

# РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



СЕРИЯ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

Основана в 1959 году

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ  
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ  
им. С.И. ВАВИЛОВА РАН ПО РАЗРАБОТКЕ  
НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

академик *Н.П. Лаверов* (председатель),  
академик *Б.Ф. Мясоедов* (зам. председателя),  
докт. экон. наук *В.М. Орёл* (зам. председателя),  
докт. ист. наук *З.К. Соколовская* (ученый секретарь),  
канд. техн. наук *В.П. Борисов*, докт. физ.-мат. наук *В.П. Визгин*,  
канд. техн. наук *В.Л. Гвоздецкий*, докт. физ.-мат. наук *С.С. Демидов*,  
член-корреспондент РАН *А.А. Дынкин*, академик *Б.П. Захарченя*,  
академик *Ю.А. Золотов*, докт. физ.-мат. наук *Г.М. Идлис*,  
академик *Ю.А. Израэль*, канд. ист. наук *С.С. Илизаров*,  
докт. филос. наук *Э.И. Колчинский*, академик *С.К. Коровин*,  
канд. воен.-мор. наук *В.Н. Краснов*, докт. хим. наук *В.И. Кузнецов*,  
докт. ист. наук *Б.В. Лёвшин*, член-корреспондент РАН *М.Я. Маров*,  
докт. биол. наук *Э.Н. Мирзоян*, докт. техн. наук *А.В. Постников*,  
академик *Ю.В. Прохоров*, член-корреспондент РАН *Л.П. Рысин*,  
докт. хим. наук *Ю.И. Соловьёв*, докт. геол.-минерал. наук *Ю.Я. Соловьёв*,  
академик *И.А. Шевелёв*.



*Л. Г. Охнянская*  
*И. Н. Вишнякова*

**Иван  
Петрович  
РАЗЕНКОВ**  
**1888 – 1954**

Ответственный редактор  
академик  
А. И. ВОРОБЬЕВ



---

МОСКВА  
НАУКА  
2004

УДК 613  
ББК 51.20  
О92

**Охнянская Л.Г., Вишнякова И.Н.**

Иван Петрович Разенков, 1888–1954 / Л.Г. Охнянская, И.Н. Вишнякова; Отв. ред. А.И. Воробьев. – 2-е изд., доп. – М.: Наука, 2004. – 357 с. – (Науч.-биограф. лит.). – ISBN 5-02-032618-6

Первое издание научной биографии акад. АМН СССР И.П. Разенкова – ученика И.П. Павлова и продолжателя его исследований в области пищеварения, вышло в серии “Научно-биографическая литература” в 1991 г. Книга получила высокую оценку научной общественности. В настоящее издание включены новые разделы, посвященные дальнейшему изучению многогранного творчества И.П. Разенкова, в том числе огромный материал, касающийся роли ученого в “физиологизации клиники и гигиены”.

Для широкого круга читателей, интересующихся историей отечественной и мировой науки.

ТП 2004-I-№ 150

ISBN 5-02-032618-6

© Российская академия наук и издательство “Наука”, серия “Научно-биографическая литература” (разработка, оформление), 1959 (год основания), 2004  
© Охнянская Л.Г., Вишнякова И.Н., 2004

## От редактора 1-го издания

Иван Петрович Разенков – один из ученых, вклад которого в науку определяется не только его личными успехами, но и поиском новых путей организации работы, от которой во многом зависит дальнейший ход развития науки, способствуя разрешению важнейших народнохозяйственных задач. Он умел находить адекватные времени организационные формы совместной деятельности представителей основных теоретических и практических дисциплин медицины.

Понимая насущные задачи здравоохранения молодой Советской страны, И.П. Разенков еще в 1924 г. организовал в Институте по изучению профессиональных заболеваний им. В.А. Обуха физиологическую лабораторию, в которой широко развернул направление исследований “человек–среда”, “высокую” физиологию, способствуя развитию авиационной, а затем космической медицины. Кардинальный теоретический вклад И.П. Разенкова в физиологическую науку – его представления о нейрогуморальной регуляции, которые стали отправными пунктами в исследованиях многих современных физиологов. Немало сделано им для “физиологизации” клиники и гигиены. Ученик И.П. Павлова И.П. Разенков был основным продолжателем великого ученого в области пищеварения. Главным итогом его творчества в этом направлении является открытие новой стороны деятельности желудочно-кишечного тракта – его участие в межклеточном и общем обмене веществ и поддержании гомеостаза.

По инициативе И.П. Разенкова было организовано Московское общество физиологов, биохимиков и фармакологов (1930), первым и бессменным председателем которого он был на протяжении 20 лет. При создании Всесоюзного института экспериментальной медицины (ВИЭМа) Иван Петрович возглавил его московский филиал (1933). Будучи одним из организаторов АМН СССР, он стал первым академиком-секретарем Медико-биологического отделения Академии медицинских наук СССР и одновременно первым директором Института физиологии АМН СССР, а впоследствии вице-президентом АМН СССР.

Таким образом, с именем И.П. Разенкова связано возникновение новых научных направлений, поиск и рождение новых организационных форм в период становления физиологической науки в ее связи с медициной.

Иван Петрович всегда проявлял сам и прививал своим ученикам интерес к физиологии вообще и особенно отечественной. В предлагаемой вниманию читателей книге наряду с Иваном Петровичем “действующим лицом” является также и история советской физиологии 1920–1940-х годов.

Один из авторов – доктор медицинских наук, профессор Л.Г. Охнянская, будучи студенткой, слушала лекции Ивана Петровича, закончила под его руководством аспирантуру при кафедре нормальной физиологии I Московского ордена Ленина медицинского института (МОЛМИ), а затем была направлена им во вновь организованную лабораторию клинической физиологии НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР (бывший Институт им. В.А. Обуха).

Другой автор, И.Н. Вишнякова, заведует Научным архивом Российской академии медицинских наук, занимается историей отечественной медицины. Ею собраны личные архивные фонды многих ученых РАМН. Особенно значительные усилия затрачены ею при составлении архива Ивана Петровича Разенкова, который упорядочен и научно обработан.

На мой взгляд, авторам удалось воссоздать сложный, противоречивый, самобытный образ И.П. Разенкова, рассказать о стиле его работы и руководства большими коллективами, о его значении как одного из видных организаторов физиологической науки.

Академик РАН и РАМН  
*С.Е. Северин*

## От редактора 2-го издания

Может показаться некоторой бестактностью попытка терапевта писать о выдающемся физиологе. Но на это есть и субъективные, и объективные причины. Ко вторым относится работа автора в Гематологическом научном центре РАМН, в котором (в бытность его Центральным институтом гематологии и переливания крови) Иван Петрович Разенков совместно с Харлампием Харлампиевичем Владесом изучал влияние переливания крови на секрецию и кровоснабжение желудка. Значение полученных результатов Разенков отразил в Актовой речи. Эти исследования позволили понять глубинные механизмы компенсации в системе кровообращения при массивной кровопотере. Та прямая заместительная терапия, которая при этом имела место, сменилась совсем иной тактикой. Именно благодаря работам И.П. Разенкова стало понятным, что физиология компенсации при кровопотере на первых порах сводится не к восполнению утраченных эритроцитов, а, главным образом, к сохранению объема циркулирующей крови за счет ее разбавления. Одним из компенсаторных механизмов сохранения объема циркулирующей крови служит уменьшение секреции пищеварительных желез. Например, уменьшается количество выделяемой слюны и сухость во рту служит одним из симптомов внутреннего кровотечения. Связь циркулирующей крови с секрецией желудочной жидкости показала, что система кровообращения не является замкнутой. Именно ее незамкнутость позволяет организму сохранять объем циркулирующей крови относительно стабильным при различных напряжениях в водном балансе, в объеме циркулирующих эритроцитов. Работа И.П. Разенкова была проста. Переливалась сыворотка крови, а затем в желудочном содержимом определялось количество белка. В ответ на переливание сыворотки оно резко возрастало. Ко всему прочему тем самым было доказано, что в обеспечении постоянства поступления аминокислот в организм наряду с пищевым путем имеет место и механизм своеобразного самопереваривания, когда продукты распада белка, полипептиды, выделяясь в желудок, подвергаются перевариванию и всасываются в виде аминокислот.

Понимание незамкнутости кровообращения в корне изменило всю идеологию борьбы с острой массивной кровопотерей. Дальнейшие работы в области свертывания крови показали, что циркуляторные нарушения при кровопотере обусловлены в первую очередь нарушением кровотока за счет повышенной свертываемости крови. Попытка в этот момент восполнять содержание эритроцитов может привести к трагическим последствиям. Надо восполнять плазменную часть крови.

Открытие И.П. Разенковым своеобразного эндогенного питания за счет секреции и трансудации желудком белка особенно важно для широко пропагандируемого сейчас парентерального питания. Его основу составляют растворы аминокислот, жиры, глюкоза. Реклама растворов аминокислот – мощная. Но никакого серьезного анализа роли парентерального питания в сравнении с эндогенным питанием автор не знает. Часто клиническое впечатление о скромных успехах этого лечения нуждается в проверке.

Возвращение к работам И.П. Разенкова в наше время важно еще и потому, что, сколько бы мы ни говорили о “связи науки с практикой”, мосты между физиологией и патологией наводятся с великим трудом. Мосты между предками и потомками в нашей стране скорее разводятся, чем наводятся. Сейчас никто не поет “Отречемся от старого мира...”, но ежедневно отряхивают его с “наших ног”... Выпускники Медицинской академии им. И.М. Сеченова сплошь и рядом не читали не только сеченовских “Физиологических очерков”, но и “Рефлексов головного мозга”. Большинству неведом Федор Петрович Гааз. Конечно, там, где полагаются на “Божью милость”, где рекламируют колдунов и “пищевые добавки”, эти имена – лишние. Но ведь лихолетье пройдет...

Чем нам еще дорог Иван Петрович Разенков? А тем, что он – крестьянский сын – в условиях ограничений для “кухаркиных детей” стал разумен и велик. В сегодняшнем спаде науки такой пример много значит.

Ну а есть и субъективная составляющая в решении писать это предисловие. Его автор слушал лекции Ивана Петровича. Остается немного таких его современников. Не помню физиологического содержания лекций. Думаю, что все выпало из памяти потому, что в том или ином виде эти сведения повторялись в других лекциях и по другим предметам, в книгах и статьях. Но вот что хорошо запомнилось – рассказы Ивана Петровича о своей молодости, о пути в науку. Не кончавшему среднего учебного заведения молодому крестьянину пришлось сдавать экзамены за

курс гимназии экстерном. Но надо было еще и зарабатывать на жизнь. Писалось, что он занимался репетиторством. Рассказов об этом не помню, хотя, вероятно, так и было. Но И.П. Разенков обладал огромной физической силой (в этом отношении на него был похож его покойный сын Николай, учившийся на курс моложе нас). Иван Петрович рассказывал, что приходилось зарабатывать умыканием невест. Был такой обычай в Поволжье. Конечно, все делалось с согласия сторон. Но надо было тащить на себе деваху (иногда – здоровенную), которая орет и делает вид, что вырывается.

Рассказывал он и о Казанском университете, профессора которого стали основателями крупнейших научных школ. Гистология, хирургия, терапия, лабораторное дело Казани оказались на самом передовом рубеже мировой науки того времени. Б.И. Лаврентьев, А.В. Вишневский, Р.А. Лурия и многие другие возглавили свои направления в Москве. Как дела обстоят в современной Казани?

С кафедрой физиологии I Московского медицинского института меня связывает давняя человеческая близость, начиная с Михаила Николаевича Шатерникова, старшим преподавателем у которого работал мой отец. В 1936 г. моих родителей арестовали, отец вскоре был расстрелян, о чем сообщили нам только через 50 лет. Лаборант кафедры Дарья Яковлевна Королева в труднейшие военные и предвоенные годы заменяла мне мать. Старший лаборант Александр Степанович Степанов (лаборант и И.М. Сеченова, и М.Н. Шатерникова, и И.П. Разенкова) давал мне с сестрой мясо лабораторных животных во время войны. Запах эфира приходилось долго отмывать, откипячивать. Помогали нам доценты кафедры Василий Логинович Губарь, Нестор Георгиевич Щепкин. Все делалось тайно. Попил чай на кафедре, поговорил с Губарем, пришел домой, а в кармане – тридцатка... Сдаем (1949) экзамен по физиологии. И.П. Разенков, не обращая внимания на порядок, приглашает меня к своему столу. Сажусь. Берет зачетку. Не говоря ни слова, ставит “отлично” и начинает расспрашивать про отца (его все очень любили). Потом происходит то же самое с другой студенткой (моей будущей женой, которую он “вычислил” по глазам). Кто-то скажет: кому все это нужно? В то время за такую вольность в отношениях с детьми известных “врагов народа” по голове не гладили, а били. В адрес Ивана Петровича Разенкова после его смерти говорились не только добрые слова, но и гадости (абсолютно беспочвенные). Открытый, честный и глубоко порядочный человек он был.

В связи с тем, что в период, истекший со времени выхода 1-го издания монографии, получили интенсивное развитие заложенные И.П. Разенковым направления, полагаю вполне своевременным выпуск 2-го издания монографии “И.П. Разенков”.

Академик РАН и РАМН *А.И. Воробьев*



## Предисловие

Прошло немногим более 10 лет со времени публикации 1-го издания монографии “И.П. Разенков” (1991). В этот, казалось бы, короткий отрезок времени произошел качественный скачок в получении и обработке информации. Это самым прямым образом сказалось на развитии науки вообще, в том числе и биологической.

Дальнейшее развитие получили основные направления, инициированные И.П. Разенковым, и по-новому решаемые им уже определившиеся проблемы.

Во втором издании мы пытались в какой-то мере отразить успехи физиологии за последние годы тех направлений, которые заложил и которым дал новое дыхание И.П. Разенков.

Мы полагаем, что без знания открытия И.П. Разенкова о том, что наряду с внешним источником питания, поступающим с пищей, существует и другой, внутренний источник – эндогенное питание, невозможно решение таких кардинальных проблем, как обычное питание, парэнтеральное и эндогенное питание, а также других важных вопросов физиологии пищеварения.

В связи с этим, во 2-м издании изложение основного существа открытия И.П. Разенкова выделено в отдельную 6-ю главу. К тому же, в приложении даются три работы И.П. Разенкова по этой теме, по разным причинам мало известные читателю.

В 1-м издании не отражена роль И.П. Разенкова как клинициста-физиолога. Вместе с тем его работа в качестве заурядврача во время первой мировой войны, работа в военных госпиталях во время гражданской и второй мировой войн, работа в неврологической клинике Томского университета, участие в деятельности Ученого Медицинского Совета Минздрава СССР в качестве члена Президиума и председателя способствовали его контактам и совместной деятельности с клиницистами различных специальностей. В настоящей монографии этот пробел восполнен главой, написанной А.И. Воробьевым.

Во 2-м издании восемь глав. Последняя, восьмая глава “Вместо заключения” существенно дополнена.

Все, ранее перечисленное, а также обнаружение новых документов явилось важным посылом для переиздания монографии о И.П. Разенкове. В монографии дается резюме на русском и английском языках.

Мы благодарны за обсуждение переработанной рукописи, критические замечания и пожелания, за дружескую поддержку Л.С. Василевской, В.Л. Воейкову, Е.С. Левиной и М.Н. Кондрашовой, С.П. Курдюмову, А.С. Харитонову.

Напомним, что написание монографии стало бы невозможным без неизменной, исключительно доброжелательной помощи и поддержки теперь уже светлой памяти учеников и сотрудников И.П. Разенкова: А.Н. Разенковой (Пчелиной) – жены Ивана Петровича, И.А. Аршавского, Г.В. Дервиз, А.Н. Кабанова, А.А. Марковой, А.А. Миттельштетт, В.А. Музыкантова, И.М. Хазен, О.Ф. Шароватовой, Л.Л. Шик, Г.К. Шлыгина, с большой благодарностью вспоминаем А.С. Боголепову – первого директора Института им. В.А. Обуха, Е.Ф. Огневу – бессменного секретаря МОФБиФ. Напомним также, что в подготовке 1-го издания нам помогли Ю.М. Гальперин, А.Н. Дмитриева, С.В. Львова, В.П. Мишин и З.К. Соколовская.

Мы благодарны за помощь в организации 1-го издания Всесоюзному физиологическому обществу им. И.П. Павлова и лично его секретарю К.С. Восковойниковой.

Благодарим рецензентов 2-го издания: Л.С. Василевскую, М.Н. Кондрашову, В.А. Макарова.

При работе над биографией И.П. Разенкова мы использовали не только труды ученого, но и материалы архивов Федеральной архивной службы. Фонд личного архива И.П. Разенкова в настоящее время включает все опубликованные и частично неопубликованные его труды<sup>1</sup>, его эпистолярное наследие и многочисленные фотоматериалы, а также работы и публикации его учеников; монографии видных отечественных и зарубежных ученых с их автографами. Архив все время пополняется новыми материалами и документами.

При подготовке 2-го издания большую помощь оказала дирекция ИМПБ РАН.

Издание первой монографии стало возможным благодаря финансовой помощи Евгения Павловича Завалишина.

Второе издание спонсировал внук Ивана Петровича Разенкова – Николай Николаевич Разенков, хирург, травматолог-ортопед высшей категории, кандидат медицинских наук, документы и фотографии из его архивного фонда вошли в настоящее издание.

---

<sup>1</sup> Архив И.П. Разенкова был передан его вдовой А.Н. Разенковой-Пчелиной в Лабораторию пищеварения Института физиологии АМН СССР. Частично он был сохранен М.С. Марцевич и передан в фонд Научного архива РАМН. Радением старшего библиографа НИИ физиологии РАМН М.Я. Кульницкой сохранено 20 неопубликованных работ и 18 библиографических карточек с названиями работ.

## Введение

... Задача науки – научить нас предсказывать будущее, и всякое изучение прошлого не имеет смысла, если оно бесполезно для суждения о будущем... Мы постулируем сообразно с волей великих людей, если стараемся извлечь из их жизни, часто представляющей сплошное самопожертвование, возможно больше пользы, все, что только можно.

*Вильгельм Оствальд*

Так уж повелось, что классиками естествознания признаются ученые, чей основной вклад в науку может быть обозначен несколькими словами. Применительно к отечественной физиологии это И.М. Сеченов – рефлексы головного мозга, И.П. Павлов – условные рефлексы, Н.Е. Введенский – учение о парабיוзе, А.А. Ухтомский – учение о доминанте, Н.А. Бернштейн – физиология активности, А.Г. Гурвич – митогенетическое излучение и т.д. Как известно, Клод Бернар в середине XIX в. постулировал одну из самых общих закономерностей в биологии: закон постоянства внутренней среды организма как условие существования живого. И.П. Разенков в середине XX в. раскрыл основные механизмы реализации этого закона.

Как и 1-е издание, настоящая монография написана в координатах времени и пространства. Такое построение обосновывается следующим. На судьбах и творческой деятельности ученых первой половины XX в. отразились, в той или иной мере, первая мировая, гражданская и Великая Отечественная войны, репрессии 30–50-х годов и конъюнктурная кадровая политика. Мы понимаем, что при избранном нами плане изложения пострадала цельность и полнота представления основных направлений, инициированных И.П. Разенковым. Это, например, относится к изложению исследований по автономной нервной системе, теоретической платформе Разенкова – нейрогуморальной регуляции, в частности, забытых физиологами работ по выявлению биологически активных веществ, продуцируемых различными уровнями нервной системы от нервов до коры головного мозга и особенно к деятельности пищеварительной системы. Пищеварительную систему, как полифункциональную, многоуровневую систему, Иван Петрович избрал в качестве основной модели выявления общих закономерностей деятельности организма.

И.П. Разенков относился к поливалентному типу ученых – он разрабатывал многие направления в физиологии и медицин-



В Вестнике АМН, посвященном 100-летию со дня рождения И.П. Разенкова [148] опубликованы работы, отражающие его роль в развитии различных направлений: возрастной физиологии (И.А. Аршавский), в изучении нейрогуморальной регуляции организма (Л.Г. Охнянская), в развитии клинической гастроэнтерологии (А.Л. Гребнев, А.А. Шептулин), в развитии методов моторно-эвакуаторной функции (Н.Н. Лебедев), в изучении процессов в пищевом поведении (А.М. Уголев, Н.В. Тимофеева), в выяснении непщеварительной функции пищеварительных желез (Г.Ф. Коротько), значения пищеварительной системы в обмене веществ в организме (Г.К. Шлыгин), в изучении пищеварительной системы в космических полетах (К.В. Смирнов). К сожалению, не отражена роль И.П. Разенкова в дальнейшем развитии учения о высшей нервной деятельности и прежде всего начатые им работы по механизму возникновения и профилактики неврологических состояний.

Приведенными работами далеко не исчерпывается вклад И.П. Разенкова в физиологическую и медицинскую науку.

Для И.П. Разенкова характерен постоянный интерес к истории физиологии. На базе кафедры физиологии I МОЛМИ во время его заведования (1939–1951) он стремился создать музей истории физиологии: сохранялся в прежнем виде кабинет И.М. Сеченова и комната с оборудованием для определения газов крови, камера М.Н. Шатерникова, барокамера, многие приборы и инструменты, бережно хранившиеся со времен И.М. Сеченова. К сожалению, все это кануло в Лету.

Исследования самых различных систем И.П. Разенков проводил в эволюционном, фило-онтогенетическом плане.

Проблема питания занимает умы не только медиков и физиологов. Ей занимаются представители самых различных специальностей. В результате она разрастается все более вширь, но не вглубь. Казалось бы, изучение проблем питания должно опираться на прежние работы по пищеварительной системе. Однако имеет место отчетливая тенденция ослабления внимания к изучению деятельности этой системы, в том смысле, как ее понимал и И.П. Павлов и основной его продолжатель в этой области И.П. Разенков. Так, например, в конце 20-х – начале 30-х годов в Институте питания И.П. Разенков заведовал лабораторией вкуса, усвояемости и всасывания. В современных работах этим вопросам и особенно участию центральных структур головного мозга в пищевом поведении не уделяется должного внимания. Без них решение проблемы питания представляется весьма сомнительным.

Прошло примерно три века со времени открытия Гарвеем большого и малого замкнутого круга кровообращения, допол-

ненного открытием Мальпиги капиллярной сети. Разенков разомкнул систему кровообращения, встроив между этой системой и пищеварительной системой своеобразный шунт для перехода продуктов распада и изнашивания из крови в полость желудка и в энтеральную среду. Этот переход И.П. Разенков обозначил как *“новое звено межуточного обмена”*, в результате чего внутренний источник питания – эндогенное питание – при активном пищеварении попадает в желудок синхронно с внешним источником питания – пищей. Далее на протяжении всего ЖКТ они подлежат соответствующей обработке. Этот процесс И.П. Разенков обозначил как *“новую сторону деятельности пищеварительной системы”*. Тем самым, определился круговорот веществ как внутри организма, так и между организмом и внешней средой. Таким образом, необходимо учитывать, что есть не один только внешний источник питания, но и внутренний источник. Оба источника служат поставщиками энергии и строительного материала, обеспечивая тем самым постоянное обновление органов и тканей. Это фундаментальное открытие XX в. послужило основой клинического использования парэнтерального и энтерального питания и необходимость учета при рекомендации диетического и особенно индивидуального питания. *Теоретическая сторона открытия* И.П. Разенкова состоит в том, что он раскрыл основной механизм реализации постоянства внутренней среды организма и определяющую роль в этом механизме пищеварительной системы.

Основное внимание в монографии уделено творчеству И.П. Разенкова, не отражен в монографии его многолетний педагогический опыт, а также его роль как организатора на разных этапах развития физиологии и медицинской науки. Упомянем лишь об организации И.П. Разенковым своеобразного координационного центра основных фундаментальных наук медицины. В качестве такового по инициативе И.П. Разенкова в 1930 г. было создано Московское общество физиологов, биохимиков и фармакологов (МОФБиФ). В задачу этого общества входило не только рассмотрение научных проблем, но и планирование соответствующих областей науки, вопросы педагогики и образования. Затем по такому же типу было организовано и Всесоюзное общество физиологов, биохимиков, фармацевтов и биологов. На базе физиологической лаборатории им. В.А. Обуха был организован Московский филиал ВИЭМа, директором которого стал И.П. Разенков (1932–1934). В последующем триумvirат верных друзей и однокашников – И.П. Разенков, А.Д. Сперанский, Б.И. Лаврентьев – вершил дела ВИЭМа.



### Основные труды И.П. Разенкова

В 2004 г. будет отмечаться 60-летие РАМН. И.П. Разенков был в первом составе Президиума Академии, первым академиком-секретарем Медико-биологического отделения АМН СССР, а затем был избран вице-президентом.

Большой педагогический опыт И.П. Разенкова, его кадровая политика, “сплав энтузиазма молодости и опыта зрелости” позволили создать одну из самых представительных отечественных физиологических школ. Птенцы, пришедшие к нему буквально со студенческой скамьи, защищавшие под его руководством кандидатские диссертации и выполнявшие в руководимой им лаборатории докторские диссертации, подчас забывали, из какого гнезда они вылетали.

И.П. Разенков никогда не забывал свою основную специальность врача, ключевыми словами в его работах являются “физиология и патология”. Будучи членом Президиума Ученого Медицинского Совета (1937–1941), а затем его председателем (1941–1943), он имел постоянные контакты с ведущими клиницистами страны. Впоследствии со многими из них И.П. Разенков тесно взаимодействовал при решении общих проблем медицинской науки.

В 1950 г. он был в расцвете творческих потенций. Как заметил Бернард Шоу, “иногда проще достичь вершины, чем на ней удержаться”. Вице-президент – И.П. Разенков на присно известной “Павловской сессии” не был причислен к антипавловцам. Вершителями судеб он был снят с должности директора Института, отстранен от должности заведующего кафедрой нормальной физиологии I МОЛМИ и даже от избираемой должности председателя МОФБиФ, инициатором создания и бессменным председателем которого он был в течение четверти века. Но, как говорится, свято место пусто не бывает. Нашелся один типичный временщик, который согласился занять все эти должности. И надо же было так случиться, что именно под его начало Иван Петрович попал в своем последнем прибежище – в лаборатории пищеварения Института физиологии АМН СССР.

“Научным обоснованием” расправы с И.П. Разенковым послужили развивавшиеся им представления о роли гуморальных факторов. Но главное не только в этом. “Рожденный ползать, летать не может” (М. Горький), но и рожденный летать ползать не может. Расправлялись с учеными не только НКВД, ГПУ и т.п., но и чиновники-кадровики. К несчастью для Разенкова, кадровики самого высокого ранга находились с ним рядом и на кафедре физиологии 1-го МОЛМИ и в АМН СССР. Гордый, мужественный человек с высоким нравственным цензом, большим авторитетом не только среди почитателей, но и недругов, такая личность им, мастерам интриг, была явно не по душе. Особенно остро Иван Петрович переживал судилище коллег.

Типичное для того времени использование кнута и пряника и здесь имеет место быть. И.П. Разенков был награжден вторым орденом Ленина (1952) и золотой медалью И.П. Павлова (1952). События 1953 г. его сломали. Он с горечью признавался, что теперь уже никому не сможет помочь, защитить. Разенков и в этом видел свое призвание. Обо всем этом напоминаем, так как в этом видим одну из возможных причин исчезновения И.П. Разенкова со страниц учебников и руководств по физиологии, даже в разделе пищеварения. Вклад Разенкова и его школы в эту область физиологии без преувеличения огромен.

Сейчас, когда бурно развивается нейрехимия, выделяется все большее и большее количество биологически активных веществ, в особый класс пептидов выделяются нейропептиды, обнаруживаются все новые и новые нейрогормоны, выделяемые пищеварительной системой; когда поразительных успехов достигла современная авиационная и космическая медицина; когда



проблема “человек—среда”, в том числе проблема экологии и питания, заняли почетное место в медицинской науке; когда набирают силу электрофизиологические исследования пищеварительной системы; когда на новом уровне ставится проблема действия малых доз; когда колебательно-волновые процессы привлекаются для объяснения механизмов жизнедеятельности на различных уровнях организации биосистем, в том числе с использованием математического моделирования, более чем своевременно вспомнить особый вклад И.П. Разенкова в развитие этих направлений.

# Глава I

## Формирование личности (1888–1910)

Я думаю, что народная, массовая жизнь представляет из себя нечто особенное, сильное и могучее... в крестьянстве, в народных массах бессознательно идет работа, благодаря которой вырабатывается что-то новое, что-то такое, для чего и стоит жить.

*В.И. Вернадский*

Ум должен образовываться среди самого разнообразного пользования органами чувств, среди самых разнообразных впечатлений. Общение с природой, изучение ее или умение видеть, чувствовать ее – могучее средство для этого.

*В.И. Вернадский*

В метрической книге Троицкой церкви села Теньковки Симбирского уезда 12 ноября 1888 г. зарегистрировано рождение мальчика, названного Иваном. Его родители – крестьяне Петр Федорович и Прасковья Ивлевна – проживали в селе Кадыковка Симбирской области<sup>1</sup>. Иван Петрович был вторым ребенком в семье. Его сестра Александра – старше его на 4 года.

По семейному преданию, фамилия Разенков связана с именем Степана Разина<sup>2</sup>. Эту версию поддерживал и А.А. Ухтомский. Он рассказывал, что в Поволжье многочисленное потомство удалого донского казака называли “разенковцы”. Самому Ивану Петровичу такая родословная явно импонировала, свою фамилию он произносил всегда с ударением на первом слоге. Кипучая энергия Ивана Петровича, широта его натуры, непокорный нрав, завидная физическая сила, словом, качества удалого молодца – все эти черты характера также поддерживали семейную версию. Дед Ивана Петровича по матери – И. Стародубцев, будучи солдатом, участвовал в Севастопольской битве. Это впоследствии освободило Ивана Петровича от платы за обучение в Университете<sup>3</sup>.

Детство и юность Ивана Петровича проходили в особый, переломный период истории России. В 1861 г., наконец, была при-

<sup>1</sup> Свидетельство (1911) “Ответ на прошение крестьянина с. Кадыковка Симбирского уезда Ивана Петровича Разенкова в выдании свидетельства о рождении его” (ЦГАТ. Ф. 977. Л./д. 39572).

<sup>2</sup> Здесь и далее данные о детстве и юности И.П. Разенкова приводятся в основном по материалам воспоминаний А.Н. Кабанова (Науч. архив РАМН. Ф. 40).

<sup>3</sup> Прошение И.П. Разенкова на имя ректора Казанского университета (25 октября 1910 г.). Здесь и далее документы Казанского университета заимствованы из ЦГАТ. Ф. 977. Л./д. 39572.



**Семья Разенковых: Петр Федорович, Прасковья Ивлевна,  
Иван и Александра**

нята реформа об отмене крепостного права. Вслед за ней на протяжении 1860-х годов были проведены реформы, демократизирующие в известной мере многие стороны русской жизни (судебная, земская, военная, образования и др.). Сопровождающий реформы рост общественного самосознания (этому способствовало

также поражение России в Крымской войне) привел к возникновению демократического движения, охватившего широкие слои дворянства и разночинной интеллигенции. Революционеры-шестидесятники, а затем народовольцы оказали влияние на умонастроение всех кругов общества.

Как известно, освободившись от крепостной зависимости, крестьяне оставались в тяжелом положении. Значительная часть крестьянской земли отошла к помещикам. Душили огромные выкупные платежи. Но вместе с тем появилась и надежда на светлое будущее. Развитие сети земских и приходских школ усилило тягу к знанию, появилась возможность получения образования.

Эти новые веяния сказались и на семье Разенкова. Петр Федорович был определен в церковноприходскую школу. Его хорошая грамотность и красивый почерк давали возможность приработка, что облегчало материальное положение семьи. После женитьбы он сочетал крестьянский труд с писарскими делами вначале в своем селе, затем в Тымерсанах, куда переехала семья, а также в Цильске.

В деревнях среди крестьян грамотные женщины были скорее исключением. Прасковья Ивлевна обучилась грамоте уже в замужестве. Она преуспела и в счете.

Успехи детей в учебе были самой большой радостью для родителей. Сын отличался любознательностью и неуемной энергией. Несмотря на то, что в церковноприходскую школу принимали с восьми лет, весьма смышленного мальчика удалось пристроить туда для обучения, когда ему еще не минуло шести. Двухлетним обучением в этой школе окончилось официальное начальное образование Вани. В крестьянской семье мальчик восьми лет уже серьезный помощник, и Иван стал пастушонком, а позднее был “мальчиком” у волостного писаря.

В юности Ивана Петровича не раз выручала незаурядная физическая сила, давая возможность приработка. Он крутил на ярмарках карусели, бродил по России с цирковой труппой, выступал на арене борцом под именем “юноши с Волги”. Рассказывают, что однажды он дерзнул вступить в единоборство с самим И. Поддубным. Но что доподлинно известно, так это то, что, уже будучи крупным ученым, И.П. Разенков сохранял любовь к борьбе как к спорту и зрелищу.

В Тымерсанах наряду с русскими проживали чуваши. Соседями Разенковых оказалась чувашская семья Михайловских. Здесь судьба свела Разенкова с интересным и добрым человеком – Филиппом Михайловичем Михайловским. В 1903 г. после окончания семинарии Филипп Михайлович приехал в Тымерсаны повидаться с родителями, познакомился здесь с сестрой Ива-

на Петровича Александрой Петровной, и вскоре они поженились. Михайловский всю жизнь учительствовал в сельской школе в Асаново, неподалеку от Тымарсан. Он постоянно пополнял свое образование, выписывал разнообразные журналы. Много внимания уделял трудовому воспитанию детей, учил любить и понимать природу. В саду пришкольного участка ребята приобретали навыки правильного ведения садоводства, огородничества и пчеловодства. Для старшего поколения читались также лекции по этим вопросам. Односельчане знали, что к этому человеку всегда можно прийти за советом и помощью. Михайловский играл на скрипке и организовал хор. Песня привлекала людей, объединяла их и помогала жить и трудиться. Разенков в ту пору играл на гармонии.

Михайловский и Разенков прониклись взаимной симпатией. Младшему импонировала образованность учителя, манера преподавания. Старший разглядел в подростке недюжинные способности и неукротимое стремление к учебе. При любой возможности Разенков ходил в Асаново. Учитель начал систематически заниматься с ним русским языком и математикой. Расширились и возможности знакомства Разенкова с книгой. Учитель и ученик руководствовались определенной целью – поступлением в гимназию. Однако для выходца из крестьян дело это было довольно трудное. Указ Александра I “О кухаркиных детях” жестко ограничивал прием юношей в гимназию и лишал их возможности получения высшего образования.

Симбирская губерния того времени благодаря подвижнической деятельности инспектора народных училищ Ильи Николаевича Ульянова находилась на особом положении. Так, например, открылась Симбирская учительская семинария с интернатом для инородцев. Ее директором стал известный чувашский педагог и просветитель, И.Я. Яковлев. Ее воспитанником в свое время был Ф.М. Михайловский. Разенкову минуло уже 17 лет, когда он начал учебу в семинарии. Время было беспокойное, шел 1905 год, а нрав у семинариста весьма непокорный, бунтарский. Не проучившись и года, он был исключен за неблагонадежность. Это “клеймо” надолго осталось на нем<sup>4</sup>.

К этому времени Разенков уже твердо знал, чего он хочет. Со свойственной ему целеустремленностью он двигался к заветной цели – в 1906 г. едет в Симбирск и упорно готовится к экзаменам на аттестат зрелости.

Как и многие юноши того времени, хлеб насущный он добывал собственным трудом. Наиболее распространенным являлось

---

<sup>4</sup> Архив РАН. Ф. 411. Оп. 13. Д. 328.

репетиторство. Иван Петрович зарабатывал уроками с отстающими гимназистами и “недорослями”<sup>5</sup>. Наблюдательный, хорошо ориентирующийся в окружающей действительности, любознательный и находчивый, он пробует также силы в качестве репортера местной симбирской газеты. Работа пришлась ему по душе, а он оказался весьма полезным газете, добывая и публикуя материалы о самых разнообразных событиях.

В 1910 г. Иван Петрович готовится к сдаче экстерном экзаменов на аттестат зрелости. Предвзятость отношения экзаменационных комиссий к лицам низшего сословия, особенно к экстернам, была достаточно известна. Однако в Симбирской гимназии, в которой экзаменовался Иван Петрович, удерживались традиции, заложенные И.Н. Ульяновым и его единомышленниками. И все же сама процедура сдачи впервые в жизни экзаменов, от которых во многом зависело его будущее, требовала большого напряжения, и надолго запомнилась Разенкову. Предстояло сдать экзамены по 13 предметам<sup>6</sup>.

Двенадцать экзаменов были сданы успешно. Кульминационный момент настал при сдаче последнего экзамена – по географии. После ответов на все вопросы священник задал дополнительный вопрос: “Кто получил первую премию на Парижской выставке кустарных ремесел в 1900 году?”. И тут в сознании юноши мелькнула газетная заметка о том, что на этой выставке золотую медаль получала русская кукла “Матрешка”. Так творение рук народных помогло Разенкову преодолеть в 1910 г. трудный порог на пути к высшему образованию.

“Университеты” бывают разные. Детство и юность Разенкова полны самых разнообразных впечатлений. Знакомство с судьбами людей различных слоев общества было для него важным источником знаний. Трудные уроки жизни способствовали приобретению навыков взаимопонимания и взаимоотношения с людьми различного склада.

Общность “университетов” позже имела немаловажное значение в полном согласии А.М. Горького и И.П. Разенкова в вопросах связи науки и практики. Это особенно отчетливо проявилось при организации Всесоюзного института экспериментальной медицины (ВИЭМ).

Будучи ученым, И.П. Разенков постоянно имел дело с представителями потомственной интеллигенции, университетской профессурой, большинство из которой с детства получило воспитание и весьма солидное образование в семье и гимназии. Он не

---

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> ЦГАТ. Ф. 977. Л./д. 39572.

раз сетовал, что упустил для учебы драгоценное время, и всю жизнь, не давал себе поблажки, стремился наверстать упущенное. Вместе с тем у гимназического классического образования того времени, рассчитанного преимущественно на развитие памяти и “пение с чужого голоса”, по-видимому, были и отрицательные стороны. Имея также в виду оживленную дискуссию вокруг проблемы развития творческих навыков, необходимых в наше время любому специалисту, и качество, без которого человек науки не может стать ученым, мы считаем уместным напомнить мнение по этому поводу людей, весьма преуспевающих в науке.

В. Оствальд, знаменитый физик и химик, создатель прославленной школы, к тому же один из первых и ярких представителей науковедения, в своей книге “Великие люди” приводит следующие высказывания. Ч. Дарвин: “Никто не может столь откровенно презирать старое, стереотипное, бестолковое классическое воспитание, чем это делаю я”; Гельмгольц: “Цицерон и Вергилий были в высшей степени скучны”; “Самое лучшее, что может сказать Деви о своей латинской школе, это то, что учитель оставлял его в покое”; «Фарадей сделался одним из величайших естествоиспытателей, не имея никакого, даже отдаленного отношения к “благодати” классического образования»; “... Мейер всегда был одним из последних в латинской школе; Либих вынужден был выйти из нее после того, как долгое время был позором заведения” [309. С. 324–325]. Далее Оствальд пишет: “Мы могли бы привести почти непрерывный ряд людей, которым мы обязаны современным состоянием нашей культуры, и у всех мы найдем по этому вопросу солидарное мнение” [Там же]. Закljučая, он подчеркивает, что у великих людей классическое образование глушило самые драгоценные их качества: самостоятельность мышления, способность наблюдать факты и извлекать из них правильные выводы. Эти свойства присущи отнюдь не только выдающимся людям. Но как относится к ним школа? В ответе, к сожалению, колебаться не приходится: она подавляет их в корне. Выход из этого положения ученые видят в необходимости коренной перестройки обучения, направленной на выявление и тренировку творческих возможностей личности. Так что, как знать, стал ли бы И.П. Разенков так самобытен, оригинален, столь органично связан с окружающими его людьми, чуток к пульсу времени, пройди он полный курс в классической гимназии и не оказался его путь к науке столь тернист.

На формирование молодых людей на рубеже XIX–XX вв. огромное влияние оказывали просветители-разночинцы. Иван Петрович увлекался Д.И. Писаревым, Н.А. Добролюбовым и Н.Г. Чернышевским. Духовное пробуждение пореформенной

России сказывалось во всем – в общественной деятельности, литературе, мыслях и чувствах, в личной жизни. И.Е. Репин вспоминал, что из литературы два героя как образчики для подражания преобладали в студенчестве: Рахметов и Базаров [341]. Благодаря прогремевшей на весь мир славе русской литературы и публицистики, а также деятельности передовых ученых, привлекавших молодежь к точному знанию, общественное мнение страны все более стремилось течь мимо русла “верховных” предписаний. Столкновение и борьба “отцов” и “детей” шли на всех фронтах. Так, Андрей Белый, чье детство прошло в научной среде, пишет: “Среди кого я рос? У кого сидел на коленях? ... Статика, предвзятость, рутинность, пошлость, ограниченность кругозора, – вот что я вынес на рубеже двух столетий из быта жизни среднего московского профессора; и в средней средних растворялось несреднее” [198. С. 10].

Если первая половина XIX в. прославила Россию именами писателей и поэтов, то для второй половины этого века характерно увлечение естествознанием (в том числе и литераторов), чему способствовал экономический подъем пореформенной России.

Интересно обобщает эту тенденцию К.А. Тимирязев. Он пишет о том, что, говоря о пробуждении естествознания, мы, конечно, должны иметь в виду не только развитие его в тесном кругу специалистов, изучавших и двигавших науку, но и то общее движение, которое охватило широкие круги общества, наложило свою печать на школу (высшую и среднюю), на литературу, повлияло более или менее глубоко на общий склад мышления... Не пробудись наше общество вообще к новой научной деятельности, может быть, Менделеев и Ценковский скоротали бы свой век в Симферополе и Ярославле, правовед Ковалевский был бы прокурором, юнкер Бекетов – эскадронным командиром, а сапер Сеченов рыл бы траншеи по всем правилам своего искусства [366].

Особый интерес выпал на долю физиологии. Это и естественно, так как основным предметом ее исследований являлись такие функции, которые касались сущности жизни, процессов познания, т.е. вопросов, особо остро дебатировавшихся в ту пору. Физиологией начинает заниматься пропагандист науки Д.И. Писарев. Подчеркивая значение опытных данных, он оказал большое влияние на развитие экспериментальной физиологии. Н.А. Добролюбов, отражая взгляды передовых физиологов, дает отповедь представителям реакционного философского направления, ярким представителем которого был профессор Берви, занимавший кафедру физиологии и патологии Казанского университета. Добавим, что физиология в ту пору читалась на самых



различных факультетах университетов, а труды таких, например, физиологов, как И.М. Сеченов и И.П. Павлов, публиковались не только в научных журналах и читались и обсуждались не только специалистами, но и широкой общественностью.

Происхождение и среда, в которой рос Разенков, вызывали особо острое желание быть полезным своему народу. Читая, занимаясь, он готовил себя к определенному роду деятельности. Наряду с многими выходцами из крестьян, такими, как наши видные ученые-медики Н.И. Гращенко, А.А. Летавет, В.Д. Тиманов и другие, он видел свое будущее на поприще медицины.

Забегая вперед, скажем, что Разенков, будучи членом научного студенческого кружка при медицинском факультете Казанского университета, участвовал в составлении и обработке социологической анкеты. Она включала 124 вопроса, касающиеся быта, питания, курения, алкоголизма, умственной работы населения Симбирской губернии [376]<sup>7</sup>.

В 1910 г. Разенков поступает на медицинский факультет Казанского университета и начинается новая страница его биографии.

---

<sup>7</sup> Среди составителей анкеты и тех, кто занимался ее обработкой, указаны К.М. Быков, И.П. Разенков, П.Ф. Здродовский. Работа проведена под руководством В.П. Осипова [323].

## Г л а в а П

### Корни (1910–1924)

Гордиться славою своих предков не только можно, но и должно; не уважать оного есть постыдное малодушие.

*А.С. Пушкин*

Здесь, в это заведение вступивши, юношество не услышит пустых слов без всякой мысли, одних звуков без всякого значения. Здесь учат тому, что на самом деле существует, а не тому, что изобретено одним праздным умом.

*Н.И. Лобачевский*

Какие корни питали и способствовали становлению И.П. Разенкова? Его *alma mater* – Казанский университет. Затем Томский университет, работа на кафедре физиологии под руководством профессора А.А. Кулябко, позже, в Петрограде – в физиологической лаборатории Института экспериментальной медицины у академика И.П. Павлова, непосредственное знакомство с деятельностью одной из ведущих отечественных физиологических школ – Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского.

### **Alma mater**

Из Казанского университета вышла целая плеяда крупных физиологов: Н.О. Ковалевский, Н.А. Миславский, Д.В. Полумордвинов, В.В. Пашутин, К.М. Быков, Н.В. Данилов, А.В. Кибяков, М.А. Киселев, Н.В. Пучков, И.П. Разенков, М.В. Сергиевский, А.Д. Сперанский, С.Д. Щербаков, морфофизиолог Б.И. Лаврентьев и многие, многие другие. Этот университет оказал огромное влияние на воспитание не одного поколения интеллигенции, в том числе и на медицинское образование и развитие физиологической науки. Что касается Разенкова, то Казанскому университету он обязан самым значительным, что было ему свойственно в его многогранной деятельности.

Совершим небольшой экскурс в историю формирования Казанской физиологической школы.

Александр I, разбив всю Россию на шесть учебных округов, в 1804 г. учредил помимо трех существующих университетов – Московского, Виленского и Варшавского – еще три: Казанский, Харьковский и Дерптский. Царским правительством Казанский университет рассматривался как просвещенный оплот самодер-

жавия, призванный содействовать миссионерству в обширном крае и быть центром подготовки верноподданных чиновников.

Формировался университет весьма своеобразно. Бывшую гимназию в один прекрасный день перекрестили в университет. При Павле I эта гимназия приравнивалась к кадетским училищам, а основной дисциплиной была строевая подготовка, что сказалось и на обряде посвящения. 33 гимназиста третьего, старшего класса были одеты в темно-синие сюртуки, треугольные шляпы, и каждый из них получил маленькую шпагу. Одним из них оказался 14-летний Сергей Аксаков, будущий известный писатель. Часть учителей старинной гимназии были назначены профессорами. Только в 1814 г. университет окончательно отделился от гимназии и состоялось его официальное открытие. Но за эти десять лет бывшая гимназия совершенно преобразилась.

Поначалу Казанскому университету повезло – первым попечителем учебного округа был назначен выдающийся математик и астроном, ученик М.В. Ломоносова, Л. Эйлер. Любопытно, что вскоре после создания Петром I Петербургской Академии наук (1725) Л. Эйлер в течение трех лет (с 1727 г.) занимал кафедру анатомии и физиологии, предусмотренную с самого начала создания Академии.

Не подвели и первые выпускники. Среди них оказалось много даровитых. Звездой первой величины был Н.И. Лобачевский. В 18 лет он закончил университет со званием магистра.

Университет быстро набирал силы. Однако в 1819 г. всесильный Аракчеев направил в университет в качестве ревизора “легендарного” М.Л. Магницкого. (Своей печальной славой он обязан, в частности, М.Е. Салтыкову-Щедрину, так как стал прототипом многих колоритных персонажей.)

Рапорт раболепствующего Магницкого, который завершался предложением стереть с лица земли безнравственное и вольнодумное заведение, пришелся не по вкусу даже царю. Но все же, хотя рекомендация ревизора была отклонена, сам он внушал доверие, и весь учебный округ был передан в надежные руки нового попечителя.

Для Казанского университета наступила самая мрачная пора. Под видом заботы о христианском благочестии начались коренные преобразования: студенты были переведены на казенно-монастырский режим. Разрушительная сила деяний Магницкого проявлялась во всем. Особенно пострадали естественные науки. Увидев, например, в анатомическом кабинете учебных препаратов человеческие органы, зафиксированные, как обычно, в банках, разъяренный Магницкий приказал торжественно захоронить их по христианскому обычаю. Жители Казани стали очевид-

цами поразительного зрелища. Перепуганные профессора и студенты во главе со священником отпели и погребли учебные препараты. Низвержение Магницкого произошло в 1826 г. в результате новой ревизии, уличившей его в казнокрадстве.

Маятник судьбы Казанского университета качнулся от мрака к свету, и на сей раз к свету очень яркому. Ректором Казанского университета был назначен создатель неевклидовой геометрии Николай Иванович Лобачевский (1782–1856). Д.И. Менделеев в своей речи по случаю столетия со дня рождения Лобачевского сказал, что заря самостоятельного развития наук в России зажглась созданием самобытной геометрии, и выразил надежду, что посев научный взойдет для жатвы народной. Жизнь Лобачевского служит хроникой Казанского университета середины XIX в. Его по праву следует считать родоначальником Казанской университетской школы. Такая гигантская фигура, как Лобачевский, на горизонте науки возникает однажды в века. И уж совсем чрезвычайное событие, чтобы ученый такого масштаба взял на себя ректорство (с 1827 по 1846 г.).

Годы ректорства Лобачевского – это самый яркий период во всей дореволюционной истории Казанского университета. Исключительное внимание, которое он уделял развитию университета, сказывалось во всем: в воспитании, преподавании и просветительской деятельности среди населения, развитии научных исследований в различных областях знаний, в подготовке молодых ученых и т.п. Все это превратило Казанский университет в один из крупных центров научной мысли и оказало огромное влияние на дальнейшее его развитие. Жизнь в университете совершенно преобразилась.

В трудах и выступлениях Лобачевского красной нитью проходит мысль о том, что только опыт может подтвердить истинность того или другого положения. Эта позиция ректора имела огромное значение для развития экспериментальных исследований и роли эксперимента в преподавании.

Для Лобачевского, как ученого-теоретика, характерна деятельность, как теперь бы сказали, на стыке наук. Это качество Лобачевского оказалось преемственно традиционным для ряда поколений ученых Казанского университета. Она ярко проявилась и у представителей Казанской школы физиологов.

Лобачевский произвел коренную реорганизацию университета, превратил его Совет в действенный орган управления. Дела университета для его членов стали основным смыслом жизни.

Страстная речь Лобачевского, из которой мы позаимствовали эпиграф к настоящей главе, не просто образец ораторского искусства. Каждая фраза – ярко выраженная мысль, обращенная

и к разуму, и к сердцу. И главное, это были не только слова. Личный пример ректора, его повседневная деятельность были лучшим подтверждением им сказанного. Уже будучи ректором, он оставался директором уникальной библиотеки, которая обязана ему своим созданием, и ее единственным библиотекарем. Ныне библиотека носит его имя. За годы его ректорства развернулось большое строительство. Лобачевский руководил постройкой большинства зданий (среди них знаменитый анатомический театр, химический корпус, астрономическая обсерватория и магнитная станция и др.). С 1834 г. по его инициативе начинают выходить “Ученые записки Казанского университета”. В течение 30 лет Лобачевский преподавал самые различные дисциплины в области математики, астрономии, топографии и геодезии. Очень тщательно готовился к занятиям и лекциям, писал учебные пособия, которыми пользовалось не одно поколение студентов. Он неоднократно поднимал вопрос о создании лектория для народа, и сам подавал пример, читая в течение нескольких лет общедоступные лекции по физике, которые особенно охотно слушал ремесленный люд. Вслед за Лобачевским передовые ученые университета несли в массы достижения мировой культуры и революционно-демократическую идеологию.

В 1830-х годах в Поволжье свирепствовала холера. Лобачевский сумел так организовать карантин, что университет в этом холерном море оказался заповедным островом. В 1842 г. в Казани разразился страшный пожар. Сгорели лучшие районы города. Оперативные распорядительные действия Лобачевского спасли большинство зданий университета. Из загоревшейся библиотеки удалось вынести инструменты, редкие книги и рукописи.

Вся его многогранная, подвижническая деятельность была возможна благодаря не только его исключительному дарованию, но и строжайшей дисциплине ума, удивительной лаконичности речи и письма. На такого человека и ученого можно было держать равнение не одному поколению учащихся и ученых.

Лобачевский мужественно пронес через всю жизнь боль неприятия коллегами своих гениальных творений, разделив участь многих великих, чьи труды совершали переворот в науке и искусстве, но оставались непонятыми большинством современников. В возрасте 53 лет полного сил и проектов ученого освободили не только от ректорства и всех обязанностей по университету, но и от преподавательской деятельности и назначили помощником малограмотного отставного генерала, занимавшего в ту пору пост попечителя учебного округа. Так царское правительство отблагодарило одного из самых выдающихся и верных сынов Отечества. Вскоре Лобачевский ослеп, но не сдался, продолжал

работать. Приостановить развитие начатых им дел было уже невозможно. В Казанский университет со всех концов учебного округа тянулась молодежь.

Эффективность широты образования для медицинской науки и практики продемонстрировали многие, обучающиеся на медицинских факультетах в пору их принадлежности университетам. Яркой иллюстрацией этого может служить Казанский университет. Ограничимся здесь лишь одним примером, касающимся роли химической науки и ее представителей в медицинском, в том числе физиологическом, образовании. М.В. Ломоносову принадлежит высказывание, что медик, не разумеющий химии, совершенен быть не может. Казанский университет недаром называют колыбелью органической химии, которая дала толчок развитию физиологической химии, или биохимии, как позже ее стали именовать.

Быстрому становлению преподавания химии в Казанском университете способствовало введение нового университетского устава (1835), окончание в том же году постройки нового химического корпуса и приглашение на заведование кафедрой будущего выдающегося ученого – Николая Николаевича Зинина (1812–1880). Ему принадлежит честь открытия знаменитой реакции превращения нитросоединений в аминсоединения, позже названной реакцией Зинина. В 1837 г. на кафедру химии был приглашен К.К. Клаус, который известен работами в области неорганической химии. Им был открыт новый элемент рутений (от латинского слова *Rutenia* – Россия).

Зинина называли живой энциклопедией. Особую тягу он имел к медицине. К этому его склонило обнаружение химического механизма пищеварения. Он также открыл единство клеточного строения всех живых организмов (1839). Дальнейшему влечению Зинина к медицине способствовали дружеские отношения и совместная работа с такими выдающимися медиками, как Н.И. Пирогов, И.Т. Глебов (учитель И.М. Сеченова) и др.

Вместе с тем Зинин сознавал, что гуманнейшая из профессий была еще и консервативнейшей. Главную причину этого он видел в отрыве традиционной медицинской школы от достижений химии, физики и биологии, и Зинин выступил как реформатор преподавания химии для медиков, заняв позже кафедру химии в Медико-хирургической академии в Петербурге. Там он читал весьма солидный курс (на первом курсе – неорганическая и аналитическая химия (пять лекций в неделю!), а на втором – органическая химия “с применением ее к патологии и физиологии”). По существу, этот цикл предвосхищал преподавание биохимии.

Зинин был членом ряда комитетов, имеющих прямое отношение к медицине и занимающихся вопросами пересмотра военно-медицинских каталогов, составлением военной фармакопеи, вопросами акклиматизации животных и т.д. Изучал он также действие минеральных вод и лечебных грязей Кавказа и Крыма.

В начале 1868 г. в Петербурге состоялся Первый всероссийский съезд естествоиспытателей и врачей, почетным членом которого избрали Зинина. Съезд ходатайствовал перед правительством об учреждении Русского химического общества. Это общество начало свою деятельность в 1868 г., и его первым президентом был Н.Н. Зинин.

Академик А.Е. Арбузов, также представитель Казанской школы химиков-органиков, писал, что великое значение Н.Н. Зинина заключается не только в правильной постановке в Казанском университете занятий по органической химии, но и в том, что он впервые в истории русской химии сумел своим примером и энтузиазмом привлечь способных молодых людей к научным исследованиям, тем самым подготовив почву для создания знаменитой Казанской школы химиков [184]. Воспитанниками Н.Н. Зинина были известный композитор и химик, врач по образованию Александр Порфирьевич Бородин, создатель теории строения органических соединений Александр Михайлович Бутлеров. Основные фундаментальные теоретические и экспериментальные исследования А.М. Бутлерова (1826–1886) были осуществлены в Казани. Открытие им класса третичных спиртов имело для его теории строения органических веществ такое же значение, как открытие неизвестных, предсказанных Д.И. Менделеевым элементов для признания Периодического закона. По мнению Арбузова, особенность Бутлерова как ученого заключалась в гениальном предвидении грядущих этапов науки [181].

Краткий период ректорства Бутлерова (1860–1863) стал поворотным для всего университета, в том числе и для медицинского факультета. Он объединил единомышленников, весьма решительно настроенных на повышение уровня университетского образования. Особое внимание уделялось ими творческой молодежи. Наряду с занятиями в лабораториях университета широко практиковались командировки в лучшие отечественные и зарубежные лаборатории.

Бутлеров был убежден, что жизнь в университете зависит прежде всего от научных и нравственных качеств ученых. Однако не все разделяли решительность, с которой эта позиция проводилась. Корень разногласий Бутлеров видел в том, что одна партия руководствовалась принципом личного произвола, угодливости, стремлением окружить себя людьми, сочувствующими

защищаемым началам, а другая – принципом правды и соблюдением пользы университета.

Бутлеров поддерживал и укреплял традиции гласности коллективного демократического управления университетом, связи с обществом. Профессора находили различные способы оказания материальной помощи малоимущим студентам. И эта традиция поддерживалась лучшими представителями казанской университетской школы.

Стремление ученых университета способствовать насколько возможно просвещению общества привело к возникновению новых форм связи между различными областями знаний. В университете организуется Общество естествоиспытателей и врачей (1868–1869), призванное служить прогрессивному движению, развитию посредством естествознания умственных, нравственных и материальных сил страны. Этому содействовала широта образования членов Общества, их деятельность на стыке наук.

Первый президент Общества Н.П. Вагнер – профессор зоологии<sup>1</sup>, общественный деятель, был к тому же известен своими сказками (под псевдонимом Кота-Мурлыки). Казанский университет гордился своими писателями – С.Т. Аксаков, Н.П. Вагнер, П.Д. Боборыкин. Последний – химик по образованию, автор романов “В путь-дорогу”, “Дельцы”, “Василий Теркин”, “Китай-город” – оставил также интересные воспоминания о казанском периоде своей жизни.

Вагнер считал, что нет ни одной науки, которая могла бы быть замкнута в самой себе, не сообщаясь с другими отраслями знания. Те же работы, которые делаются в тесных пределах одной какой-нибудь науки и довольствуются ее собственными средствами, методами, являются односторонними и приносят относительно мало пользы для прогрессивного движения общества.

Таким образом, знаменитые ученые-казанцы не отгораживались стенами своих кабинетов от всего происходящего вокруг, а старались внести посильную лепту в дело просвещения. Бутлеров же превратил купеческую Казань не только в столицу органической химии, но и в город, в котором научная мысль была животворным ключом, способствуя развитию различных областей знаний.

Всем предыдущим изложением мы пытались показать, что судьбы различных наук, равно как и судьбы их представителей,

---

<sup>1</sup> Под руководством Н.П. Вагнера молодой Бутлеров написал свой научный труд “Дневные бабочки Волго-Уральской фауны” (1849), за который ему присвоили степень кандидата.



теснейшим образом переплетаются, сказываясь не только на взглядах, интересах ученых, но и на их человеческой сущности. Вот эта человеческая сущность при всех различиях научных интересов может служить лакмусовой бумажкой для определения принадлежности к “казанцам”. Она ярко проявляется при изложении самыми разными авторами истории казанских научных школ, в том числе физиологической.

История Казанской физиологической школы и деятельность основных ее представителей отражена в ряде монографий [230–232, 245, 272]. Поэтому мы лишь в самых общих чертах напомним основные вехи ее становления и развития, при этом ограничимся преимущественно изложением тех направлений, которые имеют прямое отношение к деятельности И.П. Разенкова.

### **Казанская школа физиологов**

Первый преподаватель физиологии, анатомии и судебной медицины Иван Петрович Каменский (1773–1819) приехал в Казань в 1806 г. Он был выпускником Московского университета, в котором кафедра физиологии была выделена в самостоятельную уже в 1776 г., т.е. вскоре после его основания (1775). В учебных целях Каменский использовал эксперименты, что было явлением еще отнюдь не характерным и для столичных университетов. Однако передовые взгляды, независимый характер ученого пришлись не по душе инспектору университета Яковкину. Уже в 1807 г. И.П. Каменский получил отставку, и его сменил австрийский подданный И.О. Браун, который был избран (1813) также ректором университета и вплоть до своей смерти исполнял эту почетную должность (1819). В этот период совместными усилиями Брауна и Магницкого самый сильный удар был нанесен экспериментальным наукам. Кафедры анатомии, физиологии и судебной врачебной науки слили в одну, но и эта “сборная” кафедра была фактически разрушена и вплоть до 1831 г. не имела постоянного руководителя.

Такое положение физиологии в Казани в первой четверти XIX в. кажется особенно удручающим, если иметь в виду, что не только в Московском университете к этому времени преподавание физиологии прочно входит в систему обучения и начинает играть ведущую роль среди теоретических дисциплин медицины. Круг интересов русских физиологов к концу XVIII в. достаточно широк – физиология дыхания, кровообращения, механика двигательных актов, выявление природы нервного возбуждения, цветное зрение, появились первые работы по электрофизиологии и

др. Но успехи отечественной и зарубежной физиологии игнорировались руководством Казанского университета. Особенно обидно, что это положение не изменилось и в период крутого подъема многосторонней деятельности Казанского университета. Медицинские науки развивались медленно, а среди биологических наук едва ли не в самом плачевном положении оказалась физиология.

Приказом сверху при противодействии Лобачевского и профессуры университета кафедре физиологии, анатомии и судебной медицины в 1832 г. занял В.Ф. Берви (1793–1858), личность весьма своеобразная, сын английского консула в г. Данциге. Образование он получил в Петербургской медико-хирургической академии, там же защитил диссертацию на степень доктора. Основным научным капиталом он считал два своих кругосветных путешествия. Ему удалось завязать знакомства с сильными мира сего, которые протезировали ему (московский губернатор князь Голицын, лейб-медик Лодер, министр просвещения князь Ливен), что и решило участь кафедры. Носитель косности и рутины в делах науки, но искусный в закулисной дипломатии, Берви затормозил развитие физиологии на кафедре на долгие 26 лет, почти до самой своей смерти. Передовые ученые Казанского университета понимали, что создавшаяся ситуация может иметь самые неблагоприятные последствия и всячески старались выправить это положение. Так, например, профессор кафедры ветеринарных наук Ф.А. Брауэль (1841–1848) организовал экспериментальную лабораторию и виварий. В 1847 г. он поставил вопрос об организации физиологической лаборатории не только для исследовательских целей, но и для преподавания курса экспериментальной физиологии и проведения практических занятий со студентами. Предложение было одобрено медицинским факультетом университета. Однако эта инициатива Министерством просвещения была пресечена, и Брауэль вскоре покинул Казань<sup>2</sup>.

Предпринята была еще и такая весьма смелая попытка. В Казанской духовной семинарии в 1845 г. наряду с другими медицинскими дисциплинами была введена и физиология. Преподавание взял на себя питомец Казанского университета профессор терапевтической клиники Николай Александрович Скандовский, который известен как автор первого русского учебника по физиологии (1825). Позже, уже для слушателей духовной академии, он опубликовал “Краткую физиологию человека”.

---

<sup>2</sup> Позже (1858) оборудование зоотехнического кабинета Ф.В. Овсянников перенес в физиологическую лабораторию.

Вообще для развития отечественной физиологии, в том числе для Казанской школы физиологов, много сделано передовыми, образованными клиницистами. По инициативе Лобачевского (уже после его отставки) проводились исследования по изучению и оценке возможности использования для клинической практики наркотических свойств серного эфира. Испытания на здоровых добровольцах и больных прошли успешно и дали положительный результат<sup>3</sup>.

В 1850-х годах профессором университета Алексеем Александровичем Соколовским (1822–1892) проводились экспериментальные исследования по изучению действия различных веществ на нервную систему. Результаты он опубликовал в блестящей работе – “О действии различных средств на нервную систему в применении к теории Дюбуа Реймона – успокоение и возбуждение нервов” (1858). Достаточно сказать, что в этой работе за четыре года до публикации классических опытов И.М. Сеченова по торможению спинномозговых рефлексов [354] автор указывал локализацию тех же, что и Сеченов, тормозящих центров мозга. Он установил также пути, посредством которых осуществляется торможение рефлексов спинного мозга<sup>4</sup>. Не будем входить в обсуждение вопроса о приоритете, тем более что Сеченова он не волновал. Не волнует это и науку, поскольку, как говорится, идеи носятся в воздухе и их удаётся почти одновременно фактически подтвердить двум или несколькими ученым.

В статье Соколовского немало и других интересных мыслей и фактов. Особый интерес для нас (применительно к научным интересам Разенкова) представляют данные, касающиеся роли химических регуляторов в организме. Думается, что не ошибемся, если скажем, что работа Соколовского является своеобразной точкой отсчета развития учения о нейрогуморальной регуляции не только в Казанском университете, но и в мировой науке. На основании обширного фактического материала он ставит совершенно новый для этого времени вопрос о зависимости характера биоэлектрических явлений в тканях (нервах, мышцах, железах) от нормального процесса обмена веществ (“питания”) в них. Под этим углом зрения он разбирает характер действия на нервную систему ряда веществ, причем его анализ действия многих веществ и выдвинутый им принцип фармакотерапии этой систе-

---

<sup>3</sup> Эти работы велись в самом начале 1847 г., т.е. почти одновременно с работами А.М. Филомофитского и Н.И. Пирогова по изучению ректального способа эфирного наркоза.

<sup>4</sup> О подобных путях И.М. Сеченов впервые упоминает значительно позже (1867) в переписке с М.А. Сеченовой-Боковой.

мы приобрел особенный смысл в свете новых фактов и обобщений в области изучения химизма нервных процессов.

Конец 1850-х и начало 1860-х годов стали переломными в жизни Казанского университета, отражая общие тенденции жизни общества. Как-то быстро, скачкообразно изменялось отношение к науке. Этому немало способствовали прибыли, которые она стала приносить. Промышленность, которая возникла благодаря открытию Зинина, развивалась в темпе, вполне приличествующем уровню производства того времени. Все это изменило и положение ученых, особенно врачей. Профессии врача, учителя, инженера становятся уважаемыми, престижными даже для дворян. Особенно почитаемы стали те, кто обучал этим профессиям, – профессора. Росту их авторитета способствовало признание необходимости привлечения ученых к административным должностям. Так, например, знаменитый хирург Н.И. Пирогов был назначен попечителем Одесского, а затем Киевского учебного округа; известный химик, учитель Д.И. Менделеев А.А. Воскресенский – в Харькове. Мода на науку нашла отражение в произведениях И.С. Тургенева, в сатирах М.Е. Салтыкова-Щедрина, Н.Г. Помяловского и др. В салонах разговоры на научные темы стали считаться признаком хорошего тона. Все это сказалось и на жизни Казанского университета.

А.А. Соколовский, став деканом медицинского факультета, при поддержке Н.А. Скандовского, Е.Ф. Аристова и других в 1859 г. добился отмены обязательного написания медиками сочинений и диссертаций на латинском языке. Эта университетская реформа открывала путь в медицину разночинной молодежи, которой трудно было получить классическое образование.

Будучи ректором, Бутлеров существенно преобразовал преподавание физиологии как основной теоретической дисциплины медицинского факультета. При его личном участии завершилось строительство первых экспериментальных лабораторий – физиологии и фармакологии.

В сентябре 1858 г. на место Берви был назначен доктор медицины – Филипп Васильевич Овсянников (1827–1906). В его лице кафедра физиологии впервые получила ученого-биолога, эмбриолога, гистолога и физиолога. С этого времени началось формирование Казанской школы физиологов. Ее родоначальника – Ф.В. Овсянникова Н.Г. Чернышевский назвал в числе передовых общественных и научных деятелей 1860-х годов [387]. Благодаря энергичной деятельности Овсянникова были развернуты экспериментальные исследования, совершенно перестроилось преподавание физиологии. Этому немало способствовала его заграничная командировка (1860–1861). Из переписки Овсянникова

с Бутлеровым [267] этого периода мы узнаем, как горячо оба ученых обсуждали перспективы расширения и благоустройства физиологической лаборатории. Овсянников был избран адъюнктом физиологии в Академии наук, но в течение года совмещал научно-преподавательскую деятельность в Казани и Петербурге. По его инициативе были созданы две физиологические лаборатории: в Петербургском университете и при Академии наук, в которых получили дальнейшее развитие физиологические и гистологические исследования, начатые в Казани.

Чтобы составить представление об Овсянникове, о роли этого большого человека и ученого в развитии не только отечественной физиологии, достаточно ознакомиться с упомянутой выше перепиской его с Бутлеровым [238]. Эта переписка также свидетельствует о том особом чувстве товарищества, которое объединяло “казанцев” даже тогда, когда они оказывались далеко разбросанными.

На кафедре физиологии Ф.В. Овсянникова сменил его ученик Николай Осипович Ковалевский (1840–1891). Молодой ученый уже был известен своими исследованиями, в том числе совместно с Овсянниковым и Вагнером по эмбриологии, а также морфофизиологическими – по изучению регуляции сердечно-сосудистой системы. В 1865 г. его избирают экстраординарным, а в 1868 г. – ординарным профессором физиологии Казанского университета. Потомственный ученый, представитель семьи Ковалевских [300], он во многом определил формирование Казанской физиологической школы. Великодушные, доброжелательность снискали ему любовь и глубокое уважение товарищей и коллег. В начале 1880-х годов Ковалевский избирается ректором.

Жизни и научной работе Н.О. Ковалевского посвящена книга Н.А. Григорян [231]. Поэтому скажем лишь, что морфофизиологические исследования по изучению регуляции и координации функции сердечно-сосудистой системы, начатые Ф.В. Овсянниковым, существенно продвинуты Н.О. Ковалевским, а также И.М. Догелем (физиологом), А.С. Догелем (гистологом) и другими учеными в стенах Казанского университета, вылились в большое самостоятельное направление. В его развитии приняли участие многие видные отечественные ученые – В.И. Лаврентьев, Г.Ф. Иванов, А.И. Смирнов, В.В. Парин, К.М. Быков, М.Е. Удельнов, Т.И. Косицкий и др. В творчестве И.П. Разенкова эта тема также нашла свое отражение.

Изучением регуляции сердечно-сосудистой системы, в том числе центральной нервной системой, в Казанском университете занимались и клиницисты. Прежде всего это работы крупнейше-

го психоневролога В.М. Бехтерева<sup>5</sup> (1857–1927) и выполненные под его руководством – Н.А. Миславского. Их совместными исследованиями (1886–1890) было установлено влияние коры головного мозга на сердечную деятельность и кровяное давление, на слюноотделение, а также на функции других органов.

Николай Александрович Миславский (1854–1928) – ученик Н.О. Ковалевского и его преемник по кафедре физиологии, многогранный ученый, имя которого по праву стоит в одном ряду с именами корифеев отечественной физиологии. Его труды до сих пор привлекают к себе внимание. Достаточно упомянуть открытие им дыхательного центра в продолговатом мозгу [289].

Н.А. Миславский – один из представителей славной династии врачей Миславских, людей, посвятивших себя служению народу. Его терпимость, врожденный такт, можно сказать, легендарная скромность и “установка на другое лицо”, как любил выражаться А.А. Ухтомский, отмечают все пишущие и вспоминающие о нем. Подкупающая простота, свойственная поистине большим людям, была характерной чертой этого ученого. По признанию многих, в период, когда Миславский был деканом медицинского факультета, наблюдался особый подъем, расцвет этого факультета. В трудный 1918 г. он – ректор университета. Миславский выпестовал многих даровитых отечественных ученых-физиологов, гистоморфологов и клиницистов. Тесные контакты Н.А. Миславского с передовыми учеными университета, и прежде всего с В.М. Бехтеревым, немало способствовали выполнению общественной, гражданской миссии этими учеными.

Казанские физиологи, работавшие в тесном содружестве с блестящими химиками-органиками, унаследовали от них особое “чувство вещества” и одними из первых способствовали постановке и развитию проблемы, позже именуемой проблемой нейрогуморальной регуляции. При этом они достигли для своего времени наиболее значимых результатов. Мы уже упоминали исследования Соколовского в этом направлении. Теперь в разномплановом научном наследии Миславского мы выделили именно эту проблему. Миславский рассматривал функциональное состояние органа как следствие интенсивности его обмена. Принципиальное значение в развитии проблемы нейрогуморальной регуляции имела работа его ученика – М.Н. Чебоксарова [386]. Пока-

---

<sup>5</sup> В Казанском университете В.М. Бехтерев в 1886 г. был утвержден профессором психиатрии. Как и многие клиницисты этого университета, он широко развернул проведение экспериментальных исследований. Упомянем здесь, что им открыт класс сочетательных рефлексов, позже названных И.П. Павловым условными рефлексами.

зав, что возбуждение секреторноотделительных волокон, обнаруженных им в составе чревного нерва, ведет к повышению содержания адреналина в крови, он тем самым установил зависимость гормональной функции надпочечников от нервных влияний. Эта работа послужила также началом целой серии исследований желез внутренней секреции. Не случайно признается, что на глазах у Миславского произошло становление учения о внутренней секреции, родилась и обрела право на самостоятельное существование эндокринология.

При большой научной активности Миславского обращает на себя внимание малочисленность его публикаций. Это не помешало его избранию в 1927 г. действительным членом АН СССР (по представлению И.П. Павлова). Он стал первым “нестоличным” физиологом, который удостоился этой чести.

По-разному складываются судьбы ученых не только при жизни, но и после ухода из нее. Имя второго выдающегося ученика Н.О. Ковалевского – Дмитрия Владимировича Полумордвинова (1867–1919) – совершенно незаслуженно остается в тени.

Полумордвинов был соратником, правой рукой Миславского и принял в 1910 г. от своего старшего товарища (в связи с его отставкой) руководство кафедрой физиологии, которое оставалось за ним вплоть до его безвременной кончины в 1919 г. Миславский же продолжил интенсивную работу на кафедре, а после смерти Полумордвинова вновь возвратился к заведованию и не покидал этого поста до конца жизни (1928).

В период руководства кафедрой Д.В. Полумордвиновым здесь занимались К.М. Быков, Б.И. Лаврентьев, И.П. Разенков, А.Д. Сперанский и др. Под его непосредственным началом они делали свои первые шаги в физиологии. Именно Полумордвинов побывав ранее у Павлова и в лаборатории Петербургского университета у Введенского, ввел своих подопечных в курс новых достижений физиологии.



**И.П. Разенков при поступлении  
в Казанский университет. 1910 г.**

Есть основания думать, что Полумордвинов оказал немалое влияние на восприятие Разенковым оригинальных идей Введенского. Еще в самом начале 1900-х годов Полумордвинов занимался достаточно остро стоявшим в то время вопросом о соотношении основных свойств нервов – возбудимости и проводимости, показав их связь и взаимозависимость. Он был одним из тех очень немногих физиологов, которые уже тогда сумели понять всю глубину идей Введенского, открывающих новый этап развития физиологии. Мимо Разенкова также вряд ли могли пройти эксперименты, которые в 1912–1914 гг. ставил Миславский развивая учение Введенского.

Полумордвинов стремился привлечь молодежь, в том числе Разенкова, к изучению функций автономной нервной системы. По признанию отнюдь не щедрого на похвалы А.Ф. Самойлова, В.Д. Полумордвинов был одним из лучших знатоков в этой области. В 1909 г. Владимир Дмитриевич опубликовал три работы, касающиеся как экстра-, так и интракардинальной иннервации. Эта линия исследований нашла свое отражение в творчестве Разенкова.

Как это ни странно, при изложении истории открытия двойной иннервации мышц, обнаружения в ней чувствительных окончаний – мышечных веретен имя Полумордвинова, как правило, не упоминается. Но именно он, занимаясь изучением морфологии концевых нервного аппарата, обнаружил, что наряду с двигательными окончаниями имеются многочисленные нервные образования весьма своеобразного строения, интимно связанные с мышечными волокнами. В связи с дискуссией о значении такого рода окончаний Полумордвинов разработал новые методические подходы, отличные от использованных Шеррингтоном, для доказательства, что обнаруженные им образования – мышечные веретена – являются чувствительными нервными окончаниями. Это подтверждало существование самостоятельного чувствительного аппарата в скелетных мышцах. Полумордвинов пришел к вполне современному представлению о том, что мышечные веретена с заложенными в них концевыми аппаратами обеспечивают тонкую регуляцию мышечной работы.

Подчеркнем, что эти исследования велись Полумордвиновым в конце позапрошлого века. Первое сообщение, подытоживающее основные результаты, было сделано на исходе столетия (1899) в Обществе невропатологов и психиатров. На вклад Полумордвинова откликнулись ведущие специалисты в области физиологии и гистоморфологии. Так, один из основателей Казанской гистоморфологической школы – К.А. Арндштейн, отметив безупречность методической стороны дела, подчеркнул, что Полу-



мордвинов впервые обнаружил морфологический субстрат, с существованием которого физиологи давно связывали “темное мышечное чувство”. Миславский высказал мнение, что мышечные веретена представляют в высокой степени сложный аппарат, действующий, вероятно, как регуляторное приспособление.

Таким образом, факт кардинального значения – морфологическое доказательство регуляции организма с помощью обратной связи, замена понятия рефлекторной дуги кольцевым принципом – теснейшим образом связан с этим открытием Полумордвинова.

Самостоятельный интерес представляют работы Миславского и Полумордвинова по иннервации гладких мышц. Одна из них [289], касающаяся локализации торможения в гладких мышцах, выполненная ими совместно, особенно примечательна. Авторы показали, что процессы торможения развиваются не по ходу нервных волокон, а на периферии – в самом иннервируемом органе. Эта точка зрения затем была подтверждена учениками Миславского И.А. Левиным и И.И. Цыпкиным, которые впервые применили интересный методический прием – перекрестное шивание различных тормозящих и возбуждающих нервных волокон. При этом выяснилось, что нервные центры способны переучиваться, приспосабливаться к изменениям на периферии. Этот методический прием впоследствии неоднократно использовался при выяснении соотношений центра и периферии, в частности П.К. Анохиным. Мы привели эту работу и потому, что проблема взаимоотношений регулятора и регулируемого им органа, соотношение центра и периферии постоянно занимала Разенкова.

В начале XX в. нарастал интерес к древней форме регуляции функций организма через его жидкие среды, т.е. к химической или гуморальной регуляции. Мы уже упоминали об идеях и экспериментах Соколовского, Миславского и его учеников, способствовавших становлению этого направления. Прямое отношение



**И.П. Разенков – студент  
Казанского университета. 1914 г.**

к его развитию имели совместная работа Миславского и Полумордвинова [289] и работа Полумордвинова [292], направленные на изучение регуляции гладких мышц [232].

Полумордвинов на основании результатов изучения этого вопроса писал, что одними нервными влияниями не исчерпывается сумма факторов, обуславливающих то или другое состояние гладких мышц. Должны быть еще и другие источники влияний. Среди них прежде всего следует иметь в виду влияние составных частей крови, которые в этом случае играют роль посредника, и притом единственного, при химическом воздействии одних тканей на другие. Другими словами, существует круг явлений, где оба фактора, определяющие состояние мышцы (нервное и гуморальное влияния), действуют в одном направлении и согласованно. Напомним, что приведенные работы выполнялись примерно в те же годы, что и ставшие классическими исследования Бейлиса и Старлинга, показавшие значение гуморального (гормонального) механизма секреции поджелудочной железы (1907).

Представляется, что истоки “гуморализма” Разенкова, его генеральной творческой линии (нейрогуморальная регуляция функций организма) берут свое начало в Казани. Однако до поры до времени в его творчестве это никак не проявлялось.

Внимание ученых Казанского университета к физиологии выразилось в том, что он стал одним из немногих, в котором была организована кафедра физиологии на физико-математическом факультете. Ее основателем и первым заведующим был К.В. Ворошилов (с 1871 по 1899 г.). Он, как и Н.О. Ковалевский, – ученик Ф.В. Овсянникова. После его кончины (1899) на кафедре в течение ряда лет не было руководства. В 1903 г. на заведование был избран также ученик Ф.В. Овсянникова А.А. Кулябко. Однако, ознакомившись с плачевным ее состоянием, он не рискнул остаться в Казани и в том же году был избран заведующим кафедрой физиологии Томского университета. Смелее и энергичнее оказался ученик И.М. Сеченова и И.П. Павлова А.Ф. Самойлов [230]. Начиная с 1903 г. он создает физиологическую лабораторию, которую ему удалось превратить в одну из лучших и по тематике, и по методическому уровню.

Казанские физиологи оказывали влияние на развитие физиологии и в столичных учреждениях. Так, например, старейшина Казанской школы физиологов Овсянников более 30 лет представлял физиологию в Академии наук. Заведая кафедрой физиологии Петербургского университета, он организовал самостоятельную физиологическую лабораторию при Академии наук (1879). Она поместилась в полуподвальном помещении по Менделеевской линии. Ученику и сотруднику Овсянникова Кулябко

здесь впервые удалось оживить сердце человека (1902). Учеником Овсянникова был и Павлов. После смерти учителя он вернулся в этом помещении работу своей академической лаборатории (1907). С 1939 г. здесь работали физиологи АН СССР под руководством А.А. Ухтомского.

Казанские физиологи были в курсе достижений отечественной и зарубежной физиологии. Особенно тесное содружество установилось между Миславским и Павловым. В 1904 г. казанские профессора в связи 25-летием научно-педагогической деятельности избрали Павлова почетным членом своего университета. Вскоре Миславский направил Полумордвинова в Петербург к Павлову для освоения методов изучения пищеварительных желез, а также для ознакомления со вновь открытым явлением парабриоза в физиологической лаборатории Петербургского университета, которой заведовал Н.Е. Введенский. Здесь Полумордвинов углубляется в изучение нервно-мышечной физиологии. В 1912–1914 гг. (в это время Разенков-студент уже работает в физиологической лаборатории) Миславский, заинтересовавшись исследованиями своего знаменитого современника Введенского, ставит ряд экспериментов, позволяющих самостоятельно проанализировать новую концепцию о природе и свойствах основных нервных процессов – возбуждения и торможения.

Таким образом, будущие учителя Разенкова испытали на себе влияние Казанской школы физиологов, а Разенкова Казанский университет подготовил к будущему общению с ними.

В заключение этого раздела скажем, что влияние на Разенкова всей атмосферы Казанского университета проявляется на протяжении его дальнейшего жизненного пути. Казанский университет был для него источником не только знаний, но и общей культуры. Для него, как и для ему подобных выходцев из народа, Казанский университет был в полном смысле *alma mater*. Если бы можно было установить тесты для определения истинного “казанца”, надо думать, что большинство из них Разенков выдержал бы с честью. Чувство локтя сказывалось в глубоко дружественном отношении с товарищами, которые обычно скреплялись интересами общего дела. Он глубоко почитал своих казанских учителей, гордился ими, понимал и высоко оценивал Казанскую школу физиологов. Он считал, что она является одним из трех корней, из которых развивалась отечественная физиология [123].

А.А. Ухтомский способствовал тому, что Казанскую школу физиологов характеризуют как школу синтеза физиологии и морфологии со свойственной этой школе глубоким пониманием

единства структуры и функции, а также признанием важной роли химических регуляторов. Можно сказать, что они умели при разрешении того или другого вопроса держать в одном кулаке три фундаментальные, взаимосвязанные науки – физиологию, морфологию и биохимию, поставив их прежде всего на службу медицине. Комплексный подход является едва ли не самой сильной стороной деятельности Разенкова, унаследованный им от его казанских учителей.

Читая работы Разенкова, стенограммы не только его научных, но и отчетных докладов и выступлений, можно убедиться, в какой мере на нем сказался творческий и гражданский дух Казанского университета. Здесь он сделал свои первые, но твердые шаги в науке.

### Первые шаги

Свидетельства об окончании гимназии было в ту пору достаточно для поступления в университет, экзамены держать не требовалось. 25 июня 1910 г. Разенков пишет прошение на имя ректора с просьбой принять его студентом на медицинский факультет, и его (в возрасте 22 лет) зачислят студентом Казанского университета<sup>6</sup>. Он закончил его в 1914 г., но, как большинство студентов этого выпуска, госэкзамены сдать не успел в связи с начавшейся первой мировой войной и мобилизацией врачей на военную службу. В качестве заурядврача он работал в санитарном поезде, затем в запасной артиллерийской бригаде. Вместе с И.П. Разенковым, А.Д. Сперанским была мобилизована Елена Владиславовна Залеская – первая жена Ивана Петровича. Студенты-однокашники Разенков, Сперанский и другие часто бывали в доме Залеских. Глава семьи В. Залеский – профессор философии и права. Три дочери славились красотой. Елена Владиславовна училась на одном курсе с Иваном Петровичем и Алексеем Дмитриевичем. Во время войны она потеряла мужа и осталась с маленьким сыном. После войны Сперанский женился на Татьяне, Разенков сделал предложение Елене. Оно было принято, но родители смотрели на это косо, называя Ивана Петровича Стенькой Разиным. Его это нисколько не обижало. В 1918 г. они уехали в Томск. Здесь у них родилась дочь Елизавета<sup>7</sup>. Елена Владиславовна стала фтизиатром-педиатром.

---

<sup>6</sup> Дело канцелярии проректора Императорского Казанского университета о студенте Разенкове на 20 листах было начато 14 августа 1910 г. и закончено 7 сентября 1916 г. (из архива Казан. ун-та).

<sup>7</sup> Мы очень благодарны Елизавете Ивановне за то, что она передала свои воспоминания о родителях в фонд И.П. Разенкова Науч. архива РАН.

В 1923 г. она была вызвана в Москву в связи с эпидемией туберкулеза, особенно детского. Она была очень предана своему делу, защитила кандидатскую диссертацию. Ивану Петровичу с его домостроевскими настроениями, видимо, это было не по душе. Судя по его письмам, он видел в женщине прежде всего мать. Когда принимали в аспирантуру девушку, ставил условие: до конца аспирантуры не выходить замуж. (Юношам напротив советовал скорей жениться, чтобы тылы были обеспечены.) В назидание говорил аспиранткам: “У меня была блестящая аспирантка, вышла замуж, родила ребенка, от нее осталась половина”.

Диплом об окончании университета Разенков получил в 1916 г., сдав государственные экзамены. Его оставили в университете для усовершенствования в качестве профессорского стипендиата при кафедре физиологии.



**И.П. Разенков – заурядврач.  
1915 г.**

### **Исследование автономной нервной системы**

Специалист должен быть дилетантом,  
а дилетант – специалистом.  
*И.П. Разенков*

По исследованию автономной нервной системы Иван Петрович Разенков выполнил семь работ. Первая из них посвящена **изучению иннервации тазовых органов.**

Еще будучи студентом, среди различных дисциплин он явное предпочтение отдавал физиологии и со второго курса занимался в физиологическом студенческом кружке. Результаты своих экспериментальных исследований он подвел в 1914 г. в своем первом научном труде **“Роль нижнего брыжеечного узла в иннервации тазовых органов”**, для которого избрал девиз: **“Специалист должен быть дилетантом: дилетант должен быть специалистом”** [1]. Этот девиз удивительным образом прогностически точно обо-

значил характер творческого пути Ивана Петровича с типичными для него весьма крутыми поворотами. За эту работу И.П. Разенков и еще два выпускника А.Т. Лидский и Б.О. Кушелевский были удостоены золотой медали.

Отзыв на сочинение Разенкова давал экстраординарный профессор кафедры физиологии Полумордвинов [113]. Он начинался так: “Сочинение неизвестного автора (работы писались под шифром. – *Авт.*) представляет собой довольно объемистую (около 4 печатных листов) работу, к которой приложено 48 кривых” [122. С. 449]. Затем идет подробное ее рассмотрение и общая оценка рецензируемого труда. Полумордвинов подчеркивает, что автор “впервые выяснил происхождение и роль волокон, входящих в состав анастомоза между *plexus sofaris* и нижним брыжеечным узлом; о влиянии *n. splanchnicus minor* на движение мочевого пузыря и прямой кишки мы узнаем впервые лишь из этой работы; наконец он точно устанавливает факт влияния блуждающих и больших чревных нервов на движения указанных органов. Его работа приводит к заключению, что если в деле регулирования движений мочевого пузыря и прямой кишки нижним отделам спинного мозга принадлежит преобладающая роль, то известная доля самостоятельного участия должна быть приписана грудному отделу спинного мозга (*nn. splanchnici majores*) и продолговатому мозгу (*nn. vagi*)... Имея в виду обнаруженные автором сочинения качества незаурядного исследователя и научную ценность сообщенных им фактов, я признаю его работу заслуживающей высшей награды – золотой медали” [Там же. С. 449–451].

Полумордвинов высоко ценил Разенкова. Достаточно сказать, что, базируясь в основном на данных, полученных Разенковым (он совершенно четко указывает на это), в последующие два года (1915, 1916) Полумордвинов публикует две статьи [336, 337], касающиеся выяснения в то время весьма скудно или вовсе не освещенного вопроса о роли блуждающих и чревных нервов в иннервации мочевого пузыря и прямой кишки. При этом он подчеркивает, что результативность проведенных исследований связана прежде всего с разработкой Разенковым особого методического приема: он перерезал блуждающие нервы в грудном отделе ниже ветвей, отходящих к сердцу, а не на шее, как это делалось ранее.

История физиологии изобилует примерами, демонстрирующими важнейшую роль методических приемов при разрешении ее кардинальных задач. Трудность исследования участия блуждающих нервов в иннервации внутренних органов состояла в том, что используемый при этом основной методический прием – перерезка – осуществлялась выше выхода из его ствола сердеч-

ных ветвей. Это приводило к довольно быстрой гибели животных. Иван Петрович ввел в физиологическую практику новый способ перерезки блуждающего нерва. Он осуществлял его в грудной полости ниже отхождения от его ствола сердечных ветвей. Это давало возможность наблюдать за оперированными животными длительное время и тем самым способствовало выполнению не только его собственной задачи, но и решению достаточно широкого круга задач подобного рода.

Мы еще не раз сможем убедиться, что изобретательность – характерная черта Ивана Петровича.

В связи с тем, что этот методический прием неоднократно применялся Разенковым и впоследствии, несколько слов о правомерности его использования. Разенков предвидел возможные возражения со стороны морфологов. Такое возражение действительно последовало, правда, значительно позже. Например, Б.И. Лаврентьев – знаток в области гистоморфологии автономной нервной системы – пишет, что “при выключении парасимпатических волокон блуждающего нерва операцию надо производить на шее, как это и делается большинством экспериментаторов” [269. С. 239]. Это положение применительно к выяснению архитектоники нервных стволов, надо думать, вполне справедливо в связи с тем, что на шее блуждающий нерв представлен, так сказать, в наиболее чистом виде, в то время как в грудном отделе в его ствол входит большое число симпатических волокон. В области диафрагмы в него вступают еще и симпатические аксоны, идущие в краниальном направлении. И все же физиологи до сего времени, изучая влияние блуждающих нервов, например, на органы пищеварения, используют прием, предложенный Разенковым. Применяют даже и более низкую, поддиафрагмальную перерезку вагуса.

В настоящее время ваготомия и в эксперименте, и в лечебных целях производится в брюшной полости, ниже диафрагмы.

В дополнение к ранее сказанному об осложнениях, возникающих при перерезке блуждающего нерва на шее, добавим: те, кто работает с гладкими мышцами или органами, в состав которых они входят, подчеркивали, что им приходилось считаться с большой их чувствительностью к изменению условий кровообращения. К тому же Полумордвинов, на основании собственного опыта, считает, что не только такие резкие нарушения кровообращения, какие вызываются, например, зажатием аорты или временной остановкой сердца, но и более слабые могут вызывать значительные изменения в состоянии мышц: их расслабление при одних условиях и сокращение – при других. По своей выраженности указанные изменения весьма близки к тем, которые обычно

вызываются раздражением соответствующих двигательных и задерживающих нервов. По мнению Разенкова, приведенные данные также лежат в основе правомерности использования разработанного им методического приема.

По-видимому, вообще для биологии, в том числе и для физиологии, справедливым оказывается принцип, подобный принципу дополнительности Бора. Во всяком случае, и в настоящее время многие весьма современные и распространенные методы, например микроэлектродная техника, направленная на оценку функции, сопряжены с нарушением структуры. И даже тогда, когда этого удастся избежать, результаты при использовании различных методических приемов могут оказаться неоднозначными. Не случайно этот вопрос в последнее время привлекает к себе все большее внимание [297, 377].

Основные результаты экспериментальных исследований, которые проводил И.П. Разенков на курарезированных или наркотизированных собаках, сводятся к следующему. Использование метода перерезок и перерождения показало, что в составе блуждающих и чревных нервов имеются двигательные волокна для мочевого пузыря и тормозящие для прямой кишки. Оказалось, что сходно их отношение к клеткам солнечного сплетения. Другими словами, существуют две системы волокон функционально однородных, отличающихся друг от друга лишь своим происхождением. Сравнивая значения этих нервов, Разенков показал, что наиболее важную роль в регуляции и развитии движений мочевого пузыря, прямой кишки и вообще толстых кишок играют нижние сегменты спинного мозга, откуда идут двигательные волокна в составе тазового нерва и задерживающие волокна в составе чревных нервов. Менее, но вполне отчетливо выражено влияние средних отделов спинного мозга и наименее значима роль продолговатого мозга в регуляции деятельности этих органов.

Как ни странно, казалось бы, перспективная тема дипломной работы И.П. Разенкова не получила дальнейшего развития. Появились специализированные учреждения, лаборатории, расширились методические возможности. Но при этом изучается иннервация и функция или мочевого пузыря, или прямой кишки, отдельно взятых. Охотников заняться столь хлопотным делом, как изучение взаимосвязи и взаимодействия органов прямой кишки и мочевого пузыря, пока не находилось. Да и вклад в это важное дело Д.Ф. Полумордвинова и И.П. Разенкова, судя по литературе, не многим знаком.

Что же касается самого Разенкова, то его первая научная работа вызвала к жизни проведение весьма и по сей день актуаль-



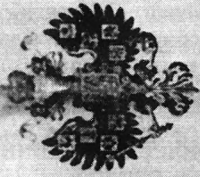
ных исследований в области строения и функции автономной нервной системы.

Прямым продолжением приведенных исследований является публикация второй работы И.П. Разенкова, посвященной **выяснению роли брюшного аортального сплетения в иннервации тазовых органов** [7]. И хотя она опубликована позже, в томский период, уместно о ней рассказать здесь. Он начинает ее с недоумения: почему-то изучалась физиологическая роль весьма различных образований в регуляции мочевого пузыря, в то время как совершенно неисследованным осталось участие брюшного аортального сплетения. Единственное указание по этому поводу имелось у Дж. Ленгли. В предварительных опытах при раздражении периферического конца аортального сплетения Разенков всегда получал достаточно постоянный эффект – сокращение мочевого пузыря и расслабление прямой кишки. Поскольку ранее было показано, что подобное влияние оказывают блуждающие и чревные нервы, требовалось выяснить, являются ли нервы аортального сплетения самостоятельными по отношению к изучаемым органам или служат только путем, по которому идут влияния от этих нервов. Эксперимент подтвердил второе предположение. Тогда встал следующий вопрос: откуда же берут начало нервные волокна, входящие в состав аортального сплетения?

О трофических ганглиозных нервных волокнах аортального сплетения в литературе, как пишет И.П. Разенков, имелось суждение Дж. Ленгли, основанное лишь на одном опыте. И.П. Разенков ставит ряд специальных, очень деликатных опытов на кошках с перерезкой и последующим наблюдением за перерождением очень тоненьких, нежных стволиков. В результате было установлено, что нервные волокна аортального сплетения, как правило, берут начало в ганглиозных клетках верхнего и нижнего брыжеечных узлов.



**Елена Владиславовна Залеская – консультант на Всемирной выставке у российского стенда “Здравоохранение”. Дрезден, 1914 г.**



# ДИПЛОМЪ.

Медицеская испытательная комиссия при Императорскомъ Казанскомъ университетѣ оному свидѣтельствуеть, что Иванъ Петровичъ Разенковъ, сынъ крестьянина, върожденнаго православнаго, родившійся 12-го сентября 1888 года, поступающаго, поименно на курсъ медицинскаго факультета и уролитворительныхъ выдержавъ установленнаго испытанія, 30-го ноября 1916 года на основаніи ст. 481 Уст. Учед. Зав. т. III ч. I, Св. Зак. изд. 1893 г. и ст. 595 Уст. Врач. т. XIII, изд. 1905 г., утвердившаго въ степени лѣкаря со всѣми правами и преимуществами, законныи Россійской Имперіи сей степени присвоеными.

Въ удостовѣреніе сего выданъ лѣкарю Разенкову настоящій дипломъ съ приложеніемъ печати.

№ 25911

1916 г.

Председатель Комиссіи Викторъ Владиміровичъ Мельниковъ

Второй предсѣдатель Комиссіи Александръ Ивановичъ Сидоровъ

Братинскій Викторъ Ивановичъ



Дипломъ И. П. Разенкова. 1916 г.

Вся сумма полученных сведений о роли чревных, блуждающих нервов и аортального сплетения в иннервации исследуемых тазовых органов позволила Разенкову внести существенные дополнения и уточнить бытующую в то время схему иннервации тазовых органов, предложенную Мейером и Готлибом. В основных чертах она рисовалась ему следующим образом. *Влияние блуждающих и чревных нервов не ограничивается тонким кишечником, а распространяется на моторную деятельность толстых кишок и тазовых органов. Путь нервных волокон, по которым осуществляется это влияние, идет через аортальное сплетение.* Входящие в состав этих нервов преганглионарные двигательные волокна для мочевого пузыря и тормозящие для прямой кишки идут до солнечного сплетения, включая и верхний брыжеечный узел. Постганглионарные волокна через аортальное сплетение спускаются к нижнему брыжеечному узлу и по его ветвям доходят до мочевого пузыря и прямой кишки. Таким образом, заключает Разенков, *пути их к этим органам таковы: блуждающие (или чревные нервы) – аортальное сплетение – подчревные нервы, а для прямой кишки еще и нижнебрыжеечный нерв.*

Дальнейшие физиологические исследования в этом направлении весьма немногочисленны. И сложилось так, что в представлениях Полумордвинова и Разенкова о моторной иннервации мочевого пузыря и прямой кишки, по существу, не были внесены изменения.

Таким образом, в работах, посвященных иннервации тазовых органов, мочевого пузыря и прямой кишки, И.П. Разенков детальнейшим образом проследил и описал участие и роль в их деятельности различных структур центральной, парасимпатической и симпатической нервной системы.

Мимо его внимания не прошло и еще одно весьма примечательное явление. А именно, коиннервационные, так называемые реципрокные, отношения в деятельности изучаемых органов. Оказалось, что при сокращении мочевого пузыря прямая кишка расслабляется и наоборот. Иными словами, органы работают в противофазе. Не исключено, что в механизме реализации коиннервационных отношений в данном случае имеет значение рациональное распределение во времени объемов мочевого пузыря и прямой кишки в пространстве малого таза. Нечто подобное имеет место и в полости грудной клетки. При расширении легких на вдохе, сердце минимизирует свой объем путем увеличения частоты сокращений, а при спаде легких на выдохе, число сокращений сердца уменьшается, а ударный объем увеличивается. Этими примерами мы хотим еще раз подчеркнуть не-

обходимость учета пространственно-временных отношений, особенно при рассмотрении взаимоотношений взаимодействия, в том числе коиннервационных отношений, различных органов и систем.

Классическим примером реципрокных отношений в брюшной полости может служить расслабление двенадцатиперстной кишки в ответ на сокращение желудка (Болдырев) [6]. Но в данном случае в их реализации, вероятно, основное значение имеет механизм нейрогуморальной регуляции. Весьма своеобразный и, по-видимому, более сложный механизм реципрокных, или так называемых антагонистических отношений открыт еще Леонардо да Винчи применительно к скелетной мускулатуре.

Вопрос о характере и механизме коиннервационных, координационных отношений мы в дальнейшем обсуждаем более подробно.

### Томск

После окончания службы в Красной Армии И.П. Разенков в 1924 г. начинает работать на кафедре физиологии Томского университета. Кафедрой заведовал Алексей Александрович Кулябко. В историю физиологии он вошел благодаря оживлению сердца человека спустя 20 часов после смерти и как один из основоположников изучения деятельности изолированных органов.

В связи с бедственным положением Томского университета, в том числе с дефицитом кадров вся тяжесть педагогической нагрузки (лекции, практические занятия) падает на А.А. Кулябко и только пробующего свои силы в этом трудном деле И.П. Разенкова. Уже вскоре Иван Петрович одновременно заведует кафедрой физиологии Института физкультуры и работает стажером в клинике нервных болезней, где ведет также занятия со студентами.

Во всем этом проявляется удивительная работоспособность И.П. Разенкова, организованность, умение ценить свое и чужое время, верно помня афоризм М.В. Ломоносова: “Есть токмо один способ продлить жизнь – не терять время попусту”. В Томске он продолжает эксперименты, начатые в Казани. За два года пребывания в Томске им выполнено, а в последующем опубликовано шесть работ. Об одной из них мы упоминали. Все они посвящены результатам исследований строения и функции автономной нервной системы.

Суть третьей работы томской серии отражена в ее названии: **“К вопросу о происхождении мякотных волокон из симпатичес-**

ких клеток” (1924) [6]. Проблема миелинизации и демиелинизации – одна из актуальных проблем нейрофизиологии и нейропатологии в плане филогенеза и онтогенеза.

Начало этой ранней статьи И.П. Разенкова типично и для его последующих публикаций: “...В гистологии и физиологии в настоящее время прочно установился взгляд на то, что симпатические нервные клетки дают только серые безмякотные, ремаковские волокна и что встречающиеся в симпатической системе мякотные волокна имеют происхождение исключительно цереброспинальное. Возникла необходимость проверки этого положения”.

Применение разнообразных методов исследования, анализ полученных результатов и возможных причин их расхождения с данными прежних исследований приводит Ивана Петровича к заключению о том, что процесс миелинизации не есть привилегия цереброспинальных нервов, он наблюдается также в симпатических нервах, при этом важная роль в процессе принадлежит клеткам симпатических ганглиев. Это положение И.П. Разенкова в последующем полностью подтверждено. Однако эта его работа, как и многие другие, предана забвению.

Четвертая работа – “**К вопросу о самостоятельных рефлексах в симпатической нервной системе**” (1926) [26] – также посвящена выяснению весьма запутанного вопроса, касающегося морфофункциональных особенностей симпатической нервной системы. Начало статьи – очередной экскурс в историю вопроса. Честь открытия самостоятельных (поначалу названных периферическими) рефлексов симпатической нервной системы принадлежит казанцам (студент Н.М. Соковнин, Н.О. Ковалевский 1873–1877 гг., несколько позже Н.А. Рожанский).

Однако результаты исследований Джона Ньюпорта Ленгли, его непререкаемый авторитет заставили усомниться в правоте данных казанцев. Наблюдаемый в пределах симпатической нервной системы рефлекс казался Ленгли не истинным,



И.П. Разенков в Томске. 1923 г.

а “псевдорексфлексом”. Дж. Ленгли, в соответствии с наблюдаемым им явлением, обозначил его “*преганглионарным аксон рефлексом*”. Позже просто “аксон-рефлекс”. Под таким названием он вошел и длительное время держался в учебниках и руководствах по физиологии. Чтобы понять, что речь идет не о частном вопросе, а вопросе, имеющем принципиальное значение, прежде чем предоставить слово И.П. Разенкову напомним следующее. Мера ответственности решения того или другого вопроса И.П. Разенковым видна, в частности, в том, что обычно он поручал еще и еще раз перепроверить полученные им данные своим сотрудникам, в данном случае Илье Аркадьевичу Аршавскому [3]. Результаты, подтверждающие данные казанцев и И.П. Разенкова, нашли отражение в двух публикациях (1929).

Использование И.П. Разенковым методов перерезки, перерождения, никотинизации нервов, применение микроскопических исследований, а в качестве основного результата объекта действия на симпатические ганглии мочевого пузыря, позволило установить два основных факта: 1) в состав центральных нервов входят не только двигательные, но и чувствительные волокна и 2) переход возбуждения с последних на двигательный аксон происходит в клетках симпатических ганглиев. На основании этих данных Разенков приходит к выводу о том, что в симпатических узлах могут происходить самостоятельные, независимые от центральной нервной системы рефлекторные процессы. Разенков отмечал, что под напором фактов и сам Дж. Ленгли в конце концов вынужден был признать существование особой системы, названной им *enteric system*. Экспериментальные данные И.П. Разенкова в последние десятилетия получили весьма солидное подкрепление (Н.И. Булыгин, Н.Г. Колосов, И.Д. Ноздрачев и др.). В настоящее время исследования метасимпатической системы (такое название привилось с легкой руки И.Д. Ноздрачева) вылились в самостоятельное направление.

Рассмотрение вопроса о самостоятельных рефлексивах И.П. Разенков заканчивает обобщением исключительно важным вообще, и особенно для дальнейшего развития его творческой мысли. Рефлекторный принцип деятельности характерен не только для центральной нервной системы, но по этому же принципу может осуществляться деятельность симпатического отдела автономной нервной системы, а роль центров берут на себя ее ганглии.

Именно этот принцип разовьется и в работах коллектива И.П. Разенкова, прозвучит лейтмотивом проблемы саморегуля-

ции органов пищеварительной системы. Пятая статья Разенкова – **“К вопросу о четвертной иннервации органов”** (1922) [14] – основывалась на результатах морфофизиологических исследований двух предыдущих работ. В соответствии с названием автор ошибочно предполагал, что возбуждающее и тормозящее действие на каждый орган оказывают оба отдела вегетативной нервной системы (отсюда название статьи). Позже, рассматривая проблему регуляции функций организма в эволюционном плане, ученый предлагает своеобразные градиенты зависимости значения регуляторов для осуществления той или иной функции от степени филогенетической зрелости организма, а также представленности в нем влияний центральной нервной, симпатической и парасимпатической системы, т.е. кардинально пересматривает свои прежние представления.

Следующая, шестая статья – **“К физиологии внутрисердечно-го нервного аппарата”** (1925) [10] – явилась продолжением работ В.В. Николаева (1883) и Д.В. Полумордвинова (1909), которые положили начало изучению самостоятельного нервного аппарата сердца. Бытовало мнение, что эффекты фармакологических веществ, замедляющие ритм сердца, связаны с их действием на окончания блуждающего нерва. Такую точку зрения разделял столь авторитетный фармаколог, как Н.П. Кравков. Видимо, данные, полученные казанцами на лягушках, показались ему неубедительными. Разенков впервые предпринял исследования на млекопитающих (кошках и собаках). Однако одновременную перерезку двух сердечных ветвей блуждающего нерва не выдерживало даже большинство лягушек. Если в прежних двух работах И.П. Разенков изменил место перерезки блуждающего нерва, то для решения данной задачи он пошел на другую хитрость – давал животным прийти в себя после первой перерезки, а потом уже производил вторую перерезку. Проведенные морфофункциональные и фармакологические исследования привели автора к мысли о том, что в сердце теплокровных животных, помимо окончаний блуждающих нервов, существует самостоятельный тормозной ганглиозный аппарат, а на блуждающие нервы с их окончаниями в сердце следует смотреть как на проводник, передающий раздражение из центра на клетки самостоятельного задерживающего ганглиозного аппарата сердца.

Несколько позже детальные нейростологические исследования Б.И. Лаврентьева подтвердили данные И.П. Разенкова. Таким образом, проведенными исследованиями был сделан весьма серьезный шаг на пути к интенсивно развиваемому теперь физиологами и клиницистами направлению изучения внутрисердечной регуляции деятельности сердца.

Седьмая работа И.П. Разенкова – “К методике изучения физиологии нервной клетки (сообщение предварительное)” [4].

Б.И. Лаврентьев в статье “Теория строения вегетативной нервной системы” в 1946 г. писал: “Приходится пожалеть, что физиологи до сих пор мало используют нервные узлы автономных нервных систем, эти вынесенные на периферию группы нейронов” [240. С. 237]. Примерно за четверть века до приведенного высказывания своего однокашника, друга и соратника Разенков использовал именно ганглиозные клетки одного из узлов симпатической системы. Эта работа в творческой биографии ученого занимает особое место.

Обращает на себя внимание, казалось бы, формальная сторона дела. Результаты работы до первой публикации (1922) дважды доложены в Томске, затем в Ленинградских (1923) и Московских (1923) беседах. Наконец в 1925 г. на эту тему опубликованы две работы [4, 9].

Самостоятельный интерес к этой работе состоит в том, что в ней раскрывается умонастроение Ивана Петровича: как видели ему пути развития физиологии, прежде всего нейрофизиологии. Прочитируем: “Отыскание объекта, состоящего исключительно из скопления небольшого числа нервных клеток, на которых было бы удобно и легко изучать физиологию нервной клетки, привело бы нас к выяснению вообще физиологии нервной системы, и я думаю, что при изучении функций центральной нервной системы следует идти, так сказать, от простого к сложному: иначе говоря, определить сначала функцию нервной клетки, а затем ... перейти к изучению функций центральной нервной системы в целом ... путем исключения участия различных элементов из сложной деятельности центральной нервной системы, наблюдаемого на целом животном”. И далее: “Значит, нашим идеалом, нашей задачей является прежде всего изучение физиологии центральной нервной клетки, тогда уж станет многое понятным и ясным в физиологии центральной нервной системы” [13].

Мы привели эту цитату и для того, чтобы познакомить читателя со стилем, характерным для Ивана Петровича – риторическими повторениями. В устной речи (лекции, доклады) основная мелодия многократно варьировалась.

Из приведенного высказывания Ивана Петровича следует, что уже в начале 20-х годов обсуждаемая им тема витала в воздухе. В последующем изучение механизмов деятельности нервной клетки в течение многих лет стало, особенно за рубежом, основным направлением нейрофизиологии. Этому немало способствовал расцвет молекулярной биологии. Позже происходит перена-



сыщение этой тематикой, и биология, во всяком случае отечественная, вернулась на круги своя – к системному подходу рассмотрения организма (Сеченов в это понятие организма включает и среду, его окружающую) как единого целого. Это сегодня находится в полном согласии с общей тенденцией основных естественных наук.

Статью, посвященную исследованию методики физиологии нервной клетки, Разенков публикует в качестве методической. Основной моделью он избрал ганглиозные клетки симпатического узла. Иван Петрович считает, что с этой моделью работать “удобно и легко”. Но это кому как. Кто когда-нибудь сталкивался с необходимостью препарирования этих тончайших, деликатнейших волконцев симпатической нервной системы – должны признать, что для такого дела требуются ювелирных дел мастера. Через изолированные клетки симпатического ганглия пропускался локковский раствор, состав которого мог произвольно меняться. О характере влияния того или другого фармакологического вещества на клетки судили по реакции тест органа. В качестве такового использовался мочевой пузырь животных, который оставался на своем обычном месте с сохранением его кровообращения.

Примечательно, что И.П. Разенков в этой, возможно первой работе, посвященной изучению физиологии нервной клетки, изучал не только свойства самой клетки, но и влияние изменения ее свойств на выполняемую ею функцию. В последующем внимание подавляющего большинства исследователей не только нервной клетки, но и других клеток организма, например эритроцитов, математическое моделирование их деятельности осуществлялось в отрыве от выполняемых ими функций.

Этой работой завершается томский цикл экспериментальных исследований И.П. Разенкова.

## Высшая нервная деятельность

Платон, ты мне друг, но истина дороже

*Сократ*

На том стою и не могу иначе

*Мартин Лютер*

Чтоб мудро жизнь прожить, знать надобно немало.  
Два важных правила запомни для начала:  
Ты лучше голодай, чем что попало ешь,  
И лучше будь один, чем с кем попало.

*Омар Хайям*

И.П. Разенков пришел в лабораторию И.П. Павлова 35-летним зрелым ученым. Достаточно сказать, что в Томске его прочли после окончания командировки на заведование кафедрой физиологии. Это весьма почетно, если к тому же иметь в виду, что сюда в свое время (1899) подавал на конкурс И.П. Павлов (тогда прошел Н.В. Великий).

В жизни физиологической лаборатории Института экспериментальной медицины (ИЭМ) 1923–1924 годы были особыми – юбилейными. Вышли в свет капитальный труд И.П. Павлова “Двадцатилетний опыт изучения высшей нервной деятельности (поведения)” (1923), первый выпуск 1-го тома “Труды физиологической лаборатории академика И.П. Павлова” (1924), сборник, посвященный его 75-летию (1924). Полуторогодовая командировка И.П. Разенкова пришлась как раз на этот период. Он избежал опасности раствориться в созвездии имен коллектива Великого, сумел найти свою нишу и в проблеме ВНД, и в продолжающихся здесь исследованиях по изучению деятельности пищеварительной системы.

Для полноты суждения о творчестве И.П. Разенкова на протяжении этого времени упомянем лишь, что в области пищеварения им выполнено несколько работ. Одна из них посвящена выяснению механизма второй фазы желудочной секреции [8]. Она стала судьбоносной, и не только для самого Разенкова, так как имела прямое отношение к столкновению мнений “нервистов” и “гуморалистов”.

Особого внимания заслуживает также работа, выполненная совместно с В.В. Савичем [12]. Наряду с тем, что в ней конкретизирована связь между секреторной и инкреторной функциями желез желудка, выявлена внепищеварительная его функция. Похоже, впервые установлена также роль желудка в регуляции постоянства внутренней среды организма. Поэтому кажется, что именно с этой работы тянется ниточка длинного пути поиска

Иваном Петровичем новой стороны деятельности пищеварительной системы, участие ее в круговороте веществ как внутри организма, так и между организмом и внешней средой.

По проблеме ВНД Разенковым выполнено три работы. При ознакомлении со списком его трудов обращает на себя внимание, что в нем почти нет частных, “проходных” работ. Умел этот ученый “смотреть в корень”. Выбор тем работ по ВНД тому пример.

В течение длительного времени удерживалось представление, что раздражение нервов может лишь усиливать, возбуждать ту или иную деятельность. Но ведь сердце не только “бьется в упоенье”, но и “...мое сердце остановилось, мое сердце замерло”. Устоявшееся мнение авторитетов не позволяло увидеть очевидное, а именно, раздражение блуждающего нерва обычно тормозит деятельность сердца, замедляет частоту сердечных сокращений и даже может вызвать его остановку. Этот эффект впервые описали братья Вебер. Один из них был физиком и поэтому не испытывал груза устоявшихся представлений. Глава отечественной физиологии Иван Михайлович Сеченов открыл центральное торможение и тем самым снял табу с тормозящего действия не только нервных проводников, но и различных уровней центральной нервной системы (ЦНС). Вследствие чего возник кардинальнейший в теории физиологии *вопрос о механизмах и взаимоотношениях процессов возбуждения и торможения*.

Особенно острые разногласия по этой проблеме имели и имеют место в области ВНД и по сей день. “Дуалисты” – школа И.П. Павлова и последователей – квалифицируют и тот, и другой процесс как самостоятельные, противоположно направленные по отношению друг к другу. “Монисты” – школа Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского и их последователей – рассматривают возбуждение и торможение как единый процесс. Вполне оправдывается прогноз А.А. Ухтомского о том, что еще долго будут изобретать специализированные нервные структуры и вещества тормозного действия.

Коренному “проклятому” (по И.П. Павлову) вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения применительно к ВНД посвящены все три опубликованные работы Разенкова [5, 27, 122]. В названии первой и второй статей это отражено в явной форме. Рассматриваемые работы проведены в соответствии с пространственно-временным (по А.А. Ухтомскому – “хроно-топ”) принципом. Одним из приемов изменения ВНД (в школе И.П. Павлова синоним ВНД – поведение, условно-рефлекторная деятельность) являлось удаление коркового центра различных



**И.П. Разенков в лаборатории И.П. Павлова. 1924 г.**

Слева направо сидят: И.П. Разенков, И.П. Павлов; стоят: Э.А. Асратян, О.С. Розенталь, Л.Н. Федоров, М.К. Петрова

анализаторов<sup>8</sup>. Для выяснения поставленного вопроса Разенков избрал кожный анализатор. Первую работу он начинает с обоснования своего выбора: *“Можно с полным правом сказать, что кожная поверхность животного является одним из самых лучших объектов для изучения условного рефлекса. Преимущество кожи как объекта для изучения заключается не только в полной и легкой доступности кожной поверхности, сколько в том, что она может дать многое в смысле самой тонкой и интимной стороны сложной деятельности центральной нервной системы...”*

Разенков “пропутешествовал” по многим областям кожной поверхности. Знание ее топографии позволило выяснить своеобразие изучаемых показателей различных областей кожи. Специальное внимание Разенков уделил собачьему хвосту. Н.И. Крас-

---

<sup>8</sup> Анализаторы (физиологические) – системы, обеспечивающие прямую и обратную связь воспринимающих приборов со структурами центральной нервной системы, в том числе с соответственными их корковыми центрами. Термин “анализаторы” введен И.П. Павловым (1909). При этом имелось в виду представление в коре больших полушарий головного мозга центров органов чувств.

ногорский в своей докторской диссертации (1911), посвященной изучению условных рефлексов кожного анализатора, отказал в чувствительности этой важной детали. Разенков “реабилитировал” собачий хвост, показал его высокую чувствительность. И это естественно, так как выразительность хвоста собаки, как хорошо известно, отражает ее настроение.

Своим выбором кожного анализатора Разенков предугадал обнаруженные позже представительства, проекции на коже различных органов (зоны Геда, эрогенные зоны, “эмбриончики” на стопах и раковинах ушей и т.п.). Становится все более значимой роль изучения кожи в патогенезе различных заболеваний, использование исследований кожи в медицинской практике – гигиене, профилактике, диагностике, лечении и т.п. В повседневной жизни пренебрежение к кожному анализатору лишает нас многих радостей его “использования” в качестве “второго зрения” (похоже, и в прямом смысле).

Оперативные вмешательства, удаление корковых центров кожного анализатора, обычно чреваты осложнениями – эпилептиками, судорогами, в результате которых животные вскоре погибают. Разенкову удалось проводить исследования в течение 7–9 месяцев. Иван Петрович не останавливается на технике проведения операций. Надо думать, сказался прежний опыт<sup>9</sup>.

Сопоставление *динамики временных показателей* с ходом *пространственных характеристик* этих процессов позволило выявить наиболее общие закономерности условно-рефлекторной деятельности собак в послеоперационный период.

Тип оперативного вмешательства, выбор в качестве тест-объекта слюнной железы, использование для суждения о совершенстве процессов возбуждения и торможения количества отделяемой слюны и латентного (скрытого) времени реакции на положительные (подкрепляемые пищей) и отрицательные (неподкрепляемые пищей) условные раздражители, соотношение этих показателей с силой раздражителей по ранжированному ряду (так называемые “силовые отношения”) – все это вместе взятое в работе Разенкова шло в классическом русле павловской школы. Вместе с тем многое другое, и весьма существенное, велось в ином духе.

---

<sup>9</sup> И.П. Разенков почти на протяжении всей жизни (до 1951 г.), как правило, сам оперировал экспериментальных животных. Это частично нашло отражение во втором издании методического руководства по физиологии, в разделе “Пищеварение”. Его написала постоянный операционный ассистент Разенкова – Ольга Федоровна Шароватова. Склонность Разенкова к хирургии передавалась его сыну – Николаю Ивановичу и внуку – Николаю Николаевичу.

Первоначально Разенков намеревался проверить данные Н.И. Красногорского, касающиеся топографии центров кожного анализатора после аналогично проведенных операций. Однако от опыта к опыту появлялись чрезвычайно интересные, как пишет Разенков, факты, все новые и новые вопросы, и по ходу дела рамки работы все более расширялись. Возможность проводить исследования на протяжении длительного времени позволило проследить динамику моторных и слюноотделительных условных рефлексов при раздельном и сочетанном действии различных раздражителей в пространстве и времени на интактной и пораженной стороне кожного анализатора, на фоне различных уровней бодрствования животных, с учетом изменения силовых отношений и т.п.

В рассматриваемых статьях [5, 27] немало новых данных, касающихся особенностей проявления ВНД у здоровых и оперированных животных. Они были по достоинству оценены современниками, в том числе и И.П. Павловым<sup>10</sup>. Мы же ограничимся лишь тем, что приведем наиболее *общие закономерности изменения ВНД животных в послеоперационный период*, а также *основные положения*, высказанные Разенковым по проблеме *отношений процессов возбуждения и торможения*.

Весьма существенно, что изменения ВНД в послеоперационный период Разенков рассматривал не только и даже не столько, как результат локального повреждения – удаления определенной доли кожного анализатора, сколько результат генерализованной реакции анализаторских систем. Операцию на коре он считал одним из *методических приемов ослабления ее функции в целом*. В качестве основного критерия степени ослабленности корковой деятельности Разенков избрал *параметр возбудимости*, с изменениями которого так или иначе соотносил изменения показателей ВНД.

Наиболее общей закономерностью всего хода процессов изменения ВНД, общим его свойством Иван Петрович считал *колебательно волнообразный характер* его течения.

В процессе послеоперационных изменений условных двигательных рефлексов Разенков выделил четыре стадии, а в условных слюнных рефlekсах девять периодов.

Интересно, что скорость процесса восстановления двигательной сферы ВНД опережает таковую у слюноотделения. Вместе

---

<sup>10</sup> Обычно не слишком щедрый на похвалы И.П. Павлов в своей благожелательной характеристике И.П. Разенкову особо отметил его наблюдательность. Это качество И.П. Разенкова не переставало удивлять и знающих его, и впервые с ним сталкивающихся. Казалось, что он в самом деле имеет третий глаз.

с тем выявлена определенная связь между этими процессами. По мере нормализации условных двигательных рефлексов увеличивалось количество и укорачивался латентный период условно-рефлекторного отделения слюны. Мы не останавливаемся на периодике последнего процесса. В основу выделения периодов положены характерные для каждого из них изменения силовых отношений, приведена их длительность.

В течение послеоперационных изменений условных двигательных рефлексов выделены четко ограниченные следующие стадии: первая – тормозная, вторая – парадоксальная, третья – стадия колебаний и четвертая – нормализации ВНД. Особое внимание Разенков уделяет рассмотрению в обеих статьях тормозной стадии. Основной ее признак – отсутствие условных рефлексов на все предъявляемые раздражители любой силы – от самых слабых до самых сильных. Т.е. имеет место названный автором “нулевой эффект”. Примечательно, что при обсуждении возможных причин такого эффекта Разенков сосредоточивается на параметре возбудимости проявления тормозной стадии. Невозможность реализовать реакции на предъявляемые условные сигналы автор склонен прежде всего объяснять снижением возбудимости нервных клеток коры головного мозга. Главное доказательство такого толкования состоит в следующем. Возбудимость корковых нервных клеток можно поднять, если найти оптимум раздражения. При этом условия восстанавливается кажущаяся потерянной способность реагировать на предъявляемые раздражители. Иными словами, фаза возбуждения, как пишет автор, “перекрывается торможением” и может быть выявлена при достижении адекватной для текущего уровня бодрствования, возбудимости нервных клеток коры головного мозга.

Для этого Разенков предлагает два основных способа. Первый сводится к изменению пространственно-временных характеристик условных раздражителей. Здесь весьма показателен пример с изменением места раздражения кожи. Эта манипуляция на оперированной стороне приводит к развитию “разлитого торможения”, переходящего в сон. Такое же раздражение соответствующего места противоположной стороны ведет к растормаживанию – животные просыпаются. Подобный феномен многим доводилось наблюдать на совершенно здоровых животных. При поглаживании одних областей кожи животные начинали дремать, при поглаживании других – заигрывали. Второй способ – изменение функционального состояния нервных клеток ЦНС. Значение функционального состояния, общего настроения каждый также знает по себе. Казалось бы, безнадежно сниженная работоспособность может восстановиться неожиданной положительной эмо-

цией, чашечкой кофе или стаканом крепкого чая. Последнее использовал Разенков для взбадривания животных, вводя им подочно раствор кофеина примерно за полчаса до основного опыта. Этот и другие подобные приемы давали неизменный эффект.

Другой вариант изменения функционального состояния менее тривиален. Разенков называл его “осторожной тренировкой”. Он считал, что ослабленной коре при обычном способе выработки условных рефлексов ставится непосильная задача, которую следует упростить. В качестве одного из такого рода приемов облегчения Разенков избрал следующий. Он сократил до 5 секунд вместо принятых 30 время между предъявлением условного сигнала и безусловным подкреплением – дачей пищи. Такой простой прием оказался весьма эффективным. После 3–4-кратного его применения стал вырабатываться условный рефлекс и при обычно принятом полуминутном отставлении.

Приведенные факты еще более утвердили Разенкова во мнении, что первичная реакция ВНД животных в ответ на повреждение части коркового центра кожного анализатора проявляется в форме возбуждения. Но из-за слабости она перекрывается торможением или проявляется в первой стадии в качестве “элемента торможения”. Давая определение нулевого эффекта, Разенков подчеркивает, что невозможность выработки условных рефлексов не связана с кажущейся индифферентностью раздражителей, а обусловлена снижением возбудимости нервных клеток коры мозга, ослабленных оперативным вмешательством.

Вторая стадия – парадоксальная. Парадокс заключается в таком нарушении силовых отношений, при котором слабые раздражители вызывают наибольшую реакцию, а сильные, напротив, минимальную. Эти результаты Разенков получил, придерживаясь принятого в лаборатории определения силы разных раздражителей по ранжированному ряду. Наряду с этим он показал, что этот парадокс имеет место при варьировании силы одного и того же раздражителя, а также при “суммарном” сочетанном действии ряда раздражителей.

Но этим парадоксы второй стадии не исчерпываются. Следующий имеет прямое отношение к “проклятому” вопросу. А именно, меняется знак реакции: положительные условные рефлексы заменяются отрицательными, и наоборот. Т.е. нервные клетки коры, которым положено ответить возбуждением, – тормозятся, а те, которые должны затормозить реакцию, – возбуждаются. Этот феномен получил название “ультрапарадоксальной фазы”.

Еще более своеобразна и интересна третья стадия – стадия колебаний. Название этой стадии адекватно отражает ее сущность. Основной признак – постоянная попеременная в колебательном



режиме, смена положительного знака условно-рефлекторной реакции на отрицательный, и наоборот. Это происходит на фоне любого условного сигнала, призван ли он возбуждать, вызывать реакцию или ее тормозить. Подчеркнем, что, в отличие от ультрапарадоксальной фазы, смена процессов возбуждения и торможения происходит в одних и тех же нервных клетках коры мозга.

Важность обнаружения колебательной стадии состоит еще и в том, что она играет роль переходной к стадии нормализации ВНД. По существу, впервые Разенковым (1923) выявлен наиболее общий колебательно-волновой механизм поисковой тактики переходного процесса. Впоследствии, обобщая в монографии (1948) материалы исследований переходных процессов при смене пищевых режимов, он приходит к заключению, что колебательно-волновой характер переходных процессов – это очень важная общая закономерность поведения организма в пусковом периоде адаптивного процесса [93]. Наши данные по изучению динамики изменения основных процессов жизнедеятельности человека при длительном воздействии неблагоприятных производственных факторов – также тому подтверждение [330].

В обилии многообразного фактического материала, представленного Разенковым в тексте и таблицах протоколов опытов<sup>11</sup> было бы легко потеряться, если бы автор активно не включал читателя в свои размышления. Он четко формулирует очередной вопрос рассуждения, обсуждает, полемизирует с отечественными и зарубежными учеными, анализирует разногласия мнений и пытается найти причину таковых. Этим самым он выстраивает и позволяет следить за общей логикой работы. Манера его письма близка к устной речи. Все это позволяет понять позицию Разенкова по вопросу соотношения возбуждения и торможения.

Основной ряд фактов: 1. по используемой автором терминологии: “возбуждение перекрывается торможением”, “возбуждение как элемент торможения”, “растормаживание”, “оптимум возбудимости”, определение “нулевого эффекта”; 2. по избранию в качестве центрального, опорного параметра возбудимости, раздражимости (в третьей статье это вынесено в ее название), т.е. свойств нервных структур; 3. и самое главное – феноменологически установлены ультрапарадоксальная фаза и стадия колебаний с характерными для этих феноменов сменами положительных и отрицательных знаков реакции, это приводит Разенкова к следующему выводу. Приведенные материалы не укладываются в

---

<sup>11</sup> В протоколах отмечено присутствие того или другого сотрудника лаборатории. Одной из традиций лаборатории было обсуждение результатов текущих исследований, в том числе и Разенкова.

представление о возбуждении и торможении как процессах самостоятельных и даже противоположных, борющихся между собой.

И.П. Разенков буквально боготворил И.П. Павлова. Он посвятил ему свою первую монографию (1927), в Актовой речи (1948) славил Ивана Павловича Павлова, и во многом преемствовал традиции его школы. Новизна Разенкова по “проклятому” вопросу принципиально отлична от таковой в павловской школе. Она уже в эти годы явно тяготеет по проблеме соотношения процессов возбуждения и торможения к взглядам школы Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского.

Один из учеников И.П. Павлова Ф.П. Майоров в своей монографии “История учения об условных рефлексах” [280] (1954) писал, что поднятый И.П. Разенковым вопрос о соотношении процессов возбуждения и торможения стал в лаборатории предметом специальных исследований и далее уже не сходил со сцены. Представления о сущности процессов возбуждения и торможения эволюционировали. Прежде всего это касалось процессов торможения: выделен ряд типов проявлений этого процесса. Остановимся лишь на основных.

*Внутреннее торможение.* Применительно к ВНД этот тип проявляется в форме отрицательных условных рефлексов первого и второго порядка. Последний установлен Разенковым и назван им “условным тормозом”. Внутреннее торможение активно по своей природе – автоматическое или сознательное сдерживание реакции. Оно филогенетически сравнительно более молодо, стало быть хрупко и уязвимо. Отсюда эта ответственной функцией ВНД недостаточно совершенна в детском и пожилом возрасте, в результате перенесенных заболеваний и т.п. Несовершенство внутреннего торможения особенно демонстративно проявляется в деятельности особой “человеческой” системы, выделенной И.П. Павловым в качестве второй сигнальной системы, обеспечивающей речевую функцию. Демонстративно потому, что сдерживание речевой реакции, по-видимому, предъявляет к ВНД особо высокие требования. Верно, поэтому “обет молчания” один из самых трудных. Не помнится, кому принадлежат слова: “Молчащая женщина – жемчужина на черном бархате”. Мужчины – “молчуны” справедливо считаются надежными, так как у них надежные тормоза. Словом речевое сдерживание для многих считается не из легких.

*Внешнее торможение.* В противоположность внутреннему оно пассивно и проявляется затормаживанием текущей деятельности неожиданно возникающим внешним раздражителем.

И.П. Разенков разделяет точку зрения И.П. Павлова на сон, как на “разлитое охранительное торможение”. Чем больше про-

блемой сна занимаются, тем загадочней становится эта удивительная своеобразная полифункциональная деятельность ЦНС. Охранительная функция сна кажется очевидной, в ее основе лежит мощный механизм самосохранения нервных клеток и саморегуляции организма как единого целого. Поэтому вряд ли справедливы призывы к сокращению времени сна. И.М. Сеченов считал, что для здорового образа жизни необходимо 8 часов работы, 8 часов сна и 8 часов отдыха. Однако темп жизни века настоящего, по сравнению с позапрошлым, сильно изменился. Заметим, что сейчас, как и раньше, полноценность сна, похоже, так же как полноценность питания, определяется не количеством, а качеством. Потребность во сне вряд ли стоит регламентировать извне. Она изменчива: зависит от возраста, исходного функционального, эмоционального состояния, рабочей нагрузки, степени утомления и т.п. Поэтому потребность во сне, вероятно, наиболее адекватно может дозировать только сам индивидуум и на текущее время. Систематическое ограничение сна извне или по собственной воле пагубно не только потому, что нарушается его охранительная функция. Этим не ограничивается роль сна для организма в целом: сон полифункционален. Прежде всего имеем в виду его активную, но бессознательную, вернее подсознательную функцию. Говорится: “утро вечера мудренее”. Но ведь это именно потому, что ночью во сне идет активнейший процесс переработки информации, пришедшей за день и не только извне и изнутри, и “утренняя мудрость” – результат именно этого процесса. Красноречивое свидетельство тому – озарения, открытия во сне. Так, например, Отто Леви, родоначальнику теории гуморальной природы передачи нервного возбуждения путем выделения особых веществ медиаторов (посредников), во сне привиделось простое методическое решение этого вопроса. Можно представить себе его отчаяние, когда, пробудившись, он понял, что эта совершенно конкретная мысль от него ускользнула. Невозможность вспомнить сон явление нередкое, некоторым кажется, что они вообще не видят сны. Ученому повезло – примерно через год, (что значит доминанта!) эта мысль опять вернулась к нему во сне. Он терпеливо ожидал ее и тотчас проснулся. Записал и нарисовал *свою, ставшую знаменитой, “двуугольную конюлю”*<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> “Двуугольная конюля” – небольшая пробирка, от дна которой оттянуты два полых “рога”. На один из них крепится полностью изолированное сердце лягушки, на другой – сердце с сохраненной иннервацией. Синхронная регистрация обоих сердец показала, что раздражение нервов одного сердца вызывает не только изменение его деятельности, но и другого, связанного с ним только посредством жидкости, заполняющей конюлю, т.е. гуморальным путем.

В последующем Разенков значительно расширил класс биологически активных веществ, выделяемых различными структурами нервной системы [122].

Несмотря на создание специализированных клиник, лабораторий, занимающихся проблемой сна, и даже “Центра сна”, к сожалению, до сего времени не предложено сколь-либо удовлетворительной гипотезы, приближающей нас к пониманию феномена сна вообще и в частности ответственного механизма погружения в сон (неясен также механизм погружения в гипнотический сон). По отношению к переходу организма из одного состояния в качественно другое, в том числе от бодрствования ко сну, говорится “отрубился”, “провалился”. Это образно отражает внезапность погружения в сон, нечто подобное освобождению спускового крючка. Природа и здесь не спешит раскрывать свои тайны. Но все же одно ясно – этот процесс происходит *вне сферы сознания*. А.А. Ухтомский утверждал, что не следует все привлекать к объяснению явлений жизнедеятельности, которые в ее участии не нуждаются. Привлечение сознания к процессу засыпания, контроль – “заснул–не заснул?” – верный путь к возникновению самой распространенной формы нарушения сна – бессоннице. Чтобы избежать перехода такого рода эпизодов в хроническое бедствие, пригодны любые способы переключения и отвлечения внимания.

Знаменитому отечественному клиницисту Дмитрию Дмитриевичу Плетневу, одной из многочисленных жертв сталинских репрессий, приписывают слова: “Не та болезнь, когда хочется спать, а та, когда хочется, а не можешь”. Беспомощность, слабая эффективность лечения бессонницы – прямое следствие непонимания ее патогенеза. Лекарственная терапия искажает естественный ход механизмов сна, может вызывать побочные действия. К тому же она может быть и противопоказана, в частности при хронических, профессиональных заболеваниях токсического генеза. Для лечения бессонницы нами разработан прибор, обеспечивающий погружение в сон путем внешнего ритмового воздействия различной модальности, завязанного с доминирующим ритмом биоэлектрической активности мозга или дыхания. Прибор также позволяет регулировать уровень бодрствования, в том числе стабилизировать так называемый информационный уровень. Это немаловажно для гипнопедии (обучение во сне) [337]. В силу существенной нелинейности биосистем, для захвата частоты, усвоения внешнего ритма, в приборе предусмотрено следящее устройство.

Третья статья Разенкова – **“Изменение раздражительного процесса коры полушарий головного мозга собаки в трудных условиях (предварительное сообщение)”** [11] – завершает цикл его работ по ВНД. Тема этой работы не была запланирована.

Она возникла в ходе уже знакомых нам исследований. При изменении основных параметров условных сигналов силы, частоты, места приложения и т.п., увеличении или уменьшении времени между предъявлением условного и безусловного раздражителей, а также между возбуждающим и тормозным условными сигналами “мы, – пишет Разенков, – встретились с одним неожиданным явлением”. Если тотчас после действия дифференцировочного тормозящего сигнала предъявлялся в том же месте кожи возбуждающий сигнал, то в результате такой манипуляции собаки в течение длительного времени отказывались сотрудничать – у них вообще не удавалось выработать условный рефлекс, изменялось общее поведение животных.

Подобный методический прием получил название “сшибки”, развивающиеся вследствие этого изменения ВНД – срыва”, а возникающий патологический процесс – “невротического состояния”.

В понимании происходящего Разенкову помог его опыт работы в нервной клинике Томского университета. И первое сообщение о результатах этой работы прозвучало на II съезде невропатологов и психиатров 7 января 1924 г. Тем самым его работа подготовила понимание неврозов, возникших в результате сентябрьского наводнения 1924 г. в Ленинграде.

В динамично развивающихся функциональных изменениях, характерных для невротического процесса, Разенков выделил четыре стадии. С первыми двумя, тормозной и парадоксальной, мы уже знакомы. Для третьей – уравнительной и четвертой – промежуточной, знаменующей переход к исходному состоянию, характерны своеобразные изменения силовых отношений.

Особенно интересно то, что в стадийности развития невротического процесса Разенков усмотрел общие черты, сходство со стадиями развития парабиоза, установленными Н.Е. Введенским на нервно-мышечном препарате. Иван Петрович не преминул также напомнить предсказание Николая Евгеньевича о том, что подобное может возникать и в нервной клетке, при этом процесс развития парабиоза будет протекать более медленно, т.е. именно так, как это наблюдал Разенков.

И.П. Павлов в своем докладе “Новейшие успехи объективного изучения высшей нервной деятельности” на юбилейной петроградской научной сессии Института им. П.Ф. Лесгафта, посвященной памяти Н.Е. Введенского, в 1923 г., т.е. по свежим следам работы Разенкова, особое внимание обратил на сходство фаз (так он обозначил стадии) в течение парабиотического процесса на различных уровнях организации нервной системы.

Ф.П. Майоров в упомянутой выше монографии пишет, что выделение И.П. Разенковым фазовых состояний (стадий) положило

начало развитию огромного успешно развивающегося направления и вошло в содержание учения И.П. Павлова о гипнотических фазах, в частности переходных состояний от бодрствования ко сну.

В пределах всех трех работ наряду с изучением закономерностей изменений ВНД структурного и функционального генеза Разенков целенаправленно искал способы преодоления трудностей путем тренировок. В этом ему помог опыт работы в Томском институте физической культуры. При проведении тренировок в рассматриваемых работах и в дальнейшем он придерживался общего принципа: “Побольше усилий, но без насилий”.

В прежних двух работах Разенков методом “осторожной тренировки” добивался желаемого результата, используя два основных способа. Напомним, что один из них направлен, так сказать, на внешний фактор, другой – на состояние организма животного. Первый – упрощение решаемой задачи в основном путем сокращения времени между условным и безусловным раздражителями; второй – изменение исходного функционального состояния животного путем заблаговременного (до начала опыта) повышения возбудимости нервных клеток коры головного мозга.

Наряду с такого рода приемами применялись и другие. В третьей работе способы “осторожной тренировки” были разнообразны, в том числе они включали и ранее упомянутые. Разенков пишет, что весь невротический процесс мог бы занять еще более месяца, если бы собакам не давали несколько дней отдыха, или если бы с самого начала трудная задача не давалась в облегченном варианте. После 2–3-кратных попыток такого рода сокращалось время восстановления условнорефлекторной деятельности, выпадала та или иная стадия невротического процесса. В последующем животные уже справлялись с решением задачи в трудном варианте без каких-либо неблагоприятных явлений.

В ходе изучения проявлений патологического процесса преодоления трудностей Разенков обнаружил ряд закономерностей. Основные из них следующие: зависимость течения патологического процесса и успешности лечебных мероприятий, в том числе тренировок, от исходного функционального состояния животных, а также от индивидуальных особенностей, так сказать, характера животных, типов их поведения, т.е. типов ВНД. Выяснение роли функционального состояния в ответных реакциях различных систем организма на различные воздействия затем стало лейтмотивом многих трудов и специальных сборников, руководимых Разенковым коллективов.

В пределах исследований по оптимизации ВНД экспериментальных животных (в послеоперационном периоде или при функциональных расстройствах) Разенков также пытался выяснить

компенсаторные возможности высших отделов ЦНС. В этом отношении им были получены определенные положительные результаты, но он не счел их достаточно убедительными.

Разенков особенно ценил методическую и практическую сторону своих работ по ВНД. “Таким образом, пользуясь методом условных рефлексов, мы по нашему произволу можем производить то или другое нарушение состояния нервной системы совершенно нормального животного и с полной объективностью наблюдать и изучать эти нарушения с начала их возникновения до полного возвращения к норме; мы можем применять те или другие терапевтические вмешательства и наблюдать, как эти вмешательства сказываются на данном нарушении; словом, вся картина – причина, течение и исход нарушения была перед нашими глазами и в наших руках. И что особенно важно, мы можем определенно говорить в некоторых случаях: какие задачи и в какой последовательности можно предъявлять нервной системе, чтобы не вызывать ее функционального нарушения.

И если факт, установленный Введенским, вызова по произволу или возбуждающих или тормозящих эффектов на обыкновенном нервно-мышечном препарате, был утилизирован Monakowim для толкования важнейших патологических состояний нервной системы, то нужно думать, что полученные нами данные изменения раздражительного процесса коры полушарий головного мозга высшего нормального животного, собаки, протекающего закономерным образом через ряд последовательных определенных стадий изменения, найдут еще большее применение в педагогике, в патологии нервных и душевных болезней и в жизни вообще”.

Современники высоко оценили вклад Разенкова в изучение ВНД. Мы приводили некоторые высказывания корифеев этой области знаний. Небезынтересен взгляд, так сказать, со стороны, одного из основателей другой школы – Алексея Алексеевича Ухтомского. Трудно удержаться, чтобы не привести полностью это колоритное и очень емкое высказывание: «Новая, очень важная глава в учении об условных рефлексах начата работами И.П. Разенкова (1924) над трудными дифференцировками двух воспитуемых реакций с резко различными эффектами, но с более или менее сходственными сигнальными раздражителями... При попытках выработать такую точность узнавания и четкость ответа собаки сразу распадаются на разряды с большей и меньшей способностью, выносливостью и, так сказать, емкостью для восприятия новых навыков. Разенков описал весьма замечательные картины дезориентировки и как бы спутанности, которые наступают в этих условиях и менее прочных нервных организациях. Как кажется, тут получаются симптомы парабиио-

тического торможения в центрах. Из этих работ возникает серия исследований над “типами нервной организации” у собак. Вопрос необыкновенно интересный. Получаются указания на то, что между собаками можно различать все гиппократовские “темпераменты”. Алексей Алексеевич был один из очень немногих, кто понимал и ценил творчество Ивана Петровича. Дружба с Ухтомским, выдающейся личностью XX в., имела огромное значение для Разенкова.

Подведем основные итоги работы Разенкова в области ВНД, ограничившись лишь перечислением направлений, развитие которых инициировал или по-новому решал И.П. Разенков.

1. Соотношение процессов возбуждения и торможения. Ранее нами приведена оценка роли Разенкова в постановке этой проблемы Ф.П. Майоровым, знатоком истории развития проблемы ВНД.

2. Фазовые явления в изменениях ВНД, их сходство со стадиями развития парабриоза получили дальнейшее развитие в работах И.П. Павлова и его школы.

3. Учение о неврозах вылилось в большое самостоятельное направление исследований ближайшей сотрудницы И.П. Павлова Марии Капитоновны Петровой. В течение ряда десятилетий проблемами неврозов занимался М.Г. Айрапетянц. Полученные результаты его исследований, в частности по вопросам патогенеза и лечения неврозов, отражены в ряде статей и двух монографиях. К сожалению, в списках литературы ссылки на рассматриваемую работу Разенкова отсутствуют, хотя она признана современниками классической. В дальнейшем, Михаил Михайлович Хананашвили, ученик Петра Степановича Купалова, выделил особый класс неврозов – “информационные неврозы”.

4. Типы высшей нервной деятельности. Включение в повестку дня этого направления видно из высказываний А.А. Ухтомского. Теперь трудно себе представить работы без учета индивидуальных особенностей поведения организма.

5. Методические аспекты работ по ВНД, в том числе в поисках способов тренировки, оптимизации ВНД, принципы и способы преодоления трудностей – область применения результатов этих исследований очень широка.

6. Колебательно-волновые процессы. Само по себе их обнаружение, понимание их большого теоретического и практического значения применительно к ВНД трудно переоценить. Тем более, что Разенков об этом заговорил в 1923 г. Дальнейшее развитие это получило в работах А.А. Ухтомского. Алексей Алексеевич на заре развития физиками школы Л.И. Мандельштама теории нелинейных колебаний (1935) применил эту теорию, как основу механизма реализации доминанты. Отрадно, что в послед-



нее десятилетие “колебательная идеология” пришлось по вкусу математикам, которые создают осцилляторные модели различных сторон деятельности биосистем, в том числе информационных процессов [403].

Начатые Разенковым исследования (по выяснению компенсаторных возможностей ВНД) продолжались им и его сотрудниками. При этом изучались механизмы компенсации функций различных систем организма.

Таков итог работы Разенкова по проблеме ВНД. Согласитесь, для полуторалетней командировки, предусматривающей к тому же знакомство с другими лабораториями Ленинграда, это много. Здесь он познакомился с Н.Е. Введенским и А.А. Ухтомским лично, раньше же благодаря своим казанским учителям Разенков был знаком только с их работами.

Но вот что странно. И.П. Разенков, будучи согласным с Н.Е. Введенским по поводу сходства стадийности развития функциональных изменений различных уровней нервной системы по типу развития парабактериального процесса, в конце последней статьи выразил свое несогласие с его трактовкой механизмов, лежащих в основе этих процессов. Разенков обещает: “...Подробно мы и будем говорить в обстоятельной по этому вопросу работе” [11]. Напомним, что эта статья, как посвященная методике изучения физиологии нервной клетки [9], была опубликована в качестве предварительного сообщения. Участь той и другой работы оказалась сходной. Несмотря на то, что они дали жизнь развитию новых направлений, обещанное в обеих статьях продолжение не последовало. Более того, проблемой ВНД в последующем не занимался ни сам Разенков, ни, похоже, и его ученики и сотрудники.

В печально памятные 50-е годы настоятельно рекомендовалось внедрение в клиники и лаборатории речедвигательной методики по А.Г. Иванову-Смоленскому. Разенков относился к этой рекомендации довольно сдержанно. Он полагал, что изучение ВНД человека в условиях камеры неадекватно его природе, тем более, что П.С. Купалов уже даже у животных изучал ВНД вне камеры. Позицию Разенкова по этому вопросу ему тоже припомнили.

Но пока, и почти на протяжении всей творческой жизни, судьба была благосклонна к Разенкову и в очередной раз одарила его, и он оказался достойным этого дара.

До сего времени вопрос о существовании *sue generis* процессов возбуждения и торможения как самостоятельных или как единых процессов дискутируется. Возможно, некоторым современным физиологам кажутся архаичными факты, полученные школой Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского. Приведенные на-

ми данные, полученные И.П. Разенковым, особенно на впервые им выделенной стадии колебаний. Напомним, что на один и тот же условный раздражитель, будь он положительный или отрицательный, при многократном предъявлении каждого из них возникает то +, то – ответ. Один и тот же адресат отвечает то возбуждением, то торможением.

В связи с тем, что многие физиологи на основании существования так называемых ВСП (возбуждающих) и ТСП (тормозящих) нейронов считают доказанным существование самостоятельных по своей природе процессов торможения, добавим следующее: учение А.А. Ухтомского не очень-то популярно среди отечественных физиологов до сего времени, к сожалению, в том числе, и занимающихся высшей нервной деятельностью (поведением). Жалко, так как именно учение о доминанте существенным образом проясняет ведущие механизмы, лежащие в основе поведения системы. (В значительной мере законсервировавшиеся методы условных рефлексов не могут на это претендовать.) Но даже знакомые с учением о доминанте не всегда знакомы с колебательно-волновым, резонансным механизмом организации констелляции (созвездия) центров, будь то биологическая или творческая доминанта. Можно только поражаться, что на заре развития теории нелинейных колебаний Л.И. Мандельштамом его школой, А.А. Ухтомский положил эту теорию (1934) в основу реализации не только доминанты, а для объяснения ряда классических физиологических феноменов. Эти феномены не находили до толе убедительного объяснения. “Стоя на плечах гиганта и располагая собственными материалами, мы предложили и продолжаем развивать концепцию о роли колебательно-волновых процессов на различных уровнях жизнедеятельности биосистем” [73].

Полагаем, представление о КВП имеет прямое отношение к вопросу о самостоятельности или единстве процессов возбуждения и торможения, в частности ВСП и ТСП.

Одно из основных положений нашей концепции состоит в признании наряду с частными механизмами единого наиболее общего механизма информационных процессов. Мы полагаем, что таким наиболее общим механизмом, который объединяет в единую целостную систему организм и окружающую его внешнюю среду, является *механизм взаимодействия колебательно-волновых процессов*. Это объясняем тем, что взаимодействия колебаний *не зависят от природы* процессов, их порождающих, т.е. по образному выражению Л.И. Мандельштама, колебания общаются, взаимодействуют на “*интернациональном*” языке. О большой распространенности колебаний Вернадский писал: “Кругом нас, в нас самих, всюду и везде идут излучения разной

длины – от волн, длина которых измеряется десятиллионными долями миллиметра, до длинных, измеряемых километрами”.

Приведем один конкретный пример<sup>13</sup>. В качестве такого примера может служить двигательный анализатор. Этот анализатор,

---

<sup>13</sup> Здесь необходимо отступить от основного текста. Это отступление прямым образом согласно с основной темой этого раздела – с проблемой ВНД – в смысле поведения, с образом Ивана Петровича и одной из ярчайших страниц физиологии.

Основные труды нашего гениального соотечественника Николая Александровича Бернштейна об организации произвольных движений и физиологии активности (очерки) самым прямым образом отражают понимание им проблемы поведения. Норберт Винер публично признавал, что исходная позиция для развития основ кибернетики базировалась на краткой формулировке обратной связи Бернштейна, как соотношении Solwert Ystwert. Герман Хакен признавался (лично), что и он при развитии теории синергетики опирался на работы Николая Александровича. Н.А. Бернштейн вел совместный семинар с И.М. Гельфандом, при этом вполне ориентировался в математической стороне обсуждаемой проблемы. Николай Александрович принимал участие в создании конструкции мостов, его хорошо знали авиаторы, он участвовал в устройстве кабин водителей метрополитена. Сергей Прокофьев попросил Н.А. Бернштейна написать что-либо о теории игры на фортепиано. Бернштейн откликнулся на эту просьбу и написал работу о теории игры на фортепиано.

И вот для такого ученого, которым вправе гордиться любая страна, в нашей стране в пору борьбы с космополитизмом (1948–1953) не нашлось работы в Московских научных учреждениях. Николай Александрович неоднократно писал на четвертушке из школьных тетрадей в косую линейку Президенту АМН СССР с просьбой о трудоустройстве. И.П. Разенков хорошо знал Бернштейна и по возможности оберегал его. Будучи вице-президентом АМН СССР, Разенков, по согласованию с директором НИИ Гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР (бывшего Ин-та им. Обуха), направил Н.А. Бернштейна на заведение лабораторией клинической физиологии (лаборатория в это время лишилась заведующего – Е.М. Берковича, отстраненного также в связи с той же кампанией борьбы с космополитизмом). Николай Александрович принес с собой по тем временам современное оборудование. Настоятельно советовал включить в арсенал методических средств лаборатории электрофизиологические исследования – электроэнцефалографию (ЭЭГ) и электромиографию (ЭМГ). Посоветовал мне обучиться ЭМГ у его сотрудниц физиологической лаборатории Ин-та неврологии АМН СССР Юдифь Самойловны Юсевич. Она автор первой не только у нас, но и за рубежом, монографии по клинической электромиографии. В те годы она организовала школу, ее ученики из многих республик Советского Союза могли обмениваться опытом на организованных для этой цели симпозиумах в столичных городах бывших республик.

Таким образом, Николай Александрович способствовал введению в клиническую практику интенсивно развивающихся в наше время электрофизиологических методов. Сейчас часто говорится, что гибнет наука. Это прежде всего в связи с мизерностью ее финансирования. Многим наскучили упоминания о репрессиях 30–50-х годов. Может, судьба таких ученых, как Бернштейн, Разенков и многие, многие другие, поможет понять, особенно молодежи, что лихое действо того времени необратимо губило интеллектуальный генофонд, и не только науки.

как известно, не только принимает сигналы внешнего мира, но и активно действует и взаимодействует с ним [195]. На приводимом ниже примере мы хотим показать необходимость общего механизма, объединяющего частные механизмы, реализующие прохождение сигналов волны на различных уровнях волны возбуждения, обеспечивая осуществление двигательного акта.

В корковых мотонейронах – пирамидных клетках и в спиральных мотонейронах – в результатах осуществления сложно взаимодействующих физико-химических, метаболических процессов на мембране возникает разность потенциалов, т.е. возникает иной по своей природе электрический процесс, который в виде так называемой спайки распространяется по нервам вплоть до синапса. Сложным химическим процессам в пресинаптической и постсинаптической передаче посвящена не одна монография. Следующий этап прохождения волны возбуждения возникает при передаче из так называемой двигательной точки к мышечным волокнам и проявляется в форме возникающей биоэлектрической активности. Это в свою очередь ведет к механическому эффекту – сокращению мышц. Добавим к этому, как теперь уже ясно, что по двигательному нерву идет программа не только осуществления того или иного движения (его силы, точности и прочее), но и деятельности систем обеспечения – кровообращения и дыхания. Теперь задумаемся: каким же образом эти сложные, различные по своей природе процессы объединяются в единое целое, обеспечивая выполнение той или иной двигательной задачи? Нам неизвестно никакого другого механизма, кроме колебаний, который бы мог обеспечивать взаимодействие различных по своей природе процессов. Привлечение КВП для обсуждения вопроса о природе возбуждения и торможения, для выяснения самостоятельных, особых механизмов, так называемых ВСП и ТСП, нам кажется вполне уместным.

Следует также иметь в виду, что при взаимодействии КВП, эффект зависит не только от частотно-амплитудных характеристик. Важное значение имеет соотношение фаз. Так называемая фазировка используется в технике связи. Не пренебрегла этим инструментом регулирования и природа. М.Н. Ливанов показал, что образование условного рефлекса может не состояться, если существенно не совпадают по фазе, а тем более в противофазе условный и безусловный сигналы. Наши ранее приведенные данные о погружении человека в сон путем завязывания внешнего ритмового стимула с доминирующим ритмом энцефалограммы показало, что эффект может быть достигнут лишь при условии, при котором внешний стимул (водитель) не опере-

жает внутренний (ведомый) более, чем на 90 градусов. Думается, что соотношение фаз имеет значение при взаимодействии ВСП и ТСП.

Напомним также уверенность И.П. Разенкова, что регуляторы, будь то нервный или гуморальный, не вносят ничего нового в регулируемый субстрат – станцию назначения. Лейтмотив многих работ и специальных сборников И.П. Разенкова и сотрудников – демонстрация значения исходного, функционального состояния какой-либо системы или организма в целом в реакциях на самые различные возмущения. Как показал Игорь Яковлевич Подольский эта закономерность справедлива и для коры головного мозга. Оказалось, что стимулирующее действие физостигмина значительно усиливается если его применяют на фоне условно-рефлекторно обученного рефлексаторного оборонительного рефлекса [354].

И.П. Разенков при изучении свойств нервных клеток изолированного верхнего брызжеечного ганглия путем фармакоанализа в качестве индикатора использовал изменения функции мочевого пузыря. Такой подход, целостное рассмотрение свойств нервной клетки и регулируемой ей системы имеет не меньшее право на существование, чем изолированное изучение свойств нервных клеток с целью их возбуждающей или тормозящей роли.

Стадия колебаний, выясненная И.П. Разенковым, показанная им и рядом других авторов, роль КВП, возникновение доминантного очага, развивающиеся благодаря явлениям синхронизации и резонанса такие известные феномены, как оптимум и пессимум частоты и силы раздражения, стадии развития парабоза, усвоение ритма и т.п. – все это не архаика. Возможно, приведенные доводы и покажутся некоторым физиологам неубедительными, но, думается, ставить точку на природу возбуждения и торможения на основе существования ВСП и ТСП преждевременно.

К сожалению, до сего времени методы исследования условных рефлексов законсервированы и недостаточны для суждения о ВНД в смысле поведения. Поэтому особенно отрадно появление монографий [180, 181] и статей А.А. Азарашвили, в которых он пишет о комплексном восприятии раздражений. По его мнению, «в большинстве учебных пособий условный рефлекс определяется как: “закономерная реакция организма на ранее индифферентный раздражитель, воспроизводящая безусловный рефлекс (классический условный рефлекс) или движение, являющееся необходимым условием подкрепления (инструментальный условный рефлекс)”» [13]. Образуется условный рефлекс с помощью однократного или многократного применения индиффе-

рентного раздражителя: 1) стимулу, вызывающему безусловный рефлекс, или 2) движению, ранее подкрепляемому едой или избавляющему от наказания. Под индифферентным стимулом подразумевают какой-либо раздражитель, который воспринимается подопытным животным во время выработки условного рефлекса. Многократное сочетание одного из таких раздражителей, как звук, свет, прикосновение, электрическое раздражение, например с дачей пищи, способно вызывать выделение слюны только на индифферентный стимул. Дополнительно к этому приводятся три правила, которых следует придерживаться при выработке условного рефлекса: 1) условный раздражитель должен воздействовать до безусловного стимула; 2) биологическая значимость безусловного раздражителя должна быть больше, чем условного; 3) сила условного и безусловного раздражителей должна быть определенной величины. Слишком слабые и слишком сильные раздражители не позволяют выработать стабильный условный рефлекс [4].

Однако в последние десятилетия накопилось много фактов, показывающих, что во время выработки классических и инструментальных условных рефлексов нервная система животного во всех случаях воспринимает не только условный стимул, но и большой комплекс сопутствующих раздражителей. Но главное состоит не в том, что животные воспринимают эти стимулы, а в том, что во время выработки условий реакции подкрепляется не только тот раздражитель, который экспериментатором принят за условный стимул, но и все сопутствующие раздражители, воспринимаемые животным в этот период времени. Происходит это по той причине, что эти раздражители, так же как и условный стимул, предшествуют воздействию безусловного раздражителя. Поэтому даже если исходить только из существующего определения условного рефлекса, следует полагать, что любой рефлекс формируется при участии всего комплекса стимулов, который воспринимается животным во время его выработки. Однако помимо теоретических предпосылок существует множество экспериментальных фактов, подтверждающих такое представление. Как показывают эксперименты, в дальнейшем и воспроизведение условного рефлекса возможно только при повторном воздействии того же комплекса стимулов, с участием которого формировалась реакция”.

Мы полностью солидарны с автором. Автор к принятию своей позиции прошел довольно тернистый путь.

## Пищеварение

Работа Разенкова, посвященная изучению влияния различных сортов хлеба и его консистенции на желудочную секрецию, типична для исследований в павловской лаборатории в области пищеварения [17]. Удалось установить определенную градацию интенсивности секреторной реакции при еде мягкого и черствого черного и белого хлеба (наибольший эффект вызывал черствый черный хлеб, а наименьший – мягкий белый). В последующем уже в лаборатории, руководимой самим Разенковым, эти исследования были продолжены и полученные результаты использовались при составлении диетстолов, прежде всего для лиц, страдающих гипо- и гиперацидными формами гастрита и язвы желудка [23].

Вторая работа была направлена на выяснение спорного вопроса: секреторируют ли желудочные железы липазы [25]. Она начинается серией исследований Разенкова, направленных на изучение ферментативной активности различных желез пищеварительного тракта. На основании проведенных экспериментов он пришел к выводу, что чистый желудочный сок в нормальных условиях не содержит никаких расщепляющих жиры ферментов. Этот вывод находится в полном соответствии с современными данными.

Внимание Разенкова со студенческих времен было привлечено к изучению взаимоотношений и взаимосвязи эндокринных и экзокринных желез. В этом плане им совместно с В.В. Савичем была выполнена работа по выяснению влияния паращитовидных желез на секрецию желудка [12]. Толчком для проведения этой работы послужили наблюдения над голодающими собаками, у которых наряду с гипосекрецией желудка нередко возникали настоящие припадки клонических и тетанических судорог. Собак иногда удавалось спасти введением солей кальция. В связи с этим предположили, что наблюдаемые явления связаны с недостаточностью паращитовидных желез. Для проверки предположения было осуществлено частичное удаление паращитовидных желез. Затем изучалась секреторная деятельность желудка. Операция влекла за собой уменьшение количества секрета и обеднение его ферментом. Введение в послеоперационный период солей кальция вызывало обильную секрецию. Выживанию животных способствовала молочная диета, которая также пополняла кальциевый дефицит. Авторы пришли к выводу, что для нормальной функции желудочно-кишечного тракта необходима полноценная функция паращитовидных желез. Особенно интересно, что авторы рассматривали и гипосекрецию желудка как способ уменьше-

ния организмом потерь кальция. Таким образом, впервые была высказана мысль о пищеварительной системе как системе, играющей роль гомеостазирующего регулятора.

Работа “О механизме второй фазы желудочной секреции” [8, 105, 122] также стала классической. Это одна из немногих работ, опубликованных Разенковым за рубежом [50]. Именно ей было суждено самым решающим образом повлиять на творческий путь автора. Она стала тем переломным пунктом, который определил дальнейшую направленность его деятельности. По свидетельству самого Разенкова, разобраться в сложном клубке противоречивых мнений о механизме второй фазы желудочной секреции поручил ему И.П. Павлов, и вся работа проводилась под его непосредственным руководством.

Имелось в виду выяснение значения в механизме второй фазы желудочной секреции нервно-рефлекторных и гуморальных влияний. Доминирующей в то время была теория, предложенная Эдкинсом. В 1906 г. ученый обнаружил, что экстракт слизистой привратника желудка при введении его наркотизированным кошкам вызывает секрецию желудка. Этот эффект он объяснял выделением слизистой привратника особого специфического гормона – гастрина. Однако эта теория вызывала ряд возражений и требовала дальнейшей экспериментальной проверки. Так, например, чтобы уточнить значение нервно-рефлекторного механизма во вторую фазу желудочной секреции, на чем настаивали многие авторы, требовалось проведение дополнительных исследований.

В качестве основного методического приема Разенков использовал переливание крови собаки (донора) другой собаке (реципиенту) с желудком, изолированным по Гейденгайну. Работа такого желудка вследствие его полного отделения от большого характеризуется только второй фазой секреции. Особенность методического приема Разенкова по сравнению с той, которая была ранее применена для решения данного вопроса Лимом и давала отрицательный результат, состояла в том, что у собаки-донора кровь брали на высоте желудочной секреции и переливали в значительно большем (почти на порядок) количестве. Кроме того, в качестве пищевых раздражителей собаке-донору давали сильные (по сравнению с хлебом, мясом и молоком) возбудители желудочной секреции. Оказалось, что “сытая” кровь в отличие от “голодной” крови собаки-донора вызывает у собаки-реципиента активную секрецию желудка во второй фазе. Отсюда следовало, что и механизм этой фазы является гуморальным.

Следующий шаг состоял в выяснении роли привратника в этом механизме. Для этого в кровь или в изолированную петлю



тонкой кишки вводили экстракты слизистой привратника. Различные модификации опытов свидетельствовали в пользу теории Эдкинса – значения специфического гормона гастрина в механизме второй фазы желудочной секреции. (Позже в значительной мере благодаря установлению молекулярной структуры гастрина была уточнена роль этого гормона в механизме второй фазы желудочной секреции.) Однако в ходе эксперимента Разенков обнаружил ряд противоречивых фактов, явно не укладывающихся в теорию Эдкинса. Точнее, результаты исследований свидетельствовали, что гуморальный механизм второй фазы не может быть сведен к действию лишь одного вещества гормональной природы. Так, он обратил внимание на то, что количество и качество секрета собаки-реципиента существенно зависит от сорта пищи, съеденной собакой-донором. Разенков недаром был типичным представителем Казанского университета, ему было присуще особое чувство вещества. Именно это чувство натолкнуло его на мысль о том, что сами пищевые вещества и продукты их переваривания могут вызывать секрецию желудка.

Ставится решающий эксперимент. Либиховский экстракт вводится, минуя пищеварительную систему, прямо в круг кровообращения. Результат превзошел все ожидания. Оказалось, что при этом количество желудочного секрета в 4 раза больше, чем при введении экстракта в желудок. Тогда возник вопрос, что будет, если попробовать ввести Либиховский экстракт под кожу? И в этом случае результаты оказались поразительными. Количество отделяемого желудком сока в 9–10 раз превышало секрецию при введении раздражителя в желудок. С этого времени введение раздражителей в организм различными путями станет излюбленным методическим приемом в лаборатории Разенкова.

В связи с тем, что экспериментально была доказана важная роль самих пищевых веществ и вообще химических раздражителей не только гормональной природы в механизме второй фазы желудочной секреции Разенков назвал ее гуморально-химической.

Ученый так резюмирует основное содержание работы: “Мне удалось показать, что вторая фаза секреции желудочного сока является не только гормональной – определяется действием не только одного гормона гастрин, выделяемого слизистой оболочкой пилорической части желудка... Кроме того, различные вещества, содержащиеся в пище, или продукты их распада, образующиеся в процессе желудочного пищеварения, могут, всасываясь и попадая в круг кровообращения, сами непосредственно возбуждать секреторную деятельность железистых клеток желу-

дочных желез” [122. С. 162]. Добавим, что особую роль Разенков отводил аминокислотам.

Механизм второй фазы желудочной секреции не перестанет волновать Разенкова на протяжении всей дальнейшей жизни. Красноречивым свидетельством этого интереса служат многочисленные работы, выполненные по этому вопросу под его руководством и обобщенные в его последней монографии [105]. В ней две большие главы отведены этой оказавшейся столь сложной проблеме. Впрочем, сложность вопроса была ясна и тогда. В качестве примера может быть приведена самостоятельная линия исследований, касающаяся действия воды на желудочную секрецию. Отметим, что к воде как раздражителю Разенков всегда относился с особым вниманием. Но тогда далеко еще не было ясно значение этого, казалось бы, простого соединения для неживой и особенно живой природы. Сложность и многозначность “водной проблемы” только в наши дни становится все очевидней [226].

Итак, по опытам Разенкова оказалось, если в изолированной по Гейденгайну желудочек вводить 200 мл воды, то это не вызывает секреции желудка. Такой эффект как будто следовало ожидать, так как вода (дистиллированная) не содержит каких-либо химических возбудителей. Полученным результатом можно было бы ограничиться, так как, логически рассуждая, следовало думать, что увеличение количества вводимой воды не внесет ничего нового. И все было бы прекрасно, так как отрицательный эффект действия воды подкрепил, так сказать, с другой стороны, гуморально-химический механизм второй фазы желудочной секреции. Но в физиологической лаборатории И.П. Павлова не зря бытовал афоризм: “Логически рассуждая, только доказываешь, что ты не сумасшедший и ничего более” (его приписывали Павлову). Поэтому, что бы ни говорил здравый смысл, решающее слово было за экспериментом.

Эксперимент же с введением в три раза большего количества воды (600 мл) дал совсем иной результат – довольно значительную желудочную секрецию. Как же это объяснить. Тогда по примеру изучения действия либиховского экстракта попробовали то же самое повторить с водой, вводя ее непосредственно в кровь, под кожу и через прямую кишку. Результаты оказались отрицательными.

Вода доставила ученому немало хлопот. Весь ход весьма разнообразных экспериментов излагается подробно в этой работе. Кроме того, придавая большое самостоятельное значение данному вопросу и поставив специальные исследования, несколько позже он публикует статью на эту тему [16]. Разенков так объясняет полученные результаты. Небольшое количество воды, бы-

стро проходя через желудок, успевает смыть и захватить незначительное количество желудочной слизи. Большой объем воды задерживается в желудке дольше, орошая большую поверхность. При этом вода смывает и захватывает большое количество желудочной слизи, а также значительное количество продуктов белкового переваривания пищи. Расщепляясь, они всасываются и, попадая в круг кровообращения, способны вызывать, как всякие химические возбудители, отделительную работу желудочных желез [122].

Таким образом, резюмирует Разенков, "...Вода, которая представлялась единственным исключением, не укладывалась в рамки понимаемого нами механизма второй фазы желудочной секреции как фазы чисто химической, уже не представляла для нас такого исключения" [122. С. 168].

Подчеркнем, что в этой работе Разенков впервые обратил внимание на роль слизи. В последующем этот вопрос приобрел самостоятельное значение. А в настоящее время благодаря работам Ю.М. Гальперина и П.И. Лазарева их сотрудниками и последователями показана биологическая функция слоя слизистых наложений [224].

В ходе экспериментов Разенкову удалось также выявить особые свойства слизистой прямой кишки. Введенные в нее химические вещества не всасывались в кровь и не вызывали секрецию желудка. Но, будучи введенными в прямую кишку, после нахождения в ней в течение некоторого времени оказывались значительно более активными для желез желудка. Выражаясь современным языком, слизистая прямой кишки модулировала их действие.

Таким образом, подводя итог изложенному, скажем, что Разенкову удалось не только установить гуморальный механизм второй фазы желудочной секреции, но и обнаружить, что наряду со специфическими эндогенными веществами (гормонами) секреторно активными оказались экзогенные вещества – "химические возбудители", содержащиеся в пище и поступающие в кровь. При этом выявилась качественная и количественная зависимость секреторного эффекта как от сорта пищи, так и от способа введения в организм (кормление, внутривенное, подкожное введение и введение через прямую кишку).

Принципиальная важность этого открытия состоит в том, что пища как фактор внешней среды оказалась не только энергообеспечителем и поставщиком пластического материала, но и своеобразным химическим регулятором, в данном случае самого процесса, самой функции пищеварения. Тем самым, ученый по-новому поставил проблему регуляции функций в организме в его вза-

имодействии с внешней средой; показал, что это взаимодействие может осуществляться не только посредством нервной системы, но и гуморальным путем; продемонстрировал один из конкретных механизмов этого взаимодействия. Обнаружение факта кардинальной важности – значения огромного класса экзогенных веществ, играющих в естественных физиологических условиях роль гуморальных раздражителей, сразу резко раздвинуло рамки самого понятия гуморальной реакции. Это в свою очередь обострило интерес физиологов к гуморальной регуляции в организме и дало весьма ощутимый толчок развитию проблемы нейрогуморальной регуляции с новых позиций.

Что касается самого Разенкова, то он считал, что 1923–1924 годы во многом определили его будущее. С этого времени он вел отсчет изучения им проблемы нейрогуморальной регуляции. Он, выходец из павловской школы, буквально преклоняющийся перед гением Павлова, если угодно, в своем поведении в какой-то мере ему подражающий, в науке пошел своим оригинальным путем и прослыл “гуморалистом”.

Физиологическую лабораторию Института экспериментальной медицины Разенков покинул, получив характеристику Павлова, не очень-то щедрого на похвалы: “На основании личного знакомства в моей лаборатории в течение года с врачом Иваном Петровичем Разенковым должен почтить его за отличного научного работника. Его трудолюбие, его добросовестность и аккуратность при работе и осмысление и вдумчивое отношение к исследованиям при тонкой наблюдательности ярко свидетельствуют, по моему мнению, о его научном почине. На работах по пищеварению и по физиологии больших полушарий, исполненных в моей лаборатории, отчетливо выступают указанные черты, чем и обусловлена их значительная научная ценность”<sup>14</sup>.

Окончился срок командировки Разенкова в Петроград. В Томском университете в связи с болезнью Кулябко планировали избрание Разенкова на должность заведующего кафедрой физиологии. Если иметь в виду, что в 1889 г. на заведование этой кафедры подавал на конкурс Павлов, то станет ясным, что сделанное Разенкову предложение для молодого ученого было весьма почетным. Однако в Томск он не вернулся. Не остался и у академика И.П. Павлова, а в августе 1924 г. он оказался в Москве.

---

<sup>14</sup> Характеристика датирована 24 мая 1924 г. и подписана И.П. Павловым. Она хранится в личном архивном фонде И.П. Разенкова (Науч. архив РАМН. Ф. 40).

Мы специально относительно подробно остановились на работах Разенкова по его изучению автономной нервной системы и высшей нервной деятельности. В эти годы с особой силой проявляются его творческие потенции – “сам себе голова”. Упомянутый ранее В. Оствальд в научной биографии о И. Фарадее приводит весьма любопытную таблицу. Из нее видно, как ученые с годами отказываются вначале от организационной работы, затем от педагогической и других форм деятельности с тем, чтобы к концу жизни полностью отдаться экспериментальной работе [284]. Для многих ведущих представителей медицинской науки советского периода характерна иная закономерность. Крупномасштабная организационная деятельность существенно ограничивала возможности работы “у станка”. Это, к сожалению, касается и Разенкова, который с 1924 г. начинает формироваться, как организатор, стоящий у руля медицинской науки.

## Глава III

### “Обуховский период” (1924–1932)

Спешите делать добро.

*Ф.П. Гааз*

В 1924 г. в Институте по изучению профессиональных болезней им. В.А. Обуха (Институт Обуха<sup>1</sup>) Разенков организует первую специализированную физиологическую лабораторию для разработки проблемы, впоследствии получившей название “человек–среда”. Изучалось влияние различных ядов и пищевых веществ, высокой температуры и повышенного барометрического давления, ряда других факторов, в том числе связанных с трудовым процессом, на пищеварительную, сердечно-сенсомоторную и нервную системы и высшую нервную деятельность в условиях лаборатории и производства. Исследования проводились в эволюционном и возрастном плане буквально от инфузории до человека, комплексно, с применением физиолого-морфобиохимических методов. Широкий размах, систематическая планомерная разработка проблемы позволили выявить как особенности, так и общие закономерности взаимодействия организма с внешней средой.

В физиологической лаборатории Института Обуха были заложены основы и получили развитие различные направления отечественной физиологии, показана ведущая роль физиологии в развитии профилактического направления медицины. Попытаемся в самых общих чертах познакомить читателя с зарождением и жизнью Института Обуха, в котором протекала деятельность Разенкова в интересующий нас период.

#### **К истории создания Института по изучению профессиональных болезней им. В.А. Обуха**

Несмотря на разруху, холод, голод, эпидемии – последствия империалистической и гражданской войн, одной из главных забот правительства была забота о здоровье народа. Было ясно, что в стране, которая разорена, первая задача – забота о трудя-

---

<sup>1</sup> Так Иван Петрович называл Институт и после переименования в 1944 г. в Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, и мы также будем пользоваться этим названием в дальнейшем.

щихся. Если они выживут, все будет спасено и восстановлено. Организаторы здравоохранения – Н.А. Семашко, З.П. Соловьев, В.А. Обух, В.М. Бонч-Бруевич (Величкина), А.Н. Винокуров и др. – взяли курс на разработку принципиально нового – профилактического направления в медицине. Уже в начале 1920-х годов звучал призыв: “От борьбы с эпидемиями к оздоровлению труда и быта”. Особое значение передовые деятели отечественной медицины (С.П. Боткин, Г.А. Захарьин, М.А. Мудров, А.А. Остроумов, В.А. Левицкий, Ф.Ф. Эрисман и др.) придавали влиянию внешней среды, в том числе производственной, неблагоприятно действующей на здоровье рабочих.

В 1922 г. на медицинском факультете Московского университета создается кафедра социальной гигиены. Ее возглавил первый нарком здравоохранения Николай Александрович Семашко, а с 1923 г. он читает и курс социальных и профессиональных болезней. В 1922 г. в Харькове организуется Институт по изучению профессиональных болезней. Используется опыт работы в этой области зарубежных ученых. Так, например, в 1922 г. вышел перевод (В.В. Ефимова, И.Л. Кана и К.Х. Кекчеева) книги известного французского физиолога Жюля Амара “Человеческая машина (основы профессионального труда)”.

По инициативе заведующего Мосздравотделом Владимира Александровича Обуха (1870–1934) в Москве организуется Институт по изучению профессиональных болезней. Институт был задуман как научно-методический центр изучения не только профессиональных болезней, но и условий труда и быта промышленных рабочих. Здесь регулярно выпускались сборники под знаменательным названием “Оздоровление труда и революция быта”. С самого начала Институт взял курс на разработку профилактического направления. Уже в начале 1920-х годов В.А. Обух в качестве основного пути профилактики выдвигает принцип диспансерного обслуживания промышленных рабочих. Его понимание и определение диспансеризации звучит вполне современно [304]. По этому пути и проходила работа Института.

Структура Института определялась основной его задачей – изучением организма человека в его взаимодействии со средой с целью снижения заболеваемости, вызванной неблагоприятным действием профессиональных и бытовых факторов. В первое десятилетие своего существования Институт состоял из трех подразделений: лечебного, санитарного и лабораторного. Он разместился в основном на Воронцовом поле в здании бывшей Евангелической больницы, по тем временам неплохо оборудованной. Благодаря активному участию Института, а также медицинской общественности некоторые подразделения, в частности клиниче-

ские, развернулись (целиком или частично) на базе ряда специализированных институтов и больниц. Были установлены широкие связи с самыми различными учреждениями, консультативную помощь ему оказывали многие ученые Москвы.

При клинике функционировали рентгеновский и кардиологический кабинеты, биохимическая, патолого-анатомическая, гематологическая, психофизиологическая лаборатории. Таким образом обеспечивалось всестороннее обследование больных.

Основной поток людей проходил через поликлинику<sup>2</sup>. Особое внимание было обращено на специальности, среди которых профессиональная заболеваемость была наиболее высокой (металлурги, химики, полиграфисты и др.). Не остались без внимания и лица умственного труда – медработники, педагоги и студенты. Примечательно, что комплекс обследований не был унифицирован, а составлялся с учетом характерного для той или иной профессии клинического синдрома.

Широко развернулась педагогическая деятельность (профессора И.Г. Гельман, В.Р. Хесин и др.). Были организованы курсы усовершенствования врачей. Слушатели курсов помимо лекций непосредственно на заводах знакомились с особенностями труда рабочих ведущих отраслей промышленности, условиями труда, которые могли вызывать профессиональные заболевания.

Институт только родился, но уже был создан музей. Его экспонаты, выставки способствовали проведению санпросветработы, многочисленным консультациям по профгигиене. Разносторонняя деятельность Института обеспечивалась прекрасно продуманной, плановой организацией труда, сплавленной воедино работой всех его подразделений.

Гордость Института составляли его люди. Они могли бы оказать честь любому медицинскому учреждению того времени.

С 1924 г. директором и душой Института была Людмила Сергеевна Боголепова. Светлый, дальновидный человек, одна из инициаторов его создания, она во многом определяла общую направленность и сферу деятельности Института. Заместителем директора по лечебной части был уже тогда известный клиницист-терапевт Израиль Григорьевич Гельман. Он же заведовал клиникой и ее кардиологическим кабинетом. Гельман по праву считается одним из основателей советской школы профпатологов. Его фундаментальные труды служили руководством не для одного поколения врачей. Привлечение физиологических мето-

---

<sup>2</sup> Только за один отчетный год (1925/26) детальное обследование прошли группы больных 120 предприятий, принадлежащих 24 профсоюзам.



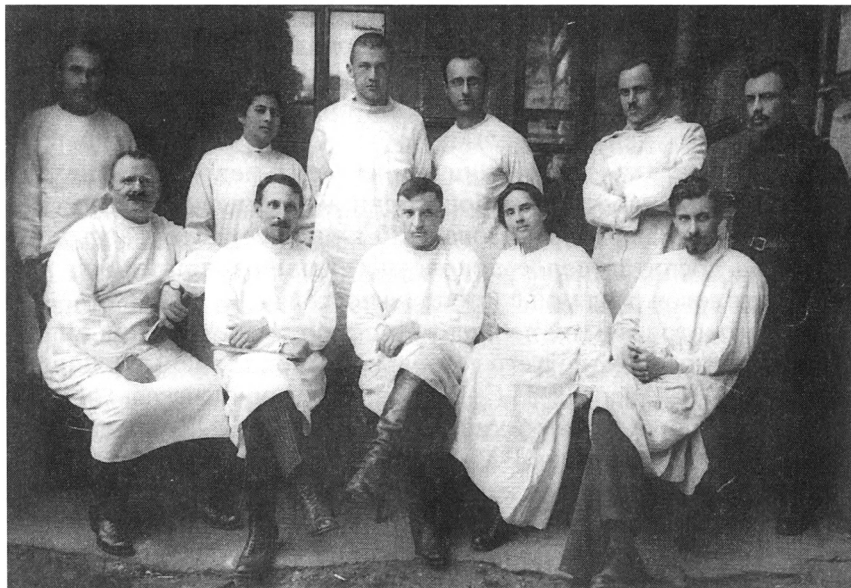
дов Гельман считал необходимым при изучении патогенеза профзаболеваний, для оценки функционального состояния работающих в горячих цехах, экспериментальном изучении действия ядов на различные органы и системы. Ближайшим помощником, талантливым учеником Гельмана был Семен Михайлович Генкин, впоследствии его преемник по клинике, неизменно опирающийся в своей работе на лаборатории, в том числе клинической физиологии. Высокорудированный клиницист, прекрасный педагог, он воспитал целое поколение учеников – ныне ведущих профпатологов различных специальностей.

В рассматриваемый период в Институте работали или принимали активное участие в его деятельности такие видные клиницисты, как М.И. Авербах, Н.С. Ведров, В.В. Гориневская, С.Н. Давиденков, Д.А. Карпиловский, Б.Б. Коган, М.П. Кончаловский, В.С. Левит, Я.С. Темкин, В.Р. Хесин, В.К. Хорощко и др.

Гигиенический отдел как самостоятельное структурное подразделение был организован лишь в 1936 г. Фундамент гигиены труда и профилактики профзаболеваний закладывали академик АМН СССР А.А. Летавет – с 1944 по 1971 г. директор Института, З.Б. Смелянский – первый руководитель гигиенического отдела, а затем член-корреспондент АМН СССР, Л.К. Хоцянов, который многие годы руководил этим отделом, Р.С. Лейтес, У.Д. Пик и др. В работе Института также участвовали видные гигиенисты: А.Н. Сысин, Я.Ю. Кац, Б.Б. Березин, С.А. Гуревич и др.

В течение всего “обуховского периода” неврологическим отделением заведовал выдающийся советский невропатолог Сергей Николаевич Давиденков. И сегодня не утратили своей остроты разрабатываемые им и его сотрудниками такие направления, как изучение химизма мозга, выяснение роли профессиональных факторов, не только как инициирующих возникновение определенных характерных нозологических форм профессиональной патологии, но и как провоцирующих развитие до этого латентно протекающей патологии различного генеза, в том числе наследственных, а также комбинационные эффекты. Эти линии клинических исследований тесно перекликались со многими исследованиями лаборатории Разенкова.

Одними из первых в Институте были организованы патологоанатомическая и гематологическая лаборатории (1923). Ими заведовала Е.О. Фрейфельд. Ее работы по изучению морфологических и микро-химических изменений органов и тканей при отравлениях, а также особенности морфологических изменений, связанные с условиями труда получили широкую известность у нас и за рубежом. Разносторонне изучалась функция кровото-



**Физиологическая лаборатория Института им. В.А. Обуха на Воронцовом поле.  
1925 г.**

Слева направо, первый ряд: стажер врач-терапевт (?), Н.А. Кабанов, И.П. Разенков, А.Н. Пчелина (Разенкова), С.Е. Северин; второй ряд: служитель (?), та-жер врач-невропатолог (?), Г.Ю. Гринберг, В.А. Музыкантов (?), П.П. Сахаров

рения на клиническом, патологоанатомическом и эмбриологическом материале.

С момента организации биохимической лаборатории (1923) ею руководила ученица академика В.С. Гулевича Ю.М. Гефтер. Это по ее рекомендации в разенковскую лабораторию были приглашены еще совсем молодые Г.В. Дервиз и С.Е. Северин. В последующем, став уже солидными учеными, они не теряли связи с Институтом Обуха, поочередно возглавляли эту лабораторию. Затем в течение многих лет биохимической лабораторией руководила ученица С.Е. Северина И.В. Павлова.

Ученица и соавтор ряда работ И.Г. Гельмана Мария Владимировна Евгенова, всесторонне образованный, скромный и добрейший человек, всю свою долгую и плодотворную жизнь проработала в Институте Обуха, одна из первых начала проводить систематические исследования газообмена и дыхательной функции у рабочих различных профессий. Евгенова нередко вспоминала, как она “бегала” за консультациями к разенковским физиологам, биохимикам и морфологам и сколь важна была их совместная деятельность с клиницистами.

В связи с обнаружением среди промышленных рабочих высокой заболеваемости сердечно-сосудистой системы в клинике был создан кардиологический кабинет. Для усиления его методического фонда Разенков благодаря постоянным контактам с казанскими физиологами помог получить один из трех электрокардиографов Эйнтховена<sup>3</sup>, приобретенных А.Ф. Самойловым. Он примерно с 1927 г. консультировал работу как этого кардиологического кабинета, так и другого, в больнице им. Боткина, которой достался третий электрокардиограф.

С 1920–1921 гг. начали обсуждаться вопросы физиологии труда. В это дело включились прежде всего комплексные институты, изучающие гигиену, психофизиологию, научную организацию и эргономику труда. Институт Обуха также был в их числе. Общее внимание было приковано к проблеме физического и умственного утомления. Ею занимались Гельман, Давиденков и их сотрудники, психофизиологическая лаборатория, биохимическая лаборатория и другие подразделения Института.

Яркая страница в развитии проблемы утомления была вписана ученым-гигиенистом Вячеславом Александровичем Левицким. Его вклад в развитие отечественной гигиенической науки трудно переоценить. В пору господства токсической теории утомления он смело, оригинально и интересно противопоставил ей свою концепцию. Левицкий собрал ряд фактов, которые не укладывались в токсическую теорию утомления (неутомляемость нервно-мышечной системы в сомнабулической стадии гипноза, при каталепсии, повышенная утомляемость при статической работе, влияние эмоций на утомление, повышенная возбудимость, раздражительность при переутомлении и т.п.), и на первый план в генезе возникновения утомления выдвинул роль центральной нервной системы, впервые обратив внимание также на значение вегетативной нервной системы в развитии этого процесса. Он рассматривал утомление как своеобразный сигнал, предупреждающий возможность возникновения переутомления, подчеркивая особую роль положительных и отрицательных эмоций. Критика концепции Левицкого не снижает значения его исследований и их влияние на решение этого и по сей день, сложного и достаточно запутанного вопроса.

---

<sup>3</sup> В архиве сохранилась по этому поводу переписка Разенкова и Гельмана с Самойловым. Об установке прибора Гельман пишет в сводном отчете Института за 1925–1926 гг. Этот электрокардиограф оставался на своем месте в кардиологическом кабинете без малого в течение полувека как ценнейшая реликвия Института.

DIE PHYSIOLOGIE  
DES KREISLAUFES

VON  
DR. ROBERT TIGERSTEDT  
HELSINGFORS (FINLAND)

Дорогому Ивану Петровичу  
от любящих сотрудников.

Великий. Яковлев.  
Министерство Трудов Северия  
В. Брадштейн. С. Сафуров.  
Министерство У. Туркисов  
А. Фришман. З. Соколов  
С. В. Дервиз. А. Берникове  
То Уордман. В. М. Мануйл.  
И. Кошаров

Дарственные надписи сотрудников физиологической лаборатории Института им. В.А. Обуха на учебнике по физиологии Тигерштедта “Кровообращение”. 1925 г.

Проблема утомления интересовала и еще одного очень крупного ученого. Как вспоминала Л.С. Боголепова, в Германии по поручению Н.А. Сема, в то время министра здравоохранения, она познакомилась с Эрвином Бауэром<sup>4</sup>. Затем он был приглашен в Советский Союз в Институт Обуха (1926). Как ни покажется теперь странным, он, будучи теоретиком, в Институте заведовал лабораторией экспериментальной патологии. Монография Бауэра “Теоретическая биология” (1935) в последнее десятилетие привлекает все большее внимание [195, 196]. Он выдвинул принцип “устойчивого неравновесия”, который приобрел в настоящее время много сторонников. Однако в ту пору взгляды Бауэра под-

<sup>4</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 6742 (ВИЭМ). Оп. № 1. Д. 32. Л. 60.

вергались довольно жесткой критике. Разенков же был приверженцем концепции “живого белка” Бауэра<sup>5</sup>. Что касается рассматриваемой проблемы, то в годы начала своей деятельности в Институте Обуха Бауэр уже достаточно четко сформулировал, что в перспективе “вся работа будет концентрироваться около вопроса об обмене веществ и энергии и, таким образом, подойдет к влиянию функциональной перегрузки на организм и отдельные органы, то есть к вопросу об утомлении” [42. С. 60].

Вот немного о том, чем жил Институт Обуха, и о тех, с кем довелось работать Разенкову и его коллективу, и с кем он в течение всей жизни сохранял научные контакты и теплые дружеские отношения.

### На пустом месте

Л.С. Боголепова рассказывала, что в 1924 г. В.А. Обух пригласил И.П. Разенкова и предложил возглавить, а фактически создать в Институте физиологическую лабораторию. Резенков предложение принял. Принял, надо думать, потому, что остро чувствовал особую необходимость единства теории и практики в первые годы строительства нового государства. В 1920-е годы многие даже передовые ученые недостаточно оценивали значение практики для развития теории. Не случайно на русский язык была переведена книга знаменитого химика А.Ле Шателье “Наука и промышленность”. Такие ее главы, как “Значение науки для промышленности”, “Производительные основы науки”, да и другие имеют не только исторический интерес, они и сейчас звучат весьма злободневно. Достаточно привести такую цитату: “Одним из предрассудков, которые разделяют многие французские ученые, является мнение, что наука должна далеко отбросить от себя всякую заботу о практических задачах, так как совмещение науки и практики компрометирует первую” [274. С. 70]. И далее: “Отрицать благотворное влияние практики на развитие наук – это значит отрицать всю историю науки, не понимать пути ее будущего развития и даже наносить серьезный ущерб развитию промышленности, а следовательно, благополучию и могуществу страны” [Там же].

<sup>5</sup> Э. Бауэр (1890–1942) активный участник Венгерской революции, коммунист. После ее подавления эмигрировал. Л.С. Боголепова в 1925 г. пригласила Э. Бауэра в руководимый ею Институт им. Обуха. В 1937 г. Э. Бауэр и его жена С. Бауэр (Сцилард) были арестованы, а в 1942 г. расстреляны. Одновременно с ними был арестован Г.Ю. Гринберг, который перешел от И.П. Разенкова в лабораторию Бауэра Ленинградского отделения ВИЭМа. Его дальнейшая судьба нам неизвестна (Науч. архив. РАМН. Ф. 40).

В организации физиологической лаборатории Института Обуха Разенков увидел возможность быть полезным своему народу. К этому он постоянно стремился. Характер, темперамент, суровая школа жизни, широкий кругозор и даже внешний облик Разенкова – все как нельзя лучше отвечало духу, требованиям времени и предстоящего дела.

Владимир Александрович Музыкантов, проработавший с И.П. Разенковым, начиная со студенческой скамьи, без малого 30 лет, незадолго до своей кончины написал очень яркий, к сожалению, не опубликованный очерк о нем<sup>6</sup>. Отдавая дань памяти Ивана Петровича, В.А. Музыкантов с особой теплотой, как и многие другие его ученики, вспоминает “обуховский период”. Мы еще не раз прибегнем к его помощи, как очевидцу многих свершений Разенкова.

Музыкантов так вспоминает о первой встрече и начале работы в Институте Обуха. «Москва 20-х годов. Совсем недавно закончилась гражданская война, и государство рабочих и крестьян приступило к восстановительной и созидательной работе. В вузы пришла многонациональная молодежь со школьной скамьи и из Красной Армии, по путевкам профсоюзных, партийных и комсомольских организаций, из промышленных предприятий, советских учреждений, из деревни. Старая профессура встретила с новым студентом. Направление и содержание вузовской жизни определялось партийной, комсомольской и профсоюзной организациями вуза, а учебный процесс сделался подконтрольным предметным комиссиям, в которых на равных правах с профессорско-преподавательским составом была представлена студенческая курия... При кафедрах работали студенческие научные кружки. Студенты посещали занятия научных обществ. Шел памятный 1924 год. Три студента третьего курса 2-го Медицинского института, члены предметных комиссий, активисты Объединенного студенческого клуба – В. Брандгендлер, Г. Гринберг и В. Музыкантов – присутствовали на заседании Московского физиологического общества<sup>7</sup>. В повестке дня стоял доклад неизвестного нам профессора И.П. Разенкова. Точно тему доклада не помню, речь шла о физиологии пищеварения. Аудитория, как обычно, – черные костюмы, белые крахмальные сорочки и манишки, галстуки бабочкой, приглушенный разговор... Студенты выделялись на этом фоне неким диссонирующим пятном. В зале

---

<sup>6</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

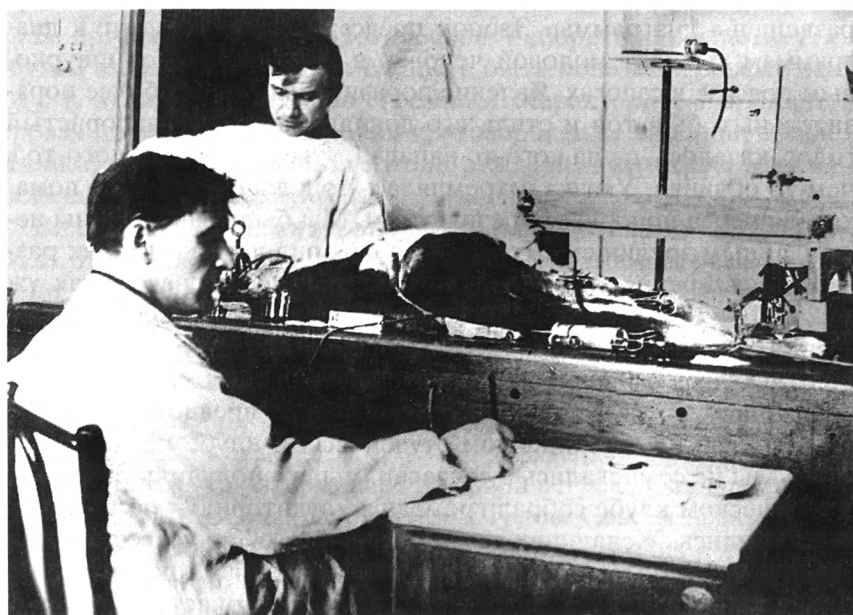
<sup>7</sup> В 1924 г. оно еще не организовалось как самостоятельное (это произошло в 1930 г.), а было лишь отделением Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.

развешены диаграммы. Звонок председателя. И – вдруг к диаграммам выходит молодой человек в косоворотке, со шнурковым поясом, в сапогах. Явление поразительное. Еще более поразительным был тон и стиль его доклада: громкий, напористый голос, казалось, он на кого-то напал, утверждая свое, кого-то в чем-то обвинял. Указка устремлялась то к диаграммам, то помахивала перед чопорным президиумом. Мы были заворожены неожиданным зрелищем. Что именно говорил докладчик, как развернулись прения – не помню. Все это было для нас не так уж важно. Важен был яркий и эмоциональный заряд докладчика, его облик, стиль разговора. Все это было нам близко, а сам он сразу сделался “нашим” профессором. После заседания мы подошли к докладчику, представились, познакомились и предложили повторить доклад в Объединенном студенческом клубе на Девичьем поле. Мы не сомневались в согласии, мы его получили. Доклад в студенческом клубе собрал громадную аудиторию – об этом мы позаботились. Желających услышать “нашего” профессора было больше, чем мог вместить зрительный зал клуба. Доклад был закончен под бурные аплодисменты». И заключает: “Характер эпохи, наше время – было его временем”.

Создание физиологической лаборатории Разенков начал буквально на пустом месте, окруженный скептически и даже враждебно настроенными представителями “чистой” науки, со скудными средствами и минимально возможным штатом. Первыми сотрудниками И.П. Разенкова были С.И. Чечулин, работавший по совместительству на кафедре общей патологии медицинского факультета МГУ, и А.Н. Кабанов, которые на своих плечах вынесли самый тяжелый начальный период организации лаборатории. Но Разенков знал, что они не одиноки. Л.С. Боголепова и В.А. Обух – ведущие клиницисты и гигиенисты – на всем протяжении деятельности лаборатории всячески содействовали ее успехам.

Работа по созданию физиологической лаборатории в Институте Обуха развернулась с такой кипучей энергией, молодым задором, такой смелостью, широтой и размахом, была столь подвижнической, увлекательной и плодотворной, что ее руководитель и вся славная когорта его учеников и соратников оказались в центре внимания московской научной общественности.

Основную проблему, стоящую перед физиологической лабораторией, Разенков сформулировал так: изучение организма в его взаимодействии со средой. Кроме того, Институт решал задачу о влиянии профессиональных и бытовых факторов на возникновение заболеваемости, в разрешении которой лаборатория должна была принять посильное участие.



**И.П. Разенков (сидит) с ассистентом на опыте в физиологической лаборатории Института Обуха. 1926 г.**

Разработка проблемы “человек–среда” сразу была задумана очень широко в различных направлениях. Совсем немногие в то время могли оценить ее важность, не всем была ясна объединяющая ее функция. Некоторым казалось, что Иван Петрович разбрасывается. Раздавались голоса, пытавшиеся сузить, ограничить планируемую тематику. Свою роль здесь играли материальные трудности и невероятно тяжкие условия работы. Разенков, отнюдь не склонный к преувеличениям, писал, что, несмотря на в буквальном смысле почти полную невозможность работать, лаборатория заработала, заработала среди шума, гама и пыли ремонтных работ. И в результате полугодовой работы при таких невыносимых условиях наша лаборатория, эта малюсенькая лаборатория (всего 2 штатных сотрудника) успела выпустить серию законченных работ [124]. В них поверили, несколько увеличился штат, но главное лаборатория как магнит стала притягивать молодежь. Притягательную силу И.П. Разенкова ярко охарактеризовал В.А. Музыкантов: “Был у человека особый дар привлекать к себе, и не только молодежь, – объединять, сплачивать людей и направлять их работу на решение очередных задач, которые он формулировал как важнейшие, решение которых не терпело отлагательства. В своем коллективе он умел создать не-



ожиданную для старых традиций научной среды своеобразную, адекватную духу и смыслу первых лет Советской власти атмосферу, обстановку, условия жизни и работы”<sup>8</sup>.

К концу второго года в лаборатории работало 27 человек, большинство составляли студенты или только что окончившие вузы. В числе первых были слушавшие доклад Разенкова и приглашенные им в лабораторию студенты – В.С. Брандгендлер, Г.Ю. Гринберг, В.А. Музыкантов, затем Г.В. Дервиз, И.В. Малкиман, В.А. Мужеев, В.Н. Пчелина, П.Г. Снякин и др. Буквально со студенческой скамьи в 1926 г. пришли Е.Б. Бабский, Х.С. Коштоянц, С.Е. Северин и др. Разенков сумел заинтересовать и привлечь к работе в лаборатории своих друзей по Казани и Томску, уже сложившихся к тому времени специалистов. Так, по его приглашению переехали в Москву Б.И. Лаврентьев – морфолог с основательной физиологической подготовкой<sup>9</sup>, А.Н. Магницкий – электро-физиолог, ученик Н.Е. Введенского. Они помогали ему и в работе с молодежью. Биохимические исследования консультировал В.С. Гулевич.

Работа пошла интенсивнее, но появились и новые трудности. В помещении клиники на Воронцовом поле лаборатории было предоставлено только пять небольших комнат, а ряд важных подразделений клиники был раскидан по Москве. В 1926 г. лаборатория уже состояла из экспериментального, токсикологического, биохимического, патолого-гистологического, условнорефлекторного отделений и операционной. Разенков пишет, что ученые работали в неимоверно тяжелых условиях, побуждаемые одним искренним желанием работать. И коллектив вышел победителем в сражении за науку. Об этом свидетельствует отчет И.П. Разенкова о деятельности лаборатории за 1925–1926 гг. [42]. Несмотря на его краткость, со свойственной Ивану Петровичу всегдашней обстоятельностью изложен основной фактический материал, не забыты и исполнители. Отчет отражает особый, напористый стиль, характерный для его работ в данный период. В последующем это уходит, уступая место весьма сдержанной манере изложения. Разве что в устных выступлениях, лекциях и докладах темперамент Ивана Петровича брал свое.

При перечислении результатов работы по основным направлениям он выделяет следующие.

Среди *токсикологических* работ особое место занимало изучение механизма действия соединений свинца на организм, различные его системы: сердечно-сосудистую, пищеварительную,

<sup>8</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

<sup>9</sup> Об этом Б.И. Лаврентьев вспоминает в автобиографии [378].

нервно-мышечную, а также полушария головного мозга (Разенков, Кабанов, Гринберг, Фридман, Миттельштедт, Магницкий, Брандгендлер, Иорданский)<sup>10</sup>. Полученные данные, по мнению Разенкова, свидетельствуют о действии соединений свинца прежде всего на нервную систему, приводя к возникновению ряда функциональных изменений со стороны перечисленных систем. Первичное действие соединений свинца он связывает с их влиянием на “коллоидное” состояние возбудимых систем.

При изучении влияния *мышечной работы* на деятельность различных систем организма (Пчелина, Кабанов, Гринберг) удалось установить, что мышечная работа в зависимости от интенсивности вызывает со стороны различных систем организма желудочно-кишечного тракта, крови, условнорефлекторной деятельности и др. ряд своеобразных изменений. Показана роль тренировки в реакции на физические нагрузки.

Диспансеризация промышленных рабочих обнаружила значительную распространенность нарушений со стороны *пищеварительной системы*. Поэтому изучение ее деятельности, поиск средств коррективы возникающих отклонений путем диетотерапии становится одной из ведущих тем лаборатории в тесном контакте с подразделениями клиники (Гринберг, Месинова, Миттельштедт, Музыкантов, Пчелина). Уже в эти первые годы результаты физиологических исследований позволили внести изменения в существующие диетотические схемы.

В определенной связи с исследованиями по пищеварению возник интерес к выяснению механизма *вазомоторных свойств крови* (Брандгендлер, Гринберг, Иорданский, Кабанов, Магницкий, Пчелина, Разенков, Чукичев). Этот вопрос был одним из злободневных в то время. Уже на начальном этапе работы в этом направлении Разенков отказался от обычно принятого подхода его решения. В результате он формулирует положение, имеющее весьма серьезные последствия: “Если раньше вазомоторные свойства крови рассматривались исключительно с точки зрения влияния одного какого-либо фактора – адреналина или адреналиноподобных веществ – как особых веществ, образующихся в процессе свертывания крови, то лаборатория на основании своих работ пришла к выводу, что механизм вазомоторных свойств крови не адреналиновый и не механизм так называемых адреналиноподобных веществ. *Механизм этот является результатом влияния очень многих физиологических условий* – процесса пищеварения, состояния желудочно-кишечного тракта, нервных

---

<sup>10</sup> Здесь и далее в скобках приведены фамилии исполнителей так, как они перечислены в текстах Разенкова.

влияний, мышечного движения, возраста, беременности и т.д., является *результатом зависимости работы многих органов и тканей между собой, результатом изменений химизма организма в общем процессе обмена веществ* (курсив наш. – Авт.) [35. С. 84].

Сегодня много говорят и пишут о резервных возможностях человека. Представляют интерес исследования, направленные на выяснение “запасных сил”, как пишет Разенков, сердечно-сосудистой системы (Блинова, Миттельштедт). При этом удалось, например, установить влияние нервной системы на развитие резервных возможностей сердца при предъявлении ему различных требований. Ранее, как отмечает Разенков, это отрицалось. Было также установлено, что при перемене положения кровяное давление в различных частях тела меняется по-разному. При этом характер его “перераспределения” зависит от возраста животных. Уже в это время исследования велись и в *возрастном плане*.

В биологическом отделении лаборатории проводились исследования на позвоночных (мышы, караси) и на беспозвоночных (мухи, инфузории) (Шиклеев, Сахаров). Из законченных работ, по мнению Разенкова, наиболее интересны данные о влиянии температуры и питания на формообразование и наследование адаптивных признаков. Выяснено, что в ходе этих процессов большое значение имеют изменения общего обмена веществ.

К годовому отчету Института приложен список опубликованных работ. Примечательно, что сотрудники лаборатории фигурируют в нем не только как авторы специальных физиологических исследований, но и как соавторы многих разделов работы Института. Об объеме и эффективности деятельности коллектива лаборатории в первые три года свидетельствует большое количество выполненных экспериментальных исследований (опубликованы или находились в печати 102 статьи, из них 4 – Разенкова). Признание деятельности физиологической лаборатории проявилось в предоставлении всего девятого выпуска сборника трудов Института “Оздоровление труда и революция быта” за 1926 г. сообщением Разенкова и его сотрудников [305].

Такова общая картина состояния дел, успехов физиологической лаборатории первого этапа (1924–1927) “обуховского периода”.

Остановимся более подробно на работах самого Разенкова и на тех наиболее важных направлениях, фундамент которых был заложен в эти годы.

После исследований, направленных на выяснение механизма второй фазы желудочной секреции и уточнения роли в этом ме-

ханизме химических возбудителей начался поиск такого рода агентов.

В те годы благодаря работам Ж. Лёба, известного биолога, физиолога, пропагандиста физико-химических исследований, всеобщий интерес вызывало действие различных солей на функции организма. Работы этого ученого, а также Нернста, Оствальда в первой четверти XX в. способствовали развитию за рубежом и у нас ионной теории возбуждения, и вообще внимание исследователей было привлечено к физико-химической стороне биологических процессов [249, 270, 385].

В связи с этим следует также вспомнить первый тезис докторской диссертации И.М. Сеченова (1860), который гласил: “Физиология – это физико-химия, имеющая дело с животным организмом” [351].

Имея в виду представления, сложившиеся к тому времени в физической химии, Разенков при изучении действия солей уже тогда отказался от использования весовых концентраций и для сравнения влияния различных анионов и катионов в растворах различных солей применял их эквимольярные концентрации [24, 48]. Подобный подход осуществлялся и при экспериментальном изучении отравлений. Читателям это может показаться тривиальным. Однако следует иметь в виду, что в токсикологии и фармакологии до последнего времени суждение о токсичности различных веществ, весьма разнящихся по своему молекулярному весу, а также установление предельно допустимых концентраций (ПДК), как правило, основывалось на сравнении их весовых концентраций.

Сотрудники Разенкова изучали действие солей (при разных способах введения) на различные органы и структуры: желудок, поджелудочную железу и двенадцатиперстную кишку, центробежные нервы сердца и внутрисердечную иннервацию, функцию блуждающих и чревных нервов. Выяснялся также вопрос изменения соленого состава крови, в частности при болевом раздражении и эмоциональном возбуждении и т.п. Специальная серия опытов была поставлена для выяснения влияния различных ионов на нервно-мышечную систему. При этом Магницкий решал вопрос о возможности использования формулы Лёба применительно к явлениям оптимума и пессимума, открытых Н.Е. Введенским [403]<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Эта работа была выполнена в 1928 г. в лаборатории Н.Е. Введенского. И.П. Разенков и в эту пору и позже широко практиковал стажировку сотрудников в других лабораториях – у И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского, А.Ф. Самойлова и др.

В результате было установлено специфическое значение различных анионов и катионов на возбудимые ткани. Это подтвердило ряд данных о действии ионов на нервы и мышцы. Что же касается работ Резенкова [28, 48], то они были едва ли не первыми, в которых была показана роль различных ионов в процессе возбуждения желез внешней секреции.

Работы, выполненные по выяснению влияния различных солей на функции организма, способствовали также оптимизации соленых режимов для рабочих горячих цехов.

В плане поиска возможных химических возбудителей Разенков (совместно с Г.В. Дервизом и С.Е. Севериным) изучал влияние на секрецию желудочных желез. Интерес этой работы видится в весьма оригинально расставленных в ней акцентах. По существу все внимание было направлено не столько на выяснение вопроса, сколько на уточнение, подчеркивание роли примесей при изучении действия различных веществ на примере примесей карнозина. Получение очищенного препарата осуществлял В.С. Гулевич – ученый, который впервые в чистом виде выделил карнозин из либиховского экстракта (1900). Он также доказал, что карнозин представляет дипептид, производный от тетааланина и гистидина<sup>12</sup>.

Основные результаты этой работы сформулированы в статье [38] и тезисах доклада на Втором всесоюзном съезде физиологов (1926) [33]. Вывод авторов сводится к тому, что карнозин не вызывает секреции желудочных желез. Токсичность же некоторых препаратов карнозина и карнозиновых фракций авторы связывали с сопутствующими карнозину примесями. Эти данные – еще одно свидетельство важной роли в процессах живой и неживой природы ничтожно малых концентраций различных веществ, в том числе действующих в виде примесей.

Изучение влияния ядов (различных форм и соединений свинца, ртути и ее соединений, окиси цинка, анилина, окиси углерода и других на различные системы организма и возникающих при этом острых и хронических интоксикаций в экспериментах на животных, а также при обследовании лиц, работающих в контакте с ними) было направлено на уточнение механизма их действия на организм. В пределах этой тематики Разенковым выполнено четыре работы. Три из них посвящены выяснению действия нерастворимой формы (свинцовый глет) и раство-

---

<sup>12</sup> В 1929 г. ученица В.С. Гулевича Н.Ф. Толкачевская открыла гомолог карнозина – ансерин. Ряд исследований С.Е. Северина и сотрудников посвящен вопросам распространения, превращения в организме и биологической роли этих веществ, в также их применения в лечебных целях.

римых соединений солей свинца [29–31] и одна – действию окиси цинка [34].

Результаты исследований по свинцу обобщены в статье **“О механизме действия свинца на работу пищеварительных желез”** [30]. Оказалось, что соединения свинца действуют на желудочную, кишечную и слюнную секреции. Наиболее резкие изменения наблюдались со стороны желудочной секреции. В частности, здесь впервые Разенков столкнулся с возникновением так называемой спонтанной секреции (непрерывной секрецией вне акта пищеварения). (Этот факт был в последующем неоднократно подтвержден и при изучении свинцовых интоксикаций у людей.) Делалась попытка анализа этого явления, но понимание его значения, которое затем наблюдалось в различных ситуациях, пришло значительно позже (см. главу “Открытие”).

Совокупность полученных в лаборатории данных приводит Разенкова к заключению, что наблюдаемые изменения деятельности пищеварительных желез связаны главным образом с действием свинца на нервную систему. Сопоставление физиологических данных с детальным патологоанатомическим исследованием собак подкрепило это мнение. Было констатировано поражение коры головного мозга, подкорковых ганглиев, межпозвоночных и симпатических узлов, в то время как в других органах особых патологических изменений не было обнаружено. Дальнейшие детальные токсикологические, клинические и клинико-физиологические исследования полностью подтвердили эту точку зрения применительно и к ряду других систем организма.

Изучение Разенковым действия окиси цинка отнюдь не “частная” работа [36]. Его удивляло, почему соединения многих металлов ядовиты, а соединения цинка принято считать индифферентными. Одну из причин такой точки зрения он видел в неизученности физиологического действия этого соединения. Поставленные эксперименты с длительным введением одного из распространенных соединений – окиси цинка с пищей (40 дней через день по 0,5 г) и последующим наблюдением показали, что это соединение отнюдь не безразлично для организма животного. На основании полученных данных Разенков приходит к выводу, что окись цинка, вводимая через пищеварительный канал, вызывает местные, органические изменения в железах слизистой оболочки желудка и как следствие изменение секреторной деятельности, которая весьма своеобразно изменялась на каждый из основных видов пищи.

Разенков обратил внимание еще и на такой интересный факт. Анализируя данные опыты без какой-либо их предварительной статистической обработки, он обнаружил, что при даче одного и

того же пищевого вещества в одной и той же дозе и в *определённый период* – после прекращения затравки, реакция одного и того же животного в различные дни колебалась в весьма значительных пределах. И не просто колебалась, а достаточно закономерно: в одном опыте большое количество, в следующем – малое, затем опять чередуются “большое” и “малое” сокоотделение, т.е. налицо волнообразный характер секреции. Как же оценивал это явление Разенков? Резко повышенная колеблемость напоминала ему своеобразное невротическое состояние, когда слишком повышенная возбудимость сменяется ее понижением. Напомним, что волнообразный характер реакций, но в менее отчетливом виде Разенков считал закономерным свойством условнорефлекторной деятельности и в обычных условиях [5, 27].

Ранее приведенные данные дополняют материалы, казалось бы, иного рода.

А.Н. Кабанов рассказывал, что, будучи в Ленинграде, И.П. Разенков стажировался и в лаборатории известного фармаколога Н.П. Кравкова. Там Разенков обратил внимание на кардинальный факт (об этом есть прямые указания в приводимых ниже статьях), а именно: оказалось, что при использовании различного вида веществ в очень широком диапазоне концентраций субстрат ведет себя аномально. Это проявлялось в том, что зависимость между концентрацией вещества и реакцией субстрата (количественно и качественно) противоречила обычным установленным представлениям, согласно которым сформулирован принцип “доза–эффект”. Более того, было показано, что эта зависимость не только нелинейна, как это кажется многим, даже современным токсикологам, фармакологам и радиобиологам, которые опираются на нее как на незыблемую основу, но она не укладывается также ни в известный закон Арнд-Шульца о двухфазности реакций (малые дозы возбуждают, большие тормозят), ни в трехфазность реакции по П.В. Симонову. Использование последовательно уменьшающихся или увеличивающихся концентраций в больших пределах показало, что этот цикл (отсутствие реакции возбуждение–торможение) может повторяться многократно. Иными словами, наблюдается своеобразная периодичность реакции субстрата как функция концентрации используемых веществ. Весьма существенно, что в этом случае действительными, функционально активными оказались очень большие разведения веществ.

В лаборатории И.П. Разенкова были проведены исследования вазомоторных реакций не только по методике с изолированным ухом кролика по Кравкову–Писемскому [241] и растворов крови, содержащих свинец [234, 235, 243], но также изменений

прямой и непрямой возбудимости мышц и чувствительных нервов лягушки [276] при последовательном использовании растворов соединений свинца в концентрациях от  $10^{-3}$  до  $10^{-9}$ . Авторы наблюдали многократное чередование сужения и расширения сосудов, снижение и повышение возбудимости нервно-мышечного аппарата. На представленных в статьях графиках видно, что одна и та же количественно и качественно реакция может быть получена в ответ на применение различных концентраций раздражителя. Таким образом, имеется не один, а несколько порогов для получения аналогичных эффектов. Весьма существенно, что некоторые зоны концентраций остаются немymi, недействующими. Растворы солей свинца при повторном их пропускании вызывали ослабление или полную потерю чувствительности сосудов (например, к адреналину) вследствие, как полагают авторы, развития отека. Признаки отравления обнаруживались, как бы ни мала была доза содержавшегося в растворе свинца.

В последнее время в связи с обнаружением все большего числа реакций типа Белоусова–Жаботинского значительно обострился интерес к колебаниям в гетерогенных средах. Однако своеобразному типу периодичности реакции субстрата, обусловленному действием широкого спектра концентраций, не уделено должного внимания.

Приведенные выше факты входили в противоречие не только с существующим взглядом на зависимость “доза–эффект”, но также с представлением о действии веществ на организм, которое, как и обычная химическая реакция, казалось бы, должно подчиняться закону действующих масс. Поэтому Разенков и авторы пытались найти объяснение наблюдаемому явлению. Они усмотрели его схожесть с известным в физической химии феноменом, который называется чередованием зон коагуляции. Действительно, внешне такая аналогия напрашивается. При добавлении в золь нарастающих концентраций ( $c$ ) электролита (например, хлористого железа) осадок выпадает при  $c_1, c_3, c_5$  и т.п. и не образуется при  $c_2, c_4, c_6$  и т.п. Следовательно, имеется не один порог коагуляции, как это можно было бы ожидать, а несколько. Это явление объясняется перезарядкой коллоидных частиц. Что же касается механизма периодичности реакции, обусловленной концентрациями действующих веществ, то, по-видимому, он несравненно более сложен и до сего времени не ясен.

Большая заслуга Разенкова и авторов состоит в том, что они разглядели в этом явлении новый закономерно проявляющийся своеобразный характер взаимодействия раздражителя с биосубстратом. Более того, А.Н. Магницкий и В.С. Брандгендлер высказывали суждение, которое впоследствии было подтверждено



[276]. Полагали, что знание этой закономерности будет способствовать пониманию процессов возбуждения, многих явлений иммунитета и т.п.

Изучение поведения организма в его взаимодействии с различными факторами внешней среды являлось для Разенкова одним из основных способов реализации его целевой программы, которая была направлена на *поиск наиболее общих закономерностей жизнедеятельности*. Поскольку при изучении влияния различных веществ представлялась возможность достаточно широко варьировать параметры раздражителя и проследивать зависимость от них реакций организма такого рода, экспериментальные данные сыграли немаловажную роль в достижении поставленной цели.

К какого рода закономерно проявляющимся свойствам биосистемы, на которые обратил внимание Разенков и сотрудники, относится *колеблемость, волнообразность, периодичность изменений ее параметров*. Иными словами, изменение параметров в процессе деятельности и в результате ее, изменение параметров во времени является, как теперь известно, одним из основных признаков *нелинейной сущности живого*.

В связи с работой Разенкова и соавторов [38] по выяснению значения карнозина на желудочную секрецию и роли примесей мы уже обращали внимание на действенность *малых концентраций веществ*. До сих пор недостаточно оценивается роль ничтожных количеств примесей при изучении интоксикаций в токсикологии, нейрофизиологии, в том числе при оценке действия нейропептидов. Не исключено, что это обстоятельство может быть одной из причин многих противоречий, “белых пятен” при изучении особенностей их действия на различные структуры [190]. Вообще похоже, что вопрос об особом характере действия малых доз или интенсивностей далеко вышел за пределы интересов гомеопатии и перерастает в самостоятельную проблему.

Насколько нам известно, одна из первых и наиболее теоретически и экспериментально обоснованных попыток объяснения действенности больших разведений веществ была сделана в работе К.И. Кобозева, ставшей классической в области катализа [248]. Ученым и его школой разработан новый методический принцип – изучение катализа в адсорбционных слоях активных центров с переменным заполнением поверхности. “Этим, – пишет Кобозев, – в гетерогенный катализ вводится параметр поверхностной концентрации активной фазы, который позволяет менять ее состояние в широчайших пределах – от обычных микрокристаллов в концентрированном слое до *атомных групп (ансамблей)* (курсив наш. – Авт.) при малых заполнениях поверхно-

сти и до единичных частиц, фиксированных на особых местах носителя в очень сильно разведенных слоях” [Там же. С. 629]. Понятие атомных ансамблей в современной теории катализа является одним из основополагающих. Заканчивая главу о каталитических процессах в сильно разведенных слоях, Кобозев, отмечает, что “эти слои, особенно смешанные слои, по своим качествам образуют некоторую новую область катализа, в которой обычно каталитические эффекты выглядят совершенно иначе, чем в обычных гетерогенных катализаторах” [Там же]. При этом он подчеркивает, что “*не раствор, а адсорбционный слой – вот действительно реальная область проявления особых свойств вещества при высоких разведениях*” (курсив наш. – Авт.) [Там же]. Приводя слова Эрлиха, относящиеся к организму: “Вещества не действуют, если не фиксируются”, – он пишет, что это адсорбционное условие в организме выполняется автоматически. Другими словами, если на биоструктуры действуют сильно разведенные растворы, то в результате всегда образуются сильно разведенные адсорбционные слои на различных бионосителях – клеточных поверхностях, белках, липидах и т.д. Для создания таких сверхразведенных слоев требуется всего около  $10^{-9}$  г вещества среднего молекулярного веса. “Отсюда, – пишет Кобозев, – напрашивается переход к физико-химическому обоснованию гомеопатии” (Там же). Этот переход действительно напрашивается, так как вся теория сверхразведенных слоев возникла в связи с обнаружением максимума каталитической активности именно в этих слоях. Теория Кобозева, объясняя возможный механизм особо активного действия очень малых концентраций веществ, по-видимому, может пролить свет и на особенности действия малых интенсивностей различных полей, поскольку в конечном итоге их влияние на организм осуществляется посредством физико-химических и биохимических превращений. В настоящее время существует также мнение *об информационном их действии*.

Поскольку в ряде исследований по выяснению действия различных веществ в качестве тест-объекта служили изменения тонуса сосудов изолированного уха кролика, для которых считался установленным факт существования ритмических сокращений, независимых от центральной нервной системы, Разенков счел необходимым детально изучить проявление базального тонуса как такового. В этом плане им выполнена работа (совместно с Б.А. Иорданским) “**К вопросу о самостоятельных ритмических сокращениях сосудов**” [41]. Авторы, констатируя противоречивость полученных ранее фактов, связывали это с разнообразием исследуемых объектов и использованных методов. Случаи, которые удалось наблюдать авторам, свидетельствовали, по их мне-

нию, о спонтанных ритмических сокращениях стенок всех сосудов—артерий, капилляров и вен. Существенно, что спонтанная ритмическая активность закономерно возникает лишь при пропуске растворов крови с частотой 3,5–5,0 колебаний в минуту. При замене растворов крови растворами Рингера и адреналина они исчезли. Обратим внимание на то, что после “отмывания” и при последующем пропуске стандартного раствора крови, колебания тонуса сосудов становились более редкими и уменьшалась их амплитуда. Полагаем, что сам по себе факт определения условий возникновения и изменения амплитудно-частотной характеристики ритмических изменений базального тонуса сосудов представляет несомненный интерес и сегодня.

Приведенная работа является еще одной иллюстрацией внимания Разенкова к периодической деятельности биоструктур как одному из характерных свойств деятельности организма.

В рассматриваемых ранее работах обнаружилась еще одна закономерность. Так, например, Гринберг выявил, что вазомоторный эффект при совместном действии растворов крови и соединений свинца не был равен сумме эффектов при их раздельном действии (был меньше, больше или совсем не проявлялся). Несмотря на то, что автор был в то время еще студентом, он высказал по этому поводу весьма зрелое суждение, предположив, что смесь может приобретать такие новые вазомоторные свойства, которые не присущи отдельным входящим в нее компонентам.

Забегая вперед, скажем, что на аналогичное явление обратил внимание Разенков при сопоставлении секреторных эффектов дробного и цельноразового кормления, а затем и раздельного и совместного действия ряда других факторов. Он показал, что эффект одновременного, совместного действия не только не равен сумме эффектов при их применении, но и приобретает новое качество. Последнее находится в полном согласии с современными представлениями о так называемых кооперативных, содружественных эффектах. Эти эффекты – предмет специального изучения науки, получившей название “синергетика” [383].

Все перечисленные “аномальные” (с точки зрения классической физиологии) явления имеют кардинальное значение при взаимодействии биосистемы с внешними раздражителями и есть следствие наиболее общих свойств живого организма – его существенной нелинейности. Ухтомский, вводя понятие ансамбля (1934), был едва ли не первым физиологом, который понял и оценил значение нелинейной сущности живого. Развиваемое этим ученым-мыслителем учение о хронотопе (реализация поведения и развития биосистем в пространственно-временных координа-

тах) способствует пониманию фактов, противоречащих принципам классической физиологии, сложившимся в результате линейного мышления [371].

Статья Разенкова “**Влияние изменения состояния органов на их функцию**” [20] положила начало большому самостоятельному направлению по изучению роли свойств организма в процессе и конечном результате взаимодействия со средой. Давая характеристику Музыкантову, он писал, что работа Владимира Александровича “Влияние состояния возбудимости железистых клеток желудка на их секреторную работу” [296] явилась отправной в дальнейшей широкой разработке этого вопроса<sup>13</sup>.

Статья начинается со знакомой нам по прежним работам характерной для Разенкова постановки вопроса. “В физиологии прочно установился взгляд, что тот или другой эффект – двигательный, задерживающий, секреторный и т.д. – находится исключительно в зависимости от силы раздражителей... Но сравнительно мало считаются или совершенно не принимают во внимание предшествующее состояние воспринимающего аппарата, на который раздражитель наносится” [20. С. 117]. Тут же он оговаривается, что исключение составляют работы Н.Е. Введенского, показавшего ведущее значение функционального состояния нерва в его ответной реакции на раздражители. Эта позиция, пишет Разенков, подкрепляется так же данными школы И.П. Павлова, в том числе и собственными работами Разенкова по изучению высшей нервной деятельности. Однако он считал необходимым экспериментально доказать, что этот тезис справедлив не только для нервной системы, но и относится ко всем органам и тканям организма как целого, т.е. он отражает *общую закономерность* процесса взаимодействия организма с факторами внешней среды.

Для того чтобы понять, насколько для того времени необычной, смелой была сама постановка вопроса, достаточно напомнить слова Ухтомского, сказанные почти 10 лет спустя: “Существует очень распространенное, твердое, молчаливо аксиоматическое, а потому и трудно преодолеваемое предубеждение, будто изменение состояния в физиологическом субстрате не может иметь значения нормального определителя для его функций в организме. Я знаю весьма крупных физиологов, для которых “изменение состояния” звучит не иначе как переход к аномалии и патологии, так что результатом его можно было бы представить себе утомление, дистрофию, расстройство, но уж никак не нормальные вариации и направления рабочего процесса” [371. С. 91]. Затем он

---

<sup>13</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

отмечает, что его доклад на V Всесоюзном съезде физиологов (1934) был направлен против этого предрассудка. Продолжая развивать свою мысль, он пишет: “Боязнь признания, что самые важные и ответственные физиологические функции могут быть выражением изменения состояния в субстрате, коренится в своего рода гипнозе слова” [Там же] – и заканчивает тем, какие новые и плодотворные перспективы открываются, если понимать значение переменных состояний.

В рассматриваемой статье [20] Разенков приводит результаты большого цикла экспериментов – исследования секреторной и моторной деятельности тонкой кишки, влияния блуждающего нерва на сердце, подчревного и тазового нервов на моторику мочевого пузыря при действии раздражителей различной силы при изменении различными способами функционального состояния изучаемых органов. Большой фактический материал, иллюстрированный протоколами, натуральными кривыми, свидетельствует, что, изменяя тем или иным путем функциональное состояние изучаемых органов, можно получить различные не только количественно, но и качественно возбуждающие или тормозящие эффекты.

Подводя итоги проведенной работы, Разенков формулирует общую закономерность взаимодействия организма с раздражителями: зависимость эффектов не только от силы раздражения, но и от исходного функционального состояния органов и тканей, на которые приходится их действие. Установление этой закономерности диктовало новый подход к изучению деятельности различных систем организма. Разенков пишет, что “при изучении функциональной деятельности всякого органа, ткани и вообще живой клетки нужно подходить не так, что они находятся в состоянии покоя, в состоянии бездеятельности... а подходить к ним таким образом, что они находятся все время в состоянии непрерывного движения и известного изменения, иначе говоря, в динамическом состоянии” [20. С. 135]. Этот тезис становится руководящим в дальнейшей работе коллектива, а применение различных нагрузок с целью изменения функционального состояния организма – излюбленным методическим приемом. В последующем трудно найти работу Разенкова, в которой так или иначе не затрагивалась бы проблема функционального состояния организма. Однако смысл, вкладываемый в это понятие, претерпевал определенные изменения. Изначально же понятие функциональной системы Разенков связывает с трофикой.

В 1927 г. Разенков опубликовал первую работу, посвященную проблеме трофики [39]. В ней он отталкивался от наблюдений Павлова, который в течение многих лет, оперируя живот-

ных в области пищеварительного канала, наблюдал трофические изменения в различных органах и тканях, однако каких-либо трофических изменений в скелетной мускулатуре, как пишет Разенков, Павлов при этом не обнаружил<sup>14</sup>. Собственные же наблюдения Разенкова свидетельствовали о том, что после оперативных вмешательств на органах пищеварения атрофический процесс наряду с другими тканями может захватывать и скелетную мускулатуру. Для уточнения генеза такого рода изменений была предпринята большая серия физиолого-гисто-морфологических исследований. Основное значение Разенков придавал результатам опытов, поставленных при изолированном натяжении лишь одного из чревных нервов. Тот факт, что и при этом имелось прогрессивное похудание с атрофическими явлениями в скелетных мышцах и восходящими параличами, подкрепил, как пишет Разенков, мнение Павлова о том, что наблюдаемые трофические изменения являются рефлекторным ответом с ненормально раздражаемых центростремительных нервов пищеварительного тракта на задерживающие нервы разных тканей. Вместе с тем он добавляет, что так как в половине случаев у собак, кроме того, были обнаружены изменения со стороны сердца, то не исключено, что в генезе атрофий возможно участие и сосудистой системы. Таким образом, уже в этой работе проблема трофики представлялась Разенкову весьма сложной и трофическое влияние он не ограничивал действием лишь симпатической нервной системы.

### Проблема питания

Одним из основных доказательств гуморально-химического механизма второй фазы желудочной секреции являлась, как мы помним, ее количественная и качественная зависимость от сортов пищи. Коль скоро сами пищевые вещества оказались активными гуморальными раздражителями, основной поиск пошел именно в этом направлении. Изучение влияния качества питания на функции организма, и прежде всего на пищеварение, как нового оригинального направления тесно перекликалось с самыми насущными запросами народного хозяйства.

---

<sup>14</sup> На II съезде физиологов (1926, Ленинград) Л.А. Орбели сделал доклад на тему "Новые данные в учении о симпатической нервной системе". В ответ на высказывание Разенкова по этому поводу в прениях он уточнил, что в лаборатории Павлова наблюдались случаи резкой атрофии мускулатуры после операции выведения под кожу двенадцатиперстной кишки.

В первые же годы после Октябрьской революции общественное питание получило столь широкое распространение, которого история ранее не знала. В 1918–1920 гг. это служило одним из способов наиболее рационального распределения скудных продовольственных ресурсов, способствовало сохранению жизни миллионам трудящихся. В 1921 г. беспрецедентный неурожай, охвативший 23 губернии на фоне семилетней войны на внешнем фронте и продолжающейся гражданской войны, потребовал развертывания еще большей сети общественных столовых. Для успешного развития этого огромной важности дела необходима была разработка научных основ общественного питания. Видное место в исследовании этой проблемы принадлежит крупному отечественному физиологу, ученику И.М. Сеченова Михаилу Николаевичу Шатерникову (1869–1939). В те годы он руководил кафедрой физиологии биофака МГУ и стоял во главе физиологов Москвы.

Статистические данные, основанные на диспансеризации различных групп промышленных рабочих, свидетельствовали, что заболевания желудочно-кишечного тракта стоят на одном из первых мест. Поэтому, несмотря на сложность ситуации, организаторы советского здравоохранения на повестку дня поставили и вопросы лечебного питания. В 1921 г. М.И. Певзнер – основатель диетпитания и диетотерапии в Советском Союзе – организовал первое отделение лечебного питания и при нем специальную кухню, а с 1922 г. начал читать лекции и вести практические занятия с врачами и диетсестрами [287, 288]. С момента организации Института Обуха при разработке теоретических основ общественного и лечебного питания придавалось первостепенное значение. Поэтому, естественно, что в деятельности физиологической лаборатории интенсивно, велись исследования и в этом направлении.

В настоящее время обострился интерес к вопросам питания. Популярными стали работы ряда зарубежных врачей, а также некоторых представителей отечественной медицины. Однако многие из такого рода публикаций недостаточно научно обоснованы. Если же читатель возьмет в руки только один девятый выпуск сборника “Оздоровление труда и революция быта”, в котором опубликованы работы Разенкова и его сотрудников за 1926 г. [20, 22, 23], то он сможет убедиться, что такие вопросы, как дробное питание, преимущественно углеводное или белковое, сравнение раздельной еды мясных и углеводных продуктов с их совместным употреблением, сравнение ценности белков растительной и животной пищи, действие продуктов питания на секреторную деятельность желудочных желез при различных способах их приготовления, в различных сочетаниях и многие другие,



**Одна из первых заводских диетических столовых в Москве в 20-е годы**



ставились и находили свое решение в работах разенковской лаборатории. Не зря говорится, что новое – это хорошо забытое старое. По понятным причинам наряду с обычными продуктами питания большое внимание было уделено разнообразным природным продуктам (растения, плоды, ягоды, грибы, орехи и т.п.). Полученные в лаборатории данные свидетельствовали о качественном и количественном своеобразии секреторного действия, зависимости реакции желез от способа технической обработки этих продуктов [17, 20, 22, 23, 47].

Достаточно распространенная рекомендация клиницистов: лучше есть меньше, но чаще, так называемое дробное питание – не имела экспериментального обоснования. Разенков заинтересовался этим вопросом. На основании предпринятых им исследований он пришел к выводу, что “так называемое дробное кормление вызывает со стороны желудочных желез значительно меньшую работу, чем кормление большими порциями, отсюда его оправданность как щадящего режима питания” [23. С. 187].

Проведенные работы показывали, как сложно подобрать различные ингредиенты питания так, чтобы они были наиболее адекватны для данного лица. Всякое упрощение здесь чревато серьезными ошибками. Чтобы их избежать, необходима тщательная, кропотливая работа. Она и проводилась коллективом лаборатории Разенкова совместно с клиницистами. В лаборатории И.П. Павлова была установлена строгая зависимость секреции от сорта пищи. Вопрос же о влиянии длительных, качественно различных режимов питания не разрабатывался. Он был поставлен и получил свое развитие в лаборатории Разенкова. В качестве подопытных, как правило, служили сами экспериментаторы.

Несмотря на то, что работы о влиянии качества питания на функции организма только разворачивались, они были положительно встречены клиницистами. На их основе были внесены серьезные коррективы в диетпитание.

Совместными усилиями клиницистов и физиологов при самом энергичном участии Разенкова, Гельмана, Певзнера на ряде крупных производств, в которых люди сталкивались с неблагоприятными условиями работы, были организованы диетстоловые. Когда смотришь на фотографию одной из таких столовых на заводе “Серп и Молот” – просторный, светлый зал с обилием декоративных растений, – не верится, что такое можно было создать в середине 1920-х годов. А между тем подобные диетстоловые были организованы на заводе “АМО” (теперешний ЗИЛ), “Динамо” и ряде других производств Москвы.

## Вазомоторные свойства крови

На перекрестке двух направлений – влияние качества питания и различных ядов на функции организма – возникла еще одна проблема – вазомоторные свойства крови. Возникла, как отмечает Разенков, как бы случайно, однако на протяжении более двух лет она волновала и Ивана Петровича, и многих членов коллектива.

С каким напором в лаборатории шла работа в этом направлении, видно уже из того, что менее чем за один год был получен не только разноплановый материал, но (и это самое главное) и найден новый подход к постановке исследований, намечены основные пути дальнейшей разработки проблемы.

Обобщающие данные исследований на этом этапе приведены в статье Разенкова **“К механизму сосудосуживающих и сосудорасширяющих веществ крови”** [15]<sup>15</sup>. В эмоционально окрашенном введении ощущается протест против сведения всей проблемы к действию одного лишь адреналина (или адреналиноподобных веществ) и единственному источнику его образования – надпочечникам. Особенно ополчился автор на Опеля, который, придерживаясь общепринятой точки зрения, патогенез самопроизвольной гангрены связал с гиперфункцией надпочечников. На этом основании, как пишет Разенков, он не останавливался даже перед тем, чтобы удалять у таких больных надпочечники. В этом случае Разенков восставал, кроме всего прочего, против крайне “локалистической” методологии. Он констатировал также, что результаты многочисленных исследований по изучению вазомоторных свойств крови были на редкость разноречивы. Не удавалось нащупать никаких закономерностей. Поэтому Разенков пошел не по пути поиска вазомоторно-активных веществ, а решил выяснить, с чем же связаны, от каких причин, условий зависят столь значительные колебания вазомоторных свойств крови. “Ищите, да обряцете!” Но при этом очень важно четко знать, что искать.

Разенков пишет, что им сразу же повезло. Первые специально проведенные исследования были выполнены Александрой Николаевной Пчелиной, будущей женой Разенкова. Ею впервые была обнаружена закономерная зависимость вазомоторной активности крови от процесса пищеварения<sup>16</sup>. А именно кровь, взя-

---

<sup>15</sup> На эту же тему в седьмом выпуске сборника “Оздоровление труда и революция быта” (1925) было опубликовано несколько работ, в том числе и эта статья Разенкова.

<sup>16</sup> Эта работа была опубликована в том же сборнике [15].

тая у нормальных здоровых людей натощак, “голодная”, не вызывала изменения просвета сосудов или вызывала сосудорасширяющий эффект. Кровь, взятая у того же человека спустя определенное время после еды, “сытая”, вызывала сужение просвета сосудов. Этот эффект был максимальным на высоте процесса пищеварения.

Закономерность может считаться установленной, если, зная ее, можно управлять тем или иным процессом. Разенков пишет, что стало возможным по собственному произволу изменять вазомоторные свойства крови людей. Более того, по характеру действия крови людей на просвет сосудов изолированного уха кролика можно было судить о работе желудочных желез и – наоборот – по характеру желудочной секреции предсказывать характер вазомоторного эффекта. Сходные данные были получены в экспериментах на животных (собаках) А.Г. Кратинковым.

Для выяснения значения надпочечников как единственного (согласно взглядам того времени) источника образования адреналина, а значит, и основного регулятора просвета сосудов А.Н. Кабанов ставит на кроликах эксперименты с их удалением. Эта операция не изменила характера зависимости вазомоторных свойств крови от процессов пищеварения. “Таким образом, – заключает Разенков, – во всех случаях – у людей здоровых и больных с нарушенной функцией желудочных желез, у экспериментальных животных (собак и кроликов) с удаленными надпочечниками – мы установили факт зависимости сосудосуживающих и сосудорасширяющих веществ крови от процесса пищеварения” [15. С. 252].

Проведенные уже на этом этапе исследования справедливо казались Разенкову очень значимыми в методическом и методологическом плане не только применительно к разрешаемой проблеме. Заключая, он пишет, что, несмотря на чрезвычайную сложность и предстоящую большую работу, “несомненным для нас является то, что верный путь нами намечен и главные вехи поставлены” [Там же. С. 155].

Основные результаты и суждения по проблеме Разенков выносит на самое представительное собрание физиологов – Всесоюзный съезд [32]<sup>17</sup>.

Основные положения доклада: “Условия, влияющие на вазомоторные свойства крови: пищеварение, мышечные движения,

---

<sup>17</sup> На II всесоюзный съезд физиологов (1926) лаборатория Разенкова Института Обуха представила 17 докладов, 3 из них с участием Разенкова [24, 32, 33].

нервные влияния, воспалительные процессы, возраст, условнорефлекторные. Механизм изменения химического состава и свойства крови: изменение кислотности и щелочности крови, содержание хлоридов” [32. С. 61]. Сообщение вызвало оживленную дискуссию. В прениях приняли участие Б.М. Завадовский, А.Н. Кабанов, Г.Д. Образцов, В.В. Савич и Ю.В. Фольборт. Особо было одобрено систематическое изучение вопросов, установление связи вазомоторных свойств крови с процессами пищеварения. Было задано много вопросов, высказано также несогласие с некоторыми суждениями докладчика.

В 1927 г. подводятся итоги работы по проблеме. Институт Обуха представляет физиологической лаборатории специальный 15-й выпуск сборника “Оздоровление труда и революция быта”, который выходит под редакцией Разенкова. Государственный Тимирязевский научно-исследовательский институт также публикует сборник “Вазомоторные свойства крови” [40]. В нем вводная статья Разенкова. В том же 1927 г. выходит первая монография Разенкова – **“Условия и механизмы вазомоторных свойств крови”** [35]. Книга открывается посвящением: “Глубокоуважаемому и дорогому учителю, академику Ивану Петровичу Павлову посвящает этот труд благодарный ученик”. Один этот факт свидетельствует о многом.

К тому, с чем уже знаком читатель в отношении оценки Разенковым состояния вопроса, добавим следующее его высказывание: “Объяснить вазомоторные свойства крови исключительно только адреналином как продуктом внутренней секреции надпочечников это значит, по существу, объяснить одно неизвестное другим неизвестным, потому что *мы и до сего времени еще определенно не знаем, как действует физиологически адреналин, где он вырабатывается и сколько его в физиологических условиях поступает в круг кровообращения*” (курсив наш. – Авт.) [35. С. 10]. Это высказывание Разенкова примечательно потому, что общепринятым было мнение, что единственным источником образования адреналина является мозговое вещество надпочечников. Другие источники были еще неизвестны и понятие “адреналиновая система” возникло значительно позже.

Не только путь, по которому пошел Разенков при выяснения причин противоречивости фактических данных, но и оригинальность методического подхода заслуживает внимания. Так, например, для того чтобы исключить возможное влияние “индикаторного” объекта, которому Разенков всегда придавал большое значение, при определении вазомоторных свойств крови исследования проводили на различных тест-органах: 1) сосудах изолиро-

ванного уха кролика по Кравкову–Писемскому; 2) сосудах задней конечности лягушки по Лавен–Тренделенбургу; 3) коронарных сосудах изолированного сердца кролика и кошки; 4) изолированной кишке по Магнусу и 5) изолированном сердце лягушек и кроликов. Весьма существенно, что взамен сыворотки крови, которую использовало большинство исследователей, или плазмы применялись растворы цельной крови (1 : 10000 в Рингеровской жидкости). Важность сохранности форменных элементов крови была впоследствии подтверждена. Специально проанализирован вопрос места взятия крови.

Сопоставляя вазомоторный эффект крови, взятой из мякоти кончика пальца и из вены, пришли к выводу, что при этом можно получить качественно различные вазомоторные эффекты. И это обстоятельство само по себе могло являться еще одной возможной причиной противоречивости результатов исследования. Более правильным сочли взятие крови из вены. В специальных исследованиях сравнивались вазомоторные эффекты венозной и артериальной крови. А.А. Соколов, сопоставляя “голодную” и “сытую” кровь, взятую из вены, обнаружил, что вне акта пищеварения артериальная кровь вызывает сужение сосудов, венозная же не обладает таким эффектом. После же кормления она приобретает более сильное вазоконстрикторное действие по сравнению с артериальной кровью.

Мы уже знаем, Разенков пошел по пути становления связи между способностью крови изменить просвет сосудов и функцией различных систем. Какие же новые данные были получены в направлении за истекшие два года?

В связи с изучением зависимости вазомоторных свойств крови в процессе пищеварения обнаружилось еще одно интересное явление. Его наблюдал Кратинев, а затем исследовал и Разенков. Если “голодную” кровь брали у собаки в условиях, в которых животное обычно получало пищу, то такая “голодная” кровь оказывала не свойственный ей сосудосуживающий эффект. Разенков объяснял это явление образованием условного рефлекса. Условнорефлекторному механизму изменений вазомоторных свойств крови он придавал большое значение.

Изучая изменение вазомоторных свойств крови в процессе пищеварения на основные пищевые вещества (хлеб, мясо, молоко, масло и смешанная пища), Иорданский показал, что характер получаемых при этом эффектов типичен для каждого пищевого вещества и зависит также от их количества. Это явилось важным фактом, свидетельствующим о значении качества питания не только для деятельности пищеварительных желез, но и других функций организма, фактом, который безус-

ловно сыграл свою роль в дальнейшем развитии этого направления<sup>18</sup>.

Возникал вопрос, с какими компонентами крови – плазмой или форменными элементами – связано нарастание вазоконстрикторной реакции в процессе пищеварения? В то время Л.Ф. Фридман, будучи студенткой, показала, что это явление прежде всего связано с форменными элементами крови и лишь в незначительной степени с плазмой.

Разенков допускал мысль о том, что источником адреналина могут служить не только надпочечники. С позиций современных данных вполне понятны результаты, полученные при удалении надпочечников. Известно, что отсутствие надпочечников может не сказаться на содержании адреналина в крови, так как его образование обычно хорошо компенсируется другими структурами адреналовой системы. Поэтому опыты с экстирпацией надпочечников не исключают участия адреналина в вазомоторных реакциях.

Уточнение роли адреналина в этих реакциях вели различными путями. Так, например, Е.Б. Бабский, пропуская через коронарные сосуды изолированного сердца лягушки растворы “сытой” крови, обнаружил, что это ведет к их сужению. Ссылаясь на данные ряда весьма авторитетных исследователей о сосудорасширяющем действии адреналина на венечные сосуды, он полагал, что полученные им данные служат еще одним доказательством того, что сосудосуживающие свойства “сытой” крови не определяются содержанием в ней адреналина.

Имея в виду представления известного американского физиолога Кеннона о том, что раздражение любого нерва, а также эмоции сопровождаются повышенным выбросом адреналина и в результате этого сужением сосудов, проводят большую серию исследований (Гринберг, Пчелина, Чукичев). Наряду с чувствительными нервами раздражали также чревные нервы, являющиеся секреторными нервами надпочечника. Результаты оказались однозначными. Раздражение нервов неизменно вызывало нарастание сосудосуживающего эффекта взятой при этом крови. Постановка дальнейших экспериментов была направлена на выяснение вопроса, в какой мере этот эффект определялся надпочечниками и выбросом ими в этой ситуации адреналина. Ставили опыты не только с удалением надпочечников, но брали кровь из надпочечниковых и полых вен в месте впадения надпочечнико-

---

<sup>18</sup> В журнале “Экспериментальная медицина” (1928) выходит серия работ, посвященных вопросу о химическом составе крови при различных состояниях организма. Статьи на эту тему публиковались и в других журналах.

вой вены. До и после раздражения чувствительных и чревных нервов исследовали влияние взятой таким образом крови на изолированную по Магнусу кишку.

Эффект, свойственный адреналину, выявить при этом не удалось. Если же в кровь, взятую из надпочечниковой вены, добавляли аптечный адреналин, то изолированная кишка отвечала характерным для адреналина ослаблением или прекращением сокращений. Кровь, взятая после введения в круг кровообращения адреналина, производила характерные для него эффекты в течение 4–5 мин. Гринберг приводит графики изменения во времени вазоконстрикторных эффектов растворов крови и адреналина (в концентрации 1 : 4000000) при стоянии на воздухе и пропускании через эти растворы кислорода в течение часа. В том и другом случае вазоконстрикторный эффект крови нарастал, а адреналин падал.

Таким образом, как и при анализе зависимости вазомоторных свойств крови от процессов пищеварения, эффекты раздражения нервов не представлялось возможным свести к деятельности лишь одного органа – надпочечника и продукту его секреции – адреналину. Справедливости ради скажем, что в частных высказываниях по этому вопросу имели место “перерегулировки”.

Продолжая идти по избранному пути, ученые обнаружили еще ряд причин, в том числе изменения обмена веществ вследствие эмоционального возбуждения [290] или повышенной чувствительности организма [291,302], от которых закономерно зависели вазомоторные свойства крови. Подводя итоги исследований в этом направлении, Разенков пишет: “Таким образом, всеми указанными мною работами мы установили целый ряд условий, которые так или иначе сказываются на вазомоторных свойствах крови, а именно – процессы пищеварения, состояние пищеварительного аппарата, мышечные движения, нервные влияния, возраст, местные воспалительные процессы и беременность. Кроме этих условий должен быть еще целый ряд условий, еще не исследованных, но подлежащих изучению. Но для нас пока чрезвычайно важно и то, что между определенными физиологическими условиями и определенными вазомоторными свойствами крови нам удалось установить закономерную зависимость. А установление определенной зависимости между полученными фактическими данными – это и есть то самое важное, что дает возможность считать вопрос почти разрешенным” [40. С. 18].

В свете современных данных особенно примечательно то, что Разенков предполагал не только непосредственное, но и опосредованное действие пищевых веществ через центральную нервную систему [213, 214]. В пользу этого свидетельствовали

данные Магницкого о существенных различиях действия “сытой” и “голодной” крови на возбудимость центральной нервной системы.

Следующий этап изучения вазомоторных свойств крови состоял в том, чтобы подойти к выяснению интимной стороны изменения вазомоторных свойств крови, т.е. к определению химической природы тех веществ крови, которые определяют различные по направлению вазомоторные эффекты.

Уточнением этого вопроса занялись С.Е. Северин и Г.В. Дервиз [237, 348, 349]. Оказалось, что в “сытой” крови, вызывающей сужение просвета сосудов, снижена концентрация водородных ионов, а резервная щелочность, содержание сахара и хлоридов увеличено по сравнению с “голодной” кровью. В связи с этим изучалось влияние на вазомоторные свойства крови слабых растворов кислот и щелочей, добавленных к крови, разбавленной раствором Рингера (Фридман, Коштоянц). Оказалось, что так же, как и в условиях целостного организма, более “щелочная” кровь действует подобно “сытой” крови, но вызывает более значительный сосудосуживающий эффект, а подкисленная – сосудорасширяющий эффект. Весьма существенно, что сами по себе растворы слабых кислот и щелочей тех же концентраций, в которых они были использованы в растворе крови, не оказали вазомоторного эффекта. Но если эти растворы добавлялись к белоксодержащему раствору (по концентрации белка близкой раствору крови), то эффект был сходный с тем, который наблюдался при изменении рН раствора крови. Нейтральный же белоксодержащий раствор не сказывался на просвете сосудов (Кабанов).

На основании этих опытов Разенков приходит к выводу, что ни изменения концентрации водородных ионов, ни действие белковых веществ самих по себе не оказывает направленного влияния на просвет сосудов. Вазомоторный эффект возникает лишь при сочетании обоих факторов, каким-то образом взаимодействующих.

В исследовании с добавлением к крови растворов солей, кислот, щелочей и других веществ подтверждена закономерная зависимость реакции сосудов от концентрации изучаемых соединений, которая раньше была обнаружена при изучении ядов, а именно подтвержден факт периодичности реакции, смена ее знака, а также действенность больших разведений. Располагая такого рода данными, казалось бы, логично было посмотреть и действие адреналина в различных концентрациях. Или хотя бы предположить, что вазомоторный эффект адреналина также подчиняется этой закономерности – зависит от его концентрации.



Вольтеру принадлежит высказывание, что об ушедших от нас надо говорить только правду. Следуя этому мудрому совету, скажем, что Разенков почему-то отказал адреналину в том, что признавал для других веществ, а именно возможности выказывать различные вазомоторные эффекты в различных диапазонах его концентраций в крови и оказывать физиологическое действие при очень больших разведениях, однако весьма близких тем, с которыми имели дело в лаборатории. Человеку свойственно ошибаться. Н. Винер даже полагал, что ошибаться – это долг ученого, который находится в постоянном поиске истины. Но, как известно, и ошибки ученых не менее поучительны, чем их находки. К таковым относится и ошибка Разенкова относительно адреналина.

Подводя общие итоги двухлетней работы по изучению вазомоторных свойств крови, Разенков пишет: “Мы считаем, что всякий процесс, совершаемый в живом организме, так сложен, что он ни в коем случае не может быть объяснен деятельностью кого-либо одного органа, а всегда является результатом деятельности многих органов и тканей, является результатом изменения химизма организма в общем процессе обмена веществ. С этой точки зрения нельзя и искать причину нарушения только в том одном органе, в котором произошло нарушение, потому что какое-либо нарушение в организме есть результат нарушения взаимодействия многих органов и тканей между собой” [35. С. 84].

Исследование вазомоторных свойств крови – это еще одно свидетельство умения Разенкова отрешиться от общепринятых позиций, традиционных методических подходов, умения проанализировать и использовать факты, противоречащие не только концепциям других, но и собственным взглядам, умения находить новые пути решения самых запутанных задач. Но, как это ни парадоксально, найдя пути решения, он как бы охладевал к задаче и передавал ее другим. Это очень характерная черта творчества Разенкова.

### Дворец науки

В 1926 г. Разенкову было присвоено звание профессора. Его лаборатория, ставшая одним из ведущих подразделений Института, получила большое помещение – здание бывшей больницы<sup>19</sup> в которой ранее работал прославленный гуманист своего време-

---

<sup>19</sup> В 1933 г. здесь (Малый Казенный пер., 5) на базе лаборатории был организован Московский филиал ВИЭМа, позже в этом здании разместился Отдел гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, а затем оно было передано НИИ детей и подростков АМН СССР.



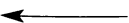
ни доктор Федор Петрович Гааз. Во дворе, перед зданием, ему поставлен памятник. Разенковцы всячески стремились следовать его призыву: “Спешите делать добро!”

Помещение совершенно не было приспособлено для научно-исследовательской работы, но всего лишь за полтора года, не прекращая исследований на Воронцовом поле, при активном участии всего коллектива были закончены ремонтные работы.

К 10-летию Октября состоялось торжественное открытие теперь уже не лаборатории, а физиологического отдела Института Обуха. Для того чтобы представить, как преобразилась в этот период лаборатория, приведем две зарисовки из рукописи В.А. Музыкантова. «В 1925 г. физиологическая лаборатория Института профзаболеваний им. В.А. Обуха проходила организационный период. Ее комнаты были почти сплошь заставлены столами, шкафами, полками, ящиками с аппаратурой, стеклом, химикалиями. Но уже функционировал виварий и операционная. В широком коридоре лаборатории стояли станки, в которых можно было держать собак, оперированных Иваном Петровичем и С.И. Чечулиным (павловские и гейденгайновские изолированные желудочки, разнообразные фистулы и др.). Ну, а если пролезть под столами внутрь комнаты, можно было ставить опыты на изолированном кроличьем ухе, изолированной кишке, изолированном сердце лягушки, а позже и на изолированном сердце кролика.

Мы вошли в эту лабораторию с благоговением, как в храм науки и в то же время как в свой дом, где все принадлежало будущему, а значит, нам. И “старик” как мы между собой окрестили Ивана Петровича, был рядом, показывал, учил, часто сам сидел за опытом. Он жил здесь же, в одной из маленьких комнат лаборатории, где стоял стол, стул, шкаф с книгами и походная кровать. Другой мебели не помню.

1928 год. Как же изменилась физиологическая лаборатория Института профзаболеваний им. В.А. Обуха! Как она отличалась от той, в которую пришли мы, студенты! Она отражала и возрос-



**Физиологический отдел Института им. В.А. Обуха в Малом Казенном пер. 1929 г.**

Слева направо, первый ряд: Г.Н. Аронова, Н.А. Кабанов, А.Н. Магницкий, Б.И. Лаврентьев, И.П. Разенков, заместитель директора по хозяйственной части (?), А.М. Блинова, С.И. Вавилов, А.Н. Пчелина (Разенкова), А.А. Миттельштедт; второй ряд: швейцар (?), Е.Б. Бабский, стажеры (?), В.А. Музыкантов (шестой), служитель (?). стажеры (?); третий ряд: (?), Н.В. Захаров, Иванов (стажер из Болгарии), Е.А. Кафиева, И.В. Малкиман, (?), Г.Ю. Гринберг, М.Л. Эйдинова (Бабская), Х.С. Коштоянц, В.А. Мужеев; четвертый ряд: С.Е. Северин (шестой), К.С. Замычкина (седьмая), остальные стажеры

шую экономическую мощь Страны Советом и постоянную заботу советской власти о развитии науки, и организационный талант И.П. Разенкова. Теперь эта лаборатория размещалась в 60 с лишним комнатах трехэтажного здания (дом № 5 по Малому Казенному переулку – ныне пер. им. И.И. Мечникова). Состоящая из нескольких подразделений, богато оснащенная современным для того времени оборудованием, лаборатория располагала хорошим вивариумом, великолепной операционной, богатой библиотекой. Крупные специалисты и талантливая молодежь составляли ей научный коллектив: А.Н. Кабанов, Б.И. Лаврентьев, А.Н. Магницкий, А.М. Миттельштедт, Г.В. Дервиз, С.Е. Северин, М.Е. Маршак, Л.Л. Шик, Е.Б. Бабский, Ю.М. Лазовский, О.Ф. Завалишина-Шароватова и др. Консультантами были В.С. Гулевич и С.И. Вавилов. Здесь же я встретил моих товарищей Брандгендлера, Гринберга и Мужеева, уже зачисленных в штат лаборатории, аспиранта А.А. Аршавского, стажеров Института профзаболеваний И.М. Иванова, С.Г. Очаковскую, Е.Д. Чебышеву, всех, конечно, не смогу вспомнить.

Тематика лаборатории была ориентирована на выяснение механизмов действия производственных вредностей на организм человека, изыскание путей и способов профилактики и лечения профзаболеваний. Изучалось вредное воздействие промышленных ядов, высокой и низкой температуры, повышенного и пониженного давления, комплексно изучались изменения функции центральной и периферической, соматической и вегетативной нервной системы, системы органов кровообращения и дыхания, пищеварения, мышечной системы; общие темы в острых и хронических опытах разрабатывались физиологами, биохимиками и морфологами. По сути дела, это был мощный Институт теоретических основ экспериментальной медицины, подлинный Дворец науки, передающий свои достижения в клиническую практику, – физиологическая лаборатория Разенкова была связана с рядом московских клиник и городских больниц»<sup>20</sup>.

А.Н. Кабанов сохранил уникальную стенограмму доклада Разенкова на торжественном заседании, посвященном 10-летию Октября [124]. Этот документ представляет исключительный интерес, так как в нем изложены соображения И.П. Разенкова о тактике развития деятельности лаборатории, об основных принципах “конструирования” физиологических лабораторий и разработки физиологических проблем. Его личный, оригинальный подход к их решению, а также фундаментальные методологические, научно-организационные положения, которыми он руко-

---

<sup>20</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

водствовался и в последующем. Этот документ дает представление о времени, обстановке, в которой происходила организация и работа лаборатории, а также об Иване Петровиче как о человеке, об очень характерном для него стиле устной речи, который отличался от несравненно более сухой формы его публикаций, особенно в зрелые годы.

Лаборатория состояла из трех подразделений: собственно физиологического, биохимического и морфологического. В свою очередь, физиологическое складывалось из ряда отделений: вивисекционного, пищеварительного, нервно-мышечного, изолированных органов, условных рефлексов, операционного, газообмена и отделения по изучению влияния на организм физических и химических факторов внешней среды. Биохимический отдел имел два отделения – собственно химический и физико-химический.

Разенков подчеркивал, что отделения не представляли самостоятельных единиц. Они отличались лишь своеобразием методов исследования. Такой комплексный подход давал возможность получать более полное представление об изучаемом вопросе.

Основное научное направление – человек и окружающая его среда – не исчерпывал круг вопросов, в решении которых лаборатория принимала участие. Он говорил, что, для того чтобы всякая научная лаборатория была жизнеспособна, она должна откликаться на запросы жизни. В качестве таких вопросов лаборатория изучала трудовые процессы, экспериментально обосновывала диетпитание и т.п. Он полагал также, что лаборатория должна принимать участие и в решении некоторых вопросов, выдвигаемых клиникой, которая гораздо шире физиологии, но которые она сама без участия физиологии разрешить зачастую по объективным причинам не в состоянии. Но и физиология, конечно, не в меньшей степени нуждается в помощи клиники, в смысле применения полученных физиологией данных и проверки их на человеке, потому что *в конечном счете вся наша работа должна иметь в виду прежде всего человека.*

Помимо этих практических вопросов, каждая лаборатория, по мнению Разенкова, должна иметь свои вопросы, свои проблемы, именно это определяет ее лицо. Лаборатория должна также вырабатывать собственные методологические подходы при решении тех или других научных проблем.

Разенков говорил, что основным теоретическим направлением, наиболее близким интересам и умонастроению коллектива физиологической лаборатории, было изучение взаимоотношений внешней секреции с так называемой внутренней секрецией и деятельностью автономной нервной системы. Именно это на-

правление вскоре преобразовалось в основное, объединяющее направление – изучение нервногуморальной регуляции функций организма.

Соображения Разенкова, касающиеся вопросов организации различных сторон деятельности научной лаборатории, найдут отражение и дальнейшее развитие в его работе как координата физиологических наук, председателя Московского общества физиологов, биохимиков и фармакологов, заместителя директора ВИЭМа, а затем академика-секретаря Медико-биологического отделения АМН СССР.

Выдвинутые Разенковым принципы деятельности научной теории проходили проверку, “обкатывались” в руководимом коллективе. Как же складывалась его работа в 1928–1932 гг.?

В эти годы на повестке дня острейшим был вопрос о теоретическом обосновании научных принципов организации общественного питания. За одно пятилетие (с 1928 по 1932 г.) резко выросли сеть общественного питания и его денежный оборот. В 1928 г. крупномеханизированные фабрики и кухни составляли уже около половины всех предприятий общественного питания [217]. Накопились определенные занятия и опыт в этой области.

Перед государством стояла задача в течение ближайших 2–3 лет охватить общественным питанием 25 млн человек и добиться полного бесплатного обеспечения горячими завтраками школьников и детей дошкольных учреждений.

В 1930 г. Московский институт физиологии питания реорганизуется в Центральный научно-исследовательский институт питания (ЦИП). Подобные институты зарождались и в других крупных городах страны.

Во второй половине 1931 г. состоялось совещание представителей институтов питания (некоторые из них назывались институтами общественного питания). С программным докладом о ближайших проблемах, стоящих перед физиологией, выступает Разенков. Доклад о предстоящей деятельности ЦИПа сделал директор Института, известный биохимик Б.И. Збарский. Он сообщил, что ЦИП реорганизуется в Институт общественного питания. В целях комплексного решения стоящих перед ним задач в один отдел объединялись физиология и биохимия. В этом отделе Разенков возглавил лабораторию пищеварения, усвояемости и вкуса (в прежнем Институте питания он заведовал так называемой специализированной физиологической лабораторией). К сожалению, сейчас проблемам всасывания, усвояемости и вкуса уделяется мало внимания. Поэтому отрадно отметить работы Ю.А. Лысикова и С.В. Петухова, касающихся вопросов всасывания и усвояемости [362].

Связь между лабораторией Разенкова в Институте Обуха и ЦИПом была самая тесная. Этому немало способствовала работа в одном здании (два первых его этажа занимала физиологическая лаборатория Института Обуха, а на третьем разместился ЦИП).

Здесь упомянем, что в связи с нехваткой физиологов Разенков, как и ряд других крупных ученых, совмещает работу в Институте Обуха и в ЦИПе с деятельностью в других институтах и вузах, в том числе и в педагогических. Так, например, он возглавлял кафедру и лабораторию физиологии Государственного Тимирязевского научно-исследовательского института, кафедру физиологии Индустриального педагогического института и др.

Просматривая работу сотрудников Разенкова в этот период, довольно трудно разобраться, в каком же из учреждений они работали: статьи, даже самого Разенкова и ведущих сотрудников, нередко выходили из различных руководимых им лабораторий. Спустя многие годы большинство из тех, с кем довелось беседовать, затруднялись сказать, в какой из этих лабораторий они числились. Все считали себя “обуховцами”, так как именно эта лаборатория служила научно-экспериментальной базой, объединяющей коллективы, работавшие под началом Разенкова. И значительные силы этого большого коллектива были брошены на разработку научных основ и организацию общественного питания ведущих профессиональных групп рабочих.

Основное содержание упомянутого доклада Разенкова (1930) отражено в статье **“Задачи советской физиологии в настоящий период”** [61]. Эту яркую, темпераментную статью, как и особо созвучную нашему времени его монографию **“Качество питания и функции организма”**, как правило, обходят полным молчанием при изложении истории развития науки о питании в нашей стране<sup>21</sup>. Вместе с тем в докладе и статье подняты вопросы, значение которых осознается далеко не всеми и в настоящее время. Эта статья представляет не только исторический интерес, но и дает представление о Разенкове как гражданине, патриоте, ученом новаторе, понимающем свою миссию при решении глобальных народнохозяйственных задач.

Особо подчеркнем два положения приведенной статьи.

Первое: констатация ограниченности **“энергетического принципа”** в науке о питании, который оказался весьма живуч. Накопилось более чем достаточно фактов, свидетельствующих о справедливости Разенкова о значении качества питания не

---

<sup>21</sup> Например, в книге В.А. Шатерникова, Л.Е. Гореловой [340], особое внимание которой сосредоточено на этой проблеме, Разенков не упоминается.

только по отношению к профессиональным, но и к возрастным, и к другим группам населения. Разенкова по праву следует считать основоположником этого важнейшего направления.

Второе: значение вкуса, избирательного вкусового поведения, связанного с условиями внешней, в данном случае производственной, среды. Он отчетливо понимал функцию вкусового анализатора в адаптивном поведении организма, определяющего произвольный выбор наиболее адекватного внутренним его потребностям и условиям существования пищевого рациона.

Разенков говорил о “вкусоности пищи” и подчеркивал, что это “обуславливается не только свойствами и характером питания, но и физиологическим состоянием нашего вкусового аппарата – центрального и периферического, которое у рабочих различных промышленных предприятий различно и зависит от различных условий производственной среды” [61. С. 39].

Выяснение роли вкусового анализатора в адаптивном поведении организма получило дальнейшее развитие, вылилось в самостоятельное, плодотворно развивающееся направление, но, увы, и в данном случае ссылок на Разенкова, как на ученого, впервые поставившего этот вопрос и показавшего его практическую важность, мы, как правило, не находим. В лаборатории Разенкова начали свои исследования вкусового анализатора Н.В. Тимофеев и П.Г. Снякин [357, 367].

Серия работ, выполненных в эти годы в лаборатории Разенкова, показала влияние пищевых режимов на химизм и функцию различных структур и систем организма. При использовании режимов с различным содержанием белков, жиров и углеводов были обнаружены стойкие изменения не только секрета пищеварительных желез, но и химического состава крови, общего обмена веществ, деятельности органов пищеварения, дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной системы, условнорефлекторной деятельности и др.

Для разработки норм питания различных профессиональных групп ставились исследования не только в лаборатории, но и на производстве, и прежде всего в горячих цехах. В качестве примера постановки такого рода работ приведем статью Кабанова [223].

Большим коллективом с использованием широкого комплекса клинико-физиологических и гигиенических методов исследования, позволяющих оценивать деятельность различных систем организма, с учетом психоневрологического статуса обследовались рабочие в условиях стационара и в процессе трудовой деятельности. Производился хронометраж, оценивалась работоспособность и производительность труда. Одна из задач состояла в



научном обосновании содержания белка в пищевом рационе рабочих горячих цехов. Предварительные лабораторные исследования показали целесообразность сопоставления в производственной обстановке двух режимов – одинаковых по калорийности (3000–3300) и существенно (более чем в 2 раза) различающихся по содержанию белка (первый – 65–70 г; второй – 140–160 г). На основании объективных данных и результатов опроса для рабочих горячих цехов оптимальным оказался второй режим, с повышенным (по сравнению с обычной нормой) содержанием белка.

Кабанов обращает внимание на своеобразное явление, с которым ранее столкнулись Разенков и сотрудники (Иванов, Коштоянц, Гринберг, Чебышева) при экспериментальном изучении влияния длительных пищевых режимов. При переходе с одного режима питания на другой в первое время наблюдалась значительная неустойчивость изучаемых показателей, возникла их повышенная колеблемость. Поэтому автор предлагает этот период учитывать отдельно и не считать объективные и субъективные показатели в течение этого времени характерными для нового режима.

Основываясь преимущественно на данных эксперимента, Разенков так характеризует это своеобразное явление: “При переводе животного с одного пищевого режима на другой... мы в первые дни наблюдали значительные колебания в отделении желудочного сока на один и тот же раздражитель – то в сторону резкого увеличения, то в сторону резкого уменьшения. В первое время нам казалось, что в данном случае мы имеем какие-то беспорядочные колебания, но в дальнейшем мы убедились, что эти значительные колебания в отделении желудочного сока имеют закономерный характер... Такие колебания наблюдаются обычно довольно длительное время, до 2–3 месяцев. Таким образом, при переводе животного с одного пищевого режима на другой пищевой режим наблюдаются своеобразные периодические волнообразные колебания, амплитуды которых постепенно уменьшаются и устанавливаются на каком-либо определенном уровне. Следовательно, приспособление животных к качественно различным пищевым режимам происходит не сразу, а лишь после известного, довольно длительного промежутка времени, в течение которого наблюдаются ритмические колебания. Вопрос о функциональных ритмах как явления, имеющего значение для всего организма, должен привлечь к себе самое серьезное внимание и физиологов, и патологов” (курсив наш. – Авт.) [93. С. 44–45].

Насколько нам известно, Разенков был первым, обратившим внимание на участие колебательно-волновых процессов в адаптивном поведении нормального здорового организма и, как мы

видели ранее, в развитии заболевания и выздоровления. Обнаруженное в лаборатории Разенкова явление действительно заслуживает самого серьезного внимания и специального рассмотрения в свете современных данных.

При использовании длительных пищевых режимов были установлены и другие закономерности, касающиеся перестройки деятельности различных систем, в том числе пищеварительной. Так, была открыта *перестройка ферментообразовательной функции* пищеварительных желез, зависимость качества этого процесса от качества пищи. И.П. Разенков полагал, что *способность вырабатывать и выделять различные ферменты потенциально присуща вообще всем железистым образованиям пищеварительного тракта*. Различия же этой способности являются целесообразным результатом эволюционного развития. Появление в секрете той или иной железы не свойственного ей фермента связано с условиями существования организма (качеством питания, окружающей температурой, барометрическим давлением и др.), т.е. ферментообразование носит адаптивный характер.

Эта линия вылилась в самостоятельное направление, которое затем развивалось А.М. Уголевым и сотрудниками [148, 368]. Разенков же уже в то время подчеркивал, что наряду с приспособительным характером такого рода изменений пища является тем источником, строительным материалом, из которого железистые клетки образуют ферменты [80, 81]. Все вместе взятое привело И.П. Разенкова к признанию пищи как мощного регулятора и затем нашло отражение в его монографии **“Качество питания и функции организма”** [93].

Выявился также закономерный характер изменений функционального состояния, реактивности пищеварительных желез, особенно отчетливо проявляющийся при использовании пищи, богатой экстрактивными веществами (например, печени). Смену при этом гиперсекреции гипосекрецией Разенков трактовал следующим образом. Он считал, что любой клетке присущ физиологический оптимум, после которого раздражимость и возбудимость начинают падать. Поэтому когда физиологический оптимум перейден, то возбуждение сменяется торможением. Такую точку зрения он подкреплял аналогичной закономерностью, но возникающей в ситуации, когда подобные (секреторно активные) вещества образуются эндогенно, например, при различных воспалительных процессах в организме (кожные гнойники, перитонит и т.п.). Таким образом, заключает Разенков, между гиперсекрецией и гипосекрецией, по существу, никакого принципиального различия нет, потому что они являются выражением одного и того же условия и их следует рассматривать как различные

выражения одного и того же процесса – процесса возбуждения [80, 81]. Далее он говорит, что в этом вопросе он солидаризуется с точкой зрения Введенского. Причину перехода возбуждения в торможение при действии одного и того же раздражителя, в данном случае гуморально-химической природы, он видит в изменении функционального состояния железистого аппарата.

Как мы уже говорили, в тесной связи с развитием проблемы питания продолжалось изучение действия неблагоприятных факторов производственной среды. В эти годы наряду с изучением влияния ядов начинаются планомерные исследования механизма действия высокой температуры [62, 82, 205, 287, 347] и пониженного барометрического давления [88, 92, 101, 227, 403, 405]. Одновременно углублялась и проблема качества питания, продолжались исследования по проблеме утомления и торможения [390, 392], изменения химического состава крови при мышечной работе [290, 291, 350] и при болевом раздражении; по последнему вопросу обобщающая статья написана Разенковым [43]. Анализируя полученные результаты, он считает, что было бы ошибочным вырывать из сложной цепи процессов, которые возникают при болевом раздражении, отдельные звенья. Такой подход делает невозможным воспроизведение болевого явления в его натуральном виде.

Ведущие морфологи лаборатории Б.И. Лаврентьев и Ю.М. Лазовский в эти годы проводят капитальные исследования тонкого строения автономной нервной системы, иннервации сердца и органов пищеварения, которые имели большое значение для понимания результатов физиологических исследований.

На III Всесоюзном съезде физиологов в Москве (1928) лаборатории, руководимые Разенковым, были представлены весьма достойно – 50 сообщений отражали основные направления их деятельности.

Разенков посвятил свой доклад выяснению механизма секреторной деятельности поджелудочной железы, уточнению роли секретина в этом механизме [49]. Так же, как в работе о механизме второй фазы поджелудочной секреции, Разенков на основании проведенных исследований подверг критике установившееся представление о секретине как о единственном веществе, вызывающем секрецию поджелудочной железы. В своем сдержанном отношении к решающей роли специфических гормонов на функцию той или иной железы он был не одинок. Так, например, на этом же съезде Е. Абдергальден также привел примеры самого различного действия секретов эндокринных желез в зависимости от различных условий, в том числе при их применении на фоне различных пищевых режимов.

Примечательно следующее высказывание этого крупного немецкого ученого при прощании со съездом: “Несмотря на затруднения у границы, я поехал в Советскую Россию. Я думал найти здесь общий развал, а науку – на задворках, как последствие революции и блокады. Я присутствовал на этом съезде, я осматривал такие учреждения, как Институт Збарского и Институт Разенкова<sup>22</sup> и утверждаю, что таких учреждений нет и у меня на родине. Я убедился, что науке в нашей стране уделяется много внимания. И настанет день, когда все границы будут стерты и немецкие и советские ученые смогут работать в еще более близком сотрудничестве, чем это имело место до сих пор” [310. С. 165].

Знаменательным для этого съезда был обострившийся интерес к химизму жизненных проявлений. В работах лаборатории Разенкова это также отчетливо прослеживается. Результаты его исследований по проблеме качества питания, выяснения вазомоторных свойств крови, работа 1924 г. о механизме второй фазы желудочной секреции, целая серия исследований 1928–1929 гг., посвященная изучению механизмов секреторной деятельности поджелудочной железы, – все это вместе взятое показывало важное значение гуморального механизма регуляции различных функций организма.

### **Теоретическая платформа**

Возобновление в 1920-е годы интереса к древней форме регуляции организма посредством жидких сред И.П. Разенков связывал с именами О. Леви, А.Ф. Самойлова, М.Н. Чебоксарова, У. Кеннона. Вместе с тем он неоднократно подчеркивал, что проблема нейрогуморальной регуляции (НГР) в отечественной физиологии выросла в основном из работ по выяснению механизмов секреторной деятельности пищеварительных желез (классические работы Р. Гейденгайна, У. Бейлиса, Э. Старлинга, И.П. Павлова и его школы: Л.А. Орбели, В.В. Савича, В.М. Быкова, Ю.В. Фольборта и др.), а также исследований Казанской школы по иннервации внутренних органов, особенно надпочечников (М.Н. Чебоксаров). По его мнению, это обусловило широту ее разработки, несводимость к более узкому вопросу о гуморальной природе нервного возбуждения, который составляет лишь незначительную часть общей проблемы НГР. Развитие самим Разенковым идей о НГР служит тому примером.

Оглядываясь назад, рассказывая об эволюции собственных интересов к проблеме НГР, Разенков напишет, что “первыми ра-

---

<sup>22</sup> Имелась в виду физиологическая лаборатория Института Обуха.

ботами, заставившими нас обратить внимание на роль и значение в организме гуморального фактора, были работы по выявлению физиологических механизмов секреторной деятельности пищеварительных желез” [105. С. 7]. Однако он считал, что для разработки общей проблемы НГР необходимо уточнение вопроса о гуморальной природе нервного возбуждения. Разенков точно датирует начало работы в этом направлении – 1928 г. Статья **“О гуморальной природе нервного возбуждения”** (в соавторстве с А.Н. Пчелиной) [58, 59] открывает цикл работ Разенкова и сотрудников на эту тему. Они были направлены в специальный выпуск “Казанского медицинского журнала”, который был посвящен памяти А.Ф. Самойлова – одного из основоположников концепции о гуморальной передаче возбуждения в периферических и центральных синапсах. Этот выпуск открывает статья И.П. Павлова, посвященная памяти А.Ф. Самойлова. Затем следуют работы ученых Казани (Д.С. Воронцова, А.В. Кибякова, М.А. Киселева, Н.В. Данилова, М.И. Русецкого, В.А. Энгельгардта и др.), Москвы (В.В. Ефимова, Б.М. Заводовского, И.Л. Кана, А.Н. Магницкого, А.И. Смирнова), а также крупных ученых Германии, Австрии, Англии, Голландии, США, Финляндии. Среди последних – блестящая статья Э. Эдриана “Спонтанная активность нервных клеток”. Как известно, в 1920-е годы появились работы прежде всего О. Леви и Г. Дейла, которые дали толчок к изучению гуморальной природы нервного возбуждения. Основное внимание было приковано к веществам-посредникам (медиаторам), образующимся в нервных окончаниях. И.П. Разенков же, основываясь на данных литературы и совместных с Ю.М. Лазовским морфофизиологических исследованиях (1928), предположил, что химически активные вещества могут образовываться не только в окончаниях нервов, но и в иннервируемых ими тканях, в том числе железистых. Для выяснения этого вопроса проводились эксперименты, результаты которых обобщены в приведенной выше узловой статье этого цикла [58, 59]. Она состояла из двух сообщений. Первое посвящено выяснению гуморальной природы возбуждения блуждающих нервов как секреторных нервов поджелудочной железы, а второе – уточнению этого же вопроса относительно желудка.

Материалы методически весьма изобретательно проведенного эксперимента свидетельствовали о том, что раздражение блуждающих нервов резко изменяет обмен веществ, трофику железистых клеток. Вследствие измененного метаболизма образуются продукты, которые как высокоактивные вещества, попадая в круг кровообращения, могут быть непосредственными возбудителями железистых клеток [58, 59].

*Принципиальная новизна* этой работы применительно к природе гуморальных факторов, *состоит в обнаружении еще одного класса эндогенных регуляторов – метаболитов*. Разенков считал этот класс неисчерпаемо многообразным и особое его значение видел в регуляции местных, автономных процессов, т.е. процессов саморегуляции деятельности органов и тканей. Существо этих положений полностью подтвердилось всем последующим ходом развития данного вопроса.

Таким образом, работы Разенкова 1924–1931 гг. широко раздвинули рамки понятия “гуморальная регуляция”. Оно, по его мнению, складывается из физико-химических изменений внутренней среды организма, действия эндогенных веществ различной природы (гормоны, медиаторы, метаболиты), а также огромного класса экзогенных веществ пищи, продукты переваривания которой поступают в кровь. Особую роль он отводил эндогенным и экзогенным веществам белковой природы.

Чем дальше Разенков продвигался по этому пути, тем очевиднее для него, становилась роль древней формы регуляции функций организма. Между тем в конце 1920-х годов, когда первый виток гуморального бума только набирал силу, большинству представителей классического нервизма роль гуморальной регуляции казалась второстепенной, подчиненной более молодой и в силу этого и более совершенной нервной регуляции. Накал страстей, борьба концепций нервизма и гуморализма достигла максимума примерно к середине 1930-х годов в связи прежде всего с вопросом о гуморальной природе нервного возбуждения.

Яркий свет на эту ситуацию проливает статья Ухтомского “О нервных и гуморальных соотношениях” [373]. Этого крупнейшего физиолога-мыслителя никак не отнесешь к представителям классического нервизма. Но и он, во-первых, считал самостоятельными обе формы регуляции, во-вторых, признавая существенное эволюционирование древней формы регуляции при возникновении собственно нервных (эксцилаторных) факторов, полагал, что ее роль сводится к более или менее благоприятной подготовке субстрата (соответствующей лабильности) для его адекватной реакции на приходящие нервные импульсы. “Гуморалисты”, в свою очередь, доказывали ведущее значение медиаторов для конечного результата реакции эффектора (возбуждающего или тормозящего).

Иные представления развивал И.П. Разенков. Его исходная позиция состояла в том, что оба регулятора в своей основе имеют один и тот же процесс. Главный вывод, завершающий оба сообщения, звучит так. “Таким образом, можно считать установленным, что и нервный механизм по существу своему не есть

*нервный, как это до сего времени принималось, а представляет собой также гуморальный процесс”* (курсив наш. – Авт.). Именно это определяет единство нервной и гуморальной регуляции, их равноправную роль в организме. Вот в этом суть, самобытность, изначальная широта постановки Разенковым проблемы НГР. Отсюда берет свое начало методология ее решения, нацеленность не на изолированное изучение того или другого регулятора, а на установление характера взаимоотношений и взаимосвязи нервной и гуморальной регуляции. Это, пожалуй, как никогда прежде созвучно сегодняшнему состоянию вопроса.

В рассматриваемой статье имеется, так сказать, подобная линия, касающаяся одной из важных физиологических закономерностей повышенной возбудимости денервированных структур к гуморальным раздражителям. (Систематическим изучением этого явления занимался Л.А. Орбели [307].)

Авторы установили еще один факт повышения возбудимости денервированных структур, в данной случае экзокринных железистых клеток, и предложили свою интерпретацию этого не очень ясного феномена. Они пришли к следующему заключению: “секреторные нервы, которые рассматривались как чисто специфически секреторные, с нашей точки зрения, нужно рассматривать, как трофически-химические нервы, раздражение которых вызывает в железистых клетках резкие трофические изменения в смысле резкого изменения обмена веществ в железистых клетках и выделения клетками продуктов обмена веществ. Эти высокоактивные вещества, попадая в круг кровообращения, и являются непосредственными возбудителями железистых клеток”.

Из приведенного видно также, что гуморальным факторам отводится роль посредников трофической функции нервной системы. Эта линия исследований влилась в одно из кардинальных направлений физиологии – проблему трофики. Представление Разенкова, а также Сперанского [358, 359] о трофической функции нервной системы и роли в этой функции гуморальных факторов полностью подтверждено в дальнейшем [182].

В те же и последующие годы Разенковым и под его руководством проведена серия работ, посвященных изучению трофических влияний нервной системы. Так, например, Кабанов изучал реакцию слюнных желез при раздражении иннервирующих их симпатических нервов. Анализируя данные Кабанова, Разенков подчеркивал, что автор обнаружил выделение слюнными железами “особых веществ” при раздражении симпатических, а не спинномозговых нервов, как это наблюдали другие. Им было также установлено, что эти вещества не являются секреторноак-

тивными, а изменяют функциональное состояние слюнных желез, т.е. оказывают на них адаптивно-трофическое влияние [122].

В том же 1930 г., используя в качестве реактивного органа поджелудочную железу, в совместных исследованиях И.П. Разенков и П.Н. Курдюмов показали, что “особые химические вещества” могут образовываться не только при раздражении вегетативных, симпатических и парасимпатических, но и соматических нервов, например седалищного. Образующиеся при этом вещества также способны повышать или понижать возбудимость железистых клеток, т.е. изменять их функциональное состояние.

В результате проведенных исследований Разенков приходит к выводу о том, что влияние нервов не ограничивается стимуляцией (или торможением) специфических функций органов и тканей, поскольку наряду с этим или независимо в них возникают изменения структуры и внутриклеточного обмена веществ. Поэтому в отличие от общепринятой позиции он все нервы рассматривал как “трофически-химические” или, как обычно он писал, и нервные, и гуморальные регуляторы оказывают на эффекторные системы двойное действие: специфическое и адаптационно-трофическое. Отсюда берет начало постановка ученым проблемы трофики в ее самом общем виде.

Результаты проведенных выше исследований привели Разенкова к постановке вопросов, «где такие “особые химические вещества” могут образовываться и какими путями они, возникнув в каких-либо морфологических образованиях, достигают периферических органов и тканей?» [122. С. 135]. Несмотря на то что большинство исследователей считали, что местом образования “особых химических веществ” – “медиаторов” являются окончания периферических нервов и синапсы, полученные в руководимом им коллективе данные, а также ряд теоретических соображений склоняли его к мысли о том, что биологически активные вещества могут образовываться в морфологических структурах нервной системы.

В современной отечественной и зарубежной литературе по вопросу о гуморальной природе нервного возбуждения ссылки на Разенкова, как правило, отсутствуют. Между тем уже в конце 1920-х годов под его руководством ставится большая серия экспериментов, направленная на обнаружение биологически активных веществ различными уровнями и структурами нервной системы.

В качестве одного из первых объектов избраны нервные проводники. В результате исследований, проведенных совместно с А.Н. Пчелиной (1930), обнаружено, что при возбуждении нервов особые химические вещества” могут образовываться и в нервных



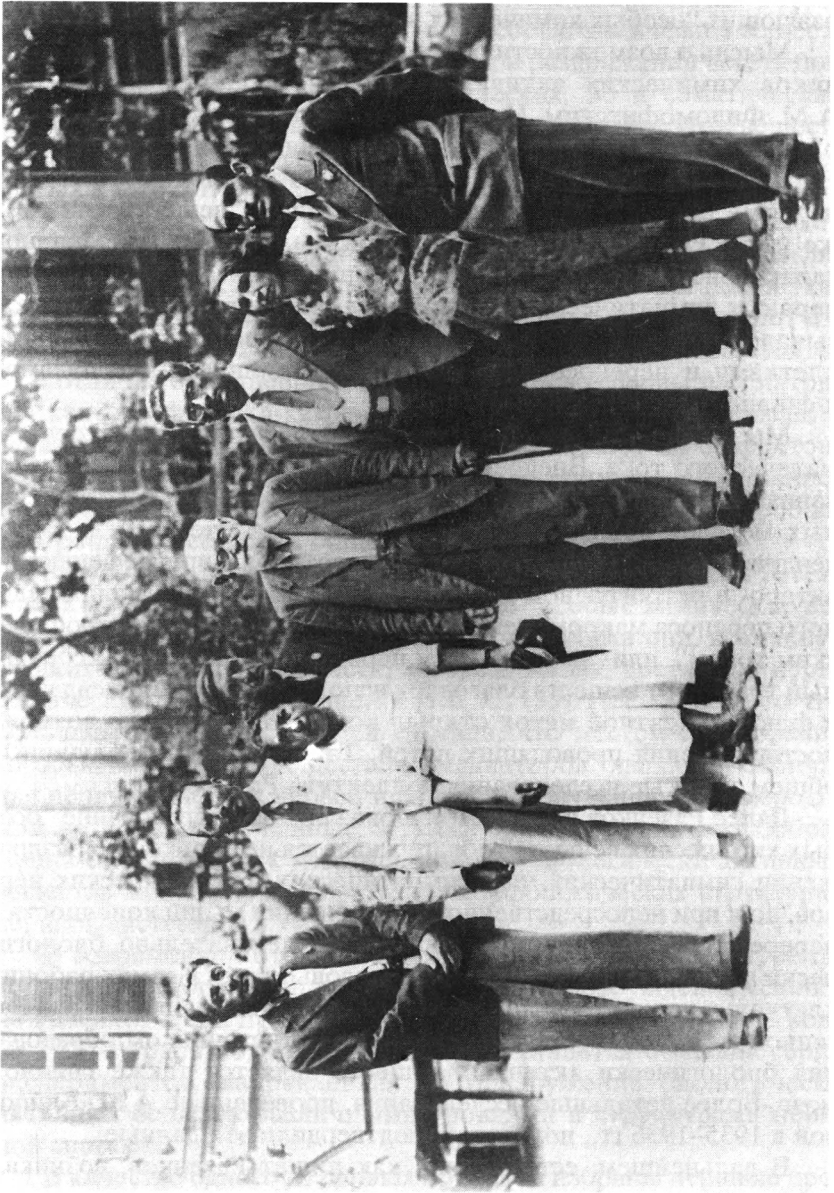
волокон, очевидно, по ходу распространения волны возбуждения по нерву» [Там же. С. 136]. Далее Разенков пишет: «Это обстоятельство является, с моей точки зрения, чрезвычайно важным и принципиальным для выяснения химической природы образующих “особых химических веществ”» [Там же].

Мысль о возможности образования по ходу нервных проводников химических активных веществ была высказана еще А.М. Филомофитским. На XV Международном конгрессе физиологов в Москве (1935) на эту тему были представлены доклады Бине и Минц, Калабро. Последний считал доказанным, что нервные стволы производят нейроактивные вещества, но, так же как и Разенков, Калабро воздерживался от их однозначной характеристики. У. Кеннон и К. Лишак показали (1935), что в нервных симпатических стволах содержится адреналин. Высказывалось предположение о выработке адреналина нервными клетками и переносе его небольшими порциями аксоплазмой к синапсам.

Мы являемся свидетелями нового осмысления роли аксоплазматического тока. Внедрение в нейрофизиологические исследования биохимических, радиоавтографических, ультраструктурных методов показало наличие аксоплазматического, а также дендритного транспорта белков, нуклеотидов и других веществ в антеро- и ретроградном направлениях, а также транснейронального переноса макромолекул. Этот процесс называют “трофическим током”, или “трофическим переносом веществ”. Аксональный транспорт веществ благодаря использованию пероксидазной и флюоресцентной меток открыл новые методические возможности изучения проводящих путей. Такое развитие получили в общем забытые исследования коллектива Разенкова.

Далее Разенков и Курдюмов показали, что образование “особых химических веществ” обнаруживается не только при раздражении симпатических, парасимпатических и соматических нервов, но и при непосредственном раздражении мышц конечности с перерезанными седалищными нервами. Следовательно, биологически активные вещества могут образовываться в самих рабочих клетках, в данном случае в клетках скелетных мышц. Затем Разенков и Пчелина установили (1930), что источником образования биологически активных веществ является также спинной мозг. Более детальные исследования, проведенные А.М. Блиновой в 1935–1936 гг., полностью подтвердили эти данные.

В дальнейшем, естественно, как пишет Разенков, возникал вопрос: не имеет ли место гуморальная передача при переходе возбуждения с одного нейрона на другой и в центральной нервной системе?

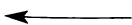


В середине 1920-х годов почти одновременно Шеррингтоном и Фултоном теоретически, а А.Ф. Самойловым на основании электрофизиологических данных была сформулирована теория гуморального механизма передачи возбуждения и торможения в синапсах центральной нервной системы. И.П. Разенков вместе с тем полагал, что необходимы прямые доказательства ее справедливости. В результате проведения специальных экспериментов он приходит к выводу, что «в коре мозга при ее раздражении образуются “особые химические вещества”, которые непосредственно или же через спинномозговую жидкость поступают в кровь и оказывают на периферические органы и ткани определенное физиологическое влияние, главным образом в смысле изменения их функционального состояния» [122. С. 131].

Эти исследования получили дальнейшее развитие путем морфофизиологического изучения синапсов коры головного мозга, которое проводилось в содружестве с Лаврентьевым (в физиологической лаборатории Института Обуха). В докладе “Интернейрональные механизмы (синапсы), их морфология и патологии” на I Всесоюзной гистологической конференции (1934) Лаврентьев представил данные, свидетельствовавшие о том, что при возбуждении нервов в синапсах прежде всего происходят глубокие изменения метаболизма. Разенков полагал, что вещества, возникающие в интернейрональных синапсах при возбуждении коры головного мозга, являются наиболее активными.

Специальные эксперименты (Разенков, Иорданский, Мужеева, 1930), поставленные для выяснения путей поступления биологически активных веществ при возбуждении различных структур нервной системы в круг кровообращения, показали, что, как правило, они первоначально попадают в лимфоток, а оттуда и в кровоток, могут быть обнаружены также в периневрональных пространствах и спинномозговой жидкости.

Приведенные выше материалы по изучению гуморальной природы нервного возбуждения Разенков обобщил в докладе на XIV Международном конгрессе физиологов в Риме (1932). Основное положение этого доклада он формулирует следующим образом: “...Центральная нервная система оказывает свое влияние на периферические органы и ткани двумя путями: непосредственным влиянием импульсов, идущих от центральной нервной системы к органам и тканям по нервным волокнам, и посредст-



**И.П. Разенков в составе советской делегации на XIV Международном конгрессе физиологов в Риме. 1932 г.**

Слева направо: Б.И. Збарский, А.В. Палладин, Л.С. Штерн, И.П. Разенков, И.П. Павлов, Б.М. Завадовский, М.П. Березина, Х.С. Коштыяц

вом гуморального механизма через образующиеся продукты деятельности самой нервной системы” [122. С. 138].

Таким образом, к 1932 г. на основании огромного фактического материала и его детального анализа Разенков сформулировал основное положение развиваемой им концепции о НГР функций организма, а именно единство нервной и гуморальной регуляций. Единство, базирующееся на химической природе деятельности различных систем организма, в том числе и нервной системы, специфика процессов метаболизма которой определяет самые сложные формы деятельности центральной нервной системы.

Сформулировано также важное положение о том, что НГР может как вызывать специфические функциональные проявления, так и оказывать адаптационно-трофическое влияние, изменяя функциональное состояние органов и тканей, а также организма как целого. Несомненно, что первостепенное значение для развития представлений с НГР имело расширение самого понятия о гуморальной регуляции.

Подчеркнем, что идея о единстве нервной и гуморальной регуляции в связи с единством процессов, лежащих в их основе, выражена Разенковым как общий принципиальный вывод. Это выгодно отличалось от значительно более частных определений, например Кеннона, который примерно в те же годы выразил эту идею, введя понятие симпатoadреналиновой системы. Современники Разенкова, отдавая дань его фундаментальному вкладу в разработку проблемы НГР, не всегда улавливали эту центральную идею.

С конца 1920-х годов Разенковым завладела “одна, но пламенная страсть”. Он был действительно навсегда захвачен проблемой НГР функций. Ни о чем другом ни ранее, ни позже он не писал с таким вдохновением, ни по какому другому научному вопросу он не напишет столько работ, не посвятит столько докладов и лекций. И, вероятно, не случайно в его весьма скудном архиве сохранились преимущественно рукописи работ, посвященных вопросам НГР.

Проблема НГР являлась стержневой на протяжении всей творческой жизни Разенкова. Он считал эту проблему той теоретической платформой, которая способна объединять интересы представителей различных дисциплин медицины и биологии. Систематическая, комплексная разработка этой проблемы Разенковым и его сотрудниками в тесном содружестве с клиницистами и гигиенистами открыла новые перспективы в развитии ряда областей физиологии, таких, например, как токсикология, гастроэнтерология, климатофизиология, физиология труда, возрастная, высотная, клиническая физиология и т.п.

В результате разработки этих направлений уже в “обуховский период” были даны рекомендации питьевых и пищевых режимов для рабочих горячих цехов, альпинистам, летчикам и другим, подготовлены и проведены экспедиции на Эльбрус, полеты на самолетах, а также предложен ряд мероприятий по профилактике и лечению профессиональных и иной этиологии заболеваний и т.п. Важно отметить не только практическое значение проведенных исследований, но и умение Разенкова довести дело до конца, внедрить результаты научной работы в практику, сделать их доступными для использования, полезными для людей. В этом отношении, по общему мнению, Иван Петрович был непревзойденным организатором.

\* \* \*

Разенков был вправе гордиться спаянной им славной когортой сподвижников и учеников. Именно в “обуховский период” сложилось то особое физиологическое братство, которое на протяжении многих лет рука об руку неустанно трудилось, всячески способствуя процветанию отечественной физиологии. Не удивительно, что члены этого братства оказали большое влияние на деятельность “своего” Института.

Надолго запомнились образы людей разенковского коллектива. В ноябре 1978 г. в Институте гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР (Институт Обуха был так переименован в 1944 г. при организации АМН СССР) отмечалось две юбилейные даты – 30-летие лаборатории клинической физиологии и 90-летие одного из ее основателей – И.П. Разенкова. С воспоминаниями и докладами выступили видные ученые: академик АМН СССР А.А. Летавет, профессора А.А. Аршавский, Е.В. Гембицкий, А.Н. Кабанов, Л.Л. Шик и другие ученики и соратники И.П. Разенкова. Был заслушан отчет о деятельности лаборатории за 30 лет Л.Г. Охнянской, которая работала в лаборатории со времени организации и руководила ею в течение последних 15 лет. В конференции Института приняли участие жена Ивана Петровича Александра Николаевна Разенкова (Пчелина), многие сотрудники других институтов, работающие в контакте с лабораторией. К этой дате первый директор Института Л.С. Боголепова прислала телефонограмму следующего содержания: “Одним из ведущих научных работников первого десятилетия Московского института профзаболеваний им. В.А. Обуха был профессор И.П. Разенков. Его многочисленные труды и создание физиологической лаборатории было новостью для лечебного учреждения. Научная деятельность И.П. Разенкова отличалась

комплексированием с другими дисциплинами, введением новых методов и исследований”. Внимание присутствующих привлекла выставка, отражающая преемственность идей Разенкова, роль физиологии в гигиене и клинике. Было сказано много добрых слов о деятельности лаборатории клинической физиологии, о ее международном признании. Последствия были самые неожиданные. Буквально через полтора месяца в результате “реорганизации” структуры Института лабораторию было решено ликвидировать. Вот пример еще одной акции, свидетельствующей о недооценке фундаментальных наук, в данном случае – в области медицины.

Роль Разенкова в дальнейшем развитии научно-практической деятельности Института определялась прежде всего тем, что он привил вкус к физиологии, способствовал внедрению физиологических методов, умению их использования в тесном комплексе с другими методами, т.е. стимулировал “физиологизацию”, по его выражению, клиники и гигиены. Его соратники и ученики А.А. Летавет, Н.С. Правдин, З.Б. Смелянский, Л.К. Хоцянов, М.П. Кончаловский, И.Г. Гельман, М.И. Певзнер, Э.Б. Курляндская, М.Е. Маршак, Л.Г. Охнянская, Л.Л. Шик и другие всячески способствовали этому. Тем самым Разенков сыграл немаловажную роль в успешном развитии профилактического направления отечественной медицины, содействовал решению актуальных народнохозяйственных задач.

Таким образом, за период деятельности в Институте Обуха Разенков сформировался как крупный ученый, педагог, организатор и общественный деятель, умеющий направлять развитие физиологической науки в соответствии с требованиями времени. Этот период открыл для него и созданной им школы новые перспективы, способствовал созданию новых лабораторий и институтов и значительному расширению фронта научных исследований в различно и плодотворно развивающихся направлениях, связав их с интересами практики.

Выпестованный им коллектив ученых – общественных деятелей, отвечая духу времени, сыграл важную роль в организации и работе Всесоюзного института экспериментальной медицины АМН, на протяжении почти четверти века составляя основное ядро Московского общества физиологов, биохимиков и фармакологов.

## Глава IV

### Любимое детище (1932–1944)

Среди наших ученых есть люди, которые начинали свою жизнь глубоко внизу, в основании пирамиды дореволюционного общества. Сейчас это очень крупные фигуры, имена и работы которых знает Европа.

*А.М. Горький*

#### **К истории организации Всесоюзного института экспериментальной медицины**

В 1990 г. исполнилось 100 лет со времени создания Института экспериментальной медицины (ИЭМ), а в 1983 г. отмечалось 50-летие Всесоюзного института экспериментальной медицины (ВИЭМ). Трудно переоценить значение этих научных центров для развития отечественной медицины. Особую роль они сыграли в становлении отечественной физиологии. В пору работы И.П. Павлова в ИЭМе (отдел физиологии был создан в апреле 1891 г.) к нему пришло международное признание, а благодаря Павлову и к русской физиологии. Лучшие представители школы И.П. Павлова Л.А. Орбели, И.П. Разенков, А.Д. Сперанский, Л.Н. Федоров и другие достойно продолжали начатое учителем делом. Именно на их плечи легла организация и научное руководство ВИЭМом. Физиология оказалась той фундаментальной наукой, которая цементировала и направляла усилия широкого круга ученых – биологов, медиков, химиков, физиков, математиков и др.

Идея создания ВИЭМа принадлежала А.М. Горькому. В апреле 1917 г. он был избран вице-президентом “Ассоциации для развития и распространения положительных наук”, в которую входили крупнейшие ученые нашей страны. Уже в ту пору он мечтал организовать институт, деятельность которого была бы целиком направлена на всестороннее изучение человека. “Реорганизация медицины” виделась ему в объединении различных наук для решения общей задачи – оздоровления трудящихся [64, 65, 311].

В 1931 г. Горький встречается с видными учеными, партийными и государственными деятелями: обсуждаются конкретные вопросы организации института. Приступая к реализации своей цели, Горький опирался прежде всего на Павлова и его учеников. Летом 1931 г. по инициативе Алексея Максимовича созывается специальное совещание с участием наркома здравоохранения М.Ф. Владимирского и ряда известных профессоров. На нем был

заслушан доклад директора ИЭМа профессора Л.Н. Федорова об основных принципах организации института по изучению человека [64, 65, 311]<sup>1</sup>.

Совещание признало необходимость организации такого института, целесообразность его развертывания на базе ИЭМа, который по своей структуре, кадровому составу и научным направлениям мог бы взять на себя инициативу в этом деле. При этом предполагалось не столько расширение сферы деятельности ИЭМа, сколько создание принципиально нового научного учреждения. Проект преобразования ИЭМа в ВИЭМ позже был представлен Федоровым<sup>2</sup>. Структура, проблематика нового института нацеливалась на решение основной задачи: "...Понять и овладеть закономерностями человеческого организма, с тем чтобы активным вмешательством управлять течением физиологических и патологических процессов и на этой основе положить начало реконструкции медицинской теории и практики"<sup>3</sup>.

Новая структура института предусматривала комплексную постановку исследований на животных и человеке с участием физиологов, морфологов, патологов, фармакологов, токсикологов, биохимиков, биофизиков, химиков, физиков и клиницистов различных специальностей, эпидемиологов, гигиенистов – все достижения современной науки были поставлены на службу изучения человеческого организма.

Созданию Института предшествовало историческое совещание 7 октября 1932 г., которое состоялось на квартире А.М. Горького. В его работе приняли участие виднейшие советские ученые В.С. Гулевич, А.Ф. Иоффе, А.Д. Сперанский, Н.Н. Аничков, Н.Д. Бушмакин, И.П. Разенков, Л.А. Орбели, В.П. Воробьев, Л.Н. Федоров и др. С докладом о структуре и задачах Института выступил Л.Н. Федоров, в прениях – В.С. Гулевич, А.Ф. Иоффе, В.П. Воробьев, Л.А. Орбели. 15 октября 1932 г. ИЭМ был реорганизован в ВИЭМ [64, 65, 311].

Не может не поражать грандиозность всего задуманного. Говоря о ВИЭМе, Горький подчеркивал, что "это первое и единственное в мире научное учреждение, около коего уже организовано более 300 крупнейших деятелей науки" [212. С. 67]. Основная цель института виделась в изучении человека в его биологической сущности и взаимоотношении с окружающей его средой. При этом Горький подчеркивал: "Задачей своей советская медицина отныне ставит не лечение болезней, а здравоо-

---

<sup>1</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же.





#### **И.П. Разенков среди сотрудников ВИЭМа**

Слева направо, первый ряд: Г.М. Франк, И.П. Разенков, Н.И. Гращенко, А.Д. Сперанский; второй ряд: А.В. Палладин (пятый), Д.Э. Гродзинский (второй), С.А. Харитонов (четвертый), И.П. Чукичев (пятый), З.В. Ермольева (шестая), Б.И. Лаврентьев (восьмой), А.Б. Браунштейн (девятый), С.Я. Капланский (одиннадцатый), П.А. Петрищева (двенадцатая)

хранение людей, работу над тем, как сделать организм человека более жизнестойким, жизнеспособным, как и чем бороться против преждевременного одряхления людей и продлить сроки их жизни” [Там же].

Повседневная забота Горького о ВИЭМе отчетливо видна в его переписке того времени. Он всячески способствовал освещению деятельности ВИЭМа в печати, поощрял написание о нем статей и даже пьес<sup>4</sup>. Алексей Максимович был избран почетным членом ВИЭМа, которому позже было присвоено имя А.М. Горького.

Первоначально ВИЭМ базировался в Ленинграде. Наряду с основным Институтом создавались также филиалы в Москве, Горьком, Сухуми, Мурманске (Полярная станция на Шпицбергене). В 1934 г. принимается решение о переводе ВИЭМа в Москву, а уже в 1935 г. двери ВИЭМа в новом здании Балтийского поселка (Балтийский, 8) радушно открылись делегатам XV Международного конгресса физиологов (МКФ).

<sup>4</sup> Архив Института мировой литературы им. А.М. Горького. Фонд А.М. Горького.

В 1934 г. ВИЭМ издает весьма интересный документ – “Справочник-календарь”, в котором отражена его деятельность с момента организации по 1 мая 1934 г. В этом справочнике читатель найдет основные сведения о ВИЭМе, его общей структуре и структуре научной части, перечень и адреса многочисленных научных учреждений ВИЭМа, его филиалов, постоянных научно-консультативных организаций и научно-вспомогательных учреждений, списки сотрудников ВИЭМа и его филиалов. Приведена также краткая историческая справка об организации ВИЭМа. Она составлена заведующим библиотекой ВИЭМа В.Г. Ушаковым.

В 1937 г. ВИЭМ издает первый развернутый отчет о своей деятельности за 1933–1936 гг. [311]. Отчет за период 1937–1939 гг. издан в 1940 г. [87].

С момента организации ВИЭМа его директором был Л.Н. Федоров, а заместителем по науке Н.Н. Аничков. Директор Московского филиала – И.П. Разенков, а заместитель по науке – Н.И. Проппер (Граценков). Этот филиал разместился в уже знакомом нам здании на Малом Казенном, д. 5, на базе физиологической лаборатории Института Обуха. Ряд клинических подразделений этого Института также вошел в состав ВИЭМа.

После переезда ВИЭМа в Москву Разенков становится заместителем директора по науке. Интеллектуальный триумvirат ВИЭМа – Б.И. Лаврентьев, И.П. Разенков, А.Д. Сперанский – во многом вершил судьбы этого сложного научного организма. После создания в 1944 г. Академии медицинских наук СССР в нее вошло большинство учреждений ВИЭМа, в том числе и ИЭМ.

Прекрасна была идея создания Института человека; преданные, верящие в нее люди делали все, чтобы воплотить эту идею в жизнь. Однако в то время она не могла быть в полной мере реализована, и не только в силу складывающейся политической ситуации. Не говоря о том, что не было понимания, что человек как таковой давно уже заслужил это, не было достаточно осознано даже передовыми учеными, в том числе физиологами, что недостаточность знаний о физических и психологических возможностях человека станет именно тем лимитирующим фактором, который будет тормозить научно-технический прогресс. Одним из первых, кто ставил этот вопрос как необходимое условие разработки проблемы “человек–машина” на земле и в космосе, был Василий Васильевич Парин. Будем надеяться, что возрождение идеи создания Института человека, шаги, которые принимаются в этом направлении в наше время, будут более плодотворны. Тогда же одним из отделов ВИЭМа, который наиболее отвечал основной задаче ВИЭМа, стал Отдел физиологии человека (ОФЧ).

## Отдел физиологии человека

Говоря о людях ВИЭМа, Горький отмечает, что особенно интересен новый тип ученого, который вышел из народной среды [229]. К такого типа ученым принадлежал и Разенков, который создал и возглавил ОФЧ. В экспериментальное подразделение отдела входили лаборатории: пищеварения, иммунологии, сердечно-сосудистой системы и дыхания, экспериментальной гистологии и физиологии труда. Большинство их руководителей – “обуховцы”: Е.Б. Бабский, А.М. Блинова, Ю.М. Лазовский, С.Е. Северин. В ВИЭМ перешли также А.Н. Магницкий и А.А. Миттельштедт, которые возглавили отделения электрофизиологии (с лабораториями электрофизиологии и нейрофизиологии) и обмена веществ (с лабораториями общего обмена, промежуточного обмена и обмена органов). На заведование отделением климатологии с лабораторией климатофизиологии и физической лабораторией был приглашен уже тогда видный физиолог М.Е. Маршак. К организации и руководству отделением физиологии движений Разенков привлек основателя учения о построении движений, а позже автора концепции физиологии активности – Николая Александровича Бернштейна.

Важнейшими подразделениями ОФЧ являлись клиники: терапевтическая (заведующий М.П. Кончаловский), хирургическая (заведующий В.С. Леви), возрастная (заведующий И.Г. Гельман) и питания (заведующий М.И. Певзнер). В состав ОФЧ входили также станции на о-ве Диксон и в Ялте.

В одном из писем Горький особенно подчеркивал необходимость изучения профессиональных болезней [229]. Физиологическая лаборатория Института Обуха продолжала работать в этом направлении в теснейшем содружестве с ОФЧ, под непосредственным руководством Разенкова. Попутно отметим, что ряд ее молодых, талантливых сотрудников ко времени организации ВИЭМа Разенков направил на самостоятельную работу – руководителями кафедр и лабораторий (Бабского, Кабанова, Коштоянца и др.). Некоторые из его учеников, как, например, И.А. Аршавский и И.П. Чукичев, организовали новые лаборатории в ВИЭМе.

На примере ОФЧ можно составить представление, сколь многогранной была деятельность ВИЭМа. Каким же образом удавалось направлять в единое русло деятельность разнородного состава его многочисленных подразделений, осуществлять идею комплексного решения проблем, стоящих перед ВИЭМом? Деятельность ОФЧ может служить и в этом отношении наглядным примером. Плодотворное функционирование этого отдела как

единого целого оказалось возможным благодаря прежде всего общему теоретическому направлению – изучению закономерностей нервных и гуморальных регуляций здорового и больного организма, его различных систем и уровней.

### **Проблема нейрогуморальной регуляции**

Изложение состояния дел в физиологической лаборатории Института Обуха по проблеме нейрогуморальной регуляции (НГР) в главе III мы закончили 1932 годом. Как далее развивались исследования, что нового удалось сделать Разенкову и руководимому им коллективу в этом направлении в стенах ВИЭМа?

Развитие проблемы шло по трем основным направлениям: 1) изучение гуморальной природы нервного возбуждения; 2) нейрогуморальная регуляция организма и 3) нейрогуморальная регуляция деятельности пищеварительной системы.

Чтобы правильно оценить вклад Разенкова и коллектива ОФЧ в разработку проблемы НГР, хотелось бы кратко напомнить состояние этой проблемы к середине 1930-х годов. К этому времени она уже владела многими умами, и не только физиологов. В этом отношении удобным ориентиром могут служить два физиологических форума, а также отчет ВИЭМа (1937), материалы которых по ходу изложения мы будем приводить.

### **Гуморальная природа нервного возбуждения**

В 1934 г. в Москве проходил V Всесоюзный съезд, объединивший не только физиологов, но и биохимиков, фармакологов и др. Впервые это нашло отражение в его названии. Съезд проходил в предверии XV Международного конгресса физиологов (МКФ) и являлся своеобразной к нему репетицией смотра достижений отечественной физиологии. Разенков возглавлял оргкомитет этого съезда. Одна из задач съезда состояла в рекомендации проблем для обсуждения на конгрессе. Что касается проблемы НГР, то дискуссии по этой проблеме было отведено второе пленарное заседание. Были заслушаны доклады ведущих ученых, работающих в этой области: Д.Е. Альперна, К.М. Быкова, Л.А. Орбели, А.Д. Сперанского и др. Съезд принял специальное решение о необходимости обращения особого внимания на эту проблему в связи, в частности, с подготовкой к конгрессу.

Материалы XV МКФ (1935, 1936) отражают положение дел по изучению НГР в международном масштабе, так как в нем приняли участие ученые всего мира (из 1442 делегатов более 1000 –

иностранцы). Среди них немало число корифеев: Э. Абдергальден, Дж. Баркрофт, У. Кеннон, Л. Ляпик, В. Тренделенбург, А.В. Хилл, Э. Эдриан, О. Леви и др. Проведению XV МКФ в Советском Союзе мы целиком обязаны И.П. Павлову. По меткому высказыванию Ухтомского [370] пионерами, проторившими дорогу Международному физиологическому конгрессу к нам, были те же физиологи Европы и Америки, которые с некоторого времени стали приезжать в лабораторию И.П. Павлова. И.П. Павлов был президентом МКФ, который открылся его речью, а завершился событием поистине чрезвычайно знаменательным: И.П. Павлову присвоили титул “Princeps physiologorum mundi” (“Глава мировой физиологии”).

Конгресс приветствовал президент АН СССР академик А.П. Карпинский, представители партийно-общественных организаций. Первое слово для доклада предоставили известному американскому ученому, одному из основателей учения об эмоциях – У. Кеннону. Он высоко оценил международное политическое значение XV МКФ, роль ученых и науки в жизни человеческого общества. Затем перешел к основной теме своего сообщения: “Некоторые выводы из факта химической передачи нервных импульсов”. По мнению Кеннона, разработка этой проблемы как нельзя лучше отражает интернациональный характер исследовательской работы. Ученые Австрии, Бельгии, Канады и Англии, Франции и Германии, Голландии и Венгрии, Мексики и Советского Союза, Швейцарии и США – все участвовали в связанных между собой исследованиях. Они открыто публиковали используемые методы и полученные результаты. Обмен мнениями оказался взаимопользительным. Отсутствие искусственных преград позволило достигнуть в этой области весомых результатов. Далее докладчик дал обстоятельный обзор достаточно пестрой и противоречивой литературы. Резюмируя, он счел доказанным передачу нервного возбуждения через гумор для гладкой и сердечной мускулатуры, с нейрона на нейрон симпатической нервной системы, а также для пищеварительных желез. Привел данные, свидетельствующие в пользу такого механизма для скелетных мышц и центральной нервной системы. Отметим, что среди цитируемой литературы Кеннон упомянул лишь двух отечественных авторов: Б.И. Лаврентьева и А.В. Кибякова. Вместе с тем если иметь в виду упомянутые выше работы представителей Казанской школы – Н.А. Миславского, Д.В. Полумордвинова, А.Ф. Самойлова, И.П. Разенкова, К.М. Быкова и других, то гуморальную природу передачи нервного возбуждения по отношению к этим системам, по-видимому, также следовало считать доказанной.

Особое внимание в своем докладе Кеннон уделил вопросу о природе веществ, выполняющих функцию посредников или так называемых медиаторов. Дейл, предложив термины “адренергический” и “холинергический” (1933), особо подчеркивал, что субстанция, которая освобождается при раздражении симпатического нерва, не идентична адреналину. Кеннон развил эту мысль. Привел соображения, которые, по его мнению, обосновывают введение им и Бекком термина “симпатин” (1931). Однако серьезные затруднения возникали в связи с тем, что при раздражении симпатических волокон имели место не только качественно различные эффекты (симпатико- или парасимпатикоподобные), но они различались также по знаку (возбуждающие или тормозящие). Поэтому он предложил возможность существования возбуждающего и тормозящего симпатина. Затем Кеннон рассмотрел представление “химически мыслящих авторов” о присутствии в периферических органах различных рецептивных субстанций. В конце доклада он высказал предложение, что, возможно, существует большее число медиаторов, чем то, о котором говорилось выше. Это мнение докладчик подкрепил интересными данными Паркера, который на основании изучения нервной регуляции хроматофор (1932) был вынужден допустить существование ряда агентов, передающих нервные импульсы.

Конгресс открылся обсуждением одной из наиболее волнующих проблем – гуморальная передача нервных импульсов с помощью химических веществ. Ей были посвящены два пленарных заседания. Большинство сообщений продолжали тему, начатую Кенноном (Д.Е. Альперн, Е.Б. Бабский, К.М. Быков, А.В. Кибяков, Г.А. Ковалева и П.А. Некрасов, Л.А. Орбели, И.П. Разенков, Бакк, Бине и Минц, Бюльбрент и Бери, Гейманс и Букерт, Калабро, Ланцос, Манфельд, Моннье, Синезе, Фельдберг и др.). Ученые представили оригинальные материалы, свидетельствующие о выделении биологически активных веществ отдельными структурами не только вегетативной и периферической, но и центральной нервной системой.

Доклад И.П. Разенкова (в соавторстве с А.Н. Магницким, А.М. Блиновой, А.Н. Пчелиной, Ю.М. Лазовским, П.Н. Курдюмовым, О.В. Верзиловой, О.Ф. Шароватовой) “О гуморальной природе нервного возбуждения” [67] носил обобщающий характер. Речь шла частично об уже известных нам из предыдущей главы данных, касающихся гуморальной природы возбуждения различных структур и уровней нервной системы. На конгрессе они прозвучали особенно убедительно, так как выделение биологически активных веществ различными вегетативными и соматическими нервами, а также структурами центральной нервной си-

стемы (ЦНС) было продемонстрировано рядом докладчиков (Д.Е. Альперн, Е.Б. Бабский, К.М. Быков, А.В. Кибяков, Бине и Минц, Калабро, Манфельд, Синезе и др.).

Наряду с такого рода материалами в докладе Разенкова впервые фигурировали факты и идеи, имеющие принципиальное методологическое значение. Фактически Разенков был одним из первых, если не первым из тех, кто в области НГР перешел от аналитических исследований – на изолированных органах и тканях – на новый этап, используя системный подход. Для него становится все более ясной необходимость при разработке проблемы НГР изучения организма как целостной системы, обращения особого внимания на взаимодействие между различными системами, различными сторонами их деятельности, на взаимоотношение между регуляторами и регулируемыми ими структурами и т.п.

На конгрессе это с особой отчетливостью проявилось при изложении наиболее спорного вопроса. Он касался гуморальной природы возбуждения высших этажей ЦНС, в том числе коры головного мозга. Разенков вначале рассказал о результатах, полученных в экспериментах на изолированных органах. Но основную ценность, с его точки зрения, имели данные, полученные на целом организме животного. Воздействие на ЦНС в этих исследованиях осуществлялось естественным, физиологическим путем (эмоциональное и болевое раздражения). В качестве реактивных показателей использовались морфофункциональные изменения железистых клеток желудка.

Согласно общепринятой точке зрения механизм действия коры головного мозга на секреторную деятельность желудка является исключительно нервным – результат прямого действия нервных импульсов, идущих по нервным волокнам. Разенков же привел доказательства возможности возбуждающего или тормозящего влияния высших отделов ЦНС на секрецию желудка гуморальным путем. Резюме по этому вопросу вполне созвучно выводам его доклада на XIV МКФ, а именно: нервная система двояко влияет на органы и ткани: *путем нервных импульсов и “своим собственным гуморальным механизмом посредством высокоактивных химических веществ, образующихся в результате деятельности самой ЦНС”* (курсив наш. – Авт.) [122. С. 143].

Весьма дискуссионным на конгрессе оказался вопрос о соотносительной роли нервных и гуморальных регуляций. Он нашел отражение в блестящем, в своем роде уникальном обзоре Ухтомского, в котором он дал глубокий анализ работы XV МФК вскоре после его завершения [370]. Ухтомский пишет, что группа его сотрудников (Горшков, Гусева, Кирзон, Киселев и Голиков) вы-

ступила с докладами, объединяющимися одним общим положением, которое состояло в следующем: древняя гуморальная регуляция при возникновении собственно нервных (эксцитотаторных) факторов существенно эволюционизировала. Однако, несмотря на это, ее роль состоит в том, что она “создает лишь более или менее благоприятную подготовку субстратов для того, чтобы пришедшие нервные импульсы, найдя соответствующую лабильность в станции назначения, дали соответствующую ей реакцию” [370. С. 32]. Такую точку зрения Ухтомского мы находим и в других его работах.

Разенков во всех своих публикациях придерживался твердой позиции – единства нервной и гуморальной регуляции. Роль гуморальных раздражителей, по его мнению, состоит в том, что они способны вполне самостоятельно вызывать в различных органах и тканях, в том числе в самой нервной системе, зримые специфические, характерные для них формы деятельности. Кроме того, гуморальным факторам принадлежит важная роль в изменении функционального состояния органов, т.е. (по Разенкову) они могут оказывать адаптационно-трофическое действие.

Судя по докладам и статьям того времени, Разенкова особенно волновал вопрос о характере веществ, осуществляющих гуморальную передачу нервного возбуждения. Здесь, в отличие от многих отечественных и зарубежных ученых, он занимал наиболее широкую позицию. Она вытекала из всего предшествующего опыта руководимой им лаборатории по изучению роли гуморальной регуляции. Разенков полагал, что в качестве веществ, осуществляющих передачу нервного возбуждения, могут служить: 1) продукты секреторной деятельности периферических и интернейрональных синапсов; 2) продукты деятельности самих периферических рабочих клеток (метаболиты); 3) продукты деятельности самих нервных клеток и 4) продукты обмена самих нервных волокон.

Роли метаболитов Разенков отводит особое место. На конгрессе его позиция весьма существенно подкреплена материалами доклада Л.С. Штерн, специально посвященного этому вопросу. В оценке роли метаболитов как нейрорегуляторов Иван Петрович и Лина Соломоновна были единомышленниками.

В упомянутом выше обзоре Ухтомский так излагал этот вопрос. Если продолжить логику Кеннона и Паркера, то придется для каждого случая гуморальной передачи нервного импульса допустить свой особый медиатор. С его точки зрения проще говорить, что посредниками нервных влияний на органы служат метаболиты, ускоряющие или замедляющие реакции последних, и, будучи выделены в кровь, способны ускорять или замедлять ре-



акции также и в целых системах, имеющих созвучное действие то в смысле торможения, то в смысле возбуждения [370].

Итоговая формулировка Разенкова о гуморальной передаче нервного возбуждения, на наш взгляд, звучит вполне современно: «Образующиеся при возбуждении нервов “особые химические вещества”, с нашей точки зрения, являются лишь одним из звеньев цепи сложных биохимических и физико-химических процессов, совершающихся в реагирующем субстрате» [122. С. 146]. И далее подчеркивает, что «эти “особые химические вещества”, образующиеся при распространении нервных импульсов по нервным проводникам и при переходе возбуждения с одного звена на другой ... в осуществлении нервных процессов принимают участие только как один из определенных химических факторов, а не как самодовлеющая причина, обуславливающая сущность самих основных процессов возбуждения и торможения, как это хотят видеть некоторые исследователи (Дейл, Кеннон, Паркер и другие)» [Там же]. В стенограммах его лекций мы находим более резкие высказывания, особенно в адрес Кеннона в связи с его ортодоксальной, весьма схематичной, по мнению Разенкова, трактовкой этого вопроса [127–130].

Весь последующий ход становления этого направления нейрофизиологии, особенно бурное его развитие в последние десятилетия, является прекрасным доказательством этого положения. К настоящему времени выделены целые классы веществ (нейрогормоны, нейропептиды, нейротрансмиттеры и т.п.), изучаются нейрохимические аспекты высших проявлений психической деятельности, в том числе памяти и т.д.

В 1930-е годы Разенков и его сотрудники делали первые шаги по выяснению интимной природы химических веществ, образующихся при возбуждении ЦНС. Так, например, на основании эффекта действия крови собаки, находящейся в состоянии эмоционального возбуждения (взятой из мозгового синуса), на изолированную мышцу пиявки (Блинова) можно было думать, что при этом образуются холиноподобные вещества. Биохимические исследования, спектральный анализ крови мозговых синусов животных в состоянии возбуждения ЦНС показали, что они являются азотсодержащими (Рубель и Кислинский). Как знать, располагай лаборатория в то время более совершенными методами исследования, может быть, уже тогда были бы обнаружены, например, нейропептиды. Во всяком случае, мысль работала именно в этом направлении.

Наряду с определением роли гуморальных раздражителей Разенков, как мы помним, сформулировал также факторы, определяющие эффект их действия. Теперь, применительно уже к

действию биологически активных веществ, образующихся в результате нервного возбуждения, он считал, что реакция органов и тканей на них зависит, во-первых, от силы, времени и характера действия нервов (что, очевидно, связано с поступающим в круг кровообращения различного количества образующихся химических веществ) и, во-вторых, от состояния возбудимости самих воспринимающих периферических аппаратов.

Идея о важном значении исходного функционального состояния субстрата для характера реакции (Разенков постоянно подчеркивает преимущество им идей школы Введенского) проходит красной нитью в трудах Разенкова и сотрудников при обсуждении проблемы НГР. Постепенно она приобретает значение одного из кардинальных принципов концепции Разенкова о НГР.

Уже в те годы Разенков прогностически точно подчеркнул, что “разрешение вопросов гуморальной природы возбуждения нервной системы и многочисленные факты, полученные в этом направлении, представляют исключительное научно-теоретическое и практическое значение, во-первых, потому что эти данные приближают нас еще больше к правильному пониманию механизмов нервных и гуморальных регуляций в организме и, во-вторых, потому что они являются предпосылкой начала изучения всей сложной картины химической и физико-химической динамики процессов возбуждения и торможения” [122. С. 146].

Благодаря работам о гуморальной природе нервного возбуждения по-новому зазвучала и постановка исследований по более общей проблеме – НГР в организме.

### **Нейрогуморальная регуляция в организме**

Доклад на VI Всесоюзном съезде физиологов, биохимиков и фармакологов (1937) “К механизму нервных и гуморальных регуляций” [77] Разенков начал словами: “Проблему нейрогуморальной регуляции в организме мы понимаем не в узком ее значении, как проблему о гуморальной природе нервного возбуждения, чего придерживаются многие исследователи, а в широком ее значении”. Он констатирует относительную продвинутость частной проблемы наряду с явной недостаточностью изучения общей проблемы НГР в организме. Именно сюда – на изучение механизмов и закономерностей НГР – были направлены усилия коллектива ОФЧ.

Какие же узловые вопросы поставил Разенков, приступая к решению этой проблемы, какие избрал пути для осуществления задуманного и что нового внес в свою концепцию НГР в результате проделанной работы?

Целенаправленное изучение проблемы НГР нуждалось, по мнению Разенкова, в разработке следующих узловых вопросов.

1. Значение гуморальной регуляции, ее, так сказать, доли, вклада этой компоненты в общее дело НГР организма. Постановку этого первого вопроса Разенков обосновывает тем, что обычно внимание обращалось преимущественно на нервный регулятор. Между тем без ответа на этот вопрос невозможно обоснованное суждение о нейрогуморальной регуляции.

2. Принципиально важным и совершенно неизученным Разенков считал второй вопрос: каковы взаимоотношения и соотносительная роль нервного и гуморального регуляторов в организме?

3. Выяснение взаимоотношений регуляторов и регулируемых ими субстратов.

4. И последний, наиболее общий вопрос: какова вообще роль регуляторов в организме?

Разенков понимал, что для разрешения поставленных вопросов наряду с уже зарекомендовавшими себя средствами необходим поиск новых путей. Методологическое кредо Разенкова в предельно сжатой форме изложено им в 1937 г. в предисловии к сборнику “Материалы клиники возрастной физиологии и патологии” [76]<sup>5</sup>.

Важную особенность нового методологического подхода Разенков видел в том, что при изучении процессов регуляции органы и ткани использовались не только в качестве реактивных показателей, как это было принято, но и как самостоятельные объекты исследования. Разенков пишет, что филогенетически и онтогенетически физиологические процессы, совершающиеся в органах и тканях, и изменение их функционального состояния протекают относительно автономно.

Разенков отмечает, что эволюционный подход при изучении физиологических процессов не стал еще общепризнанным. Между тем без знания истории становления структуры и функций различных систем организма, т.е. фило-, эмбрио- и онтогенеза невозможно “понимание и объяснение основных физиологических и патологических закономерностей, совершающихся в организме взрослого человека, и выявление тех же закономерностей, совершающихся в организме человека в различные возрастные периоды, в особенности в детском и старческом возрасте” [76. С. 2]. Стоит обратить внимание на эту мысль Разенкова, который уже в 1930-е годы понимал, что вопросы геронтологии лежат в пре-

---

<sup>5</sup> Предисловие это малоизвестно, так как не обозначено даже в оглавлении. И.П. Разенков совместно с И.Г. Гельманом были редакторами сборника.

делах возрастной физиологии и не могут решаться в отрыве от общих проблем индивидуального развития.

Результаты систематических исследований в этом направлении путем комплексного, физиолого-биохимико-морфологического, изучения процессов регуляции различных систем организма (нервной, в том числе центральной нервной, двигательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, общего обмена веществ и энергии, характера их взаимоотношений в норме и патологии, а также при воздействии естественных и экстремальных факторов разнообразной природы) позволило получить огромный фактический материал<sup>6</sup>. На основании анализа и обобщений И.П. Разенков сформулировал общие принципы концепции НГР и вытекающие из нее теоретические и практические следствия. Приведем основные положения этой концепции, которые в краткой форме содержат ответы на поставленные им узловые вопросы.

Нервная и гуморальная регуляция находятся в организме в тесном взаимодействии и, обуславливая друг друга, представляют физиологическое единство. Единство, равноправие функции того и другого регулятора не исключают их антагонизма: для гуморального регулятора характерны диффузные влияния, которые тормозятся нервным регулятором. Не исключается также преобладающее влияние одного из них на определенные органы и ткани.

Нервные и гуморальные регуляторы выполняют в организме двоякую функцию: 1) активизируют или тормозят специфическую деятельность органов и тканей, но не способны вызывать в них новые, не свойственные им функции, равно как не способны полностью подчинять себе протекающие в них относительно автономно процессы. Вместе с тем при определенных условиях регуляторы могут выявлять в органах и тканях организма как целого те функции, которые в процессе эволюции оказались перекрытыми новыми, более совершенными функциями; 2) оказывают адаптационно-трофическое действие, изменяя внутриклеточный метаболизм и структуру периферических органов. Тем самым регуляторы влияют на их функциональное состояние, прежде всего на возбудимость отдельных органов и организма как целого.

---

<sup>6</sup> Это нашло отражение в списке работ (более 300 наименований), прилагаемом к разделу НГР отчета ВИЭМа за 1933–1937 гг. [277], в ряде тематических сборников по этой проблеме, вышедших под редакцией Разенкова [69, 71, 74, 80, 83, 85], а также во многих диссертационных работах, выполненных под его руководством.

Эффект действия регуляторов и любых других воздействий на периферические органы зависит не только от силы, интенсивности, частоты раздражения, но и от исходного функционального состояния системы, свойства которой изменяются во времени.

Регуляторы в организме взаимодействуют и между собой и с регулируемыми ими субстратами. Это взаимодействие реализуется как нервным, так и гуморальным путем. В последнем случае посредством веществ, которые образуются в результате специфической деятельности самих органов и тканей.

Особо волновал Разенкова вопрос о соотношении центра и периферии, который в настоящее время является междисциплинарной проблемой. Но и в те годы он не раз поднимался в литературе. Сотрудники Н.А. Миславского (И.А. Левин и И.И. Цыпкин) показали, что после перекрестного сшивания нервов центры подчиняются, приспособляются к изменениям на периферии. А.Ф. Самойлов подошел к этому вопросу с позиций эволюции функций. Он считал, что мышца вызвала появление и совершенствование органов чувств и центральной нервной системы. Ему принадлежит крылатое выражение: “Мышца сделала животное животным, мышца сделала человека человеком” [299]. П.К. Анохин путем пересадки мышц антагонистов показал возможность переучивания центров в интересах периферии. Проблема центра и периферии стала столбовой дорогой, которая привела его к развитию концепции функциональных систем.

Разенков ставил вопрос об организации функций в интересах целого организма очень широко, применительно к нервной и соматовисцеральным системам. Проведение исследований в филогенетическом плане послужило ему основанием для признания относительной автономности, как бы децентрализации специфических процессов, протекающих в различных структурах. Вместе с тем интенсивность этих процессов оказалась во многом зависимой от степени развития регуляторных аппаратов. В этой зависимости удалось выявить определенную закономерность. Было установлено, что чем сильнее развиты регулярные аппараты, тем менее автономны процессы периферических структур. И наоборот, чем слабее развиты регуляторные аппараты, тем независимей деятельность органов и тканей.

Однако закономерная зависимость интенсивности процессов, протекающих в органах и тканях, от степени развития регуляторных аппаратов, по мнению Разенкова, вовсе не свидетельство их самодовлеющей роли. Он оппонирует устоявшемуся мнению о том, что своеобразные формы деятельности различных органов и тканей определяются целиком и полностью только этими регуляторами, а сами органы и ткани как регулируемый субстрат иг-

рают только подчиненную, пассивную роль. Разенков уже в 1935–1937 гг. четко сформулировал свое отношение к рассматриваемому вопросу.

Однако он вспоминает, что в начале исследований гуморальной природы нервного возбуждения было выявлено, что ЦНС, действуя на органы и ткани посредством импульсов и гуморальным путем, сама как орган находится под влиянием периферических органов и тканей. В этом плане проводились специальные исследования. В качестве одного из примеров, иллюстрирующих это положение, Разенков приводит данные А.Н. Магницкого и О.В. Верзиловой. Они показали, что во время деятельности мышц в них образуются такие “особые химические вещества”, которые, поступая в круг кровообращения, существенно изменяют функциональное состояние центров. *“Я считаю, – резюмирует Разенков, – что нервная система, в том числе и центральная нервная система, является не только регулятором процессов, совершающихся в периферических органах и тканях, но и в то же время и сама является регулируемым субстратом со стороны органов и тканей, которые в этом случае становятся регуляторами”* (курсив наш. – Авт.) [105. С. 6]. В том и другом случае взаимодействие регулятора регулируемого органа может осуществляться нервным и гуморальным путем.

Таким образом, Разенков, не употребляя термин “обратная связь”, по существу, рассматривал механизм ее осуществления. При этом он встраивал гуморальное звено в качестве одного из способов замыкания рефлекторного кольца и в него включал петлю саморегуляции, которой придавал большое значение.

Кардинальный вывод о взаимодействии и взаимоотношении регулятора и регулируемого субстрата, к сожалению, как-то прошел мимо внимания не только современников Разенкова. По существу, он только в настоящее время может быть оценен по достоинству. Кибернетика, синергетика в поиске принципов управления самоорганизации систем первостепенную роль отводит изучению характера и способов взаимодействия между управителем и управляемым.

Вместе с тем современники высоко оценивали вклад Разенкова и коллектива ОФЧ в разработку одной из актуальных проблем – проблему НГР. Воспользуемся высказываниями ученых в связи с защитой докторской диссертации Аршавским в 1936 г.<sup>7</sup> Это было большим событием не только для диссертанта, но и для его учителя и всего коллектива ОФЧ, так как диссертация была одной из первых обобщающих работ по проблеме НГР.

---

<sup>7</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

Единодушно высокую оценку получила и сама работа (естественно, в адрес диссертанта был сделан и ряд критических замечаний), и то направление, в русле которого она выполнялась. В отзыве Ухтомского читаем: “Работа исходит от лица лаборатории и школы, которой принадлежит в нашей стране почин экспериментальной постановки проблемы”<sup>8</sup>. Далее со свойственной ему глубиной ученый осветил теоретическую сторону дела: «Давно чувствовалась искусственность приурочивания понятия “возбуждения” исключительно к био- электрическим признакам ... уже для мышцы, нерва и нервного центра на очередь вставал вопрос о термодинамическом и метаболическом содержании акта возбуждения»<sup>9</sup>. Попутно отметим, что Ухтомский, в отличие от большинства физиологов, был солидарен с Разенковым в оценке роли регулятора и считал, что роль раздражителя и вообще станции отправления – дать импульсам разрешающий толчок для реакции, которая энергетически и организационно заготовлена в клетке до них; реакция же питается целиком потенциалами станции назначения, т.е. самой реагирующей клеткой [370]. В этой широкой формулировке вместе с тем речь идет только о нервном (импульсном) способе воздействия. По-видимому, потому, как мы помним, гуморальной регуляции Ухтомский отводил подчиненную роль.

А.Д. Сперанский в ярком, как всегда, выступлении говорил о том, что благодаря работам лаборатории Разенкова можно синтезировать сейчас такие вещи, которые совсем недавно никому не приходили в голову. Мы встали на новые рабочие рельсы, которые не только количественно, но и качественно открывают новые пути. Сам Иван Петрович зачинатель, а многие талантливые его ученики укрепители этого нового советского дела<sup>10</sup>. В таком же духе высказывались А.Н. Магницкий, П.К. Анохин и другие ученые.

Резюмируя, можно сказать, что к концу 1930-х годов Разенков и сотрудники ОФЧ в результате многолетней систематической разработки проблемы НГР располагали наиболее обширными материалами, полученными как на основе аналитических исследований, так и благодаря методологии системного подхода. Это существенно продвинуло выяснение ее частной линии – гуморальной природы нервного возбуждения, а также содействовало формированию Разенковым общей концепции НГР в организме. На наш взгляд, к ее основным положениям не было внесено позже принципиальных дополнений.

---

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> Там же.

<sup>10</sup> Там же.

Дальнейшему развитию проблемы НГР содействовали многие ученики И.П. Разенкова (член-корреспондент АН СССР и академик АН АрмССР Х.С. Коштоянц, член-корреспондент АН УССР Е.Б. Бабский, профессора И.А. Аршавский, К.С. Замычкина, А.Н. Кабанов, Э.Б. Курляндская, И.В. Малкиман, И.М. Хазен, О.Ф. Шароватова, Г.К. Шлыгин и др.). В лаборатории клинической физиологии в Институте труда и профзаболеваний АМН СССР изучение нейрогуморальной регуляции при неблагоприятном воздействии профилактических факторов стало основным при исследовании воздействия различных профилактических факторов.

Наиболее развитую и конкретную форму концепция Разенкова получила в результате изучения функции и регуляции главных желез пищеварительной системы.

### **Нейрогуморальная регуляция пищеварения**

Разенков неоднократно говорил, что физиология привлекала его возможностью познания общих закономерностей деятельности живого. Сложная, многоступенчатая, полифункциональная и вместе с тем объединяемая общностью функций пищеварительная система была им избрана в качестве удобной модели для этой цели. Если вспомнить, что в истории не только физиологии, но и биологии имеется немало примеров появления новых идей и возникновения новых областей знания благодаря изучению пищеварения, то выбор этой модели применительно к проблеме НГР надо признать весьма удачным. Разенкову этот выбор казался в данном случае выгоден тем, что по сравнению с другими реактивными показателями железистые клетки обладают рядом преимуществ. Одним из таких преимуществ является то, что железистый аппарат дает возможность изучать наряду с количественной также и качественную сторону процессов.

Методологическая особенность исследований состояла в том, что при изучении механизма регуляции пищеварительных желез они служили не только как тест-объекты, но и как самостоятельные объекты, способные реализовать различные стороны деятельности. При этом оценивались особенности структуры, функции и лежащие в их основе процессы метаболизма. Особое внимание обращалось на взаимосвязь и взаимодействие различных пищеварительных желез для обеспечения единого процесса пищеварения.

В соответствии с названием настоящего раздела мы из огромного разнопланового фактического материала, полученного кол-



лективом ОФЧ при изучении пищеварительной системы<sup>11</sup>, остановимся лишь на работах Разенкова, непосредственно относящихся к проблеме НГР. Более того, ограничимся тем, что прямо связано с центральной идеей его обобщений – *значение автономии активных процессов самих органов и тканей, их саморегуляция*. Таким образом, на модели пищеварительной системы особое развитие и конкретизацию получил один из узловых вопросов – взаимоотношение регуляторов и регулируемых структур, центра и периферии.

Здесь Разенков вопреки прочно утвердившимся представлениям акцентирует внимание на активной роли органов и тканей в их собственной функции, в объединении пищеварительной системы в единое целое, а также в саморегуляции всего организма. По существу, тем самым Разенков уже тогда поднял громадной важности междисциплинарную проблему, злободневную по сей день не только для физиологии и медицины. Этой проблеме Разенков посвятил специальную статью – **“О роли в пищеварении самих органов пищеварения”** [90]. Но и другие его статьи 1937–1941 гг. являются в основном вариацией на эту же тему. Ей подчинены логика их построения, вокруг нее сгруппирован весьма разнообразный фактический материал. Ту же тему Разенков избрал для доклада на весьма представительной конференции по физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта. Она проходила в Ленинграде (1941) и в ней участвовали наряду с физиологами (Л.А. Орбели, К.М. Быков и др.) и многие клиницисты (Р.А. Лурия, М.П. Кончаловский, О.Л. Гордон, М.М. Губергриц, Н.И. Лепорский, М.П. Певзнер, А.Л. Смотров, В.Н. Смотров и др.).

В признании самостоятельности, своеобразия процессов, происходящих в самих органах и тканях, специфичности протекающих в них интимных преобразований Разенков исходит из представления о важной роли их функционального состояния во взаимодействии с окружающей средой и конечного результата этого взаимодействия. Именно поэтому, подчеркивал Разенков, “вопрос о функциональном состоянии самих периферических органов и тканей пищеварительной системы приобрел для нас сугубо принципиальное значение” [90. С. 9]. Прервем цитату и заметим, что понятие “функциональная система” широко используется, но толкуется неоднозначно. Разенков же вкладывал в него вполне

---

<sup>11</sup> Только библиографический указатель раздела “Физиология пищеварения” [87] отчета ВИЭМа за 1937–1939 гг. содержит более 60 работ, опубликованных в отечественной и зарубежной прессе. Многочисленные статьи сведены в ежегодно выходящие сборники по проблеме НГР [69, 71, 74, 80, 83, 85].

определенный смысл, а именно “функциональное состояние – это то, что мы понимаем как трофику в широком смысле этого слова, обусловленную особенностями внутриклеточных метаболических процессов и структурными изменениями” [Там же]<sup>12</sup>.

Именно эти особенности, возникшие в результате эволюции и дифференциации тканей, по мнению Разенкова, предрешают направленность (возбуждение или торможение) и характер реакции органов на те или иные воздействия. Иногда периферические структуры способны так изменять свои функциональные проявления, что, как отмечает Разенков, они могут симулировать патологию, которая на самом деле не имеет места.

Разенков указывал, что при постановке вопроса он исходил из материалов, полученных коллективом ОФЧ при изучении механизмов регуляции органов и тканей желудочно-кишечного тракта, а также из анализа данных эволюционной физиологии (школа Л.А. Орбели), физиологии (Ю.В. Фольборг и К.М. Быков) и многочисленных исследований основных терапевтических школ (М.П. Кончаловского, Р.А. Лурия, В.С. Левита, М.И. Певзнера, Н.И. Лепорского, М.М. Губергрица и др.).

Доказательства правомерности своих суждений Разенков основывает на результатах определения качественных и количественных показателей секреторной, экскреторной, инкреторной, моторной и других сторон деятельности интактных и денервированных структур главных желез пищеварительной системы в различные фазы их деятельности. Что касается желудка, то, кроме того, изучались функциональные проявления, структура, эмбриогенез, процессы регенерации различных специфических железистых образований основных его отделов (дно, тело, привратник), изолированных желудочков по Павлову (с сохранной иннервацией), по Гейденгайну (денервированных) и по Айви (трансплантированных), а также эзофаготомированных животных.

Общая схема постановки экспериментов была достаточно проста. Сравнивались реакции: 1) одной какой-либо железы на разного рода воздействия (естественные – пищевые, химические и физические), в том числе регуляторные (нервные и гуморальные в различной последовательности и 2) различных желез на один и тот же раздражитель. Вначале в обычных условиях, в исходном функциональном состоянии, а затем на фоне его направленного изменения. Здесь оправдали себя такие приемы, как голодание, сенсibilизация, гипоксия, вызванная пониженным барометрическим давлением, и др. Для этого использовался также возрастной

---

<sup>12</sup> В дальнейшем понятия “функциональное состояние” и “трофика” Разенков употреблял как синонимы.

план. Постановка экспериментов предусматривала возможность изучения взаимоотношения, взаимодействия исследуемых железистых образований, а также влияния пищеварительных желез на другие органы и ткани. Естественно, этой общей схемой не исчерпывался широкий круг методических подходов при разработке проблемы НГР пищеварительной системы. Было наработано большое число самых различных модификаций.

Из приводимого Разенковым в его работах обширного фактического материала мы выделили лишь то небольшое, но, как нам кажется, вполне достаточное, чтобы убедиться в справедливости выводов ученого.

В качестве примера своеобразия реакции одного и того же органа на различные раздражители приведем следующий. Ультрафиолетовое и инфракрасное облучение организма вызывало резкое угнетение секреции желудка во вторую (гуморально-химическую) фазу, в то время как в первую (нервно-рефлекторную) фазу, напротив, имело место некоторое ее увеличение (Гликсон, Арнаут, Курляндская, Шароватова и др.). Пониженное барометрическое давление, вызывающее кислородное голодание, действовало на секрецию желудка противоположным образом: резко угнетало секрецию в первую фазу и не вызывало отклонений во вторую (Малкиман, Зельманова, Филиппович).

Наблюдаемые различия в характере секреции желудка на пищевые раздражители Разенков связывает с изменением его функционального состояния в результате предшествующих воздействий. Подобные примеры дали Разенкову основание считать, что железистые аппараты пищеварительной системы не являются пассивными образованиями, они представляются крайне своеобразными и активными в том отношении, что могут избирательно и своеобразно реагировать на раздражители в зависимости от их функционального состояния.

Как известно, проблема избирательности весьма далека от своего решения. Принцип “ключ-замок” в качественном варианте, но столь же жестко, как и принцип “доза-эффект”, связывает свойства раздражителя со свойствами субстрата. При этом активное начало, примат избирательности обычно связывается со свойствами вещества и поля. Вместе с тем динамичность взаимоотношений раздражителя и биосубстрата, вариативность не только характера, но и направленности конечного результата имеет в своей основе существенную нелинейность живого. Именно с изменчивостью состояний Разенков связывал нестабильность реакций биосистем.

Следующая группа фактов получена при действии одного и того же раздражителя на различные органы. Полученные при

этом результаты Разенков считает особенно демонстративными, поскольку эксперименты касаются одной и той же физиологической системы, органы которой выполняют в основном общую для всех них функцию.

Один из такого рода примеров касается действия пониженного барометрического давления. Оказалось, что этот фактор не сказывается сколько-нибудь отчетливо на качестве секреции желудочных желез, в то же время секреция поджелудочной железы не только усиливается, но и претерпевает качественные изменения.

Подобные примеры приводят Разенкова также к выводу об активном, избирательно-специфическом отношении железистого аппарата к раздражителям, подходящим к ним по нервным или гуморальным путям.

Автономность органов и тканей относительна и зависит от степени зрелости в них регуляторных, прежде всего нервных, механизмов. Разенков проводит детальный анализ данных, касающихся значения основных регуляторов деятельности для каждой из главных пищеварительных желез.

Исходным для него являлось представление о том, что универсальным раздражителем, основным возбудителем всех процессов пищеварения (в том числе и секреторного) для первичной пищеварительной трубки служит механическое воздействие. Затем при усложнении функции питания и, следовательно, пищеварения вступили в действие химические регуляторы. На высших этапах развития животного организма устанавливается регуляторная связь между окружающей средой и пищеварительным каналом. Теперь вступают в силу нервнорефлекторные реакции, обеспечивающие наиболее быструю и совершенную адаптацию к изменениям условий существования организма.

Как же сказываются эти типы регуляций на деятельности пищеварительных желез, равномерно ли распределяется их влияние по длине желудочно-кишечного тракта? Сопоставляя основные железистые образования, Разенков показывает, сколь избирательно их отношение к каждому из регуляторов.

Так, например, основным возбудителем секреции желез кишечника высших животных является механическое раздражение, действующее через местные нервнорефлекторные механизмы. Следующим по значению для этих желез служат гуморально-химические возбудители. На последний план отходит внешний нервнорефлекторный механизм, который вместе с тем координирует кишечную секрецию, обусловленную двумя первыми механизмами.

Прямо противоположное распределение ролей тех же регуляторов секреции желудка – позднейшее усложнение пищева-

тельного канала. Доминирующий механизм его секреции – центральный нервнорефлекторный, который в значительной мере подчинил себе более древние механизмы регуляции. Особо следует сказать о механическом регуляторе. Начнем с того, что благодаря классическим работам школы И.П. Павлова в физиологии прочно установилось мнение, что механическое раздражение слизистой желудка не вызывает секреции. Разенков же считал, что способность “универсального раздражителя первичной кишечной трубки” не исчезла, а отступила на задний план, заслонилась более молодыми и совершенными формами регуляции. Но требовались специальные методические приемы для обнаружения действенности механического раздражения по отношению к железам желудка. Это и было осуществлено сотрудником ОФЧ С.И. Чечулиным, которому принадлежит честь открытия секреторной активности желудка при механическом его раздражении [388].

На примере пищеварительной системы особенно детально проанализированы взаимоотношения и взаимодействия нервного и гуморального регуляторов, взаимоотношения, которые могут существенно изменяться в зависимости от функционального состояния биосубстрата. Последнее, как подчеркивает Разенков, в конечном счете может изменять характер действия и того, и другого регулятора. Это положение он иллюстрирует следующими примерами.

На фоне *голодания* [186, 283] быстро меняется реакция на пробные пищевые нагрузки – резко уменьшается секреция в первую, рефлекторную фазу и, напротив, увеличивается в гуморальную. Тем самым меняется соотношение этих фаз за счет значительного преобладания второй фазы.

Сходные результаты были получены при различных воздействиях на фоне *сенсibilизации*. Изменения реакций желез желудка в этих условиях были столь типичны, что по их характеру можно было прогнозировать, возникнет или нет анафилактический шок (Зельманова). При использовании этой модели были выявлены и другие интересные явления, которые, по мнению Разенкова, подчеркивали роль самих органов в формировании их реакций на те или другие воздействия. В этом отношении весьма показательны и такие эксперименты, в которых варьировалось сочетанное (одновременное или последовательное) действие раздражителей. Здесь имели место своеобразные кооперативные эффекты, например, такие, когда тот или иной химический раздражитель, который закономерно вызывал типичную для него реакцию железистых клеток, будучи применен на фоне действия другого (скажем, конвекционного тепла), вызывал эффект, со-

вершенно не свойственный ему при изолированном применении (Курляндская).

Особый интерес представляло выяснение характера взаимодействия между регуляторами, а также между регуляторами и регулируемым субстратом при последовательном применении нервного и гуморального (попеременно) воздействия. Здесь была установлена важная закономерность – один и тот же регулятор оказывает противоположное действие на центральные и периферические образования. Так, например, при преобладании в организме гуморальных факторов железистые клетки пищеварительной системы становятся более чувствительны к действию нервных регуляторов, т.е. их возбудимость увеличивается, в то же время возбудимость структур “пищевого нервного центра” падает.

“Эти данные, – пишет Разенков, – лишний раз убеждают в том, что органы и ткани, помимо влияний со стороны общих регуляций организма, обладают и собственными формой, химизмом и функцией, предопределенными историей их развития” [90. С. 13].

Таким образом, приведенные примеры показывают, что одно и то же воздействие, в том числе регуляторное, может вызывать качественно и количественно своеобразные ответные проявления функции изучаемых органов в зависимости от их исходного состояния, в то время как различные воздействия при действии на одну и ту же железистую структуру способны вызвать лишь специфическую для данной железы реакцию. Приведенные материалы обосновывают *вывод* Разенкова *об активной роли процессов, происходящих в органах и тканях* пищеварительной системы в формировании различных сторон их деятельности.

Далее развитие этого вопроса идет по линии выяснения частных закономерностей: распределение роли регуляторов, их соотношений для каждого из главных пищеварительных желез, и теперь уже не только об их действии на специфические функции, но и на трофику железистых структур.

Результаты многочисленных экспериментов показали, что для одних желез основной секреторный механизм – нервный, для других – гуморальный или местный нервнорефлекторный (механический). Нервный секреторный и трофический механизм для некоторых органов осуществляется преимущественно парасимпатическими или симпатическими нервами. Стало быть, деятельность каждого органа сложнейшим образом интегрируется своеобразием регуляторных механизмов и спецификой протекающих в них интимных процессов.

Выяснению путей интеграции немало содействовали результаты исследований регенеративных, репаративных возможнос-

тей различных железистых образований желудочно-кишечного тракта. Особенно детально процессы эмбриогенеза и регенерации изучены на примере различного типа железистых клеток желудка (дна, тела и привратника), интактных и эзофаготомированных животных, а также изолированных (денервированного и трансплантированных) желудочков (Лазовский, Рудик, Шароватова и Коган). Сам по себе факт воспроизведения хода процесса регенерации железистого аппарата желудка, закономерностей эмбриогенеза – свидетельство того, что оба этих процесса протекают по внутренним, специфическим механизмам, свойственным самим железистым клеткам. “Что же касается влияния нервной системы, то она способна вызывать не только те или иные изменения структуры, но и морфологическую перестройку в виде перехода одних железистых образований в другие, но только в границах, определяемых эмбриогенетическими отношениями и степенью дифференциации органов и тканей” [Там же. С. 12].

Исследования эмбриогенеза, регенерации, восстановления нарушенных функций железистого аппарата пищеварительной системы служили Разенкову богатым источником для доказательства их автономности, способности к самоорганизации. В дальнейшем эти исследования вылились в самостоятельное направление – *проблему компенсации*.

В ряду приводимых Разенковым материалов, выясняющих роль самих органов в осуществлении их деятельности, едва ли не самыми весомыми являются данные о *взаимосвязи регуляторов с ферментообразованием*, поскольку это все же основная и самая специфическая функция пищеварительных желез.

Постановка исследований вытекала из предположения Разенкова: “Если функция образования и выделения ферментов принадлежит непосредственно самим железистым клеткам, то различие и своеобразие ферментов в различных пищеварительных железах во многом находится в зависимости от своеобразия их регулирующих механизмов” [Там же. С. 13]. Действительно, было показано, что чем более развит нервный механизм регуляции секреторной деятельности той или иной железы, тем менее ее способность к ферментообразованию. Нервный регулятор как бы тормозит, приглушает эту специфическую функцию пищеварительных желез. И напротив, преобладание гуморального механизма их секреторной деятельности позволяет этим железам максимально реализовать свои потенции.

Так, отделяемое слюнных желез, секреторный механизм которых, практически нацело нервный, наиболее бедно ферментами (в слюне человека содержится лишь один амилалитический фермент, расщепляющий крахмал, – диастаза, а у собаки и он от-

сутствует). Кишечные железы, секреция которых в основном определяется местным нервнорефлекторным механизмом, выделяют сок, наиболее богатый ферментами, расщепляющими белки, жиры и углеводы. Добавим, что сходная закономерность оказалась справедливой и для инкреторной функции желез желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). По современным данным, наиболее активна в этом отношении слизистая тонкой кишки, которая выделяет более 40 гормонов, в том числе нейрогормоны.

Для доказательства зависимости процессов ферментообразования от регуляторных механизмов ставились эксперименты, направленные на смещение соотношений в организме нервных и гуморальных влияний.

Показательны результаты, полученные на желудке. В обычных условиях желудочный сок содержит только один белковый фермент – пепсин. Присутствие в нем жирорасщепляющего фермента липазы отрицается большинством авторов, в том числе Разенковым [122]. Этот секрет не содержит также и углеводистого фермента. При сравнении секреции изолированных желудочков по Павлову, Гейденгайну и Айви оказалось, что отделяемый ими сок существенно отличается по ферментной активности. Сок гейденгайновского желудочка (денервированного) содержит амилолитический и липолитический ферменты. Эти же ферменты, но в еще более активной форме содержатся в соке трансплантированного желудочка (Тумас). На основании подобных результатов Разенков приходит к выводу, что, изменяя тем или иным путем обычные физиологические условия, «мы исследуем не новые функции, а выявляем лишь старые, которые были присущи всем железистым образованиям первичной кишечной трубки. Эти *“древние” железы безусловно обладали способностью вырабатывать всевозможные ферменты*» (курсив наш. – Авт.) [96. С. 94]. Дальнейший процесс эволюции и дифференциации деятельности различных железистых образований пищеварительного тракта заслонился своеобразно сложившимися для каждой из желез регуляторными механизмами. Способность к такой саморегуляции органов пищеварения особенно выпукло видна при изучении их структурно-функциональной взаимосвязи и взаимодействия.

Один из демонстративных примеров, который приводит Разенков, касается инкреторной деятельности слизистой оболочки ЖКТ, а именно влияние инкретов одних желез на секреторную деятельность других. Наряду с перечислением таких гормонов, как гастрин (образующийся в слизистой привратника и участвующий в механизме секреции фундальных желез желудка), инкретин (вещество, выделяемое слизистой оболочкой двенадцатипер-



стной кишки, влияющее на образование инсулина), эстерогастрон (также инкрет слизистой двенадцатиперстной кишки, но тормозящий экзокринную и моторную функцию желудка), холицистокинин (гормон желчного пузыря, выделяемый слизистой верхнего отдела тонкой кишки), Разенков приводит и такие, которые обнаружены сотрудниками ОФЧ. К ним относятся особые вещества дна и тела желудка, которые возбуждают лишь секрецию фундальных его желез (Дервиз, Семенова, Замычкина и др.), а также инкрет слизистой верхнего отдела тонких кишок "секретин", который возбуждает экзокринную функцию поджелудочной железы. Этот гормон был выделен совместно с сотрудниками лаборатории Н.И. Гаврилова (ВИЭМ) в химически чистом виде. Благодаря этому он избирательно возбуждал секрецию поджелудочной железы, не влияя на деятельность других органов и систем. Поэтому, комментирует Разенков, при оценке функционального состояния поджелудочной железы следует иметь в виду, что ее экзокринная функция тесно связана с инкреторной функцией желез верхнего отдела тонкой кишки. И не только. На примере поджелудочной железы Разенков показывает взаимосвязь и взаимоотношение различных железистых структур, разных сторон их деятельности. Он приводит данные, которые свидетельствуют, что отделение поджелудочного сока определяется: 1) количеством в слизистой кишечника секретинных веществ; 2) активацией просекретинных веществ раствором соляной кислоты желудочного сока, переход которого в кишечник зависит от моторики ЖКТ; 3) способностью всасывания слизистой кишечника различных возбудителей секреции и 4) функциональным состоянием самих экзокринных клеток поджелудочной железы.

Не только функциональная, но и структурная самоорганизация желез пищеварительной системы, их пластичность, закономерности морфофункциональной перестройки изучались при повреждении или экстирпации одних желез и наблюдении реакции других. Так, уже в эти годы было показано, что после удаления такого ответственного участка желудка, как привратник, его функцию берут на себя дно и тело желудка. Это происходит благодаря тому, что в них появляются железы, характерные для привратника. Подобный процесс морфофункциональной компенсации наблюдается и в изолированных по Гейденгайну и по Айви желудочках. Эта линия исследований была затем развита О.Ф. Шароватовой, явилась темой ее докторской диссертации [271] и вошла наряду с исследованием по эмбриогенезу и регенерации в *общую проблему компенсации функций* [273, 379, 393].

Подчеркивая тесную взаимосвязь органов пищеварения, Разенков обращает также внимание на их взаимоотношения с деятельностью других систем [79, 80, 89, 90] – нервной [290, 392], сердечно-сосудистой [191, 204], эндокринной [404], мышечной [340], выделительной [79, 80, 89, 90]. При этом имеет место как влияние со стороны каждой из систем на пищеварительные железы, так и со стороны последних на перечисленные системы посредством нервных и гуморальных регуляторов. Здесь, как пишет Разенков, накопился большой экспериментальный материал, а также многочисленные данные, полученные на больных с различными заболеваниями в терапевтической клинике профессора М.П. Кончаловского и хирургической клинике профессора В.С. Левита.

В качестве одного из ярких примеров Разенков приводит влияние структурно-функциональных изменений желудка (атрофически-гипертрофического гастрита на печень). Он подчеркивает, что в этом случае влияние со стороны желудка избирательно сказывается на морфофункциональном состоянии печени, в том числе ее хондриосомного аппарата, при отсутствии каких-либо изменений в других органах (Липец).

Особое место Разенков отводит рассмотрению данных, свидетельствующих о роли органов пищеварительной системы в саморегуляции организма как целостной системы, адаптивного его поведения в изменившихся условиях существования. В эти годы широко проводилось изучение влияния на организм пониженного и повышенного барометрического давления, высокой и низкой температуры, различного вида излучений в условиях лабораторий и в экспедициях на Эльбрус и остров Диксон, а также в рабочих цехах и т.п.

В качестве одного из примеров роли органов пищеварения в приспособлении организма к действию такого рода изменений внешней среды Разенков приводит следующий.

Высокая температура вызывает значительные и разнообразные изменения процессов обмена веществ, в том числе увеличение содержания в крови молочной кислоты. Оказалось, что в поддержании в этих условиях на должном уровне кислотно-основного состояния крови важная роль принадлежит экскреторной функции желудка. В физиологических условиях особо значимы в этом отношении железы пилорического отдела желудка, а также тонкого кишечника, которые в этих и других подобных условиях способны значительно усиливать выделение молочной кислоты. В связи с этим Разенков вводит наряду с общими нервными и гуморальными регуляторами понятие “дополнительных регуляторов”, в качестве которых могут служить орга-

ны и ткани пищеварительной системы. Патология, как обычно, выявляла скрытые возможности организма, в частности способность к экскреции и других желез, в том числе дна и тела желудка.

Основываясь на многочисленных экспериментальных данных (Зельманова, Хазен, Замычкина, Хамайде, Фрид, Рубель) и на совместных с сотрудниками М.П. Кончаловского (Поспелов, Зельманов, Хлыстов и др.) исследованиях больных людей, Разенков приходит к следующему важному выводу. Он считает, что на ранних стадиях развития организма *“всем железистым аппаратам была присуща способность выполнять одновременно и секреторную и экскреторную, и инкреторную функцию”* (курсив наш. – Авт.) [80. С. 80]. Последующая дифференциация и специализация заслоняют филогенетически более древние функции ряда железистых клеток. Однако при создании определенных условий они вновь проявляются.

Представление об особенностях, своеобразии механизмов регуляции деятельности каждого из железистых аппаратов пищеварительного тракта, основанное на экспериментальных данных коллектива ОФЧ (Лазовский и сотрудники – Коган и Рудик, Шароватова, Малкиман, Филиппович, Зельманова, Хазен, Замычкина, Эйдина, Гликсон, Курдюмов, Успенский, Шлыгин и многие другие), а также данных литературы, Разенков суммирует в форме *своеобразного морфофункционального градиента*. Этот градиент отражает эволюционно сложившиеся соотношения регуляторных механизмов деятельности главных пищеварительных желез и связанных с ними автономных процессов, протекающих в каждой из желез.

Общая закономерность такова. По мере продвижения по пищеварительному каналу нервный механизм утрачивает свою секреторную функцию и передает ее гуморальному механизму, а также механическому, действующему на местные нервно-рефлекторные структуры, трофический механизм от симпатических нервов переходит к парасимпатической иннервации, которая в верхних этажах приобретает секреторную функцию. В соответствии с перестройкой соотношений регуляторных механизмов по мере продвижения пищи по пищеварительному каналу нарастает способность желез к специфической экзокринной и эндокринной активности. Применительно к каждой из главных желез это выглядит таким образом.

**Слюнные железы.** Секреторный механизм осуществляется нервным – парасимпатическим путем, трофический – симпатическими нервами. Способность к ферментообразованию минимальная.

**Железы желудка.** Секреторный механизм нервный (парасимпатический) и гуморальный. Трофический механизм нервный (парасимпатический и симпатический) и гуморальный. Желудочный сок содержит высокоактивный расщепляющий белок фермент.

**Поджелудочная железа.** Секреторный механизм преимущественно гуморальный. Трофический – обеспечивается главным образом парасимпатической нервной системой при слабом участии симпатической нервной системы. В отделяемом соке содержатся все виды ферментов, расщепляющих жиры, белки и углеводы.

**Кишечные железы.** Секреторный механизм в основном определяется местным нервнорефлекторным механическим воздействием, а трофический почти полностью – парасимпатической нервной системой. Сок этих желез наиболее богат разнообразными ферментами, осуществляющими переваривание основных видов пищи.

Этот функциональный градиент хорошо согласуется с морфологическим градиентом структурно-иннервационных особенностей по ходу пищеварительного тракта, установленным Б.И. Лаврентьевым.

Даже из этих схематично изложенных результатов видно, сколь сложны взаимоотношения между самими регуляторами и между ними и регулируемыми ими органами. Разенков не был склонен к какому бы то ни было упрощению. Основываясь на широко поставленных и глубоко проанализированных экспериментах, он наряду с установлением общих закономерностей видел всю сложность и многообразие форм взаимоотношений между центром и периферией прежде всего благодаря своеобразию деятельности каждого из органов пищеварительной системы.

Наиболее распространенная ошибка, по его мнению, состояла в том, что результаты изучения влияния нервной системы и гуморальных факторов на деятельность отдельных органов и тканей, т.е. частные закономерности, принимаются за общие закономерности, присущие всем органам и тканям. При этом недооценивается роль каждого из общих регуляторов в отдельности и их взаимоотношений в смысле преобладания того или другого в механизме регуляции каждого конкретного органа, а также значение автономных процессов, которые хотя и зависят от общих регуляторов, но никогда целиком им не подчиняются.

Разенков считает, что “механизмы нервной и гуморальной регуляции и сами органы и ткани представляют собой физиоло-

гически одно целое, каждое из звеньев этой цепи характеризуется своеобразными специфическими особенностями” [79. С. 15]. Поэтому на физиологические и патологические процессы, происходящие в различных органах и тканях, можно воздействовать не только, как это принято, через общие регуляторы, но и непосредственно на протекающие в них автономные процессы. Последний путь он считал предпочтительным. По отношению к ЖКТ такой подход оправдался физиолого-морфологическими экспериментами в норме и патологии, а опыт клиники его подтвердил. Разенков отмечал, что пока не ясно, справедлива ли такая точка зрения применительно к физиологическим и патологическим процессам, совершающимся в органах и тканях других систем организма (однако и здесь был накоплен достаточный материал, ее подтверждающий), но мы-то теперь знаем, что ныне этот путь стал общепризнанным и все шире используется в экспериментальных исследованиях и в медицине.

*Цель дальнейших исследований*, направленных на постижение закономерностей деятельности органов и тканей пищеварительного тракта, виделась Разенкову в выяснении наименее изученных сторон деятельности пищеварительной системы, в том числе ее *внепищеварительной функции*, а также *интимных процессов и механизмов пищеварения*. Он полагал, что такого рода знания позволяют “*изменять и управлять* не только физиологическими и патологическими процессами пищеварения, но и через *процессы пищеварения вмешиваться и во многие другие процессы* здорового и больного человека... Для этого мы должны стремиться создать еще больший комплекс нашей совместной работы под углом зрения единства теории и практики” [79. С. 25].

К достижению этой цели и была направлена работа возглавляемого Разенковым коллектива в последующие годы.

Бурный ВИЭМовский период оказался исключительно плодотворным для многих ученых этого института. Творческий подъем Разенкова имел своим результатом создание общей концепции нейрогуморальной регуляции в организме, развитой и конкретизированной на модели пищеварительной системы. Концепция эта не только не потеряла своего значения, но, напротив, ее основные положения насыщаются все большим и большим конкретным материалом, делая ее все более весомой и значимой, и она по-прежнему служит теоретической основой при разработке многих физиологических проблем. Оригинальность постановки и решения многих задач общей и частной (гуморальная природа нервного возбуждения) проблем НГР – это тот вклад Разенкова, которым вправе гордиться отечественная физиология.

Остановимся на еще одном ярком примере развития идеи нейрогуморальной регуляции в современных исследованиях. Мы имеем в виду совершенно оригинальную концепцию существования неизвестной ранее физиологической регуляторной системы, названной “субстратно-гормональной” [260, 261, 402].

Непосредственным истоком этого представления было открытие М.Н. Кондрашовой физиологического регуляторного действия янтарной кислоты. Во времена И.П. Разенкова янтарная кислота была бы отнесена к типичным гуморальным факторам. На современном языке она описывается как метаболит, образующийся в митохондриях и служащий субстратом окисления (топливом) в цикле Кребса. Цикл Кребса – самоподдерживающаяся циклическая последовательность окислительных превращений ряда субстратов, которая приводит к запасанию энергии в виде мембранного потенциала и АТФ, использующихся для физиологических функций. Согласно принятому представлению все субстраты, образующие цикл, вносят равный вклад в энергообеспечение тканей, так как образуются друг из друга в равных количествах. М.Н. Кондрашова обратила внимание на известную до того в течение десятилетий особенность окисления янтарной кислоты, состоящую в том, что мощность окисления этого субстрата и сопутствующее накопление энергии очень значительно превосходят аналогичные процессы при окислении всех остальных субстратов цикла. На этом основании она предположила, что в организме окисление янтарной кислоты является специфическим механизмом обеспечения энергопродукции при интенсивной деятельности в отличие от состояния покоя [253, 254]. Эта гипотеза долгое время не была широко принята, поскольку противоречила устоявшимся представлениям о невозможности преимущественного окисления одного субстрата из общей последовательности. Убежденность в том, что биохимическое преимущество окисления янтарной кислоты не может быть не использовано в физиологической деятельности привело М.Н. Кондрашову к обоснованию механизма реализации этого преимущества. Были получены собственные и привлечены литературные данные, показавшие возможность избирательного быстрого образования янтарной кислоты как бы по шунтам в обход медленной последовательности полного цикла [256, 257]. Правильность идеи о физиологической роли окисления янтарной кислоты подтверждалась многочисленными исследованиями, показавшими, что ее введение в организм стимулирует физиологические функции, а также оказывает профилактическое и лечебное действие [364, 407]. На основании этих фундаментальных исследований

было создано более десятка биологически активных добавок и несколько лекарственных средств.

Но оставался вопрос, каким образом организм использует этот механизм? Каким физиологическим сигналом запускается это более быстрое энергообеспечение? Идея того, что это – сигнал, возникла на основании собственных исследований, показавших, что при введении янтарной кислоты она оказывает стимулирующее действие в дозах, значительно меньших, чем необходимо для обеспечения митохондрий субстратом. Возникло новое предположение, что действие янтарной кислоты запускается адреналином (норадреналином), который активизирует многие физиологические функции. Это действительно было показано в исследованиях с А.М. Бабским [192, 193, 256].

Итак, можно было утверждать, что окисление янтарной кислоты является *продолжением действия катехоламинов*.

Но оказалась еще одна замечательная вещь. Оказалось, что этот субстрат не служит простым исполнителем гормонального сигнала, а является *равноправным его партнером* в осуществлении физиологической функции. Как показано в работе с Е.И. Маевским и А.С. Розенфельдом, введение янтарной кислоты приводит к *повышению уровня адреналина и норадреналина* [278, 279]. Это объясняло, почему ее физиологическая активность реализуется при малых дозах [258]. Таким образом, пришли к представлению о существовании субстратно-гормональной пары двух равноправных партнеров, каждый из которых усиливает действие другого. С этой точки зрения янтарная кислота стала рассматриваться как синергист катехоламинов. Нельзя не привести еще раз уже цитировавшиеся нами слова И.П. Разенкова: “Нервная система является не только регулятором процессов, совершающихся в периферических органах и тканях, *но в тоже время и сама становится регулируемым субстратом со стороны органов и тканей, которые в этом случае становятся регуляторами*”.

Это представление, сформулированное в конце 30-х годов прошлого века, в свете только недавно полученных данных можно рассматривать как настоящее прозрение. Интегральный, холистический подход к рассмотрению деятельности организма давал возможность предвидеть общие закономерности до их фактического обоснования.

Так, по мнению М.Н. Кондрашовой, представление о наличии, помимо субстратного сигнального действия, янтарной кислоты намного опережает современные знания в биохимии. Приход к этому представлению обязан физиологическому подходу в биохимических исследованиях.

Итак, было обнаружено гуморальное, метаболическое *продолжение* действия симпатической регуляции в ткани. Это необходимое звено в понимании реализации нервной регуляции – *доведение ее сигнала до исполнительной системы энергообеспечения в митохондриях.*

Логически возникал второй вопрос, каков же механизм воздействия сигнала парасимпатической нервной системы, ацетилхолина, на энергообеспечение в митохондриях. Исследованиями с Н.М. Долибой показано, что таким процессом в митохондриях является окисление  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты. Опять была прослежена вся логическая последовательность необходимых доводов [395, 407, 408]. Была обоснована возможность избирательного усиления окисления данного субстрата ацетилхолином. И на основании опыта с “*равноправием*” янтарной кислоты и адреналина в открытой ранее субстратно-гормональной паре, было предположено и показано аналогичное взаимоотношение в паре  $\alpha$ -кетоглутаровая кислота – ацетилхолин. В довершение полноты реализации совершенства регуляторной системы было показано, что эти пары, партнеры которых взаимно усиливают друг друга, тормозят действие противоположных пар. Закономерности такой регуляции полностью соответствуют принципу Шеррингтона, реципрокной регуляции мышц-антагонистов, согласно которому активация сгибателя сопровождается притормаживанием противоположной физиологической системы – разгибателя. Можно сказать даже более, рассматриваемая субстратно-гормональная система, не только соответствует принципу Шеррингтона, но и *является его механизмом*, так как сокращение и расслабление мышц управляется выделением адреналина и ацетилхолина.

М.Н. Кондрашова не находилась под непосредственным влиянием И.П. Разенкова. Однако ее два учителя – И.А. Аршавский в области физиологии и С.Е. Северин в области биохимии, – как мы уже говорили, значительный период своего становления провели в тесном общении с И.П. Разенковым. М.Н. Кондрашова считает, что сочетанием физиологических и биохимических подходов в исследовании митохондрий она обязана своим учителям. Это привело к формированию особенностей ее научной школы, которую можно охарактеризовать как физиологическую митохондриологию. Надо отметить, что это направление развивалось и формулировалась М.Н. Кондрашовой уже на протяжении нескольких десятилетий. Его развитие опередило в этом отношении зарубежную митохондриологию. Знаменательно, что только в 2003 г. европейские митохондриологи приняли решение о создании общества митохондриальной физиологии.



Сочетание физиологических и биохимических подходов в исследованиях М.Н. Кондрашовой обогатило обе эти области. С одной стороны, биохимические исследования расширили представления о механизмах гормональной регуляции, а с другой стороны, физиологическая путеводная нить позволила выявить новые метаболические пути окисления субстратов в митохондриях.

### **Деятельность И.П. Разенкова в годы войны**

Высшим научно-консультативным органом Наркомздрава СССР был Ученый медицинский совет (УМС), возглавляемый академиком Н.Н. Бурденко. Во время войны координацию научно-практической работы медико-биологических учреждений, в том числе и ВИЭМа, осуществлял Президиум УМСа. В этот ответственный для нашей страны период Разенков – один из лидеров организации, осуществляющей согласованную деятельность теоретиков и практиков медицины. В 1939 г. его избирают заместителем председателя УМСа. В 1941 г. на Ивана Петровича возложили обязанности председателя. Страницы биографии Разенкова, рассказывающие о его роли как одного из ведущих организаторов советского здравоохранения, по сей день не заполнены. Вместе с тем эта сторона деятельности ученого, особенно во время войны, во многом определяет его жизнь и творчество.

С первых дней войны Президиум УМСа, в который входили крупнейшие ученые (В.В. Парин, Н.И. Гращенков, Б.И. Лаврентьев, С.А. Саркисов, А.В. Вишневский, В.С. Левит и др.), устанавливает тесный контакт с Главным военно-санитарным управлением Советской Армии. Совместные усилия содействовали эффективной организации лечебно-эвакуационного обеспечения войск, постановке и проведению научных исследований по наиболее актуальным проблемам военно-медицинской науки. Специальные комиссии курировали такие проблемы, как патогенез и лечение шока, профилактика и лечение септических осложнений военных травм, огнестрельно-раневых инфекций и другие, а также создание и испытание новых лекарственных средств, диагностической и лечебной аппаратуры и т.п. Наряду с работой постоянных комитетов и комиссий УМСа для решения вопросов, требующих особого внимания и быстрого реагирования, создавались временные комиссии. Под председательством Бурденко, Разенкова, Саркисова в Казани и Москве было проведено около 50 заседаний, в результате которых немало предложений по диагностике и лечению было достаточно быстро внедрено в практику.

В начале июля 1941 г. Иван Петрович вывозит Александру Николаевну с тремя детьми (Николай, Александра и Наталья) в деревню Асаново Ульяновской области. Там с семьей жила его сестра Александра Петровна. Затем он едет в Казань. (Здесь проходили заседания УМС НКЗ СССР с 3 июля по 25 декабря 1941 г.). 10 июля он проводит заседание УМСа и возвращается в Москву. Из письма Ивана Петровича семье от 30 июля 1941 г. мы знаем, что он 1 августа начал читать очередной курс лекций на кафедре нормальной физиологии 1-го МОЛМИ. Что же касается эвакуации ВИЭМа из Москвы и Ленинграда, то, как он пишет, об этом говорить перестали. Но уже в сентябре Разенков готовит свою лабораторию к эвакуации в Томск, с которым постоянно поддерживал научные контакты: ряд диссертационных работ (Б.И. Баяндурова, Е.Ф. Ларина, В.Д. Суходоло и др.) был выполнен при его неизменной поддержке; со многими профессорами (А.Г. Савиных, В.И. Суздальский, Д.И. Гольдберг, Д.Д. Яблоков) у него сложились теплые дружеские отношения, так что он мог быть уверен, что будет радушно принят и сможет полностью отдаться работе. В Томск была эвакуирована старшая дочь Ивана Петровича Елизавета, которая родилась в этом городе, а в конце осени сюда переехала и вся семья Разенковых, с которой профессор Б.И. Баяндуров поделил свое жилье.

С ноября 1941 г. сворачивалось большинство работ ВИЭМа. Основные теоретические лаборатории с сотрудниками с 16 ноября выезжали поэтапно в Томск<sup>13</sup>. С 20 ноября и весь декабрь Разенков в Томске старался наладить работу физиологического отдела. Это было не просто. Многие из оборудования этого отдела и других лабораторий оставили клиникам, на базе которых разворачивались госпитали для лечения раненых. Многие сотрудники были мобилизованы на фронт и оборонные работы. Но, несмотря на всяческие трудности, Отдел физиологии, по свидетельству многих, был одним из первых, включившихся в научно-практическую работу.

В ноябре 1941 г. при Томском горздравотделе был создан Научно-медицинский совет. На первом его заседании (12 ноября) было решено поручить организацию научно-исследовательской работы бригаде, возглавляемой профессором, заслуженным деятелем науки, главным хирургом эвакогоспиталя А.П. Крымовым. В нее вошли П.К. Анохин, И.П. Разенков и И.П. Чукичев. Деятельность ВИЭМа в Томске возглавлял заместитель директо-

---

<sup>13</sup> Ряд таких лабораторий ВИЭМа функционировал в Ленинграде, Москве, Казани, Сухуми. Клиники в основном работали в Москве и Кисигаче с филиалами в Ленинграде, Казани и Сухуми.

ра, член-корреспондент АН СССР Б.И. Лаврентьев. Директор института, член-корреспондент АН СССР Н.И. Гращенков, как клиницист, взял на себя руководство клиниками, а также Московским филиалом ВИЭМа. По предложению Лаврентьева решено было объединить усилия теоретических лабораторий с лечебными учреждениями – клиниками и госпиталями. В таком содружестве работали коллективы ряда лабораторий ВИЭМа во главе с известными учеными (И.К. Анохин, А.Б. Браунштейн, П.С. Купалов, С.Я. Капланский, А.Н. Магницкий, И.П. Разенков, П.Е. Снесарев, Н.В. Тимофеев, С.А. Харитонов и др.), что оказалось весьма продуктивным.

С.Ф. Зеленин в своей статье “Деятельность научных учреждений, эвакуированных в Западную Сибирь в годы Великой Отечественной войны” [221], пишет о роли ученых ВИЭМа в организации деятельности научных коллективов. Автор считает, что виэмовцы явились родоначальниками создания новых форм работы медицинских учреждений, для которых характерен синтез теории и практики в решении насущных задач здравоохранения. На базе эвакогоспиталей, клиник, а затем и других учреждений в Томске и различных городах Сибири были организованы такого рода центры. Работа коллектива Отдела физиологии была также построена на этом принципе, и многие исследования в Томске, а затем и в Москве велись в эвакогоспиталях и клиниках.

### **Основные линии научно-практической деятельности отдела физиологии**

Б.И. Лаврентьев в своем отчете о работе ВИЭМа за 1942 г., говоря о деятельности лаборатории Разенкова, отметил, что благодаря установлению в ней хороших традиций велась комплексная работа по изучению реакций микроорганизмов на травматическое поражение костного аппарата. На этом основывались практические рекомендации, направленные на реабилитацию этих больных. Особенно высокую оценку он дал работам лаборатории по использованию естественных ресурсов питания, производству концентратов витаминов группы В<sub>1</sub>-В<sub>6</sub> и их практического использования<sup>14</sup>. Этот результат является продолжением исследований, проводимых совместными усилиями коллективов кафедры нормальной физиологии 1-го МОЛМИ (Разенков заведовал кафедрой с 1939 г.) и Отделом физиологии ВИЭМа.

<sup>14</sup> Физиологическая лаборатория передала Томскому химфармзаводу разработанную ею технологию получения комплекса витаминов В<sub>1</sub>-В<sub>6</sub> в форме пилуль для лечения раненых с невритами и страдающими опорными болями (Шекун и др.) [341].

Дело в том, что им была поставлена весьма своеобразная задача. Как известно, витаминология занимается в основном обнаружением и изучением особых веществ – витаминов, обладающих специфическим действием на организм. Могут ли *витамины* оказывать *неспецифическое действие*, т.е., не влияя на специфическую (секреторную, моторную и т.п.) функцию органов, изменять их реактивность, функциональное состояние? Если могут, то каковы механизмы этого рода действия? Предстояло дать ответы на эти вопросы. От их решения зависело и использование витаминов в медицинской практике, особенно военного времени.

Действие достаточно большого для того времени набора витаминов (А, В, С, Д, К и Е) изучалось на модели главных пищеварительных желез: в качестве интегрального показателя измерялся основной обмен. Анализируя полученные результаты, Разенков констатирует, что, несмотря на то, что *неспецифическое действие* витаминов в общем подобно действию других гуморально-химических веществ (в частности, гормонов), все же оно имеет свои особенности: направлено непосредственно на органы и ткани, в том числе на нервную систему, влияя на трофику тканей, изменяя в них соотношение процессов внутриклеточного метаболизма с преобладанием процесса синтеза. При действии витамина В<sub>1</sub> (тиамина) это проявлялось, например, в значительном повышении энергообмена (Щепкин). Обнаруживалась избирательность действия витаминов на те или иные органы, что в значительной мере связано с механизмами их регуляции. Но особая избирательность их действия проявляется по отношению к патологически измененным органам: при использовании малых доз они вызывают длительно держащийся эффект с характерными для него волнообразными колебаниями.

Вообще следует сказать, что физиологический отдел своим прошлым опытом был подготовлен к решению многих задач, поставленных войной. Поиск и рациональное использование естественных продуктов питания, в том числе витаминов, проведенные Разенковым и сотрудниками в 1920-е годы, разработка проблемы “человек–среда”, изучение действия на организм таких факторов, как пониженное и повышенное барометрическое давление, высокая и низкая температура, качественно различные режимы питания, действие токсических веществ, а также тренировка организма и выяснение средств защиты, ослабляющих неблагоприятное влияние такого рода факторов, – все это, вместе взятое, теперь оказалось весьма полезным.

Изучение действия пониженного барометрического давления было одним из основных в предвоенные годы, как подчеркива-

лось Разенковым в отчете ВИЭМа за 1940 г. [87]. Этому посвящена его работа **“Процессы пищеварения при пониженном барометрическом давлении”**, вышедшая в том же году [86]. Значение этих исследований для авиации было ясно уже тогда<sup>15</sup>. Предложенные ранее для рабочих различных профессий пищевые и питьевые режимы применялись также для летного состава. Изучение влияния на организм неблагоприятных факторов в последующем вылилось в самостоятельное направление – физиология экстремальных состояний, что немало содействовало развитию космической медицины. Здесь весьма весомый вклад ученика И.П. Разенкова И.М. Хазена [381, 382].

Переплетение этих линий отражено в двух монографиях Разенкова – **“Пищеварение на высотах”** [92] и **“Качество питания и функции организма”** [93], вышедших в 1945 и 1946 гг. То же можно сказать и о работах в сборнике под редакцией Разенкова **“Влияние пониженного барометрического давления на процессы пищеварения”** [101]. Материалами для этих трудов послужили исследования, проведенные в ВИЭМе в мирное время и значительно дополненные во время Великой Отечественной войны<sup>16</sup>. Каждая из приведенных книг – это новые главы физиологии. За эти монографии в 1947 г. И.П. Разенков удостоен Государственной премии СССР.

При обсуждении кандидатур на Государственную премию СССР академик АН СССР А.Д. Сперанский, так охарактеризовал И.П. Разенкова: “Иван Петрович как кандидат от Ученого совета ВИЭМа, с нашей точки зрения, – совершенно бесспорный. Он дал много нового в области физиологии пищеварения, со смерти И.П. Павлова он является вот уже много лет главой советской физиологии, причем не только в смысле воспитания кадров, но и в смысле создания положений и перспектив этой науки. И если говорить о справедливости представления кандидата на Государственную премию, то справедливейшим было бы со стороны Ученого совета ВИЭМа выдвинуть Ивана Петровича на первое место по представлению... Я не знал, что был поднят вопрос обо мне, благодарю за честь, но когда поднялся вопрос о такой гигантской фигуре в наших рядах, как И.П. Разенков, то я не хотел бы, чтобы была допущена путаница”<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> В 1937 г. Разенкова назначают заместителем председателя Комиссии по авиационной медицине при НКЗ СССР.

<sup>16</sup> К сожалению, из написанных Разенковым многих статей по терморегуляции опубликована лишь одна [82]. Рукописи остальных не найдены. Увидел свет только I выпуск сборника “Влияние высокой температуры на животный организм и организм человека” под редакцией Разенкова [62].

<sup>17</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

В первой из упомянутых монографий [92] приведены материалы, полученные в экспериментах на животных, а также на людях в условиях барокамеры, высокогорья, а также полетах на самолете на фоне использования различных режимов питания и другого рода воздействий, характеризующие секреторную, экскреторную, моторную деятельность ЖКТ, процессов усвояемости, биохимических и морфологических изменений в органах и тканях, которые явились важным этапом в становлении авиационной и космической медицины.

Резюмируя полученные результаты, Разенков выделяет *основные этапы действия пониженного барометрического давления*. Поскольку доминирующим фактором при этом является кислородное голодание (гипоксия и гипоксемия), к которому наиболее чувствительна нервная система, то морфофункциональные изменения обнаруживаются прежде всего именно в этой системе. В результате на первом этапе воздействия наблюдаются сдвиги в тех органах и тканях, для которых основным механизмом регуляции является нервный. При продолжающемся воздействии обедненная кислородом кровь гуморальным путем непосредственно влияет на органы и ткани, в которых возникает глубокая качественная перестройка в процессах обмена, а также структурные изменения. При этом характер такого рода перестройки различен в изучаемых органах и тканях и обусловлен спецификой протекающих в них процессов, что, в свою очередь, изменяет функциональное состояние биоструктур, в том числе и нервной системы. Дальнейшее воздействие может привести к полному нарушению общих и местных механизмов регуляции и нарушению функции органов. Возникающие на этом этапе отклонения носят необратимый характер, а при своевременном прекращении воздействия данного фактора имеют место процессы восстановления (естественно, в том смысле, в каком можно говорить об этом применительно к биосистемам).

Достаточно большой опыт в изучении адаптивного поведения организма человека при длительном воздействии различных по своей природе неблагоприятных факторов производственной среды [313] позволяет сказать, что выделенные Разенковым основные этапы, по существу, отражают общие закономерности течения процесса приспособления организма к изменяющимся условиям среды.

Опыт работы Разенкова в области физиологии труда давал о себе знать в его обращении к выяснению роли тренировки как фактора минимизирующего влияние неблагоприятного воздействия (вспомним, например, его работу по высшей нервной деятельности у собак “в трудных условиях”).

При перечислении способов, повышающих сопротивляемость организма в изучаемых условиях, Разенков важное место отводит подбору наиболее адекватного для этих условий питания. С такой же целью могут быть использованы физические и химические факторы. Применительно к конкретной ситуации их действие может быть направлено на общие регуляторные механизмы (нервные или гуморальные) или непосредственно на сами органы и ткани.

Новизну разрабатываемой проблемы, ее научно-теоретическое значение Разенков видел в том, что удалось наметить пути и предложить ряд мероприятий для повышения выносливости лиц, работающих в условиях пониженного барометрического давления, в том числе летного состава военно-воздушных сил и гражданской авиации.

В письме, направленном 10.08.1942 г. в АН СССР А.Д. Сперанским, Б.И. Лаврентьевым и Н.Н. Бурденко, особо подчеркивались “практические выводы из работ И.П. Разенкова, сделанные в оборонном отношении, – это режимы питания и тренировки летчиков, работников горячих цехов, кесонов”<sup>18</sup>.

Написание монографии “**Качество питания и функции организма**” [93] диктовалось, по словам самого Ивана Петровича, практическими запросами жизни. Проблема питания, его качества, обострившаяся во время войны, станет, как он пишет во введении, еще более актуальной после войны, при ликвидации последствий длительного голодания населения многих районов нашей страны. Этот прогноз опирался на опыт 1920–1930-х годов, когда сходная ситуация привела Разенкова к необходимости разработки теоретических основ рационального общественного питания. Для того времени выдвинутый им принцип качественного подхода при нормировании питания различных групп промышленных рабочих представляется революционным. Да и не только для того времени, так как по сей день при решении этого вопроса по-прежнему доминирует количественный подход, который, подобно принципу “доза–эффект”, противоречит многочисленным фактам.

Надо сказать, что в упомянутой выше статье 1932 г. [61], единственной по этой проблеме, Разенков не дает достаточно четкого обоснования предпочтению качественного подхода количественному при разработке теоретических основ рационального питания. Во введении к монографии [93] он кратко излагает историю вопроса о выяснении роли качества питания в различных проявлениях функций организма, отмечает малую изу-

---

<sup>18</sup> Науч. архив РАМН. Ф. 40.

ченность в этом самостоятельного значения основных составляющих пищи – белков, жиров, углеводов, минеральных солей по сравнению, например, с витаминами. Он пишет также, что стимулом для ее написания явилось экспериментальное обоснование и привлечение внимания клиницистов и органов здравоохранения к этой важной проблеме. Но и здесь при анализе материала Разенков полностью обходит молчанием сопоставление обоснованности качественного и количественного подхода в науке о питании. Почему? Не совсем ясно.

К 1932 г. Разенков уже располагал некоторыми данными, которые могли бы подкрепить правомерность его подхода. Вспомним, например, следующее. Свою лабораторию пищеварения в Институте питания он назвал лабораторией вкуса, усвояемости и всасывания. Первый параметр – вкус стоит на входе системы, во многом определяя, как считал Разенков уже в те годы, пищевое поведение организма. Второй – усвояемость на выходе и характеризует эффективность, производительность, так сказать, ее коэффициент полезного действия (КПД). Говоря об усвояемости, он отмечал, что этот важный показатель понимается весьма упрощенно. Считается, как он пишет, что “усвоение пищи вполне достаточно характеризуется простым арифметическим сравнением количеств пищевых веществ в ней и количеством таковых в кале” [93. С. 129–130]. И далее недвусмысленное резюме: “Естественно, физиология не может удовлетвориться такой трактовкой вопроса об усвояемости” [Там же]. Следует, по его мнению, хотя бы установить зависимость усвояемости от ряда физиологических процессов в организме.

В монографии подведены итоги по изучению влияния качественно различного питания на усвояемость основных составных частей пищи. Так и называется одна из ее глав, содержащая материалы, полученные на собаках и на людях, длительно находящихся на различных пищевых режимах. Основной вывод, к которому приходит Разенков: “...Качественно различное питание является фактором, который оказывает сильное влияние на общий обмен организма в целом, сказывается на усвояемости всех основных пищевых веществ” [Там же. С. 139]. Анализируя возможные механизмы такой зависимости, он считает, что в ее основе лежат прежде всего изменения активности всасывающего аппарата ЖКТ. Этим, как он писал и ранее, определяется “питательность” пищи, или, как бы мы теперь сказали, коэффициент ее утилизации.

Казалось бы, одно это обстоятельство – достаточно веский аргумент в пользу качественного подхода Разенкова к проблеме



питания. Но он и его обходит молчанием. Сдержанность, осторожность? Думается, да. Ведь для его выступлений характерны слова: “Основываясь на ряде теоретических соображений и ряде экспериментальных данных, мы предположили...”. Выводы он делал только тогда, когда был совершенно уверен в их справедливости, т.е. когда уже накопился большой фактический материал. В последнем разделе монографии Разенков ведет анализ по знакомым нам основным линиям общей концепции НГР организма, иллюстрируя это своеобразием механизмов регуляции главных пищеварительных желез. Заключительные аккорды монографии – гимн качеству питания как мощному регулятору функций организма – звучит очень современно. Разенков убежден, что умелое использование этого регулятора может служить надежным средством мобилизации скрытых резервов человеческого организма, повышения его работоспособности и сопротивляемости различного рода неблагоприятным воздействиям, в том числе инфекционным.

По существу, в последних абзацах монографии говорится об особой, ранее не известной роли пищеварительной системы. Но почему так глухо, не открытым текстом? Это тем более удивительно, если иметь в виду, что монография была сдана в печать почти одновременно с первым сообщением Разенкова об открытии им новой стороны деятельности пищеварительной системы (1945). Осознание того, что он на пути к открытию, пришло значительно раньше. Этому содействовал весь предыдущий опыт, обогатившийся во время войны принципиально новыми данными.

В декабре 1942 г. Разенков возвратился из Томска в Москву и возобновил работу на кафедре нормальной физиологии 1-го МОЛМИ<sup>19</sup>. Поначалу именно здесь была предпринята атака на решение новой проблемы. Наступил своеобразный период “бури и натиска”, которому посвящен специальный раздел следующей главы.

Таким образом, военный период оказался для Разенкова и руководимых им коллективов одним из самых плодотворных. В 1943 г. за работу по подготовке кадров, которой Разенков всегда отдавал много сил, он был удостоен высшей правительственной награды – ордена Ленина.

---

<sup>19</sup> Разенков был утвержден в должности заведующего кафедрой в 1939 г. Около года (с ноября 1941 по декабрь 1942 г.) его замещал профессор В.В. Парин, вторым профессором был Г.Х. Кекчев.

Завершая главу в преддверии “академического” периода биографии Разенкова, полагаем, что следует хотя бы кратко сказать о его роли как заместителя директора по науке в научно-организационной деятельности ВИЭМа. В этом теоретическом центре медицины – прообразе будущей Академии медицинских наук СССР – он немало содействовал успехам этой Академии в лучшую пору ее существования.

Для формирования направлений планирования научно-исследовательской работы в Институте функционировало Планово-методическое бюро. С 1935 г. его председателем был Разенков<sup>20</sup>.

В июне 1934 г. в ВИЭМе была организована квалификационная комиссия по присуждению ученых степеней и званий. Разенков стал ее постоянным членом, а также членом ВАКа. Широко развернувшаяся научная работа требовала постоянного внимания к подготовке кадров, заботе о молодом их звене. С этой целью была создана аспирантура. Только за первый отчетный период (1934–1937) аспирантуру закончило 157 человек (среди них физиологов – 40%, морфологов – 20, химиков и биохимиков – 12, другие специалисты – 8%). За этот же период Ученый совет Института заслушал 730 диссертационных работ и присвоил степени кандидата (517) и доктора (213) медицинских и биологических наук.

С июня 1936 г. ВИЭМ выполнял функцию своеобразного Института усовершенствования, повышения квалификации преподавателей медицинских вузов и сотрудников научно-исследовательских институтов.

Регулярно проводимые в ВИЭМе конференции, по существу, являлись всесоюзными. На них обсуждали острые, дискуссионные проблемы, к участию в них привлекали ученых с мировыми именами. Широко практиковалось проведение конференций совместно со многими другими научными обществами. Разенков рассматривал проведение подобных конференций как прекрасную школу воспитания научной молодежи. Только в 1934–1935 гг. под председательством Ивана Петровича прошло

---

<sup>20</sup> В качестве основных направлений на 1935 г. были намечены следующие: нейрогуморальные связи и нервная трофика; физиология и патология высшей нервной деятельности; физиология и патология органов чувств; утомляемость; химия живого тела; обмен веществ; живой белок; биологическое действие лучистой энергии; рак; старение, инфекция, инвазия и иммунитет; оздоровление внешней среды и нормативы медицинского обслуживания населения.

обсуждение таких, например, актуальных проблем, как аллергия, искусственная ионизация воздуха, физиология высшей нервной деятельности и др.

В Научном архиве АМН СССР сохранились стенограммы ряда конференций ВИЭМа. В качестве примера мы предлагаем одну из них, посвященную актуальной по сей день проблеме живого белка, с тем, чтобы читатель мог судить об уровне их проведения.

Доклад Э. Бауэра (основателя теоретической биологии) и доклад Даниила Львовича Рубинштейна (автора руководства по общей физиологии), который выступил в качестве основного оппонента, так и назывались – “Проблема живого белка”. Конференция продолжалась два дня (14, 15.05.1935). В ней приняли участие не только виэмовцы, но и маститые ученые и молодежь многих институтов из различных городов Советского Союза. О ее представительности можно судить по тому, сколь крупные ученые – химики, биохимики, физиологии, биофизики и др. – приняли участие в обсуждении докладов. Это И.С. Беритов, А.Б. Браунштейн, Н.Д. Зелинский, С.Я. Капланский, Н.Д. Насонов, Н.А. Рожанский, Г.М. Франк, Л.С. Штерн и др. Когда в Институте биофизики (Пуцзино) проходила конференция (29.10 – 2.11.1990), посвященная 100-летию со дня рождения Э. Бауэра, известный биохимик С.Э. Шноль, возможно, знакомый читателю также своими эссе по истории естественных наук, сказал, что стенографический материал поразил его научным уровнем конференции, злободневностью поднятых в ходе дискуссий вопросов, общим ее характером. Не верилось, что это происходило 55 лет тому назад. Подобное мнение разделяли и многие другие, познакомившиеся с этими материалами.

Эту конференцию вел Разенков. Несмотря на острую критику доклада Бауэра большинством выступающих, в своем заключительном слове Разенков подчеркнул большое теоретическое значение поднятой Бауэром проблемы и настоятельную необходимость ее дальнейшей разработки. И это не был долг вежливости, к этому он не был склонен. Ивана Петровича, возможно, больше чем кого бы то ни было другого волновала проблема живого белка, импонировали выдвигаемые Бауэром основные качества живого (“устойчивое неравновесие, структурная, избыточная энергия, основной процесс”), отличающие его от неживого. Почему? Мы постараемся это обосновать в главе “Открытие”.

ВИЭМ осуществлял также большую издательскую деятельность. Она включала выпуск сборников трудов, научных журналов и бюллетеней. В 1934 г. издавался “Бюллетень Московского

филиала ВИЭМа” и “Труды Всесоюзного института экспериментальной медицины”, в последующие годы появились периодические издания “Архив биологических наук” и “Бюллетень ВИЭМа” (1934–1936). Разенков был членом редколлегии этого журнала, а также ряда других всесоюзных научных журналов. Как видим, ВИЭМ жил бурной, многогранной, интересной жизнью.

Самоотверженный труд ученых энтузиастов, среди которых почетное место занимал Разенков, вывел ВИЭМ на передовые рубежи науки. Война разбросала виэмовцев, и это роковым образом сказалось на судьбе их любимого детища. Но ВИЭМ оказался тем надежным фундаментом, на котором стало возможным возведение центрального научно-административного здания медицинской науки – Академии медицинских наук СССР.

## Глава V

### Завершающий этап (1944–1954)

Как прекрасно почувствовать единство целого комплекса явлений, которые при непосредственном восприятии кажутся разрозненными.

*А. Эйнштейн*

Самые разнообразные явления подчинены небольшому числу основных законов, которые повторяются во всех проявлениях природы.

*Жан Батист Фурье*

В. Оствальд в научной биографии Н. Фарадея приводит весьма любопытную таблицу. Из нее видно, как ученые с годами постепенно отказываются от организационной, педагогической и других форм научной деятельности, с тем чтобы к концу жизни сосредоточить все свои силы и внимание на экспериментальной работе [275].

Для многих ведущих советских ученых характерна иная закономерность. Стоя у руля, им приходится искать не только новые пути в науке, но и новые формы организации, управления ее развитием в соответствии с решением глобальных народнохозяйственных задач. Применительно к основным фундаментальным наукам медицины мы это видим на примере МОФБиФ и ВИЭМа. Крупномасштабная организационная деятельность существенно ограничивала возможности научной работы.

Это относится и к Разенкову, тем более что физиология – наука экспериментальная. Однако судьба была к нему милостива – кривая его творчества шла по восходящей и в середине 1940-х годов стремилась к своему максимуму. Но именно в это время в тугом клубке трагических событий оказались жизни многих наших ученых. Что же касается фундаментальных наук медицины, а стало быть и развития советского здравоохранения, то, на наш взгляд, сбой произошел значительно раньше.

### **К истории организации Академии медицинских наук СССР**

Так сложилось, что поводом для постановки вопроса об организации Академии медицинских наук СССР послужило обсуждение деятельности ВИЭМа (декабрь 1942 г.). Руководство ВИЭМа в основном упрекали в недостаточной роли Института в координации научно-практической работы в области здравоохранения. И отсюда впервые последовало предложение – не стоит ли для

этой цели создать специальный орган – АМН СССР. В июне 1943 г. на заседании Президиума УМСа НКЗ СССР, в котором приняли участие многие ученые-медики, обсуждалась докладная записка главного хирурга Красной Армии академика Н.Н. Бурденко правительству. В ней аргументировалась целесообразность организации АМН СССР. Автор предусматривал и обосновывал необходимость включения ВИЭМа в ее состав как мощной базы теоретической и экспериментальной медицины. Вместе с тем указывалось, что “по принципу комплексной работы должны в составе ВИЭМа оставаться следующие институты: биологии, морфологии, физиологии, патологии, бактериологии и вирусологии”<sup>1</sup>. Это недвусмысленно свидетельствовало о нарушении целостности ВИЭМа.

Состоялась острая дискуссия. Б.И. Лаврентьев и И.П. Разенков отстаивали необходимость включения ВИЭМа целиком в состав АМИ СССР. Лаврентьев говорил, что “зачеркнуть существование ВИЭМа, который имеет более чем 50-летнюю давность, было бы очень неосмотрительно и опасно. Во-первых, потому что ВИЭМ имеет международное имя... Одним росчерком пера ликвидировать его было бы и политически нецелесообразно. Во-вторых, ВИЭМ отличается тем, что у него под одной крышей собраны различные дисциплины... которые стоило много трудов повернуть лицом к медицине... Выход из положения такой: существование в недрах АМН СССР единого Института экспериментальной медицины, в котором должны быть представлены следующие науки: биология, морфология, физиология, биохимия, патология и общая иммунология”<sup>2</sup>. Разенков был полностью солидарен с Лаврентьевым и считал необходимым “сохранение ВИЭМа как крупнейшего научного медицинского учреждения, базы фундаментальных исследований, кузницы научных кадров”<sup>3</sup>.

К большому сожалению, к голосу этих крупных ученых, отдавших столько сил ВИЭМу, не прислушались. Баталии за судьбу ВИЭМа и его ликвидация стоили Лаврентьеву в полном смысле жизни. И только теперь, кажется, осознается, как они были правы и сколь отрицательны последствия принятого тогда решения для развития отечественного здравоохранения. На слабом фундаменте крепкого здания не построишь. Еще не раз недооценка роли фундаментальных наук дорого обойдется нашему государству.

---

<sup>1</sup> Науч. архив РАМН. Ф. Р9120. Оп. 3. Д. 1. Л. 17.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же.

В июне 1944 г. была создана Академия медицинских наук СССР. И.П. Разенков вошел в первый состав назначенных правительством действительных членов. В декабре 1944 г. состоялась Учредительная сессия АМН СССР. Были избраны президенты, вице-президенты Президиума АМН СССР и академики-секретари отделений. Это положило начало деятельности АМН СССР.

И.П. Разенков был избран первым академиком-секретарем Отделения медико-биологических наук АМН СССР. Здесь ему пригодился ранее приобретенный в Институте Обуха, МОФБиФе и ВИЭМе большой опыт организатора науки. Было и на кого опираться. К работе в Отделении он привлек учеников и соратников уже знакомых нам А.Н. Магницкого, А.Д. Сперанского, С.Е. Северина (ему в 1948 г. он передал бразды правления отделением), П.К. Анохина и др. В работе отделения активное участие принимали также виднейшие ученые физиологи, морфологи, биохимики, фармакологи, клиницисты и т.п. (Л.А. Орбели, К.М. Быков, А.И. Абрикосов, С.А. Саркисов, И.В. Давыдовский, Н.Н. Аничков и мн. др.). Ученым секретарем Отделения стал В.А. Музыкантов. Достаточно быстро были установлены связи с институтами соответствующего профиля и просто человеческие контакты. На заседаниях Отделения обсуждались планы работы, отчеты с участием руководителей и исполнителей научных тем. Работа складывалась живо, интересно и плодотворно. По признанию многих членов Академии, Отделение медико-биологических наук заработало раньше и лучше других отделений АМН СССР, и связывали это с удачно избранным академиком-секретарем.

При организации АМН СССР в ее состав вошел ряд институтов, в том числе Институт физиологии. Его первым директором был избран теперь уже действительный член АМН СССР И.П. Разенков.

### **Развитие наследия И.П. Павлова в области пищеварения**

Во вновь созданном Институте физиологии лаборатория, руководимая Разенковым, была одной из старейших. В 1944 г. со времени ее организации прошло 20 лет. Сюда и частично на кафедру физиологии к этому времени перешло большинство бывших сотрудников Института Обуха. Значителен был также прилив молодых сил. Деятельность лаборатории в этот период целиком сосредоточилась на изучении функций и механизмов регуляции пищеварительной системы. В связи с этим она имено-

валась Лабораторией пищеварения. План работы был намечен Разенковым. Ученый стал признанным авторитетом в этой области. Он координировал деятельность подобных лабораторий, отдельных исследователей, регулярно проводил совещания по вопросам пищеварения. Лаборатория служила базой для подготовки кадров гастроэнтерологов. Личные качества Разенкова как ученого и человека, пользующегося всеобщим доверием и глубоким уважением, содействовали также поддержанию связей с учеными, покинувшими нашу страну, в том числе учениками И.П. Павлова<sup>4</sup>.

В своей последней монографии **“Новые данные по физиологии и патологии пищеварения (лекции)”** [105] Разенков обобщил результаты исследований руководимых им коллективов в этой области. В предисловии Разенков пишет, что перед ним стояла достаточно узкая задача – систематизировать и изложить большой экспериментальный материал, касающийся *общих вопросов пищеварения* и секреторной деятельности преимущественно на примере желудочных желез в физиологических и патологических условиях, который был получен за последние 15–20 лет. Что же касается деятельности других желез, то он предполагал суммировать полученные материалы в будущей книге. Увы, это не удалось осуществить. Разенков подчеркивает, что его монография является лишь дополнением и ни в коем случае не может заменить классические работы по пищеварению И.П. Павлова, Б.П. Бабкина, Е.С. Лондона и других, которые в течение многих лет будут настольными книгами для научных работников и врачей.

Каждая из лекций монографии – это специальная тема. Но Разенков предупреждает, что в его задачу не входило исчерпывающее изложение данных литературы. Мы также сочли возможным опустить “научно-исторический фон”. Сам по себе выбор тем представляет интерес. Одни темы – это проблемы, поставленные и разрабатываемые автором (например, лекции I–VIII). Другие носят более частный характер, но касаются важных дискуссионных вопросов (например, лекции XIII–XIV, XVI)<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> См., например, письмо от 12 января 1938 г. ученика И.П. Павлова В.Н. Болдырева, известного своими классическими работами по периодической деятельности ЖКТ. Он организовал и был директором Павловского физиологического института в штате Мичиган (США) (Науч. архив РАМН. Ф. 40).

<sup>5</sup> Всего в монографии 20 лекций. Помещен также список работ по пищеварению, выполненных под руководством И.П. Разенкова, который включает 171 наименование. Но это далеко не полный список, так как из него выпали крупные, в том числе диссертационные работы, например, Н.В. Асмаяна, В.С. Дашковской, А.А. Марковой и др.



Вместе с тем стиль этих лекций существенно отличался от стиля тех лекций Ивана Петровича, которые он читал студентам. Последние скорее походили на беседу, рассчитанную на включение активного мышления слушателей. В них не было заданности. Необходимым их элементом являлись эксперименты, но это не были демонстрации в их обычном виде, так как он не предрешил результаты опытов и сам следил с интересом за происходящим. Это обостряло внимание, слушатели становились участниками эксперимента. В стенограммах лекций этот стиль вполне ощутим. Монография же, к сожалению, перегружена первичными фактическими материалами – протоколами опытов, графиками и таблицами. Вообще нам, его ученикам, казалось, что она готовилась с некоторой поспешностью, без должного отбора тем и материала. Но, надо думать, Иван Петрович сознательно шел на это. Он чувствовал и понимал то, о чем мы еще не догадывались. Теперь смело можно сказать, как это важно, что Разенков успел написать и издать свою последнюю книгу. По существу, он стал последним обобщающим трудом, подведением итогов целого этапа и изучения пищеварительной системы как единого целого, установления механизмов, обеспечивающих эту целостность.

Возникновение и стремительное развитие молекулярной биологии, мембранологии привело к смене парадигм, методологии изучения живых систем. Появились такие методы (иммунологические, радиоизотопные, электронной микроскопии и электронной гистохимии и т.п.), которые открыли ранее неведомые возможности изучения интимнейших процессов жизнедеятельности. Это и породило новый этап изучения пищеварения. В центре внимания субмолекулярный, молекулярный, клеточный, органный уровни, процессы, происходящие на мембранах. Все это позволило получить богатейший фактический материал, сделать открытия, революционизирующие биологическую науку. Но целостность, системный подход, т.е. то, чем была так сильна отечественная физиология, куда-то отступила. А с ней, естественно, на задний план отодвинулась и проблема управления, регуляция функций. Это нашло, например, свое отражение в специальном томе “Руководства по физиологии”, “Физиология пищеварения” [380].

Мы не найдем здесь, так же как и в большинстве монографий по пищеварению последнего десятилетия [256, 355] (например, [368]), специальной главы, посвященной регуляции пищеварительной системы как целостной системы, главы, подобной той, которой Разенков начинает свою монографию “**Механизмы нервной и гуморальной регуляции деятельности пищеваритель-**

**ной системы”**, или такой, как V–VIII, **“О взаимодействии органов желудочно-кишечного тракта как целой системы в физиологии и патологии”**.

Но все яснее и яснее становится, что сумма элементов не есть целое. Появились науки об управлении, организации и самоорганизации систем (кибернетика, синергетика, информатика и т.п.), в том числе биологических, т.е. возникшая проблема хаоса и порядка показала необходимость изучения наряду с энергетическими процессами механизмов информационных процессов. Для биосистем прием и передача информации, равно как управление и регуляция, – ключевые процессы жизнедеятельности, которые обеспечивают их адаптивное поведение. Вот почему нам кажется, что теперь, на новом витке учения о пищеварении, именно последний труд Разенкова нет-нет, да и появляется в списке литературы монографий и статей.

Итак, при изложении содержания монографии основное внимание сосредоточим на проблемах, о которых ранее говорилось лишь вскользь или вовсе не упоминалось и к тому же актуальных и сегодня.

Тема I лекции **“Механизмы нервных и гуморальных регуляций секреторной деятельности пищеварительных желез”**. Выше мы частично использовали приведенные в ней материалы наряду с данными более ранних работ Разенкова.

Во II и III лекциях рассматривается **механизм второй фазы желудочной секреции**. Насколько сложен этот вопрос, видно уже из того, что в его выяснении принимали участие многие ученые. Разенков, как мы помним, занялся им в 1924 г., и с того времени фактически непрерывно в этом направлении велись исследования в его лаборатории.

Как и раньше, исходная позиция Разенкова: механизм второй фазы желудочной секреции не исчерпывается действием специфического вещества – гормона гастрина, образуемого железами пилорического отдела желудка. Предстояло выяснить, образуются ли подобные специфические вещества в других частях ЖКТ, а также уточнить роль в этом механизме неспецифических веществ, прежде всего продуктов переваривания пищи.

В лекции частично использованы данные, полученные Разенковым и сотрудниками в более ранних работах, а также при исследовании зависимости секреции желудка от качественно различных режимов питания. Но основные материалы, на которых базируется автор, касаются работы, проведенной в двух основных направлениях: 1) изучение секреции и гистоморфологии фундальных желез (в эксперименте и на оперированных больных) в ответ на удаление пилорического его отдела и 2) выясне-

ние секреторной реакции желез желудка на химические раздражители в том числе аминокислоты и пептоны, при их введении в различные отрезки тонкой кишки.

Совместные работы О.Ф. Шароватовой с Ю.М. Лазовским, Е.А. Рудик и М.М. Коганом [271] посвящены изучению секреции и гистоморфологической перестройки слизистой дна и тела желудка после резекции его препилорического и пилорического отдела. В дальнейшем О.Ф. Шароватова изучала этот вопрос при резекции различных отделов ЖКТ. Полученные результаты были ею обобщены в докторской диссертации “Материалы к механизму секреторной деятельности желудочных желез”. Основной, *кардинальный факт*, полученный Ольгой Федоровной Шароватовой состоял в том, что наряду с гуморальными экзогенными веществами, вызывающими секрецию желудка, *механизм второй фазы его секреции определяется также веществами, содержащимися в слизистой верхнего отдела тонкой кишки* [391]. Эти биологически активные вещества всасываются и, поступая в кровь, возбуждают деятельность фундальных желез желудка. Такого рода данные получили подтверждение и на клиническом материале. В 1939 г. Разенков поручил В.С. Дашковской, в то время аспирантке, продолжить исследование в этом направлении. В результате было подтверждено наличие “*кишечной*”, или *третьей, фазы желудочной секреции*. Ее диссертация так и называлась – “К механизму кишечной фазы желудочной секреции” (1942). Разенков предположил, что вещества, выделяемые слизистой тонкой кишки, относятся к группе секретинов. Содержание этих веществ по ходу кишечника сверху вниз уменьшается и они почти исчезают в подвздошной кишке.

Данные литературы о влиянии резекции привратника на секрецию фундальных желез весьма противоречивы. Уточнением этого вопроса занялся Н.В. Асмаян [189]. Один из важных, обнаруженных им фактов состоял в том, что резекция пилорического отдела желудка тормозила секрецию фундальных желез не только во вторую – гуморально-химическую фазу, но и в первую – нервнорефлекторную. Так как последнее не могло быть объяснено выпадением гастринового механизма, можно было предположить, что этот эффект связан с изменением в функциональном состоянии фундальных желез, снижением их возбудимости. Для проверки этого предположения в пищевой рацион вводили вещества, повышающие их возбудимость. Особенно интересным оказалось действие витамина В<sub>1</sub> (Затлер). Разенков пишет, что подкожное введение этого витамина как бы восстанавливает пилорический отдел и обеспечивает выделение нормального желудочного сока, в том числе синтеза соляной кислоты.

На основании всего вместе взятого Разенков считает, что “значение пилорической части заключается вовсе не в том, что она определяет весь механизм второй гуморальной фазы желудочной секреции благодаря содержащимся в ее слизистой каким-то специфическим гормональным веществам, хотя и это имеет некоторое значение, а в том, что пилорическая часть содержит какой-то фактор, который обеспечивает оптимальную возбудимость фундальных желез и является необходимым звеном в процессе синтеза соляной кислоты” [105. С. 143].

В общем резюме по механизму второй фазы желудочной секреции Разенков констатирует, что, несмотря на многочисленные исследования, в этом вопросе нет ясности, и он требует дальнейшего изучения. Этими словами он начинает IV лекцию **“О физиологическом механизме первой фазы секреции желудочного сока”**. Мы позволим себе на ней не останавливаться, поскольку все полученные И.П. Разенковым и сотрудниками материалы подкрепили установленное И.П. Павловым и его школой положение о нервнорефлекторном механизме этой фазы. К вопросу о механизме второй фазы желудочной секреции Разенков неоднократно возвращается и в других лекциях. В V и VI лекциях, которые объединены одной постоянно волнующей его темой **“О роли различного функционального состояния пищеварительных желез в их секреторной деятельности”**, приведены материалы, свидетельствующие о важной роли в механизме гуморально-химической фазы секреции желудка аминокислот (глицина, аланина, тирозина и др.) и пептонов при внутривенном и подкожном введении их растворов (Разенков, Замычкина).

Специальный подраздел посвящен влиянию желудочной слизи и желудочного сока на секреторную деятельность желудочных желез. Разенков пишет: “На основании ряда теоретических соображений я высказал предположение, что в желудочной слизи и в кислом желудочном соке должно содержаться особое биологически активное вещество, обладающее способностью возбуждать секреторную деятельность фундальных желудочковых желез” [105. С. 171]. Проведенные исследования (Разенков, Дервиз, Строфановская, Замычкина) показали, что введение в круг кровообращения вытяжек из щелочной желудочной слизи и кислого желудочного сока вызывает секрецию фундальных желез. На основании этих исследований Разенков приходит к выводу, что желудочная слизь и сок содержат активные вещества неизвестной природы, которые и обуславливают секреторный эффект.

В соответствии с темой V и VI глав при изложении этих фактов Разенков подчеркивает зависимость эффекта действия растворов аминокислот, пептонов, экстрактов желудочной слизи,

равно как и гормонов и различных веществ от функционального состояния пищеварительных желез. Разенков чувствовал, что выяснение механизма второй фазы желудочной секреции может прояснить и нечто большее. Здесь виделся ему ключ к пониманию общих механизмов саморегуляции органов пищеварения. Весь последующий ход событий подтвердил его надежды.

Изучение влияния резекции пилорических желез на секреторную активность различных желез ЖКТ привело к систематической разработке *проблемы компенсации*. Она стала одной из центральных проблем лаборатории физиологии и патологии пищеварения Института физиологии<sup>6</sup>. К 75-летию со дня рождения Ивана Петровича была издана монография “Компенсаторные процессы в пищеварительной системе после резекции желудка и тонкого кишечника” [251]. Ее развивали ученики и последователи Разенкова также и в других научно-исследовательских институтах и кафедрах (В.С. Дашковская, К.А. Зуфаров, А.Н. Помельцев, В.Н. Шаталов и др. [273, 379, 393]).

Особое звучание эта проблема получила в исследованиях А.А. Марковой [284–286] в период ее работы на кафедре нормальной физиологии 2-го Медицинского института им. Н.И. Пирогова, руководимой членом корреспондентом АН Армении, профессором Э.А. Асратяном. Она прослеживала восстановление нарушенных функций органов пищеварения при одностороннем и двустороннем (поэтапном) удалении коры больших полушарий головного мозга. В ее работах соединились интересы двух школ – Разенкова и Асратяна – в разработке проблемы компенсации функций. Что касается Разенкова, то результаты исследования в этом направлении, равно как и при изучении процессов эмбриогенеза и регенерации, представляли для него интерес как одно из важных доказательств признания автономности и саморегуляции органов пищеварения.

Своеобразное развитие получила лекция, связанная с физиологическим свойством *желудочной слизи*. М.П. Бресткин и К.М. Быков в работе 1924 г. впервые обратили внимание на ферментативную активность, способность слизи переваривать белки. Они показали, что ее переваривающая сила может быть не менее, а иногда и более жидкой фазы, из которой она выделилась [209]. В лаборатории К.М. Быкова это было подтверждено так-

<sup>6</sup> В 1955 г. Институт физиологии и Институт общей и экспериментальной патологии слили в один – Институт нормальной и патологической физиологии АМН. Вся работа по пищеварению сосредоточилась в этой лаборатории, которой после И.П. Разенкова заведовала С.И. Филиппович, затем Н.Н. Лебедев. Как это ни обидно, в 1988 г. – в год 65-летия лаборатории и 100-летия со дня рождения Разенкова – она была ликвидирована.

же А.В. Риккель. Об этом пишут ученики И.П. Павлова, признанные классики в области пищеварения – Б.П. Бабкин и В.Н. Болдырев.

Лаборатория Разенкова не была в этом отношении исключением. С.И. Чечулин в своем втором сообщении о механическом раздражении как регуляторе секреции желудка большое внимание уделяет слизиобразованию и физиологическим свойствам слизи [80, 89]. Н.В. Тимофеев приготовил препарат из желудочной щелочной слизи, ввел его в кровь и обнаружил секрецию поджелудочного сока. Разенков, как мы видели, совершенно по-новому подошел к вопросу о физиологической роли слизи. Статья Разенкова и соавторов “Секретовозбуждающее свойство желудочной слизи и желудочного сока” [72], на которую мы ссылались, вышла в 1936 г. Но еще в 1934 г. эту тему он представил в качестве доклада на V Всесоюзный съезд физиологов [63], хотя на съезде доминировал интерес к проблеме нейрогуморальной регуляции.

В связи с переключением внимания на другой уровень изучения процессов пищеварения интерес к слизи пищеварительной системы притушился. Как-то забылось, что было уже известно, и ее физиологическую роль сводили к защитным функциям. Для изучения открытого А.М. Уголевым мембранного пищеварения [368] слизь по понятным причинам являлась помехой, и в определенный период она вообще перестала быть объектом изучения. И лишь в конце 1970-х – начале 1980-х годов слизь, в том числе пищеварительной системы, была реабилитирована в своих биологических потенциях. Ю.М. Гальперин и П.И. Лазарев с сотрудниками развили учение о так называемом слое слизистых наложений. Этому посвящена специальная глава в монографии “Пищеварение и гомеостаз” [224]. Глава заканчивается перечислением основных функций слоя слизистых наложений в поддержании питательного гомеостаза. Материал авторов по этому вопросу касается тонкой кишки. Но и здесь ими не затронут вопрос о секреторно активирующей функции гастроэнтеральной слизи. Это не в упрек авторам. Мы не настолько ориентированы в этом вопросе, чтобы сказать, есть ли вообще работы, проведенные на современном уровне в продолжение направления, взятого Разенковым.

Успех открытия Уголева, равно как и развитие концепции полостного пищеварения при участии слоя слизистых наложений, во многом связан с привлечением теории катализа гетерогенных сред (Н.И. Кобозев). Физико-химики обнаружили также явление фазового перехода типа геля в золь и обратно. Исследование процессов фазовых переходов чрезвычайно популярно в самых различных областях современной науки. Вместе с тем при

изучении механизмов образования и своеобразия физиологической функции слизи (геля) и жидкой фазы (золя) секретов пищеварительных желез этот подход использован не в той мере, в какой, думается, он того заслуживает.

Следующее направление связано с обнаружением *секреторного эффекта фундальных желез* желудка (в гуморально-химическую фазу) при внутривенном и подкожном введении *аминокислот*. Механизм такого их действия длительное время оставался спорным. Систематические исследования ученика И.П. Разенкова Г.К. Шлыгина [397–400] и его сотрудницы Л.С. Василевской [212, 213] позволили внести ясность в этот вопрос. Им удалось установить существование специального механизма действия аминокислот на нервные центры, которые участвуют в регуляции функций пищеварительной системы.

Это само по себе важное направление имеет прямое отношение к бурно развивающейся самостоятельной области знаний об особых классах природных соединений – пептидах. Все пептиды, выполняющие роль регуляторных биологически активных веществ, состоят, как известно, из аминокислот. К настоящему времени так сложилось, что обсуждение проблемы управления и регуляции биосистем невозможно без учета, получающего все более стройные очертания нового здания – *гормональной системы*. Эта система, так сказать, на равных, в тесном взаимодействии с нервной системой реализует ключевые процессы жизнедеятельности. Таким образом, явственно в совершенно конкретной форме реализовывалось предвидение Разенкова о единстве нервной и гуморальной функций, равно как и его прогноз относительно образования “особых биологически активных веществ” на всех уровнях и структурах нервной системы, а также в различных органах и тканях организма.

Это еще одна иллюстрация, пополняющая список продуктивности изучения пищеварения в интересах биологической науки. Что же касается самой системы пищеварения, то, пожалуй, ни одна другая система не может с ней конкурировать по представленности и разнообразию в ней гормонального ассортимента [264, 368].

В 1902 г. Бейлис и Старлинг открытием секретина положили начало эндокринологии ЖКТ. Разенков предположил, что слизистая тонкой кишки продуцирует еще какие-то неизвестные вещества секретинового типа. Но он вряд ли мог себе представить, сколь массивен и полиморфен поток гормонов, транмиттеров, модуляторов и других биологически активных веществ, которые продуцируются клетками пищеварительных желез. Их действие направлено не только на координацию и саморегуляцию органов

ЖКТ, но и на эндокринную и метаболическую функцию организма в целом.

Как теперь известно, в организме человека и высших животных *масса гормонально активных клеток пищеварительных желез более, чем соответствующая масса всех вместе взятых эндокринных желез*. При этом первые продуцируют около 40 гормонов и подобных им регуляторных соединений. Если при этом иметь в виду, что высоко-специализированных кишечных клеток в организме человека примерно  $10^{10}$ , а соматических  $10^{13}$ – $10^{15}$  то, как видим, один энтероцит энергетически, пластически и информационно обеспечивает  $10^3$ – $10^5$  всех других клеток организма. Это ли не прекрасное доказательство той роли, которую Разенков отводил пищеварительной системе в самоорганизации биосистемы.

Но самое удивительное и вместе с тем загадочное состояло в том, что пептиды, ранее обнаруженные в органах пищеварения (холицистокинин, гастрин, вазоактивный кишечный пептид и др.), затем были найдены в структурах мозга, а так называемые нейтропептиды (нейротензин, энкефалины, эндорфины и др.) – в ЖКТ. (Теперь известно, что подобные пептиды образуются и в других органах – легких, почках, эндокринных железах и др.). Поскольку гормоны мозга, вегетативных ганглиев и ЖКТ, судя по иммунным реакциям, оказались аналогичными, возник вопрос об их происхождении.

Наибольшее распространение получила гипотеза Б. Пирса, которая, в частности, касается общности пептидных гормонов нервной и пищеварительной системы. Предполагается, и на то имеются доказательства, что эндокринные клетки обеих систем происходят из одного источника – нервного гребешка, клетки которого мигрируют на ранних стадиях развития позвоночных.

В более общем виде гипотеза Пирса предполагает эмбриологическую общность биохимических, морфологических, цитохимических свойств клеток, продуцирующих низкомолекулярные пептидные гормоны. Эта гипотеза близка методологии отечественной физиологии с ее эволюционным, эмбриогенетическим подходом анализа становления функций. Вспомним, что Разенков применял этот подход при обосновании своеобразия, специфических особенностей регуляции функций органов пищеварения, в том числе ферментообразования.

“Пептидная линия” – свидетельство справедливости вывода Разенкова о том, что нервная регуляция также основана на гуморальном механизме. Это и обеспечивает их единство. В развитие этих представлений в дальнейшем в лаборатории физиологии и патологии пищеварения проводились исследования изменений



продукции и депонирования биологически активных веществ – пептидных гормонов и биогенных аминов после операций на блуждающих нервах, резекциях желудка, тонкого и толстого кишечника. Изучали секретиноподобную активность, содержание в слизистой оболочке различных отделов ЖКТ гистамина, катехоламинов, серотонина. Результаты показали сложные, специфичные для каждого вида вмешательств изменения метаболизма и депонирования биологически активных веществ в слизистой оболочке пищеварительных желез после нарушения их иннервации. Оказалось также, что в процессе пищеварения складывается определенная динамика проксимо-дистальных градиентов распределения в слизистой оболочке биогенных аминов, выявлена специфика в зависимости от качества пищи и времени после кормления. Таким образом, было показано значение изменений трофики органов пищеварения как в ходе нормального пищеварительного процесса, так и после нарушений иннервации, типичных применяющихся в клинике операций.

В VIII лекции **“О взаимодействии органов желудочно-кишечного тракта как целой системы в физиологии и патологии”** Разенков четко формулирует следующие общие положения.

Любое раздражение (механическое, химическое, термическое и т.п.), адресуемое какому-либо определенному органу, так или иначе сказывается на деятельности других органов ЖКТ благодаря тесной взаимосвязи между ними. Вовлечение в реакцию на раздражитель органов пищеварительной системы как целого обусловлено не только тем, что они объединены посредством нервных и гуморальных связей, но главным образом потому, что все эти органы филогенетически и онтогенетически имеют общий источник происхождения – кишечник [105]. Теснота взаимосвязей между различными системами организма и между различными органами каждой из этих систем имеет разную силу. Патология особенно четко выявляет избирательный отклик одного какого-либо органа ЖКТ (например, печени или поджелудочной железы) на нарушение в других органах этой системы (например, в желудке или тонких кишках), не вызывая каких-либо заметных изменений со стороны органов и тканей, относящихся к другим физиологическим системам. Наряду с общими нервными и гуморальными регуляторами связь между органами возможна посредством прямых гуморальных связей между ними.

Все перечисленные положения вытекают из представленного Разенковым экспериментального материала. Не менее важно, что обоснованность этих положений может быть проиллюстрирована конкретными данными, полученными на вполне современном уровне.

В связи с секреторной активностью аминокислот мы уже упоминали о роли регуляторных пептидов. Монография П.К. Климова “Пептиды и пищеварительная система” [247], как видно из ее названия, целиком посвящена этому вопросу. Ее лейтмотив – мощная и совершенная гуморальная саморегуляция органов пищеварения, которая в значительной мере самостоятельно координирует их деятельность. Гормоны, нейрогормоны, нейротрансмиттеры, нейромодуляторы составляют единую систему, которая выполняет регуляторную и координаторную функцию в системе органов пищеварения.

Каждая из глав монографии “Нейрогуморальная регуляция пищеварения (современные проблемы)” [299] посвящена участию различных гормонов (простагландинов, кальцитонина, соматостатина, гормона гипофиза, нейропептидов, гастрин и др.) в нейрогуморальной регуляции в норме и при различных формах патологии, в основном пищеварительного тракта.

Представленные материалы показывают, сколь сложна и многообразна и вместе с тем едина нейрогуморальная регуляция. Это как раз то, что всячески подчеркивал Разенков.

Обе монографии заканчиваются весьма солидными списками отечественной и зарубежной литературы (около 1000 наименований). Но, к большому сожалению, имени Разенкова мы там не найдем. Не потому ли в этих списках преимущественно зарубежные авторы, что мы забываем своих первооткрывателей и вовемя не принимаем у них эстафету?!

Разенков, читая лекции о деятельности пищеварительной системы, обычно обращал внимание на ее полифункциональность. Он перечислял следующие ее функции: секреторная, экскреторная, инкреторная, моторная, всасывательная, участие в кроветворении и формировании иммунитета, регуляция микрофлорного пула, включая синтез витаминов группы В и К. В VII лекции рассматривается вопрос об их взаимоотношениях – ученый подчеркивал тесную связь и взаимозависимость этих различных сторон деятельности пищеварительной системы.

В качестве общего положения он выдвигал следующее: “Все перечисленные стороны процессов пищеварения, несмотря на то, что они осуществляются морфологическими элементами и весьма своеобразны механизмы их реализации, все же подчиняются закономерностям целого организма и должны рассматриваться лишь как отдельные, но тесно между собой связанные стороны единого сложного процесса пищеварения” [105. С. 241].

Особое внимание Разенков уделял соотношению процессов секреции и экскреции различными структурами ЖКТ. Он полагал, что “на ранних стадиях развития организма всем железис-

тым клеткам присуща способность выполнять и экскреторные и секреторные функции” (курсив наш. – Авт.) [105. С. 11]. Затем в результате дифференциации железистых образований одни из них специализируются преимущественно на секреторной, другие – на экскреторной функции. Однако дифференциация клеток не лишает их способности проявлять в определенных условиях присущие им ранее формы деятельности. Секреторные и экскреторные процессы в слизистой различных участков ЖКТ в одних ситуациях, пишет Разенков, могут протекать параллельно, а в других, также физиологических, расходиться. Что касается процесса экскреции как такового, то Разенков подчеркивал сложность суждения о нем. Прежде всего в связи с тем, что различные железистые образования избирательно относятся к каждому из выделяемых веществ. Поэтому он считал, что применительно к конкретному случаю можно говорить об экскреции только данного вещества и не переносить закономерности, установленные для этого вещества, на другие. Требуется большая осторожность и в суждениях о происхождении того или другого вещества в гастроэнтеральной среде.

Это положение на конкретном примере иллюстрирует лекция XIII **“О гликолитической способности пищеварительных соков”** и лекция XIV **“Молочная кислота и гликолитическая способность желудочного сока у людей с различными заболеваниями желудка и двенадцатиперстной кишки”**. В этих лекциях также поднят один из неясных вопросов, касающихся содержания молочной кислоты в гастроэнтеральной среде. В физиологической, клинической и биохимической литературе, пишет Разенков, сложилось представление, что присутствие молочной кислоты в желудочном соке является признаком его патологии (наиболее характерном для рака желудка). Ее образование связывали с деятельностью молочнокислых бактерий. Между тем в лаборатории было доказано, что молочная кислота может экскретироваться из крови железистыми клетками желудка (особенно его пилорического отдела), а также слизистой тонкой кишки вполне нормального организма или в условиях физиологического стресса и играть при этом весьма своеобразную роль (Рубель, Фрид, Хамайде, Замычкина, Тумас и др.).

Так, например, в XV лекции **“Динамика изменений специфических составных частей желудочного сока при патологических процессах и при возрастных изменениях”** Разенков особое внимание обращает на отсутствие соляной кислоты у маленьких детей [246] и в пожилом возрасте. На этом основании он приходит к заключению, что “процесс ферментообразования в железистых клетках желудка и выделение хлоридов, являясь процессами бо-

лее старыми и примитивными, более стабильны и прочны, а процесс синтеза соляной кислоты, являясь процессом более поздним, более лабилен. Вследствие этого при тех или других физиологических и патологических условиях прежде всего происходит нарушение процесса синтеза соляной кислоты и лишь позднее нарушаются процессы выделения хлоридов и ферментов” [105. С. 343]. В такого рода случаях кислотность химуса, столь необходимая для эффективного протеолиза, обеспечивается молочной кислотой.

Современные данные свидетельствуют, что обкладочные клетки желудочного эпителия, ответственные за синтез соляной кислоты, обладают чрезвычайно малым запасом энергетического и пластического материала. Вместе с тем они должны выполнять работу огромной энергетической стоимости – для выработки 1 мэкв соляной кислоты требуется 10000 кал. Отсюда ясно, что недостаточно зрелая или ослабленная система не способна реализовать эту работу. Знание соотношений в желудочном соке соляной и молочной кислоты необходимо особенно педиатрам и геронтологам. Динамике изменений этого соотношения на ранних этапах онтогенеза посвящена статья И.А. Аршавского [187. С. 80–83].

Весьма загадочным оказалось содержание молочной кислоты в гастроэнтеральной среде – не просто увеличенное, а в несколько раз превышающее содержание ее в крови. Это наблюдалось при напряженном состоянии организма (действие высокой температуры, пониженного барометрического давления и т.п.), и связывать это с процессами экскреции казалось невозможным. Вопреки представлениям биохимиков, которые утверждали (и утверждают), что гликолитические ферменты в разных органах и тканях находятся только внутри клеток и не выделяются из клеток наружу, Разенков выдвинул достаточно смелое предположение, а именно – допустил возможность образования и выделения слизистой пищеварительных желез в полость ЖКТ “гликолитического фермента”, расщепляющего гликоген и глюкозу. Поиск в этом направлении увенчался успехом [239], Разенков его точно датирует 1937 г. «Установлен основной факт: наличие в соке пилорических желез и тонкого кишечника самостоятельного “гликолитического фермента”» [87. С. 145]. О его содержании в желудочном и кишечном соке говорится в “Руководстве по физиологии” [380]. Резюмируя различные серии исследований, направленных на выяснение механизма появления молочной кислоты в гастроэнтеральной среде, Разенков приходит к выводу, что это может являться результатом «во-первых, экскреторных процессов, во-вторых, гликолитических процессов в самих железис-

тых элементах и, в-третьих, действия “гликолитического фермента”» [105. С. 337]. Увеличенное выведение из крови в гастроэнтеральную среду молочной кислоты ученый рассматривал как один из механизмов “дополнительной регуляции”, приспособление к измененным условиям его существования. Имея в виду современные данные о ресинтезе глюкозы из молочной кислоты (лактата и других промежуточных продуктов) – гликонеогенез, можно думать, что этот процесс имеет место в условиях физиологического стресса. К тому же между энтеральной средой и печенью происходит постоянная циркуляция, своеобразный региональный кругооборот веществ, и гликонеогенез наиболее характерен для этого органа.

Нередко можно слышать, что КПД живой системы не очень велик, ей не свойственна работа по принципу безотходного производства. Однако накопилось достаточно фактов, свидетельствующих о многообразии механизмов, которые позволяют живому на различных уровнях его организации очень экономно использовать свои материальные и энергетические ресурсы. Есть основания считать, что важное значение в этом имеют циклические процессы. Об этом свидетельствуют, например, систематические исследования Н.М. Кондрашовой процессов внутриклеточного дыхания [256]. Яркой иллюстрацией совершенства и своеобразия такого рода механизмов служат существа, не пьющие воды в течение всей своей жизни (например, жительницы пустынь – песчанки). Такой необходимый компонент обмена веществ они получают из пищи и эндогенным путем, т.е. как метаболическую воду [335]. Сейчас мы переходим к изложению роли пищеварительной системы в такого рода механизмах на макроуровне.

В Лаборатории пищеварения Института физиологии, на кафедре нормальной физиологии МОЛМИ, руководимых Разенковым, наряду с изучением секреторной деятельности В.А. Музыкантовым и В.Ф. Мостуном проводились систематические исследования моторно-эвакуаторной функции ЖКТ. Владимир Александрович изучал соотношение секреторной и моторной функций ЖКТ, Владимир Федорович Мостун разработал методику одновременной регистрации моторики в пяти точках ЖКТ. Это позволило наблюдать распространение сократительной волны от желудка до дистальных отделов тонкой кишки и выявить закономерное изменение частот сокращения в различных участках ЖКТ.

Наш опыт по изучению деятельности двигательной системы при действии неблагоприятных производственных факторов показал, что соотношение моторного и электрического компо-

нента движения сложно. Поэтому особенный интерес представляют исследования Николая Николаевича Лебедева, одновременно регистрирующего моторику и электрогенез при различных состояниях желудка (Н.Н. Лебедев в течение последних лет заведовал Лабораторией физиологии пищеварения НИИ физиологии, вплоть до ее ликвидации). Судя по литературе, подобные исследования, так необходимые клинике для понимания патогенеза и лечебных мероприятий в области гастроэнтерологии, у современных исследователей энтузиазма не вызывают. Еще более грустно обстоят дела с изучением иннервационных механизмов саморегуляции ЖКТ и электрогенеза. Поэтому особенно отрадно появление работы белорусского физиолога Анатолия Георгиевича Чумака [389]. Он показал модулирование афферентами эфферентной импульсации ЖКТ. Однако до сего времени не выяснено, какие образования ЖКТ выполняют функцию рецепторов. Работа Р.Р. Алиева и соавторов проливает свет на источник биэлектрической активности тонкого кишечника, роль в механизме электрогенеза интерстициальных клеток Кахала [183].

Мы уже упоминали, что впервые изучение биэлектрической активности пищеварительной системы было начато в Лаборатории пищеварения и на кафедре нормальной физиологии 1-го МОЛМИ А.М. Собакиным и В.П. Полетаевым. Систематические исследования электрогенеза ПС проводятся сотрудниками Льва Лазаревича Шика неинвазивным методом на человеке (Е.Г. Ворновицкий, Н.А. Линькова и Н.Ф. Нугаева при участии Э.Л. Спектра и Л.Г. Охнянской). Основные результаты отражены в ряде статей и в кандидатской диссертации Н.Ф. Нугаевой (1999).

\* \* \*

Таким образом, к концу первой половины XX в. И.П. Разенков в своей последней монографии 1948 г. “Новые данные физиологии и патологии пищеварения”, изложенной в форме лекций, осветил состояние узловых проблем деятельности пищеварительной системы.

Широкий охват проблем, базирующихся на методологии системного подхода и комплексном принципе, позволил в 20 лекциях представить физиологические, биохимические и морфологические аспекты различных сторон пищеварительной и непещеварительной функций различных уровней и структур П.С. Большое внимание уделено взаимосвязи, взаимодействию органов пищеварения, их способности к саморегуляции. Продолжая линию ис-

следований автономной нервной системы симпатической и парасимпатической иннервации, Разенков на модели ПС выявил градиент представленности каждого из вегетативных отделов применительно к отдельным органам и градиент соотношения в них нервных и гуморальных влияний. Особый интерес представляет обнаруженный феномен так называемой инверсии. При определенных условиях центральный и периферический регуляторы меняются своими местами – периферическому регулятору переходит функция управления центральным регулятором. Использование ПС в качестве модели позволило коллективам, руководимым Разенковым, выявить еще ряд общих закономерностей в реакциях организма.

Так, специальные сборники и отдельные работы посвящены зависимости эффекта от исходного функционального состояния на различные по своей природе возмущения. В современной жизни и особенно в области медицины труда характерно сочетанное действие различных по своей природе раздражителей. Обращено внимание на качественное отличие кооперативных эффектов от раздельно-примененных раздражителей.

Для клиники весьма существенна возможность обнаружения ранних стадий патологии, для которых характерно возникновение функциональных изменений, не только локальных “Это еще не язва, а прелюдия язвы” (М.П. Кончаловский), но и общих, например триада характерных признаков при туберкулезе (ахилия, тахикардия и субфебрилитет). Разенков подчеркивал опасность рассмотрения такого рода функциональных изменений как патологические. В процессе адаптации также характерно возникновение функциональных изменений, касающихся прежде всего перестройки деятельности регуляторных систем. Роль колебательно-волновых процессов в переходном периоде впервые Разенков обнаружил в 1923 г., затем он сформулировал роль КВП в поисковой тактике адаптационного процесса как одну из общих закономерностей деятельности организма.

Важное теоретическое значение имеют четко сформулированные Разенковым представления о роли регуляторов в деятельности организма применительно к различным системам и, конечно же, развитая им концепция нейрогуморальной регуляции.

В каждой из лекций монографии 1948 г. наряду с результатами собственных исследований и данными литературы дан анализ и намечены перспективы дальнейших исследований. Сомнительно, написан ли к началу XX в. капитальный труд подобный монографии Разенкова. Сомнительно потому, что современная физиология, отечественная и зарубежная, соскользнула на другие методологические рельсы. И не только физиологическая химия,

но и сама физиология, в том числе пищеварения, превратилась с позволения сказать в “субстратную”.

Десятая лекция монографии Разенкова посвящена его открытию. В связи с тем, что в первом издании нашей монографии (1991) недостаточно полно раскрыта глубина открытия Ивана Петровича, а также благодаря появлению публикаций, продолжающих развивать идеи Разенкова, и приходящему осознанию (и авторами и окружающей действительностью) фундаментальности его открытия мы добавили шестую главу.



## Глава VI

### Открытие

“К числу редких особенностей животных следует отнести их способность переводить путем тканевой организации инертные вещества пищи в неустойчивые химические сочетания, служащие запасами энергии”.

*И.М. Сеченов*

“В химической неустойчивости протоплазмы вся суть рабочих процессов в теле, с ее изменчивостью связаны все акты движений и чувствования. Деятельная протоплазма требует всегда непрерывного потока крови, или, что то же, внешнего вещества”.

*И.М. Сеченов*

Многие статьи Ивана Петровича Разенкова начинались словами “в физиологии прочно сложилось представление о том, что ... однако полученные нами факты противоречат такому представлению”. Вслед за И.П. Разенковым мы можем также сказать, что вот уже прошло четыре века со времени открытия Уильямом Гарвеем замкнутого большого и малого круга кровообращения, дополненного открытием Марчелло Мальпиги капиллярной сети между артериальным и венозным руслом. Такое представление удерживается до настоящего времени. Примером тому может служить схема по-прежнему замкнутого круга кровообращения, приведенная в БМЭ (1960), которая лишь детализирована относительно капиллярной сети применительно к конечностям и различным органам.

Подобные схемы замкнутого круга кровообращения можно найти в учебниках и руководствах по физиологии, несмотря на то, что И.П. Разенков в середине прошлого века разомкнул этот замкнутый круг системы кровообращения.

Вершиной творчества Разенкова является одно из фундаментальных открытий XX в. в области биологии.

Как видно из схемы, наряду с внешним источником пищевых веществ обнаружен внутренний источник подобных веществ, который переходит из крови и так же, как и первый поступает в гастродуоденальную полость. Далее оба источника сливаются и проходят в едином русле по ЖКТ. Здесь они подвергаются механической и химической обработке и в форме конечных продуктов поступают обратно в кровь. Затем утилизируются путем ресинтеза, служат резервом обновления различных структур организма, а также в полном смысле структурной энергией.

Процесс перехода продуктов распада различных структур организма, образованных в результате их изнашивания, из крови в ЖКТ И.П. Разенков назвал новым звеном межучточного обмена. А обработка этих веществ (внутреннее питание) и превращение их в продукты, пригодные для процессов обновления, он назвал новой стороной деятельности пищеварительной системы.

Сущность открытия Разенкова И.П. состоит в выяснении механизма регуляции постоянства внутренней среды организма и определяющую роль в этом механизме пищеварительной системы.

### **Постановка вопроса, история, предпосылки**

Открытие Разенкова – вершина его творчества, плод длительной, напряженной мыслительной деятельности.

В 1923 г. в лаборатории И.П. Павлова в совместной работе с В.В. Савичем уже были получены данные, свидетельствующие о роли пищеварительной системы в поддержании постоянства внутренней среды организма.

В монографии 1927 г. “Условия и механизмы вазомоторных свойств крови” (посвященной И.П. Павлову) Разенков пишет о четкой зависимости вазомоторных эффектов от того, была ли кровь “сытой” или “голодной”.

В последующие годы Разенков и его сотрудники публикуют ряд работ, подчеркивающих значение качества питания для различных функций организма, в том числе функции кровообращения. Позже, в 1946 г., эти данные были обобщены в его монографии [93].

В 1932 г. в статье “Задачи советской физиологии питания в настоящий период” он обратил особое внимание на зависимость вкуса, т.е. вкусового поведения от условий работы [61]. Таким образом, он установил адаптивное пищевое поведение человека<sup>1</sup>.

В институте питания И.П. Разенков создал и возглавил лабораторию вкуса, усвояемости и всасывания. Он полагал, что кровь посылает в мозг сигналы, в центры аппетита, вкуса и т.п. Понятно, что информация, которая приходит к мозговым центрам, зависит от состава крови. Т.е. кровь на своем языке сообщает, чего ей не хватает. Тем самым определяется пищевое поведение организма, выбор необходимых для него компонентов пищи. Этим самым устанавливается взаимосвязь между обменом веществ в организме и внешней средой. Иван Петрович любил повторять:

---

<sup>1</sup> Затем это направление получило развитие в работах Д.М. Уголева.

“человек есть то, что он ест”. В силу сказанного этот афоризм можно перефразировать: “каков есть человек – то он и ест”.

Подчеркнем, что в процессе взаимодействия экзогенного и эндогенного питания особую роль Разенков отводил мозговым структурам. Управляющая функция мозга состоит в координации двух источников питания: внешнего и внутреннего. Если в пище не хватает каких-либо веществ (белков, жиров, углеводов и т.п.), то недостаток белков и жиров восполняется переходом их из крови в ЖКТ. Что же касается углеводов, то в своей последней статье (1949) по этому вопросу И.П. Разенков прямо пишет, что углеводы не переходят в полость ЖКТ. Механизм их кругооборота иной и его следует изучать [116а. См. также Приложение]. И наоборот, если пища содержит повышенное количество того или другого ингредиента, то блокируется выход из крови подобного пищевого вещества. Этим достигается сбалансированный состав питательных веществ, поступающих в гастродуоденальную полость, т.е. постоянство состава химуса уже в двенадцатиперстной кишке. В этом Разенков видел определяющую роль пищеварительной системы в поддержании постоянства внутренней среды организма. Напомним, что в классической монографии “Основные черты архитектуры физиологических функций” [194] Джордж Баркрофт писал: “если хочешь понять механизм функции дыхания, то его надо искать не в грудной клетке, а в мозгу”. И далее в этой же монографии три главы (7–9) посвящены теме “Всякое приспособление является интеграцией”. Это высказывание вполне справедливо и применительно к пищеварительной системе. В организации и координации рассматриваемого механизма теснейшим образом взаимодействуют система кровообращения, пищеварения и управляющие регулирующие системы.

Как нам кажется, уже в эти годы у И.П. Разенкова формируется мысль о необходимости более детального и целенаправленного изучения взаимосвязи и взаимодействия системы кровообращения и пищеварения, а также о роли пищеварительной системы в механизме регуляции постоянства внутренней среды организма. Наряду с собственными материалами, он привлекал явления, не находящие, по его мнению, разумного объяснения.

Как известно, все органы и ткани организма в процессе жизнедеятельности изнашиваются, в результате продукты распада клеток, органов и тканей попадают в кровь. Каким же образом происходит их утилизация и постоянное обновление? Прямо вопрос о судьбе продуктов распада, поступающих в кровь, не ставился. И.П. Разенков считал, что было бы странным, что природа в процессе эволюции не создала бы механизм использования в

качестве строительного и энергетического материала таких, например, важных продуктов, как белки, жиры и углеводы.

Привлекло его внимание также и такое явление: “Лососевые рыбы для нереста совершают огромные переходы, начав свое путешествие с моря, они добираются до верховьев рек с пресной водой, где и избирают места для нереста.

В связи с тем, что рыбы затрачивают огромную энергию на движение при полном отсутствии питания, в их организме происходят резкие изменения, в особенности со стороны скелетных мышц, которые очень резко уменьшаются в весе, и со стороны половых железистых органов, причем уменьшение веса мышц происходит за счет белков. Но наряду с этим половые железы, и в особенности яичники у самок, в весе резко прибывают. Следовательно, у этих рыб происходит как бы *перекочевывание белка из мышц* в половые железы.

...Белки мышц для того, чтобы превратиться в специфические белки половых желез, должны претерпевать ряд сложных и своеобразных изменений. И лишь такие продукты конечного обмена, как мочевина, направляются к почкам, как выделительным органам” [104]. Его внимание привлекали и другие подобные явления. Разенков детально рассматривает состояние интересующего его вопроса.

Судьба открытия И.П. Разенкова складывалась весьма странно. Проникнуть в лабораторию такого ученого, который следовал известному совету Федора Ивановича Тютчева: “молчи, скрывайся и тай и чувства, и мечты свои”, достаточно трудно. “Начнем с начала, начнем с конца”, ориентируясь в основном на его публикации.

В лабораторию Ивана Петровича Павлова, уже тогда знаменитого нобелевского лауреата, отворившего “окно в Европу” отечественной физиологии, Разенков, как и многие другие стажеры, пришел уже немолодым. Школа И.П. Павлова – это не только научная школа. Это в полном смысле лаборатория шлифовки индивидуального интеллекта. Здесь проводился эксперимент в области методологии творчества, показавший кооперативный эффект деятельности коллективного разума, “мозговой атаки”. Участие сотрудников и самого мэтра в экспериментах отражено в протоколах Разенкова.

Созвездие имен школы Павлова – доказательство успешности этого эксперимента. Сама атмосфера и традиции школы формировали ученых высокого класса, отражаясь на всей последующей их деятельности.

Судя по протоколам, всего за полтора года Разенковым были выполнены три работы по ВНД, одна из которых стала класси-

ческой, в другой выделены им стадии колебаний, как необходимой стадии переходного процесса; работа по выяснению второй фазы желудочной секреции, ставшая для него, по его собственному признанию, судьбоносной; цикл исследований в духе классической павловской школы по пищеварению.

В этой (совместной с В.В. Савичем) работе выяснялось взаимоотношение деятельности эндокринных и экзокринных желез (на примере паращитовидной железы и секреции желудка). Обращаем внимание на основной вывод: участие ПС, конкретно желудка, в регуляции постоянства содержания кальция в крови. Впервые установлена не просто связь системы крови и деятельности ПС, а регуляторная функция последней, направленная на поддержание постоянства ее состава. Это обнаружено на примере такого элемента, как кальций, который участвует в осуществлении важнейших функций организма.

Поскольку Разенков владел французским языком, надо думать, он читал в подлиннике классические работы Клода Бернара. В его лаборатории работали крупнейшие физиологи различных стран. В ней основатель отечественной физиологии Иван Михайлович Сеченов открыл феномен центрального торможения. XIX век богат открытиями в области физиологии, многие из которых принадлежат Клоду Бернару. Но он стал знаменит и таким останется на многие лета благодаря установлению важнейшего закона в области биологии: закон постоянства внутренней среды организма, как условие существования жизни. Этот закон подстать, сродни, созвучен второму закону термодинамики – закону сохранения вещества и энергии. Обычно приводится эта, основная часть закона Клода Бернара. Между тем, как говорится, через запятую, читаем, что постоянство достигается путем включения компенсаторных и регуляторных механизмов. Именно в этом направлении – изучение различных регуляторных механизмов – шел длительный, с 1923 по 1944 г., поиск Разенкова.

В силу ранее сказанного представляется, что результаты всех последующих, казалось бы, разноплановых, работ все более уточняли, сужали этот избранный вектор. В результате к завершающему этапу, 1944–1946 гг., проведению *experimentum crutis*, Разенков пришел во всеоружии.

В ранних работах И.П. Разенков более смел в трактовке полученных фактов. Это видно по опорной для нас работе 1923 г. Здесь он совершенно определенно пишет о значении ПС в регуляции постоянства состава крови. Мне посчастливилось слушать лекции Ивана Петровича в предвоенное (1939–1940) время. Тогда уже были известны результаты систематических исследований феномена спонтанной секреции желудка. Прошло всего око-

ло 8 лет, когда довелось услышать Актовую речь<sup>2</sup> (1948). Это был совсем другой Разенков. Предельно сдержан в трактовке, обо всем говоря: “Господин факт”. Вместе с тем чувствовалось, как он счастлив и горд тем, что ему удалось разгадать одну из важных тайн природы. Весь подробно приводимый материал – свидетельство совершенства и красоты механизма регуляции одного из основных составляющих постоянства внутренней среды организма – азотистого равновесия и определяющей роли в этом механизме деятельности ПС.

Так, он не мог пройти мимо высказывания И.П. Павлова о том, что при некоторых состояниях организма пищеварительные железы наряду с основной функцией – пищеварительной – могут обладать и иными физиологическими функциями, например, “освобождать кровь от вредных примесей, выравнивать состав крови”<sup>3</sup>. Отметим, что при этом Павлов не имел в виду экскреторную функцию желудка, которая уже была известна. В дальнейшем этой функции желудка посвящен ряд работ, и даже монография.

Особое значение для И.П. Разенкова имели работы конца 20-х годов Е.С. Лондона о связи механизмов эндогенного и экзогенного питания. Об этом совершенно четко пишет Е.С. Лондон в статье “Внутреннее питание как фактор, сопутствующий экзогенному питанию” [275]. Как видим, работа специально посвящена данному вопросу, по которому, как пишет автор, имелось достаточно смутное представление. Лондону (благодаря разработанной им методике ангиостомирования и изучения внутреннего обмена веществ между органами у голодающих собак) удалось показать, что существующий взгляд на сепаратное питание отдельных органов за счет запасов, полученных при экзогенном питании, неверен, так как “с начала голодного состояния в организме устанавливается новый порядок *коллективного снабжения* питательными продуктами и их распределения” [275. С. 42]. Этот факт сам по себе очень важен. Но хочется обратить внимание на то, что даже Лондону казалось само собой разумеющейся *возможность использования тканями продуктов их распада*, а так-

---

<sup>2</sup> В российских университетах существовала славная традиция произнесения ведущими учеными на годовичных собраниях Актовых речей. Эта традиция соблюдалась до 1919 г. 11 октября 1948 в 1-м МОЛМИ был особенно торжественный день – была возобновлена утраченная традиция. Высокая честь произнесения первой Актовой речи была оказана И.П. Разенкову. Это жест признания его авторитета ученого и гражданина.

<sup>3</sup> Широко распространено понятие “шлаки”. Под этим термином, на наш взгляд, подразумеваются продукты распада и изнашивания клеток тканей и органов (по Разенкову).

же на то, что эндогенное питание имеет место лишь при определенном состоянии организма. Вместе с тем некоторые полученные им данные привели ученого к мысли о необходимости более глубокого проникновения в пути *сплетения процессов взаимодействия обеих форм питания* – экзогенного и эндогенного.

Говоря о сути новой стороны деятельности пищеварительной системы, Разенков имел в виду поддержание не только функционального, но и структурного гомеостаза. Здесь следует сказать, что Разенков не употреблял этого термина. Более того, оппонировав Кеннону, автору термина (1926), считал неправомерным применение этого понятия в физиологии.

Разенкова не устраивала концепция гомеостаза, согласно которой живая система стремится к удержанию состояния равновесия. Иван Петрович акцентировал активную сущность перестройки в процессе адаптивного поведения организма. Развернутую критику идей эквилибризма в биологии дал А.А. Ухтомский, назвав ее “аисторической”. Он был убежденным противником не только приведения физиологических процессов к “законам равновесия”, но категорически возражал против их рассмотрения “вне и независимо от времени” [371].

По существу, подобное высказывал еще И.М. Сеченов. Его слова приведены нами в эпиграфе, начинающем эту главу.

### **Феномен спонтанной секреции**

Начиная X главу монографии (1948), Разенков пишет о том, что в процессе многолетних исследований деятельности пищеварительной системы накапливались факты, которые никак не укладывались в установившиеся в физиологии представления. Так, считалось, что все, что попадает из крови в желудок, является отработанным материалом и подлежит выведению из организма. Какие же факты позволили Разенкову кардинально изменить это представление?

В качестве основных он приводил следующие группы экспериментальных данных. Это прежде всего все то, что связано с появлением так называемой *спонтанной непрерывной секреции желудка*. Это явление наблюдалось в лаборатории Разенкова и им самим при действии токсических веществ, затем при гнойных воспалениях кожи (И.А. Аршавский, Н.В. Тимофеев), при воздействии высокой температуры и пониженного барометрического давления (Э.Б. Курляндская, О.Ф. Шароватова, И.М. Хазен, В.М. Рубель, Ю.Н. Успенский и др.), при голодании и гнойниках (И.А. Аршавский, И.В. Малкиман, А.А. Маркова, Н.В. Тимофеев, Л.Г. Охнянская и др.).

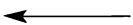




Наблюдения во время войны за больными с гнойными осложнениями огнестрельных ранений, остеомиелитами, сепсисом (И.П. Разенков, Ю.Н. Успенский) [97], в послеоперационном периоде (Ю.Н. Успенский, В.М. Рубель, Л.Г. Охнянская и др.) [339, 316] и других подобных состояниях, для которых характерен повышенный распад тканей, появлялась спонтанная секреция желудка. Особенности спонтанной секреции, характерные для различных патологических состояний, изложены в кандидатской диссертации Л.Г. Охнянской “К вопросу о спонтанной секреции желудка” (1950). Проведение сопоставления качества и количества спонтанно отделяемого секрета в различных условиях его появления показало, что оно зависит от изменений состояния организма, имеет ряд особенностей, однако общим являлось повышение количества веществ белковой природы и других азотсодержащих соединений наряду с почти полным отсутствием специальных для секрета желудка веществ – пепсина и соляной кислоты.

Особую роль в формировании идеи о новой стороне деятельности ЖКТ сыграли наблюдения за желудочной секрецией во время переливания сыворотки крови (500–700 мл). Оказалось, что в первые три часа почти весь объем переходил в гастродуоденальный отдел. При этом желудочный сок по спектру азотсодержащих веществ и их количеству был близок к плазме крови. Подобные данные были получены также при переливании плазмы и цельной крови (Ю.Н. Успенский, В.М. Рубель).

«Складывалось впечатление, – пишет Разенков, – что в данном случае и приведенных выше, переход белков из крови в полость пищеварительного канала свидетельствует о невозможности их усвоения органами и тканями организма, для которых они являются столь же чужеродными, как и белки пищи. Стало быть, чтобы превратиться в “своих”, усвоиться, эндогенные белки должны пройти такую обработку, как и экзогенные. В самом деле, было бы наивно думать, что организм столь расточительно распоряжается своим золотым фондом, выводя белок в полость ЖКТ в качестве шлака, т.е. отправляя его туда на выброс. Природа живого настолько мудра, что, как показали эксперименты,



**Коллектив кафедры нормальной физиологии 1-го Московского Медицинского института. 1945 г.**

Слева направо, первый ряд: А.С. Степанов, Э.Б. Курляндская, О.Ф. Шароватова, И.П. Разенков, А.Н. Магницкий, Г.Н. Зилов, П.Г. Снягин, Пилагея Иванова (?); второй ряд: Г.Д. Арнаутов, О.В. Верзилова, В.И. Уник, Д.Я. Королева, Л.Г. Охнянская, А.А. Маркова, М.Л. Эйдинова-Бабская, Г.Т. Семенова (?), Н.В. Асмаян, А.И. Пономарева, Н.Г. Щепкин, М.В. Пылаева

за сутки из крови переводится с пищеварительными соками ровно столько белка, сколько образуется в результате изнашивания тканей в процессе нормальной жизнедеятельности, самообеспечивая тем самым в организме в обычных физиологических условиях азотистое равновесие» [96].

Разенков обращает внимание также на то, что при дистрофии в результате голодания имеется определенная связь между появлением спонтанной секреции и отеками. При обильной спонтанной секреции, как правило, выпотная жидкость не обнаруживается. Напротив, при отеках эта секреция значительно уменьшается. “Примечательно, – пишет Разенков, – что обе жидкости достаточно близки по количеству белка в них. В последнем случае, равно как и при дистрофических поносах, из обменного фонда организма уходит основной строительный материал, и это является одной из главных причин гибели организма в случае продолжающегося голодания” [105]. Если угодно, такого рода факты, приводимые Разенковым, это доказательство от противного, доказательство значения открытого им механизма новой стороны деятельности пищеварительной системы путем показа пагубного следствия ее полома, выпадения. Не эта ли ее роль обеспечивает при голодании относительно малую потерю веса желудка (на это обратил внимание И.П. Павлов) [323, 326], а также поджелудочной железы? Не эта ли функция пищеварительной системы дает ей право на долгожительство по сравнению с другими системами?

Впервые в лаборатории И.П. Разенкова при голодании И.А. Аршавским было обнаружено увеличение азотсодержащих веществ в секрете поджелудочной железы. При этом И.А. Аршавский высказал предположение о важном биологическом значении установленного им факта [186].

Разенков знал еще и многие другие факты, но он был не просто осторожен, но чрезвычайно осторожен. Не случайно ни один из фактов, полученных им и его сотрудниками, насколько нам известно, не был опровергнут. Что же касается его суждений, предположений, то он таил свои идеи даже от близких, предавал гласности, как читатель мог уже убедиться, лишь тогда, когда получал неопровержимые доказательства правомерности его объяснений. Таков был стиль, характер этого ученого.

### **Завершающий этап. Experimentum crutis**

Наконец после возвращения в Москву в 1944 г. И.П. Разенков готов к осуществлению своей давней, заветной мечты. В поиске ее осуществления ставились различные конкретные задачи по выяснению возможных механизмов регуляции постоянства

внутренней среды организма. Применительно к их решению использовались самые разнообразные методические приемы. Читатель уже мог убедиться, что по части эксперимента Иван Петрович был виртуозен и исключительно изобретателен. В период “штурма и натиска”, а именно таковым был завершающий этап, проявилось также и его дарование крупного организатора. Уже в том, как была организована деятельность физиологов, биохимиков, морфологов двух руководимых И.П. Разенковым коллективов кафедры нормальной физиологии 1-го МОЛМИ и Лаборатории пищеварения Института физиологии АМН СССР, ясно видно значение цели, к достижению которой стремился И.П. Разенков.

Даже те немногие, кто знакомы с его открытием, обычно сводят его к феномену выделения продуктов распада из крови в полость ЖКТ. Опровержение представления о замкнутости круга кровообращения, традиционно устоявшегося в течение четырех веков, и выяснение механизма эндогенного питания по праву признается важнейшим открытием в области физиологии. Но ведь и разомкнутость круга кровообращения, переход продуктов распада из крови в полость желудка были установлены ранее при изучении спонтанной секреции желудка. Если бы этим ограничивалось открытие И.П. Разенкова, тогда непонятно, какую цель он преследовал, используя при этом длительное голодание. И почему все шесть работ 1946–1949 гг. появились только после проведения *experimentum crutis* в период 1944–1945 гг.?

До настоящего времени в качестве основного критерия постоянства состава крови служит характеристика ее кислотно-основного состояния, количественно оцениваемая константой рН. Диапазон колебаний этой величины, совместимый с жизнью, колеблется в достаточно узких пределах и выражается десятными долями рН. Колебания же истинной концентрации водородных ионов (а не его отрицательного десятичного логарифма – рН) выражается примерно на порядок большими величинами. В крови для регуляции стабилизации кислотно-основного состояния имеются специальные, так называемые буферные системы и щелочная емкость крови (неизвестно, смогли бы эти системы эту стабилизацию обеспечивать, если бы состав химуса, поступающий из ЖКТ в кровь, не был бы постоянным, а менялся бы в зависимости от состава принятой пищи).

Вторая константа – это количество азотсодержащих веществ, необходимых для поддержания азотистого равновесия. В отличие от кислотно-основного состояния, для поддержания постоянства которого в крови имеются специальные механизмы, азотистое равновесие не может быть поддержано механизмами

самой крови. Пагубные последствия его нарушения хорошо известны, поэтому единственным продуктом, минимальное количество которого для поддержания азотистого равновесия нормируется, является белок. Исследователи сходятся во мнении о минимальном количестве белка в пище, которое способно обеспечить в организме состояние азотистого равновесия.

*Вопрос изучения регуляции постоянства азотсодержащих веществ в крови, обеспечивающих азотистое равновесие, похоже, никого не заинтересовал. А именно такую цель преследовал Разенков, и именно на это была направлена вся работа коллектива, возглавляемого И.П. Разенковым в 1944–1945 гг.*

Основные особенности проведения исследований на завершающем этапе.

1. Чтобы выяснить механизм регуляции азотистого равновесия, необходимо было определить, достаточно ли для его обеспечения того количества азотсодержащих веществ, которое поступает в кровь в результате распада тканей и переходит в полость ЖКТ.

2. Посчитать общее количество азотсодержащих веществ.

3. Оценить суммарное количество азотсодержащих веществ, выделяемые всеми основными пищеварительными железами.

4. Так как азотсодержащие вещества выделяются с мочой, предстояло соотнести количество этих веществ, выделяемых железами ПС, с количеством, выделяемых с мочой.

5. В качестве усиленного распада веществ использовалось длительное голодание, поскольку при этом происходит распад здоровых, а не патологически измененных тканей.

Свидетели происходящего на кафедре и в лаборатории в первую половину 1940-х годов, надо думать, отчетливо ощущали, что участвуют в проведении четко спланированных Разенковым, целенаправленных, как и обычно, комплексных экспериментов.

Последняя высота бралась Разенковым штурмом.

В качестве *excrementum cutis* Разенков избрал длительное голодание, когда организм полностью переходит на самообеспечение – эндогенное питание. К тому же при этом в достаточно быстром темпе и весьма массивно идут процессы перераспределения пластического материала. Как известно, во имя выживания жертвуют собой одни органы и ткани ради сохранения полноценной деятельности других, ради сохранения целостности всего организма.

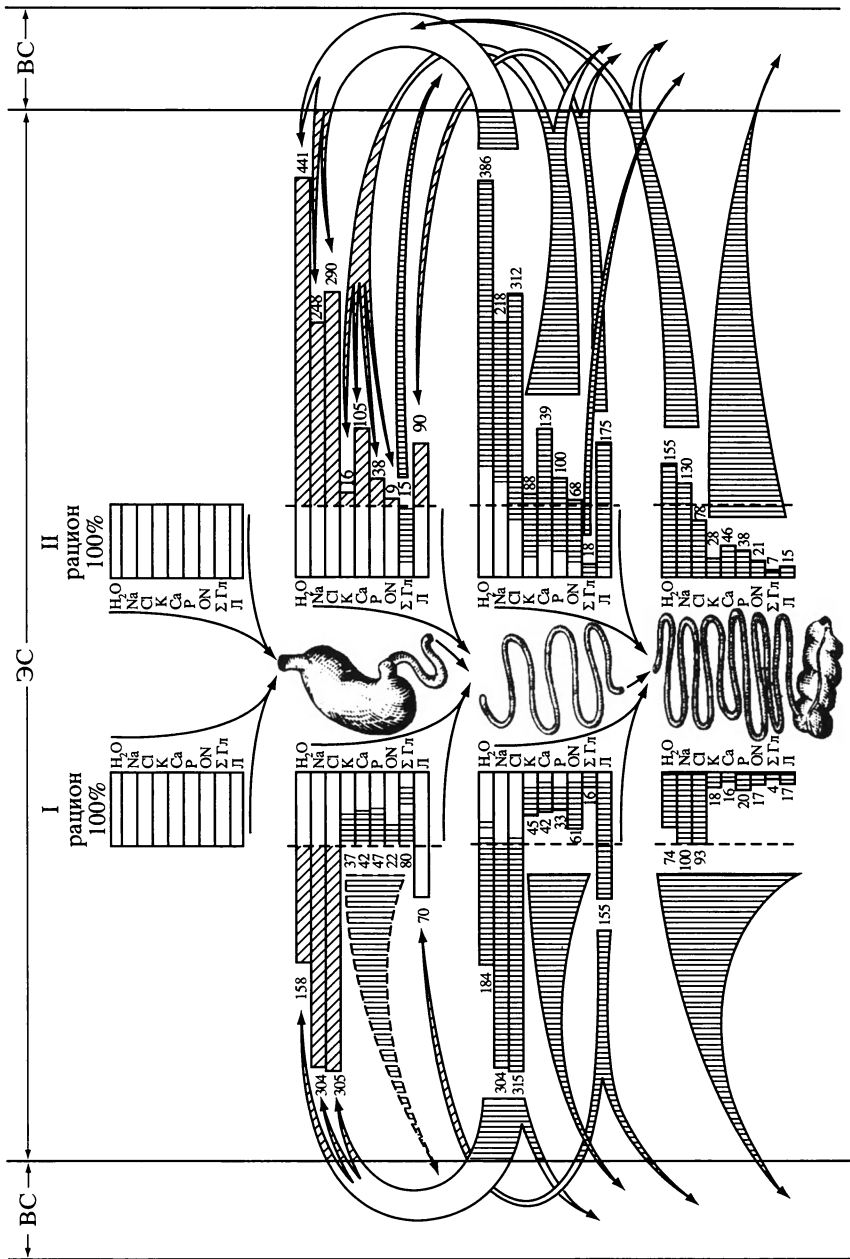
Одной из первых начала исследования в этой области А.А. Маркова [284]. Результаты оказались основополагающими не только благодаря получению богатого фактического материала (в эксперименте и клинике), но и вследствие исключительно удачного выбора объекта изучения – желудочной секреции, ее

детальной биохимической характеристики (совместно с В.М. Рубелем). Так как особое значение Разенков придавал исследованиям азотсодержащих белковых веществ, он привлек в качестве консультантов специалистов в этой области. Это были сотрудник Н.Д. Зелинского Н.И. Гаврилов, специалист в области синтеза белка, и В.П. Мишин, зав. Кафедрой физической и коллоидной химии 1-го МОЛМИ, автор метода термографии белков. Этот метод позволял идентифицировать альбумины и глобулины крови и секретов пищеварительных желез. В.П. Мишин постоянно принимал участие в обсуждении полученных в этот период материалов. Как показала А.А. Маркова, и это полностью подтверждено другими исследователями [212, 283, 312, 398, 400], именно желудок является тем достаточно объемным резервуаром, который принимает из крови эндогенные нутриенты. Здесь они встречаются и смешиваются с нутриентами пищи. В этом химическом приемнике берет свое начало ответственнейшее звено пищеварения – гидролиз белков, протеолиз.

А.А. Маркова и другие показали, что появление спонтанной секреции (на 6–7-й день голодания) совпадает, судя по данным литературы, с началом усиленного распада тканей и значительным нарастанием в крови остаточного азота. При длительном голодании изучалась также секреторная активность кишечника, поджелудочной и слюнных желез, а также желчевыделения (О.Ф. Шароватова, В.И. Уник, М.Л. Эйдинова-Бабская, К.С. Замычкина, И.В. Малкиман, Ю.Н. Успенский, Н.В. Маевская, Л.Г. Охнянская и др.).

Как показали эти исследования, с пищеварительными соками при длительном голодании за сутки выделяется в 1,5–2,0 раза больше белка, чем в нормальных физиологических условиях (25–30 г), т.е. такое количество белка, которого достаточно для поддержания азотистого равновесия.

Как пишет Разенков в актовой речи: “Об интенсивности азотистого обмена в организме обычно судили на основании определения количества азота в моче. Оказалось, что это составляет лишь часть обмена азотсодержащих продуктов. В специально проведенных Н.Г. Щепкиным исследованиях на собаках весом 15 кг. за сутки с мочой выделялось 2,9 до 3,4 г азота в основном в форме конечного продукта – мочевины. Это соответствует распаду от 18 до 21 г белка. В то время как с различными пищеварительными соками в полость ЖКТ у этих же собак выделяется от 6,5 до 8,6 г азота, что в пересчете на азот белка составляет 40,5–53,3 г белка, распадающегося в организме. Т.е. содержание азота мочи отражает лишь примерно половину азота, образующегося в результате распада тканей.



На основе этих данных мы можем предположить, что белок и продукты его распада, образующиеся в клетках органов и тканей в результате их физиологической деятельности, направляются не прямо к почкам, как выделительным органам, а претерпевают на пути ряд каких-то еще предварительных и необходимых изменений и направляются в различные физиологические системы организма. Одним из таких звеньев является желудочно-кишечный тракт, куда направляются белки и другие азотистые вещества вместе с жидкими частями соков и где они под влиянием пищеварительных ферментов распадаются до аминокислот, которые всасываются и через кровь снова попадают к клеткам органов и тканей, служат для них пластическим и *энергетическим* материалом, где, возможно, и производится их новая переработка в другие видоизмененные продукты”.

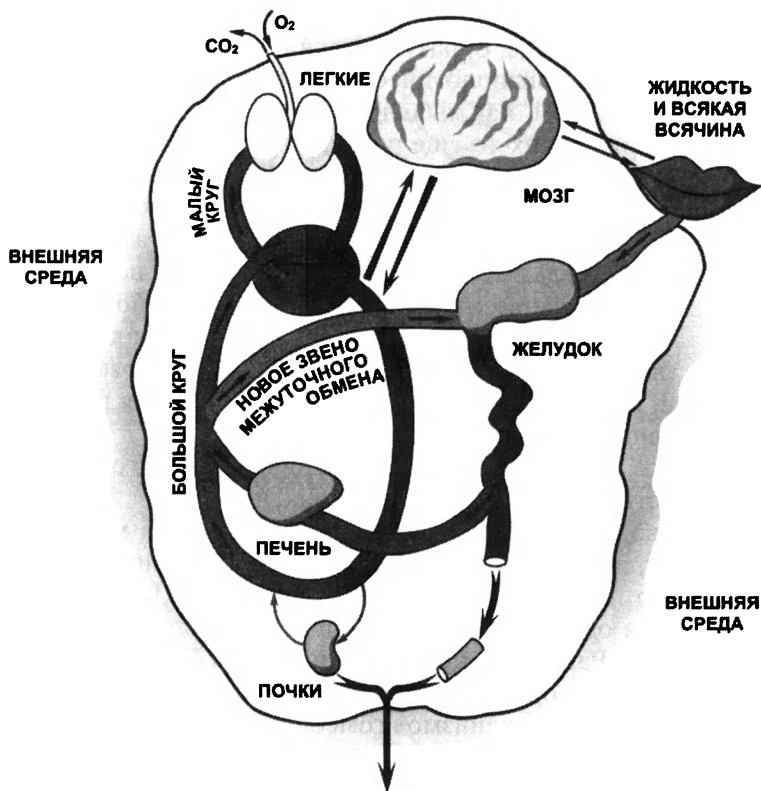
Детальное изложение результатов завершающего этапа приведено в шести его работах (см. приложение).

Мы приводим схему, заимствованную нами из монографии Ю.М. Гальперина и П.П. Лазарева. Ю.М. Гальперин возглавлял Лабораторию патофизиологии Института им. Н.В. Склифосовского, которая одна из немногих занималась дальнейшим развитием идей И.П. Разенкова по выяснению роли ПС в кругообороте веществ внутри организма и между организмом и окружающей средой, а также механизмов гомеостазирования самой среды ПС – состава химуса. Представленная схема основана на богатом фактическом материале, который подробно изложен в монографии. Особенность работ состоит в обращении особого внимания на выяснение роли тонкой кишки в кругообороте веществ между кровью и ЖКТ. Это направление продолжает развивать зав. Лаборатории патфизиологии Т.С. Попова. Полученные результаты служат основанием для проведения энтерального и параэнтерального питания.

Мы приводим также принципиальную схему, основанную на вышеприведенных материалах, полученных И.П. Разенковым и сотрудниками. Акцентировано внимание на роли желудка, как приемника и эндогенных (“новое звено межклеточного обмена), и экзогенных нутриентов. Значение происходящего в желудке видится в том, что именно здесь благодаря координи-



**Схема снабжения организма нутриентами в период активного пищеварения при сбалансированном (I) и несбалансированном (II) рационах по Ю.М. Гальперину и П.И. Лазареву [207]. Стрелками обозначено направление движения веществ: из энтеральной (ЭС) во внутреннюю среду (ЕС) организма (вертикальная штриховка), из внутренней в энтеральную среду (косая штриховка). Цифрами обозначена масса переносимых веществ, % их массы в рационах**



**Принципиальная схема кругооборота веществ внутри организма и между организмов и внешней средой**

рующей роли мозговых структур оба потока так сбалансированы, что уже в желудке, в двенадцатиперстной кишке и далее поддерживается постоянный состав. Постоянство состава химуса есть необходимое условие постоянства состава крови. Кажется позволительным говорить о единой внутренней среде организма. В подкрепление этого положения можно сослаться и на высказывание И.М. Сеченова, приведенное в качестве эпиграфа к этой главе.

Открытие И.П. Разенкова еще и еще раз подчеркивает принципиальность системного подхода, тесноту связей между организмом и окружающей его средой. В открытом Разенковым механизме регуляции поддержания азотистого равновесия особо важная роль принадлежит взаимодействию трех систем: кровообращение, пищеварение и нервная система. Подобное триединство тоже не случайно. На триединство опирается христианская



религия (Бог отец, Бог сын, Бог Дух святой), учение коммунизма (три источника, три составные части марксизма), а также одно закономерно проявляющееся свойство живой и неживой материи – золотое сечение. “Магии чисел” посвящен ряд монографий и статей (С.В. Петухов [333], А.С. Харитонов, В.Д. Цветков [384] и др.). Примечательно, что феномену “магии чисел”, в частности золотому сечению, была посвящена специальная международная конференция<sup>4</sup>.

Нас давно занимал вопрос, каков механизм интеграции в единое целое как внутри организма, так и между организмом и окружающей его средой. Напомним, Дж. Баркрофт говорил: “Приспособление всегда интеграция”, Вернадский писал: “Кругом нас, в нас самих, всюду и везде идут излучения различной длины – от волн, длина которых измеряется десятиллионными долями миллиметра, до длинных, измеряемых километрами”.

Мандельштам полагал, что независимость колебаний от природы их вызывающих, позволяет им взаимодействовать на общем интернациональном языке. Учение А.А. Ухтомского о доминанте (организация констелляции центров) основано на принципе взаимодействия нелинейных колебаний с характерными для этого процесса явлениями синхронизации и резонанса. Нами развивается концепция о роли колебаний и волн в жизнедеятельности на различных уровнях организации биосистем. Мы полагаем, что наиболее общим механизмом интеграции информационных процессов является взаимодействие колебаний и волн. Эта позиция существенно подкреплена обстоятельной работой Я.Б. Казановича, В.В. Шматченко по математическому моделированию этих процессов<sup>5</sup>. Есть все основания думать, что гармония жизни при постоянно меняющейся внутренней и внешней среды организма, обеспечение при этом целостности организма, постоянство его внутренней сред зиждется на принципе взаимодействия осцилляторных систем.

Если до XX в. основное внимание уделялось обмену веществ, то начиная с XX в. появилось новое, самостоятельное направление – биоэнергетика с учетом обмена не только вещества, но и энергий между организмом и внешней средой. Фундаментальность открытия Разенкова заключается и в том, что он

---

<sup>4</sup> Работы этих авторов опубликованы также в Трудах международной конференции “Гармония, симметрия и золотое сечение в природе, науке и искусстве. (Сб. трудов Вильнюсского аграрного университета. Вильнюс, 2003).

<sup>5</sup> Осцилляторные нейросетевые модели сегментации изображений и зрительно-го внимания. Научная сессия МИФИ-2004. 6-я всероссийская научно-техническая конференция “Нейроинформатика-2004”: лекции по нейроинформатике. С 6–64.

обратил внимание на энергетическую сторону значения веществ, поступивших из крови в полость ЖКТ. Тем самым это открытие еще более созвучно второму закону термодинамики – закону сохранения вещества и энергии ( по сравнению с законом Клода Бернара).

### **Дальнейшее развитие (дискуссии, следствия и др.)**

Значение новой стороны деятельности пищеварительной системы также видно из соотношения количеств эндогенного и экзогенного белка, поступающего в полость ЖКТ. По данным ряда исследователей, у человека оно равно 1 : 1, у сельскохозяйственных животных даже 1,5 : 1 [148, 183, 355, 397]. Подчеркнем еще раз, что открытие новой функции ЖКТ в метаболизме относится преимущественно к превращениям белков.

До сего времени дискутируется вопрос об интимном механизме перехода эндогенных нутриентов из крови в гастроэнтеральную среду. Основываясь на данных морфологии [271, 344], различии спектра азотсодержащих веществ спонтанного и “пищеварительного” сока, а также качества спонтанного секрета, отделяемого в различных условиях, Разенков и большинство сотрудников полагали важную роль процесса трансудации в этом механизме. Обоснование такого механизма дано в актовой речи и других работах (см. Приложение). Приведем три основных вопроса дискуссии.

*Вопрос первый.* В связи с тем, что решающие материалы И.П. Разенкова были получены в эксперименте при голодании, некоторые сочли, что переход из крови отработанных продуктов явление патологическое, т.е. не является физиологическим процессом здорового человека, как считал И.П. Разенков. Довольно быстро этот вопрос был снят. Данные литературы по этому поводу приводятся в работах ученика И.П. Разенкова, Г.К. Шлыгина, в его последней монографии, а также в докторской диссертации его ученицы, Л.С. Василевской. Таким образом, возобладала точка зрения Ивана Петровича о том, что новое звено межучточного обмена и новая сторона деятельности пищеварительной системы имеют место быть в нормальных физиологических условиях жизнедеятельности.

*Вопрос второй,* пожалуй, наиболее сложный, касается механизма перехода так называемых шлаков из крови в полость ЖКТ.

В связи с обсуждаемыми вопросами возникал и возникает вопрос о толковании слова “межучточный”: соблюдена ли здесь се-

мантическая гигиена? Нам кажется, что этот термин в данном случае Разенковым употреблен очень удачно.

И.П. Разенков приводит конкретные физиологические, биохимические и морфологические данные в пользу механизма трансудации, своеобразного шунта, по которому осуществляется переход “отработанного” материала из кровеносного русла в ЖКТ, с последующей их обработкой и утилизацией. Нам его доводы кажутся вполне убедительными. К ним можно добавить еще и такие соображения. По концепции И.А. Аршавского, в подавляющем большинстве ткани животного и растительного мира с необходимостью содержат актомиозиновые комплексы. Они осуществляют особый тип двигательной активности. Так, например, по мнению ряда исследователей скорости процессов диффузии обмена в альвеолах легких недостаточны для осуществления процессов газообмена, Аршавский полагает, что переходу кислорода из атмосферного воздуха в кровь, а углекислого газа в обратном направлении способствует двигательная активность актомиозиновых комплексов.

А.Д. Синещев, разработав оригинальную методику внешних анастомозов между различными разделами ЖКТ сельскохозяйственных животных, получил очень важные материалы, свидетельствующие о стабилизации состава химуса двенадцатиперстной кишки, относительного постоянства его состава независимо от пищевого рациона. Однако он категорически отрицал механизм трансудации, критиковал (не очень объективно) позицию Разенкова и сотрудников не только по этому вопросу. Синещев считал, что “пищеварительные железы синтезируют свой, особый по соотношению аминокислот белок, не содержащийся в крови животного”, т.е. он является результатом активного секреторного процесса [355. С. 40].

Вместе с тем современные данные свидетельствуют о повышении проницаемости мембран слизистой оболочки ЖКТ, которое способствует тем самым прохождению нутриентов, в том числе белков, как из кишечника в кровь, так и из крови в гастродуоденальную полость. Разрыхление межклеточных мембран фундального отдела желудка выявлено при длительном голодании [344, 356] что установлено и с помощью современных методов исследования [271].

В настоящее время некоторые исследователи (например, Г.К. Шлыгин) склоняются к мнению, что в нормальных физиологических условиях поток нутриентов из крови в гастроэнтеральную среду путем трансудации составляет лишь небольшую его часть [148. С. 69–80]. Вообще же следует сказать, что за последнее десятилетие достаточно хорошо продвинулось понима-

ние механизмов транспорта потока из полости ЖКТ в кровь, чего никак не скажешь об обратном потоке – из крови в гастроэнтеральную среду.

В органах ЖКТ, как и в большинстве тканей и органах, содержится так называемая неспецифическая соединительная ткань. Применительно к желудку ее особенностями и значением примерно в 1930–1950-х годах занималась известный морфолог, гистолог А.И. Смирнова-Замкова. Она выявила определенные изменения аргирофильного вещества, комплекса гиалуроновая кислота – гиалуранидаза, характерные изменения при различных состояниях желудка [356].

В связи с обсуждением механизма трансудации, как нового звена межтканевого обмена, на особенности соединительной ткани в различных органах, в том числе ЖКТ, хотелось бы обратить особое внимание. Соединительную ткань мозга – глию Левон Михайлович Чайлахян на последнем Всесоюзном съезде физиологов в Кишиневе назвал метаболическим котлом. Александр Ильич Ройтбак много лет занимался свойствами и ролью глии, этой особой мозговой субстанции. Так, например, он демонстрировал ее значение в образовании условного рефлекса. Сергей Валентинович Петухов усматривал очень важные функции соединительной ткани скелетной мускулатуры, ощущение вибрации, иллюзии, вестибулярные нарушения свойственные морской болезни и прочее. Он полагает, что этого рода соединительная ткань служит вторым скелетом. В рассматриваемом контексте особое внимание заслуживает интерстициальная ткань ЖКТ. В последнее десятилетие она вызывала оживленный интерес к электрогенезу, механизму биоэлектрической активности, регистрируемой как при непосредственном отведении от органов пищеварения, так и с поверхности тела. Особенно интересными нам кажутся данные, касающиеся соединительной ткани и тонкого кишечника. Оказалось, что в нее включены открытые Кахалем интерстициальные клетки. В статье Р.Р. Алиева с соавторами приводятся данные, что именно эти клетки служат источником биоэлектрической активности. Автору особенно отрадно, что Р.Р. Алиев строит математическую модель по этому вопросу, на осцилляторном принципе, так как в различных разделах наблюдаются довольно закономерно распределенные частоты биоэлектрической активности.

Физиологи в долгу перед соединительной тканью, ее значением и ролью в организме. В связи с понятным интересом к обмену белков следует упомянуть, что примерно 25% всего белка организма принадлежит коллагену.

Более прицельное внимание к соединительной ткани позволило бы прояснить вопрос о значении механизма трансудации в

рассматриваемом вопросе. Пока же сторонники И.П. Разенкова немногочисленны.

Начиная с Синещекова ряд последователей, основываясь на собственных экспериментальных данных, или с чужого голоса полагают, что переход белков из крови в полость ЖКТ происходит путем активной секреции желез ЖКТ. Приводимые ими доводы не показались нам убедительными. Мы также не знакомы с работами, которые достаточно аргументируют подобную позицию. И сама постановка вопроса в альтернативной форме "или – или" кажется искусственной.

*Вопрос третий.* Каков вклад различных отделов ЖКТ в осуществление новой стороны деятельности пищеварительной системы? На основании исследования спонтанной секреции желудка при усилении процессов распада в организме и при переливании плазмы или цельной крови И.П. Разенков усматривал ведущую роль желудка в этом процессе, имея в виду сравнительно большую емкость желудка, как полого органа, возможность его увеличения. Наряду с этим имелось в виду, что с желудка начинается пищеварительный процесс, а также его полифункциональная роль в организме – внепищеварительная функция. И главное, именно в желудке встречаются и затем совместно продвигаются по пищеварительному каналу оба – внешний и внутренний источники питания, поставляющие энергетический и пластический материал и в результате их сбалансированности в желудке, состав химуса уже начиная в двенадцатиперстной кишке, оказывается постоянным. Вместе взятое склоняет и нас к позиции И.П. Разенкова о ведущей роли желудка в осуществлении новой стороны деятельности пищеварительной системы.

Вместе с тем в последние десятилетия центр интереса физиологов, биохимиков, фармакологов смещен в сторону кишечника и прежде всего к тонкой кишке. На схеме Ю.М. Гальперина [224], которая составлена на основании экспериментальных данных, акцентирована роль кишечника. И это понятно, так как с работ коллектива патофизиологической лаборатории Института им. Склифосовского началось систематическое изучение энтерального питания. Преимущественно Т.С. Попова – лидер этого направления [339]. Внедрение в клиническую практику энтерального питания немало способствовало расширению фронта исследований тонкой кишки. И, конечно, не только это.

И.П. Разенков, как мы могли убедиться, придавал большое значение процессам самоорганизации и саморегуляции внутренних органов. Эту позицию он убедительно аргументировал на примере излюбленной им модели пищеварительной системы [90].

Работы казанских физиологов, морфологов (А.Г. Чумака, Б.И. Лаврентьева, И.М. Догеля) и самого Ивана Петровича, доказывавшего наличие мякотных волокон и истинного рефлекса в импатической нервной системе, уточнившего иннервацию внутренних органов, существенно пополнились и особенно развернулись в последние десятилетия.

Все очевиднее становится роль тонкого кишечника в деятельности иммунной системы, как продуцента широкого спектра гормонов, в том числе нейрогормонов и т.д. Обнаружена истинная нервная сеть (а не мифическая, не имеющая никакого отношения к механике деятельности мозга), которая буквально оплетает органы ЖКТ, и этой по существу второй мозг обеспечивает как процессы саморегуляции, так и связь с различными структурами ЦНС.

При выяснении механизма действия воды на секреци желудка И.П. Разенков обратил внимание на роль слизи в этом процессе. При этом вопрос о действии слизи, о значении в различных отделах ЖКТ рассматривается в ряде работ. В настоящее время слизистым наложениям в кишечнике отводится важное место. Вместе с тем таким важным процессам, как усвояемость и всасываемость, как, впрочем, и вообще пищеварению, в кишечнике, не уделяется должного внимания.

Из открытия И.П. Разенкова вытекает ряд важных следствий. Питание и движение – два мощных рычага, теснейшим образом связанных между собой. Эти рычаги используют медики, должны опираться на фундаментальные науки, равно как и представители различных направлений альтернативной медицины в целях профилактики и лечения хронических заболеваний.

Питание и движение объединяют в единую целостную систему организм и окружающую его внешнюю среду путем обмена веществом и энергией. Как известно, тяжесть физического труда градуируется по количеству выделяемого тепла, выражаемого в калориях (методически измеряется потребление кислорода). Известно, какое количество тепла выделяется при сгорании основных пищевых продуктов (белков, жиров и углеводов). На этом основании рассчитывается количество тепловой энергии, выраженной также в калориях, которое поступило в организм с пищей. Т.е. количество потребляемого организмом вещества и выделенная им энергия за единицу времени могут быть определены в форме тепловой энергии, выраженной в калориях. Баланс между ними должен соответствовать незыблемому закону сохранения энергии. Так по существу это и происходит, если иметь в виду, что наряду с внешним источником вещества и энергии функционирует, по Разенкову, и другой “внутренний источник эне-

гии и пластического, строительного материала”. Чем более значительны процессы распада в организме, тем значительней доля вклада внутреннего источника. Например, при тяжелой физической работе, при высокой внешней температуре, при перегреве организма. При голодании организм целиком переходит на эндогенное питание.

Незнание или недоучет открытия И.П. Разенкова вызывал понятное недоумение в тех случаях, когда баланс между приходом и расходом тепла организмом якобы нарушался. Эта, казалось бы, щекотливая ситуация не раз кулуарно обсуждалась. Говорилось о необходимости учета и других видов энергии, более экономичного ее использования, что в какой-то мере справедливо.

В связи с принципиальностью возникающего вопроса мы попросили Марию Николаевну Кондрашову, ученицу Сергея Евгеньевича Северина и Ильи Аркадьевича Аршавского, прокомментировать сложившуюся ситуацию. Это казалось тем более важным, что И.А. Аршавский первым дерзнул опубликовать совершенно конкретные цифровые данные по “дисбалансу” прихода и расхода тепла на конкретном примере тяжелой работы. И, что особенно важно, они с М.Н. Кондрашовой многократно обсуждали эти результаты. “Открытие И.П. Разенкова функции ПС по усвоению эндогенного потока питательных веществ, преимущественно белковых, может внести конструктивный вклад в понимание самых глубинных взаимоотношений энергетического и пластического обмена в организме.

Существует группа фактов, не укладывающихся в традиционные представления о полном термодинамическом соответствии количества калорий, реально потребленных с пищей, и количеством, которое должно было бы потребиться, судя по объему реально потребленного кислорода. Последняя величина примерно на треть превышает первую.

К сожалению, значение этих данных не было понято, и они почти неизвестны. Эти данные относятся к случаям очень тяжелой физической работы. Они ярко представлены в ранней работе И.А. Аршавского на рабочих, выполняющих очень тяжелую физическую работу. Это так называемые “распиловщики”, которые вручную пилили древесные стволы, и “козonoсцы”, которые на носилках – “козах” – поднимали кирпичи, цемент и другие тяжести по строительным лесам. Судя по количеству потребляемого ими кислорода, они расходовали около 650 ккал. за определенное время. Однако количество потребляемой пищи не превышало примерно 450 ккал. Важно, что рабочие отказывались от увеличения объема пищи, говоря, что тогда они не смогут работать.

При обсуждении этого феномена возникает вопрос, какова природа дополнительных энергетических процессов, которые обуславливают превышение потока калорий, рассчитанных по потреблению кислорода, над потребленными с пищей. Возможно участие нескольких механизмов. Но, к сожалению, совершенно не учитывалось открытие И.П. Разенкова, которое позволяет дать вполне очевидный ответ. Часть кислорода была направлена на окисление *эндогенных* питательных веществ, проникших в ПС в качестве продуктов распада тканей.

Такой вклад вполне реален при совершении тяжелой физической работы. По нашему мнению, аналогичные явления имеют место при инфекционных заболеваниях. Эти ситуации объединяет снижение аппетита и приема пищи. Сюда же можно отнести снижение объема пищи, которая становится нагрузкой, при спортивных упражнениях. По-видимому, это обусловлено притоком метаболитов – продуктов распада тканей. Учет поступления продуктов распада в ПС и их последующее включение в метаболизм позволяет найти простую причину избыточного потребления кислорода.

Предлагаемое объяснение не исключает и других механизмов калорического несоответствия “пищевого и дыхательного” потока калорий в организме. В частности, полагаем, что увеличение вклада эндогенных метаболитов, преимущественно белковой природы (по данным И.П. Разенкова) хорошо согласуется с нашими данными, показывающими, что при активации энергетического обмена в качестве энергетического источника используются преимущественно глутамин и глутамат, продукты белковой природы, а не глюкоза.

Открытую И.П. Разенковым функцию ПС по ассимиляции эндогенных продуктов можно образно уподобить современным медицинским устройствам типа искусственной печени, очищающим кровь вне организма, которые отделяют и частично перерабатывают накопившиеся метаболиты. ЖКТ представляет собой естественное внутреннее устройство для реализации такой очистительно-утилизирующей функции.

Нам кажется очень продуктивным вернуться к практически неразработанному вопросу о калорическом несоответствии пищи и дыхания с учетом эндогенного притока питательных веществ. Он требует более тщательного исследования. Выяснение механизмов этого феномена в свете современных данных может привести к новым фундаментальным знаниям.

Л.С. Василевская, ученица Разенкова, используя высокочувствительный тепловизор (он позволяет обнаруживать, например, в коре головного мозга нервные клетки, заинтересованные в об-



разовании условного рефлекса), выяснила, что в первые минуты, в течение которых пища еще полностью не перешла из ротовой полости в желудок, в определенных точках тела наблюдается повышенное выделение тепла, с максимумом на 3–5 минуте [216]. Используемая ею методика позволяет дифференцировать алиментарное ожирение от ожирения, обусловленного диэнцефальной патологией.

Применительно к энергообмену привлекают внимание и следующие факты. В организме по той или иной причине в норме возникает дрожь – холодовая, при физическом перенапряжении, эмоциональная и т.п. На семинаре Н.А. Бернштейна и И.М. Гельфанда, посвященном проблемам биологии, не раз слышалось “все мы постоянно дрожим”. Эта физиологическая, функциональная дрожь, как правило, не ощущается и простым глазом не видна. Но отчетливо обнаруживается при регистрации биоэлектрической активности мышц на электромиограмме в виде залпов тремора. Его частота выше (10–12 в сек. по сравнению, например, с паркинсоническим (4–6 в сек.), а амплитуда соответственно ниже.

Попытка объяснить его возникновение латентным периодом, необходимым для прохождения по довольно длинной гамма-петле обратной связи, похоже, не увенчалась успехом. И механизм этого явления до сего времени не ясен.

Тем более интересно предположение, которое высказал Василий Порфирьевич Мишин. Как специалист по физической и коллоидной химии, он привлек для объяснения этого феномена эффект тиксотропии – сотрясения, прежде всего белков. Тиксотропный эффект не позволяет белкам переходить из золя, или состояния жидкого кристалла, в гель. Со смертью естественно прекращается дрожание. Золь переходит в гель – развивается трупное окоченение. Здесь надо вспомнить учение Н.Д. Насонова и В.Я. Александрова, которые с позиции физической химии рассматривали структуры и функции живого, их концепцию о паранекрозе.

В последнее десятилетие проблема питания развивается широкомасштабно, но как-то однобоко. В холодные и голодные 20-е годы прошлого века комиссаром здравоохранения Н.А. Семашко был взят курс на развитие профилактического направления медицины. Диспансеризацией были охвачены тысячи рабочих самых различных отраслей промышленности, а также ряда мелких производств, в которых люди в процессе труда подвергались неблагоприятным воздействиям, и лица умственного труда. В современных программах развития и проблемы питания похоже не нашла отражения необходимость учета адекватного пита-

ния применительно к различным областям медицины труда. Как мы отмечали выше, в развитии профилактического направления медицины физиология занимала ключевые позиции [122].

Почетное место в развитии проблемы питания заняли так называемые пищевые добавки. Но добавки и есть добавки, ими, как понятно, сыт не будешь.

Мы уже говорили о том, что продолжение исследований в области проблемы питания возможно лишь при развитии фундаментальных наук: физиологии, биохимии, морфологии, на которых базируется представление о деятельности пищеварительной системы. Ситуация такова, что в учении о питании не учитывается открытие И.П. Разенкова. Биохимия (физиологическая химия) вообще и особенно применительно к пищеварению склонна превратиться в субстратную, такая же тенденция просматривается и в физиологии. Примером тому может служить “Школа по изучению деятельности пищеварительной системы”. Теперь она заслужено получила имя ее создателя А.М. Уголева. Александр Михайлович, задумывая и организуя проведение школ, привлекал для участия в них ведущих ученых, и не только физиологов, но и математиков, физиков. Благодаря этому школы проходили на очень высоком теоретическом уровне.

Для дальнейшего развития и понимания интимных механизмов обнаруженных И.П. Разенковым явлений, необходимо использование современных методических средств. Однако исследованиям деятельности пищеварительной системы, как это понимали И.П. Павлов и И.П. Разенков, уделяется все меньшее внимание. В год столетия со дня рождения И.П. Разенкова (1988), ликвидирована Лаборатория физиологии пищеварения Института физиологии РАМН, а в Институте питания РАМН Лаборатория физиологии пищеварения влачит жалкое существование.

В народе, когда хотят отметить малоприспособленность человека к какому-либо роду деятельности, не только физической, говорят “кишка тонка”. И, видимо, не случайно изучение пищеварительной системы давало толчок к развитию новых областей знания, и не зря И.П. Разенков избрал пищеварение в качестве модели для изучения общих закономерностей жизнедеятельности организма в его взаимодействии с внешней средой.

Обнаружение И.П. Разенковым перехода из крови в полость ЖКТ энергетического и пластического материала открыло возможность проведения парентерального питания. Оно спасало, спасает и будет спасать тысячи людей. Неудачи при его применении могут быть объяснены плохим знанием основных сторон деятельности пищеварительной системы и прежде всего открытия И.П. Разенкова. Только в 80-е годы XX столетия в лаборатории

Г.К. Шлыгина (Институт питания РАМН) были открыты эти закономерности. Аминокислоты, кроме дикарбоновых, введенные в кровь, вызывают значительную желудочную секрецию через блуждающие нервы. Дикарбоновые аминокислоты (глутаминовая и аспарагиновая) тормозят желудочную секрецию, вызванную аминокислотами пищи и другими раздражителями через симпато-адреналовую систему.

Без осведомленности в различных сторонах деятельности пищеварительной системы трудно избежать ошибок не только при использовании парентерального питания, но и при рекомендации того или иного питания в норме и патологии.

Получили распространение рекомендации так называемого рационального, сбалансированного питания (по А.А. Покровскому) и адекватное (по А.М. Уголеву) питание. Но ни тот, ни другой вид питания не учитывает другого источника эндогенного питания. Вместе с тем сбалансированность питания осуществляется самим организмом, в триединстве систем, функцию их координации выполняют структуры головного мозга. Адекватность питания также определяется самим организмом, прежде всего составом крови, сообщающие мозговым структурам, какая пища в текущий момент для данного индивидуума более предпочтительна.

С позиции открытия Разенкова вегетарианская диета вполне оправдана при условии эффективности механизмов выведения шлаков и их утилизации. К тому же она более экономична, организм работает с более высоким КПД. Что же касается отдельного питания, то единственное его обоснование, думается, состоит в том, что оно облегчает задачу поддержания постоянства состава химуса и, стало быть, крови. Этот вид питания может быть целесообразным при ослаблении функции систем, отвечающих за эти механизмы. При рекомендации такого рода диет здоровым людям эти механизмы могут терять способность такие сложные функции осуществлять. Нежелательные последствия отдельного питания проявляются при переходе на обычное, смешанное питание. При нашей эмоционально насыщенной и напряженной жизни большое распространение получил в гастроэнтерологии синдром раздраженной кишки. Гастроэнтерологи для выяснения патогенеза и лечения этого заболевания содружествуют с психологами и невропатологами. Это хороший пример комплексного решения проблемы, обращение внимания не только на деятельность желудочно-кишечного тракта, но и на различные стороны деятельности пищеварительной системы как целого, включая головной мозг, кору головного мозга с центрами анализаторов.

И.П. Разенков неоднократно подчеркивал значение “вкусоности” пищи, определяющей ее адекватность или неадекватность

для данного индивидуума. При этом он обращал внимание на оба компонента: обонятельный и вкусовой. Физиологами делались попытки вычленить значение обонятельного компонента. Однако из всех органов чувств и анализаторных систем обоняние оставалось наиболее загадочным.

Наши исследования выявили высокую чувствительность обонятельного анализатора к длительному воздействию различных непахучих веществ как сторону снижения порогов (например, пары ртути), так и в сторону их повышения (например, пары свинца). Использование обонятельного гуморального рефлекса позволило установить четкую симпатикотропность одних пахучих веществ и парасимпатикотропность других [21]. Несмотря на высокие пороги обоняния у больных свинцовой интоксикацией, обонятельная нагрузка парами тимола (вещество парасимпатикотропного действия) уменьшала или снижала боль, характерную для свинцовых колик. Вспомним успешно применяемую и почему-то забытую назотерапию.

Получены данные о том, что запахи еще до того, как пища попала в рот, вызывают возбуждение различных структур мозга.

Примечательно, что медиальная область мозга, в которую входит такое ответственное образование, как гипокамп (или амонев рог), была названа обонятельным мозгом. Примечательно также, что обонятельная борозда и располагающиеся в ней центры обонятельного анализатора у человека находятся в фронтальной области коры головного мозга. Как известно, рецепторные образования, названные обонятельной луковицей, находятся в корне носа. (По-видимому, обонятельный орган чувств получил название “луковица”, так как от ее доньшка в отличие от других корнеплодов, схожих с ней по форме, отходят волоски. Они-то и увеличивают рецептивную область носа.)

В последнее время в понимании значения обоняния в осуществлении высшей функции организма имеет место серьезный прорыв. В Киеве в 2000 г. вышла монография Н.Е. Макаруча и А.В. Калуева “Обоняние и поведение”. Лаборатории нейрохимии Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН Натальей Виктровной Бобковой проводятся систематические исследования по выяснению поражения обоняния (на модели удаления обонятельной луковицы) в развитии самого страшного старческого недуга – болезни Альцгеймера [206].

Мы привели различные данные, подчеркивающие значение в триединстве систем высшего координационного центра – головного мозга, раскрывающего кругооборот веществ внутри организма и между организмом и окружающей его средой, обратили

внимание на обонятельный компонент “вкусоности пищи” и на его значение в пищевом поведении. Сказанным хотелось бы подчеркнуть значение обоняния как важного информационного канала, т.е. “субъективное – есть непознанное объективное” (А.А. Ухтомский).

Рассмотрение основных положений открытия И.П. Разенкова, вытекающие из него следствия и привлечение в связи с этим ряда материалов дают повод еще и еще раз задуматься о механизмах координации различных функций в организме в его взаимодействии с внешней средой.

На протяжении всей монографии в связи с работами И.П. Разенкова по автономной нервной системе, высшей нервной деятельности, деятельности пищеварительной системы, нейрогуморальной регуляции и др. мы обращали внимание на коиннервационные, рецепторные отношения, имеющие место на различных уровнях жизнедеятельности – от клеточного и даже, скорее, внутриклеточного, до высшего уровня – головного мозга. Для объяснения организации целостности организма в условиях постоянно меняющейся внутренней и внешней среды, в качестве самого общего механизма координации мы привлекали взаимодействие колебательно-волновых процессов (КВП).

Следует приветствовать внедрение методов математического моделирования в биологии. Особенно отрадно использование КВП применительно к выяснению таких высших функций, как внимание и память [265]. Авторы такого рода моделей как будто согласны в том, что существует единый генератор-дирижер, организующий функционирование всей конструкции. Некоторые во фронтальной области головного мозга, другие в гипоталамусе. Особенно нам импонирует модель Виталия Ивановича Крюкова, поскольку она во многом опирается на учение о доминанте А.А. Ухтомского. Теория нелинейных колебаний, явления синхронизации и резонанса, по А.А. Ухтомскому, лежат в основе развития доминантного очага, характерного для данного очага созвездия центров. В соответствии с развитием различных по своей природе доминантных очагов организуются и различные конstellляции. Т.е. каждая доминанта – это своя музыка и свои оркестранты. Рисуем предположить, что и дирижеры могут привлекаться различные.

Хочется надеяться, что, подобно созданной Николаем Александровичем Бернштейном теории организации произвольных движений и физиологии активности, будет выдвинута теория организации произвольной и непроизвольной деятельности пищеварительной системы. Фундаментом для создания такого рода теории может служить открытие И.П. Разенкова.

Открытие Разенкова дает ключ к пониманию дотоле непонятных фактов или явлений в области гастроэнтерологии, общего и межклеточного обмена веществ в норме и патологии [148, 339, 397, 400]. Частично мы о них упоминали, добавим, что менее загадочным представляется так называемое специфически динамическое действие пищи (увеличение основного обмена веществ после приема пищи, прежде всего белковой природы); давно известное явление – прибавка веса после полного голодания при использовании исходных режимов питания; возникновение и развитие демпинг-синдрома не только после удаления желудка; пищевая аллергия и т.п.

Открытие новой функции пищеварительной системы, внеся ясность в основной механизм эндогенного питания, способствовало развитию целого направления клинической медицины – проблемы парентерального питания [339 и др.].

Казалось бы, эту проблему – парентерального питания – невозможно обсуждать, как, впрочем, и обычного питания, без учета открытия И.П. Разенкова. Однако на XVI сессии школы-семинара “Современные проблемы физиологии и патологии пищеварения” им. Александра Михайловича Уголева, специально посвященной проблеме естественного и искусственного питания, имя И.П. Разенкова вообще не прозвучало.

Особенно поразила лекция специалиста в области парентерального питания, который подробно рассказывал о нутриентах, вводимых в кровь. На вопрос слушателя – на что лектор надеялся, вводя нутриенты при параличе ЖКТ, он ответил: “Причем здесь ЖКТ!”. А на наш вопрос, как же вводимые в кровь нутриенты становятся таковыми, – Тамара Сергеевна Попова (специалист парентерального питания) подсказала ему: “Вас спрашивают о механизме: каким образом вводимые в кровь вещества становятся нутриентами”. Судя по ответу, он не задавал себе такого вопроса.

Впервые свою концепцию И.П. Разенков доложил в 1944 г. на заседании кафедры физиологии 1-го МОЛМИ, а затем в 1945 г. на научной конференции Института физиологии АМН СССР.

### **Судьба открытия И. П. Разенкова**

О том, что в сложной цепи процессов нейрогуморальной регуляции механизма осуществления новой стороны деятельности пищеварительной системы выпадение какого-либо звена может привести к ее разрушению, свидетельствуют следующие факты.

В настоящее время вряд ли кто-либо рискнет возражать против обнаруженного сотрудниками Разенкова потока нутриентов

из крови в полость ЖКТ, хотя даже теперь это уже общепризнанное явление не только у нас, но и за рубежом все еще не получило истинные права гражданства, поскольку пока не стало достоянием широкой аудитории физиологов и медиков. Значительно сложнее обстоит дело с вопросом о стабилизации состава химуса, его независимости от состава принятой пищи. Появились работы, или полностью отрицающие это явление, или не признающие процесс обогащения гастроэнтеральной среды незаменимыми аминокислотами [148, 397, 400]. Анализ этих исследований показал, что использовали методы, нарушающие обычный ход пищевого поведения животных. Давали либо отвергаемую пищу, либо ее вводили, минуя важную “входную” рецептивную зону (зонд вводился в пищевод или желудок).

Другими словами, выпадало или искажалось важное, задающее весь последующий ход событий звено, и весь механизм осуществления рассматриваемой функции пищеварительной системы нарушался. Так возражение обернулось доказательством, подчеркнув сложность открытого механизма и его регуляции.

Остается непонятным, почему фундаментальное открытие XX в. в области физиологии до сего времени не нашло достойного отражения в физиологической литературе. В какой-то мере это связано с парадоксальной, нехарактерной для ученого такого ранга скромностью.

К сказанному добавим, что не только открытие Разенкова не нашло отражения в физиологической литературе, но непонятным образом И.П. Разенков исчез со страниц учебников и руководств по физиологии. Как, впрочем, исчезло и само пищеварение, как его понимали Павлов и Разенков.

Одна из важных причин так неудачно для Разенкова сложившейся ситуации видится в следующем. Разенков был в зените своих творческих потенций, однако в результате печально знаменитой объединенной сессии 1950 г., именуемой “Павловской” (правильнее назвать ее “Антипавловской”), несмотря на то, что Разенков не был признан антипавловцем и был вице-президентом Академии медицинских наук СССР, как говорилось ранее, его унизили и оскорбили. “Научным” обоснованием расправы с ним послужила его приверженность к гуморализму, политическим – что он не только не возглавил борьбу с космополитизмом, но и оберегал от лиходейства многих ученых.

Немаловажное значение имели следующие объективные обстоятельства. В 1946 г. на объединенной сессии АН СССР и АМН СССР, посвященной десятилетию со дня смерти И.П. Павлова, с докладами выступили ближайшие его ученики и сотруд-

ники – Л.А. Орбели, И.П. Разенков, А.Я. Сперанский, К.М. Быков, Э.А. Асратян, М.К. Петрова и др.

И.П. Разенков сделал доклад “О новой стороне деятельности органов и тканей ЖКТ”, в котором доложил фактические данные, касающиеся в основном кругооборота азотсодержащих веществ, и дал определение основных понятий – *новая сторона деятельности пищеварительной системы и новое звено межклеточного обмена*.

Однако труды этой сессии были депотизированы, так как один из докладчиков – крупнейший хирург страны С.С. Юдин – был арестован.

Сессия привлекла внимание не только научной элиты, но и молодежи, аспирантов и студентов. По докладам велась оживленная дискуссия. По сей день кажется, что доклад И.П. Разенкова большинством не был освоен. Однако суть механизма эндогенного питания очень кратко и выразительно сформулировала Лидия Григорьевна Смирнова (зав. кафедрой биохимии 1-го МОЛМИ). Она сказала, обращаясь к автору (Л.Г. Охнянская), – “Ваш шеф считает, что колбаску можно и не есть, а все, что она содержит, само по себе поступит из крови в ЖКТ”.

Полное понимание открытия Разенкова нашло также отражение у одного из основоположников отечественной иммунологии и вирусологии, выдающегося ученого (микробиолога, эпидемиолога, вирусолога) и врача-инфекциониста Льва Александровича Зильбера. Он пишет: “В самом деле, инфекционный агент, попавший в организм, нарушает внутреннюю среду организма как чужеродное вещество, он нарушает ее и как живое вещество, обладающее определенной биологической активностью. Вполне понятно поэтому, что организм, стремясь восстановить относительное постоянство внутренней среды, уничтожает инфекционный агент всеми механизмами, регулирующими относительное постоянство внутренней среды. Эти механизмы являются чисто физиологическими. Они направлены на инфекционный агент не как на таковой, а как на чужеродный субстрат, нарушающий относительное постоянство внутренней среды. Примером может служить фагоцитоз, который имеет место не только в отношении микробов, но и в отношении любых других корпускулярных частиц – туши, угля и т.д. В ряде работ нашей лаборатории было показано, что некоторые вирусы выделяются неповрежденной почкой. В недавнее время в опытах с применением физиологической методики у нас был изучен процесс выделения фага из организма собак (Парнес и др.)”. Далее Л.А. Зильбер развил свою мысль в учебнике по вирусологии. Мы полагаем важным привести его соображения полностью: “Согласно гипотезе Разенкова,



белок и продукты его распада, попадающие в кровь парентерально, могут быть использованы только после ферментативного их расщепления в полости пищеварительного канала. Белки и продукты их распада, попавшие в кровь парентерально, переходят из крови путем секреции или транссудации в пищеварительный канал, и образовавшиеся при их расщеплении продукты всасываются обратно в кровь. Этот процесс является, по Разенкову, новым звеном в межклеточном обмене, а также одним из регуляторов постоянства внутренней среды организма. Эти исследования проливают свет на один из сложных вопросов современной вирусологии. Точно доказано, что вирус полиомиелита, введенный в нос обезьяне, при развитии заболевания оказывается в желудочно-кишечном тракте. Нахождение же вируса в желудочно-кишечном тракте обуславливает совершенно новые пути распространения столь тяжелой инфекции, имеющие громадную практическую важность. В свете исследований И.П. Разенкова представляется очевидным, что вирус выделяется в желудочно-кишечный тракт в качестве белковой частицы, нарушившей относительное постоянство внутренней среды организма. Таким образом, в данном случае указанный физиологический механизм приводит к важным эпидемиологическим последствиям”.

Нельзя не отметить, что фагоцитоз очень мало изучался физиологами, а процессы выделения почти не изучались иммунологами. Между тем и тот, и другой механизм имеют существенное значение и для физиологии, и для иммунологии.

Укажу на последние исследования И.П. Разенкова и сотрудников, установивших способность слизистой желудочно-кишечного тракта выделять из крови в полость пищеварительного тракта крупные белковые частицы. Это является, по Разенкову, “новым звеном в межклеточном обмене, а также одним из регуляторов постоянства внутренней среды организма”. Эти исследования проливают свет на один из сложных вопросов современной вирусологии.

В 1947 г. на VII Всесоюзном съезде физиологов, биохимиков и фармакологов И.П. Разенков выступил с докладом “О выделении белка с пищеварительными соками в пищеварительный тракт как о новой стороне деятельности ЖКТ” [96]. Материалы этого съезда были изданы малым тиражом (3 тыс.) и были недоступны широкому кругу специалистов.

В 1948 г. И.П. Разенкову была оказана честь произнести в 1-м МОЛМИ Актовую речь перед ведущими медиками страны (после перерыва с 1919 по 1948 г.). Актовая речь, это наиболее полное изложение истории вопроса, фактического материала, его анализа и обсуждения. Это своеобразная вариация на основную

тему о механизмах кругооборота веществ как внутри организма, так и между организмом и внешней средой. И главное, определяющая роль пищеварительной системы – поддержание внутренней среды организма в условиях непрерывно изменяющегося обмена веществ.

В этой речи наиболее полно отражено существо открытия И.П. Разенкова, а именно, фактический материал, касающийся обмена основных пищевых веществ – белков, жиров и углеводов – и теоретические его аспекты. Актовая речь была издана малым тиражом (3 тыс.).

В силу сказанного все перечисленные публикации даются нами в приложении.

Редкие ссылки на труды И.П. Разенкова, касающиеся не только открытия, относятся в основном к его последней монографии, изданной в форме лекций. Десятая глава этой монографии “О выделении с пищеварительными соками белка как новой стороне деятельности ЖКТ”. Написание этой монографии совпало с периодом борьбы с космополитизмом. И.П. Разенков в это время оберегал от расправы очень многих ученых, за что как вице-президент АМН СССР и председатель Всесоюзного и Московского общества физиологов, биохимиков и фармакологов подвергся критике за пассивное участие в этой борьбе.

Мы уже упоминали высказывания крупных ученых, современников Разенкова (известного биохимика Л.Г. Смирновой, одного из основоположников вирусологии Л.А. Зильбера) о его открытии. Добавим к этому, что первые попытки парентерального (через кровь) введения пищевых веществ осуществлялись в хирургическом отделении Института им. Н.В. Склифосовского, руководимого С.С. Юдиным. Однако беда состоит в том, что не все даже ученики и сотрудники Разенкова понимали всю глубину приводимых им данных, прежде всего об азотистом обмене в организме, определяющей роли пищеварительной системы в этом обмене и, главное, ее значение в регуляции постоянства внутренней среды организма.

И из-за этого недостаточно популяризировали открытие Разенкова. Свидетельством этому, как нам кажется, является тот факт, что в изданных посмертно избранных трудах Разенкова не нашла отражения ни одна из приведенных выше работ, посвященных этому вопросу. По-видимому, в этом нет ничего удивительного, если иметь в виду, что великие мира сего, например, Альберт Эйнштейн – создатель теории относительности, Нильс Бор и Эрнст Резерфорд – авторы теории планетарного строения ядра, создатель квантовой физики Макс Планк, не всегда достойно оценивали открытия друг друга. При этом последний считал

это явление вполне закономерным и полагал, что со временем придет новое поколение и все встанет на свои места. Пример тому судьба наследия И.П. Разенкова. Факты, полученные Разенковым, подтверждены как у нас, так и за рубежом. Одна из работ Е.П. Поляковой подтвердила, что открытие Разенкова справедливо не только для млекопитающих, но и других представителей животного мира. Это дает надежду на дальнейшее плодотворное развитие и расширение представлений о закономерностях основного межклеточного обмена, значения регуляторных механизмов в этом процессе и тем самым связи и взаимодействия внутренней среды организма и внешней средой. В свою очередь, это дало бы возможность по-новому решать такую важную проблему для здоровья человека, как проблема питания.

Особо важное теоретическое значение открытия Разенкова нам видится в том, что был обнаружен механизм, позволяющий понять, по-видимому, основной способ реализации особого свойства живой системы – переход ее в течение деятельности и в результате нее прежде всего двигательной активности на более высокий уровень организации, образование в организме, так называемой, избыточной, или, по Бауэру, структурной энергии. Эта “дополнительная энергия” может быть создана, удержана и реализована организмом благодаря открытой стороне деятельности пищеварительной системы. Показана роль колебательно-волновых процессов в образовании “избыточной энергии”.

Общебиологическое значение открытия Разенкова нам видится в том, что была обнаружена динамичность характера поддержания постоянства внутренней среды. Это соответствует современной общей тенденции развития естественных наук – сдвиг интереса в сторону динамических неравновесных систем, невозможность понимания организации не только живого, но и неживых систем лишь, с позиций классической термодинамики, т.е. с позиций их рассмотрения как систем равновесных [195, 219].

О теоретическом значении открытия Разенкова с позиции современной науки мы попросили высказать свои соображения известного биофизика Владимира Леонидовича Воейкова.

«Термин “апоптоз” в современной биомедицинской литературе встречается почти втрое чаще, чем термин “митоз”. Это несколько удивительно, поскольку апоптоз ассоциируется со смертью клетки, а митоз – с продолжением жизни, т.е. явлением, которое должно быть главным предметом изучения биологии и на поддержание которого должны быть направлены усилия медицины.

Апоптоз, или “запрограммированная смерть клетки” был открыт, точнее, был воспринят биологами как открытие в 1972 г.

после публикации статьи Kerr, Wyllie и Currie в *British Journal of Cancer*. Они связали процесс самоустранения клеток во взрослом организме, сопровождающийся специфическими морфологическими изменениями их структурных компонентов, с патофизиологическими процессами, в частности, с онкологическим перерождением. Апоптозом был назван морфофизиологический процесс, при котором некоторые клетки съеживаются, от них отшнуровываются цитоплазматические пузырьки, хроматин конденсируется, и клетки поглощаются (фагоцитируются) соседними жизнеспособными клетками или “профессиональными” фагоцитами. Было обнаружено, что у взрослых организмов апоптоз наступает в клетках, которые исчерпали свой жизненный потенциал, либо при появлении изменений, предшествующих опухолевому перерождению.

Но еще несколько десятилетий до появления термина апоптоз подобный процесс был известен эмбриологам. Он интенсивно протекает на поздних стадиях эмбриогенеза и объясняется тем, что необходим для обретения зародышем окончательной формы (вспомним о хвосте головастика, которого уже нет у лягушки). Хотя далеко не все конкретные факты, связанные с апоптозом при эмбриональном развитии, можно объяснить с этой точки зрения. Почему, например, до 40–60% сформировавшихся нервных клеток претерпевают апоптоз и удаляются? Из миллионов вполне сформировавшихся в эмбриогенезе ооцитов у половозрелых самок многих животных остаются лишь доли процента. Как такое “расточительство” можно связать с обретением организмом окончательной формы? Сравнительно недавно было обнаружено, что типичный апоптоз характерен не только для многоклеточных, но и для одноклеточных, например, дрожжей, которым совсем не грозит раковое перерождение.

Недавно, основываясь на малоизвестном постулате Эрвина Бауэра о существовании у всех живых систем универсальной функции, которую он назвал “Основной процесс”, мы высказали предположение, что апоптоз может выполнять важную биоэнергетическую функцию»<sup>6</sup>. Согласно принципам теоретической биологии Бауэра, жизненный цикл индивидуальной живой системы, если рассматривать его с био-энергетических позиций, состоит из двух основных фаз. Оплодотворенная яйцеклетка обладает сравнительно небольшим запасом энергии, но высоким биоэнергетическим потенциалом (мы в настоящее время связываем этот потенциал с высоким уровнем электронного возбуждения макромо-

---

<sup>6</sup> Волков В.Л. Био-физико-химические аспекты “старения” долголетия // Успехи геронтологии. 2002. Вып. 9. С. 54–66.

лекулярных компонентов живой системы). В процессе развития до стадии половозрелости организм использует этот потенциал для извлечения из среды вещества и энергии для увеличения общего объема своего “живого вещества”. (Под “живым веществом” Бауэр понимал заряженные структурной энергией молекулярные компоненты клетки, или, другими словами, существенно неравновесные, возбужденные молекулярные компоненты, которые и выполняют работу, направленную на поддержание устойчиво неравновесного состояния индивидуальной живой системы.) К концу стадии развития, когда живая система сформировалась для того, чтобы продлить существование жизни за счет размножения, объем накопленной ею структурной энергии достигает максимума, но ее средний биоэнергетический потенциал существенно снижается относительно исходного.

Длительность следующей фазы существования живой системы зависит от того, насколько экономно она будет расходовать оставшийся потенциал для осуществления внутренней работы, обеспечивающей устойчивость ее неравновесного состояния и для выполнения внешней работы, направленной на пополнение запасов вещества и энергии за счет извлечения из внешней среды. Именно на этой стадии индивидуальный организм реализует свое предназначение – продолжить нить жизни путем размножения. Но даже при размножении одноклеточного организма устойчивое продолжение рода возможно только, если материнская клетка обеспечит дочерние тем же высоким биоэнергетическим потенциалом, каким она исходно обладала сама. И здесь, по мысли Бауэра, которую он обосновал и собственными экспериментами, и известными уже в то время многими общепризнанными фактами, включается тот механизм, который он назвал “Основным процессом” – в пространстве живой системы одна часть ее живой массы передает свой запас энергии другой. Первая переходит из возбужденного в покоящееся состояние, “умирает”, а уровень возбуждения второй повышается. Общий объем “живой массы” снижается, но суммарный запас энергии всей системы при Основном процессе не меняется, т.е. происходит концентрирование энергии в меньшем объеме, и, значит, возрастает биоэнергетический потенциал живой системы.

В физике спонтанное увеличение плотности энергии системы в ее ограниченной области за счет снижения плотности энергии в других частях называют “флюктуацией”. В косных системах флюктуации случайны, редки и непредсказуемы. Например, трудно ожидать, что вода в одной части сосуда отберет энергию от другой части и вскипит, а другая часть замерзнет, хотя такое событие теоретически и возможно. В живой системе такие пара-

доксальные “флюктуации” энергии осуществляются регулярно и закономерно. Донорами энергии служат те части системы, биофизический потенциал которых уже значительно снижен за счет выполнения ими внешней и внутренней работы, а ее акцепторы – наиболее значимые для выполнения жизненных функций части системы. В частности, в отдельно взятой клетке главным акцептором энергии возбуждения (структурной энергии), вероятнее всего, служит хроматин, основной частью которого является ДНК, а в организме животного такими привилегированными акцепторами являются нервная ткань и половые клетки.

Для сохранения жизни в ряду потомков одноклеточное животное должно накопить за время жизненного цикла запас биофизической энергии, позволяющий обеспечить исходным потенциалом пару дочерних клеток. Перед делением в родительской клетке включается Основной процесс, часть ее живой массы отмирает, а энергия концентрируется в зародышах новых дочерних клеток. Потенциал яйцеклеток многоклеточных организмов должен быть намного выше, чем одноклеточных, чтобы обеспечить не только формирование самого многоклеточного организма, состоящего из мириадом клеток, но и немалого числа потомков. Наиболее легко ассимилируется, естественно, та энергия, которая поступает от гомологических доноров. Возможно, поэтому в процессе эмбриогенеза и происходит массивный апоптоз нервных клеток и яйцеклеток для повышения биоэнергетического потенциала оставшихся.

Основной процесс позволяет не только наиболее целесообразным образом перераспределять энергию по тканям многоклеточного организма в процессе его развития, но и способен существенно продлить жизнь *индивидуума* и после достижения “предела массы”, когда его биофизический потенциал опустился до минимального значения и обмен веществ уже не обеспечивает прироста живой массы. Жизнь отдельных низших животных (одноклеточных, ресничных червей, гидр) можно продлить, если до наступления деления или размножения особи ампутировать часть ее тела. За ампутацией следует регенерация, а размножение особи откладывается, что аналогично продлению индивидуального существования. Регулярные ампутации продлевают жизнь животного настолько, что некоторые исследователи стали утверждать возможность бессмертия примитивных животных. Известно, что и здесь регенерации предшествует перестройка ядерного аппарата и отмирание значительной его части, т.е. существенное обновление всего организма.

Но, очевидно, что Основной процесс должен проявляться на всех уровнях организации живых систем, начиная с субклеточно-

го. Что же касается уровня целого организма, то, с нашей точки зрения, открытие Иваном Петровичем Разенковым *механизма эндогенного питания* является по существу открытием им особой формы Основного процесса, который постоянно протекает в любом организме, имеющем желудочно-кишечный тракт. Вообще говоря, когда происходит осознание сути истинного открытия, сделанного кем-то другим, то нередко возникает мысль: “так ведь это же самоочевидно, по-другому и быть не может!”. Действительно, “обмен веществ” – основополагающее функциональное отправление любого живого организма. Но обмен веществ при гомеостазе, точнее в стационарном состоянии подразумевает не только потребление из окружающей среды питательных веществ, их включение в паутину биохимических реакций с целью обеспечения жизнедеятельности организма, но и непрерывную смену отработанных молекулярных инструментов, в частности белков и ферментов, которые и обеспечивают работу метаболического конвейера, на новые. Поэтому почти во всех клетках живого организма постоянно происходит биосинтез белков, в частности, для замены тех, которые выработали свой ресурс. Но, насколько известно, среди многочисленных работ, посвященных разным аспектам “кругооборота белков” (protein turnover) почти не встречается таких, в которых задаются вопросом: а куда же деваются те белки, что отработали свой ресурс? По-видимому, молчаливо подразумевается, что все они устраняются в лизосомах собственных клеток или же фагоцитов. Но помимо внутриклеточных, в любом организме громадное количество внеклеточных белков – белков соединительной ткани, в частности плазмы крови, белков, которые содержатся в цитоплазматических везикулах, отшнуровывающихся от клеток, “покончивших с собой” путем апоптоза. Куда девается эта биомасса, богатая не только ценным веществом, но содержащая остатки биофизической энергии? Открытие И.П. Разенкова дает простой и поэтому наиболее разумный ответ на этот вопрос – они поступают из крови в желудок, где перевариваются вместе с экзогенной пищей или даже сами по себе при голодании, и продукты их расщепления всасываются обратно в кровь. За сутки в желудочно-кишечный тракт из крови переводится столько же белка, сколько образуется в результате изнашивания тканей в процессе нормальной жизнедеятельности. При голодании количество выделяемого в пищеварительный тракт белка достигает нескольких десятков грамм, что сопоставимо с нижней границей нормы белкового питания. И.П. Разенков, хорошо ориентируясь в основных положениях труда Э. Бауэра по теоретической биологии, осознал и писал, что этот механизм не только является одним из важ-

нейших факторов обеспечения постоянства внутренней среды организма (чужеродные пищевые вещества разбавляются эндогенными), но играет и биоэнергетическую роль, выступая в качестве одного из проявлений Основного процесса. Если это так, то механизм эндогенного питания, открытый И.Р. Разенковым, это один из важнейших факторов, обеспечивающих долголетие, поскольку оно позволяет регулярно повышать уровень биоэнергетического потенциала организма, как единого целого, обеспечивая возможность выполнения им как внутренней, так и внешней работы. Об этом косвенно свидетельствует давно подмеченное физиологическое явление – прибавление массы тела после полного голодания при возвращении к исходным режимам питания. Возможно, обычай регулярных постов у народов, принадлежащих к самым разным культурам, связан с их благотворным влиянием на здоровье и продление жизни, а отнюдь не с экономией продуктов питания. К величайшему сожалению, открытие И.П. Разенкова не было воспринято его коллегами, а затем было почти полностью забыто и практически абсолютно неизвестно нашим современникам. Нарушения же нормального осуществления эндогенного питания, ни этиология, ни патогенез которых толком не изучены, могут, очевидно, быть существенной причиной не только преждевременного старения, но и обуславливать развитие самых разнообразных хронических патологий.

В связи с этим невозможно переоценить усилия ученицы И.П. Разенкова профессора Л.Г. Охнянской по пропаганде и развитию его учения, донесению его сути до новых поколений биологов и медиков. Благодаря таким подвижникам, как Л.Г. Охнянская, обеспечивающих преемственность научного знания, наука все-таки остается живым и целостным явлением, а не превращается в архипелаг частных концепций, которые в силу своей разобщенности не только не помогают познанию тайн природы, а могут даже исказить наши представления о ней.

Наш гениальный отечественный физиолог Николай Александрович Бернштейн создал теорию организации произвольных движений. Хочется надеяться на создание подобной теории применительно к произвольной и непроизвольной активности пищеварительной системы. Фундаментом для создания такой теории служит открытие И.П. Разенкова».



## Глава VII

### Физиология и патология – глазами врача

Иван Петрович Разенков свои работы по физиологии пытался увязывать с клиникой. Ясно, что не следует сегодня искать прямых экспериментальных продолжений того времени. Другие методические приемы позволяют вчерашние задачи решать новыми способами. При всей нашей любви к верному другу – лошади, кавалерии в современной армии нет. Клинические задачи сегодня – не те, что были в первые три-четыре десятилетия XX в. Тогда существенную роль в трудовом процессе играли физическая сила (статья моего отца – Ивана Ивановича Воробьева: “Графический метод регистрации рабочих движений человека и их анализ”, 1 марта 1934 г.). Сегодня в разных профессиях решающую роль играет работа мозга – знание, опыт. А одной из главных бед является недостаток мускульных действий, гиподинамия, которая, способствуя тромбообразованию, стала важнейшей причиной смерти современного человека. Если в недалеком прошлом шла борьба с голодом, то теперь в большинстве стран проблемой стал избыток потребляемой пищи. Наши недалекие деревенские предки в праздники танцевали и пели, а мы – едим.

Вес “нового русского” чуть не вдвое превышает должный, напоминая первые поколения наших купцов.

Люди цивилизованных государств страдают иными заболеваниями, нежели их нецивилизованные братья. А другие болезни ставят перед врачом другие задачи. Инфекции среди опасных заболеваний отошли на задний план. В соревновании “микробы–антибиотики” пока верх одерживают антибиотики, хотя уже отчетливо видны скорые прорывы этого фронта.

И вместе с тем идеи не устаревают, если они – идеи. Когда-то говорили, что гипотезой следует называть идею, которая может быть экспериментально проверена. Вероятно, с таким положением спорить не надо. А вот представление об атомарной структуре материи, выдвинутое две тысячи лет назад Лукрецием Каром, надо отнести к разряду весьма перспективных идей. То, что доказательства пришлось так долго ждать, не меняет ничего.

Идеи Ивана Петровича Разенкова, разработанные по времени в его трудах, кто-то подберет и пустит “в дело”.

Одним из учителей автора был Василий Порфирьевич Мишин. Он читал курс физколлоидной химии, а на лекцию приходил с кипой новых книг самых разных научных направлений, которые рекомендовал прочитать. Так познакомился с интереснейшей работой Шредингера “Что такое жизнь с точки зрения физика”. Василий Порфирьевич, теснейшим образом контактировавший с И.П. Разенковым, предложил провести исследование по возможному транспорту аминокислот на поверхности эритроцитов. Тогда из этого ничего не получилось. Прошли годы. Автор стал заниматься кислотными эритрограммами (чуть-чуть модифицированный метод И.А. Терскова и И.И. Гительсона [365]) и обнаружил феномен “отмывания”. Суть его заключалась в следующем: распределение эритроцитов по стойкости к соляной кислоте (кислотная эритрограмма) имеет определенную очень стабильную для конкретного человека характеристику. Она мало отличается у лиц одного широкого возрастного интервала [220]. Но усиление эритроцитопоза в ответ на кровопотерю или гемолиз приводило к повышению стойкости эритроцитов, появлению очень стойких клеток, которых в норме нет (“вторая популяция”). Если эритроциты перед добавлением гемолиза – соляной кислоты – отмыть, их стойкость снижается. Но – не всех, главным образом снижалась стойкость молодых, высоко стойких клеток. Прибавление к отмытым эритроцитам плазмы восстанавливало их повышенную стойкость [210].

Следовательно, наряду с транспортом кислорода, эритроциты могут нести на своей поверхности нечто, меняющее их стойкость. И притом больше “несут” на своей поверхности эритроциты молодые, повышено стойкие. В этом месте к работе подключилась Марина Давыдовна Бриллиант и выяснила, что возможным отмываемым фактором были липиды. К сожалению, работа прервана... То, что мощный транспортный поток эритроцитов приспособлен для переноса не только кислорода, думать логично. Не использовать большую поверхность молодых эритроцитов (двояковогнутых молодых в сравнении со сферичными старыми) для транспорта было бы со стороны природы “неразумно”. Вместе с тем феномен деплазмирования эритроцитов в капиллярном кровотоке происходит непрерывно. Именно в этом месте эритроцит “общается” с тканью. Вот только что он сгружает, что забирает там (кроме кислорода и углекислоты)?

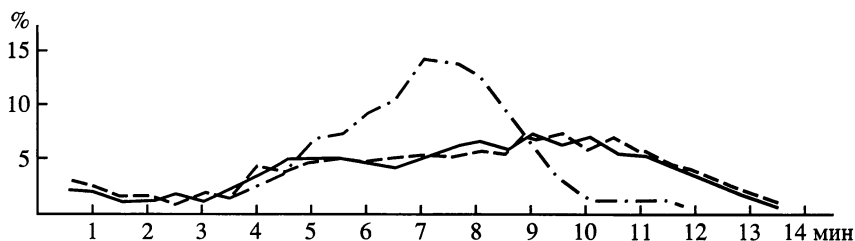
Среди важнейших причин смерти людей находятся многочисленные опухоли. Они объединены общей чертой: их родоначальные клетки “вернулись” к одноклеточным организмам и стали

безгранично размножаться. Смерть – обязательное свойство представителей животного мира. Яблоневую ветку можно практически сколько угодно раз перевивать. Но клетки высших, даже в культуре дают ограниченное количество митозов. Бессмертными в культуре оказываются лишь клетки опухоли. В лечении опухолей решающая роль принадлежит тотальному уничтожению опухолевых клеток с помощью химиотерапии. Но, поскольку “волшебной пули” против опухоли мы не изобрели, терапия всегда в той или иной степени убивает и здоровые делящиеся клетки. В первую очередь – клетки костного мозга и кишечника. Аналогичным образом действует и ионизирующая радиация.

В 50–60-е годы сформировалось ранее не существовавшее в патологии понятие о “некротической энтеропатии”. В классической гастроэнтерологии ее не знают и по сей день, хотя именно поражение кишечника при облучении в дозе выше 600–800 рад является причиной безнадежного прогноза при остром тотальном облучении (доза дается в “радах”, как это было принято в цитируемой литературе).

Но и при меньших дозах облучения (или при соответствующих дозах химиопрепаратов) поражение кишечника, эпителия ротовой полости, слюнных желез, представляет серьезнейшую угрозу для жизни. В прошлом гибель больных от этого осложнения составляла десятки процентов. Профилактическое и лечебное применение антибиотиков мало что давало. Решающего успеха достигли простейшим способом: больных перевели на полный голод, исключая и прием “вкусовой” воды (подсоленной, чая и т.п.). Была поставлена задача максимально сократить секрецию соляной кислоты, желчи, панкреатического сока, защищая тем самым обнаженные из-за гибели эпителия поверхности слизистой желудочно-кишечного тракта. И больные перестали умирать. В результате была развенчана идея особой “кишечной формы” острой лучевой болезни. Формы такой нет. Дело заключалось всего лишь в последовательной массовой гибели клеток разных систем (тканей), имевших разную радиочувствительность. Первыми и при относительно низких дозах гибли клетки костного мозга и лимфоузлов. Депрессия кроветворения развивается уже при дозах около 200 рад, при дозах 300–400 рад выявляется поражение кишечника, а печени – при дозах выше 500 рад. На сегодня необратимо губительными являются дозы выше 600 рад (при условии однократного и очень быстрого – секунды – тотального облучения)[221].

Изучение острой лучевой болезни выявило не только неоднородность тканей в отношении их чувствительности к радиации. В пределах, казалось бы, одной ткани были обнаружены участки



**Кислотная эритрограмма пациента с врожденным сфероцитозом. Пунктирная линия – после отмывания эритроцитов. Две нижние кривые – до отмывания и после отмывания и добавление плазмы**

высокой и низкой чувствительности. Кожа спины, груди, затылка менее чувствительна, чем кожа подмышечных впадин, шеи, живота. Если лучевой энтерит развивается при дозах выше 300–400 рад, то лучевой гастрит и эзофагит – только при дозах более 500 рад. Волосы на голове выпадают уже при дозах 200 рад, а волосы бровей, на ногах – при существенно более высоких. Запомнилась сцена: в Военно-морском госпитале (на улице Гааза в Ленинграде) лежат пострадавшие при аварии на атомной подводной лодке. Как всегда о дозах – самые путанные данные. Обходим больных. Первые дни поражения: молодые ребята чувствуют себя вполне сносно, шутят. А Григорий Давыдович Байсоголов – опытный радиолог – слегка потягивает волосы на их ногах, и у некоторых весь пучок оказывается в его пальцах. В коридоре он мрачно роняет – покойники. Ошибки не было.

Но в тех случаях, когда доза облучения была совместима с сохранением жизни, в этой лучевой “модели” выявилась и другая особенность. На смену выпавшим на голове волосам через несколько недель вырастали новые, но – другие: обычно – темнее и жестче. Потом восстанавливались исходные. Нечто похожее происходило и с реакцией кроветворения: при дозах меньше 500–600 рад вслед за первоначальным падением наступал подъем лейкоцитов (и тромбоцитов) – “абортный подъем”, хотя и не достигавший нормы. Затем наступала глубокая депрессия всего кроветворения с полным восстановлением через 2–3 недели. Свообразные “волны” поражения и восстановления наблюдались и при лучевом дерматите, и лучевом гастрите, и особенно ярко при очень редкой патологии – лучевом гепатите.

Если абортный подъем лейкоцитов как-то еще можно объяснить дифференцировкой более зрелых, чем стволовые, резервных коммитированных клеток, то остальные явления такому объяснению не поддаются.

Много лет назад Ужанский отметил своеобразие ответа кровяной системы на снижение кислорода в атмосфере (подъем в горы). Сначала происходит распад циркулирующих эритроцитов, сопровождающийся подъемом билирубина, а затем растет процент ретикулоцитов и увеличивается эритроцитоз. Но новые эритроциты отличаются от исходных повышенной стойкостью и меньшей продолжительностью жизни.

Строго говоря, все эти работы восходят к замечательным исследованиям Михаила Владимировича Яновского конца XIX – начала XX в. Того самого М.В. Яновского, который помог Короткову в создании метода измерения артериального давления, выдвинул до сих пор неостребованную теорию периферического сердца. М.В. Яновский в условиях примитивного оборудования исследовал кинетику лизиса эритроцитов под влиянием соляной кислоты. Любопытно отметить, что, изучая то же самое явление (уже с помощью фотоэлектроколориметра), автор этих строк (не зная в то время работ Яновского) использовал для определения кинетики лизиса эритроцитов ту же концентрацию соляной кислоты – 0,02 N, что и М.В. Яновский за столетия до него. Мне не известны другие методические подходы, которые бы позволяли определять в однородной эритроцитарной среде принципиально разные популяции. “Вторая” – повышено стойкая популяция эритроцитов наблюдается и при B12-дефицитной анемии после усиления эритроцитопоэза введением витамина B12 (на фоне ретикулоцитарного криза), и при аналогичном явлении, когда назначение препаратов железа при железодефицитной анемии сопровождается выбросом в кровь молодых форм эритроцитов, и при любом гемолитическом синдроме, протекающем с повышенной продукцией эритроцитов. Впервые “вторая популяция” эритроцитов была описана в 1959 г. Потом она детально изучалась М.Д. Бриллиант преимущественно у взрослых, Верой Георгиевной Леоновой – у детей. К сожалению, у эритроцитов – своеобразная судьба: их изучают с высокой интенсивностью, но – периодически и с большими интервалами между “периодами”. Сейчас – время перерыва. А – жаль.

Другие факты, казалось бы, из совсем иной области – опухоли. В конце 60-х – начале 70-х годов была создана первая программа успешного лечения лейкоза – острого лимфобластного лейкоза детей. Она давала высокий процент выздоровлений только у детей старше двух лет, но моложе двенадцати–тринадцати лет. Многочисленные работы на тему об особенностях опухолей в разных возрастных группах показали, что описанный феномен относится к возникновению большого числа опухолей: строгая привязка к определенному возрастному интервалу (пери-

оду). Острый лимфобластный лейкоз взрослых встречается реже, чем у детей, и лечится по другой программе с худшими результатами. Другие опухоли системы лимфоцитов ведут себя аналогичным образом: каждая привязана к своему возрастному интервалу, хотя внешне, на первый взгляд, система иммунного ответа (точнее – антителообразования) с возрастом не меняется. Здесь необходимо заметить, что опухоль может возникнуть лишь из клеток функционирующих. Реально не бывает рака яичников или рака молочной железы у маленьких девочек. А поскольку каждая опухоль возникает из одной клетки – делящейся и мутировавшей клетки, то становится очевидным, что, казалось бы, одни и те же клетки, выполняющие одни и те же обязанности в одной и той же ткани, отличаются друг от друга, сменяют друг друга в разные временные периоды функционирования.

Если попытаться свести воедино представленные разрозненные факты, то неминуемо приходим к выводу о своеобразной смене клеточных пластов в рамках целостного организма на протяжении его развития [222]. Причем, по-видимому, некоторые из этих пластов, уходя со сцены в определенном возрасте, оставляют за собой возможность вновь функционировать в условиях новой востребованности. Так ведет себя эритроцитопоз. Кстати, при падении двигательной активности (например, строгий постельный режим), происходит снижение продукции именно эритроцитов, а не кроветворения в целом.

Получается, что “человек меняет кожу”. Велика ли новость? Смена сезонная и возрастная внешних покровов у пресмыкающихся, да и у многих теплокровных хорошо известна. Только ограничивается ли эта смена кожными покровами? Видимо, нет.

Таким образом, к старой истине, что онтогенез повторяет филогенез (у человеческого эмбриона появляется хвост, потом редуцируется до размеров копчика, появляются жаберные дуги, потом трансформируются в другие ткани и т.п.), нужно добавить, что и после рождения в организме человека происходят те же процессы смены функционирующих клеточных образований.

Здесь нужна некоторая оговорка. Речь идет не о целостных возрастных периодах – младенчество, детство, юность и т.п., а именно о смене конкретных клеточных пластов, которые совсем не обязательно объединены по времени с гормональной перестройкой (половое созревание, климакс и т.п.) или со сменой иных клеточных образований. Часто встречающаяся потеря волос на голове мужчины, где-то начиная с 30 лет, никак не связана с появлением тех лимфоидных родоначальных клеток, которые могут стать источником хронического лимфолейкоза, или миеломной болезни, появляющихся преимущественно в возрасте

50–60 лет. Клетки эпителия бронхов, которые могут стать источником рака легких, функционируют ближе к 50 годам (очень редкие исключения более раннего, но не в детстве, возникновения рака легкого возможны). Здесь важно отметить, что канцерогенное влияние ионизирующей радиации (атомный взрыв в Японии в 1945 г.), даже если облучение произошло в юном возрасте, увеличило частоту заболеваемости этой опухолью в популяции облученных, но не сделало у них рак существенно более “молодым”. Биологический смысл смены клеточных пластов не ясен. Возможно, речь идет о своеобразной биологической защите от нарастания одних и тех же опухолей с возрастом, поскольку с возрастом неизбежно должна была бы расти вероятность сохранения мутировавших клеток. А при смене функционирующих пластов одной и той же ткани в ней происходит не “капитальный ремонт”, а замена функционирующих элементов. Если это допущение справедливо, то между опухолями млекопитающих короткоживущих (например, мыши) и долгоживущих (допустим, приматы) будут существенные различия.

Из сказанного вытекает настоятельная потребность изучать физиологию и в зависимости от определенных возрастных этапов, и возрастных клеточных этапов (смены пластов), о которых мы мало знаем. У пожилого человека – иная пищеварительная система; начиная примерно с 40–50 лет – иная флора в кишечнике, иная переносимость целого ряда пищевых продуктов, иное пристрастие к той или иной пище, по сравнению с тем, что было в молодости, и все очень похоже на то, что было в детстве. Аллергические диатезы детей до двух лет в дальнейшем аналогов не имеют. В период развития климакса у женщин иногда впервые возникает бронхиальная астма – тяжелая, ревматоидный артрит – упорный. Оба заболевания теснейшим образом связаны с иммунной системой. Какую роль в их возникновении сыграло изменение гормонального профиля – не ясно. Их объединение с аналогичными заболеваниями (астма, артрит) иных возрастных периодов ничем, кроме своеобразного административного упрощения, не обосновано.

У пожилого человека иначе “работает голова”: его реакции на внешнее информационное воздействие сдержаннее, но глубже, он лучше просчитывает следствия своих решений. И если мы согласимся с таким определением, что ум это – прогноз, т.е. умный тот, кто может далеко вперед просчитывать последствия своих действий, решений, слов, то мы приходим к выводу, что умным (или мудрым, разница не очевидна) человек становится в пожилом возрасте – после 50 лет. Сказанное в значительной степени относится к мозговой деятельности мужчины. Женский орга-

низм подвержен, по сравнению с мужским, колоссальному влиянию меняющегося гормонального профиля, которое надо обязательно учитывать, но учитывать очень трудно, в частности, из-за примитивного понимания “равенства” полов. Сказанное не преследует цели считать мужской род умнее женского. Бен-Гуриону приписывают слова: “У меня в правительстве – одни мужчины: Голда Меир”. Не много найдется конкурентов у Екатерины II или у “железной леди” – Маргарет Тетчер. А то, что в среде правителей преобладают особи мужского пола, никак не доказывает их интеллектуальных преимуществ. Совсем не просто разобраться в границах “пожилого” и “старого”. Когда накопление знаний, умений сменяется их сохранением и началом потерь? Тут с объективной оценкой – все не ясно.

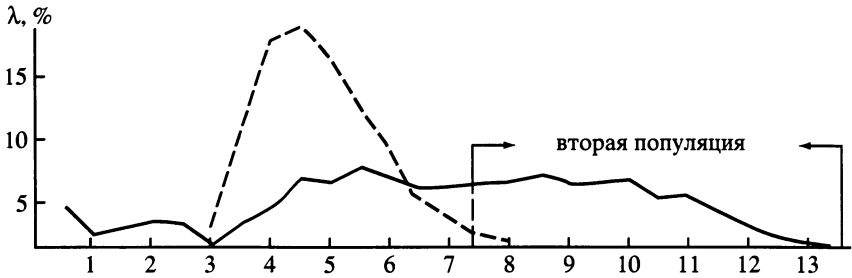
Автор должен признаться, что ни раньше, ни теперь не понимал принципиальной разницы физиологии и патофизиологии, хотя несколько лет работал под руководством выдающегося патофизиолога и замечательного человека – Петра Дмитриевича Горизонтова. Думается, что так называемая “нормальная физиология” на самом деле являет собой лишь часть общей физиологии, которую оторвать от патологии невозможно, поскольку реакции организма на повреждение заложены в его нормальной конструкции в виде специальных в той или иной степени и в норме функционирующих систем.

Изложенная в этом тексте теория пластов (впервые опубликована в 0000 г.), наверное, поможет объяснить происходящее у всех на глазах удлинение активной деятельности людей интеллектуального труда. Казалось бы, возрастная атрофия коры головного мозга хорошо видна на компьютерном томографе. Но как оценить интеллектуальную мощь “стариков” К. Аденауэра, Ф.Д. Рузвельта, К.Э. Циолковского, С.П. Королева, Б.В. Раушенбаха, И.М. Гельфанда!

Значит, объем коры имеет лишь некоторое отношение к тому понятию, которое весьма неопределенно называется “умом”. (Здесь хочется напомнить, что размеры башки кавказской овчарки в сравнении с головкой пуделя обратно пропорциональны их интеллектуальным возможностям, их обучаемости, доброжелательности...)

Можно сколько угодно иронизировать по поводу поисков ума в черепной коробке, но то, что его востребованность имеет принципиальное значение для его проявлений, очевидно. Но столь же очевидно различие ума в разные возрастные периоды. Нельзя стать хорошим музыкантом, услышав звуки рояля или скрипки (или хорошее пение) впервые в 20–30 лет. А художником, совсем неплохим, можно стать, начав рисование в зрелом возрасте. Из-





**Границы второй популяции эритроцитов на эритрограмме пациента с гемолизом (врожденный сфероцитоз)**

вестно много замечательных литературных произведений, написанных совсем немолодыми людьми, впервые взявшимися за перо. Но они не смогут стать ни хорошими шахматистами, ни хорошими математиками.

Судя по всему, музыкальная составляющая человеческого мозга может быть развита лишь при затребованности в раннем детском возрасте. Определенно известно, что речь и связанное с нею общее интеллектуальное развитие должны быть запущены в действие начиная с самого раннего возраста. Если этого не произошло, потом мало что можно поправить. Уместно напомнить, что не так редко воспитанники наших детских домов, особенно тюремных яслей и детских садов, где общение со здоровым человеческим окружением резко ограничено, сильно отстают в развитии и в значительной мере оказываются не по своей вине отброшенными в преступный мир.

Следовательно, понятия “ум”, “способности к...”, по-видимому, представляют собой ряд мозговых образований, подчиняющихся закономерностям вхождения того или иного функционального пласта (возможно, имеющего морфологические границы) в действие при условии поступления “заказа” извне – затребованности.

Если подойти к вопросам продолжительности активной жизни человека с этих позиций, то придется пересмотреть рациональность привычной социальной конструкции общества. Во-первых, возникает настоятельная необходимость резко увеличить работу мускулатуры стариков, так как именно мышечная работа способствует повышению продукции плазминогена, препятствующего тромбообразованию. (Правда, тут важно опереться на тех, кто лоб на молитве не расшибает.) На этом фоне можно давать и нагрузку мозгу старых людей, требуя от него выдачи той информации, тех реакций, которые совершенно недоступны молодой голове.

Как уже говорилось, одной из важнейших работ Ивана Петровича Разенкова было открытие выделения слизистой оболочкой желудка белков, полипептидов, а также – жиров и углеводов. Существует ли серьезное развитие этого принципиального открытия? Оценка необходимой дозы парентерального питания без учета “самопереваривания” организма, казалось бы, не должна иметь места. Но пока – имеет. Между тем, как бы ни была тяжела патология, послужившая основанием для парентерального введения аминокислот, в это время организму полезно исчезновение (распад, выброс в желудок, переваривание и обратное всасывание в виде аминокислот, включая незаменимые) большого объема паразитической ткани – жира, в частности.

Во времена И.П. Разенкова наука испытывала на себе давление политических властей, тяжелое и вредное давление. Сегодня медицина клиническая испытывает не менее тяжелое давление фирм производителей лекарств и оплачиваемых ими средств информации. Врачу почти невозможно противостоять рекламе растворов парентерального питания, которое, конечно, играет определенную положительную роль при каких-то заболеваниях. Но границы его полезности отдельно взятый лекарь установить не может. Поэтому средства на лечение больных, скудные средства, из-за отсутствия достоверной физиологически проверенной информации уходят в никуда.

Вместе с тем открытие И.П. Разенковым выделительной деятельности желудка заставило пересмотреть понимание (а, соответственно, и терапию) другой системы – кровообращения. В лечении массивной кровопотери врачи обычно исходили из представления о замкнутости кровеносной системы. Поэтому упор делался на замещение утраченных эритроцитов. Теперь стало ясно, что основным злом в массивной кровопотере (когда приблизительно теряется более трети циркулирующей крови) является потеря объема жидкости в русле, но часто (особенно, если был шок) в еще большей степени – потеря компонентов свертывания крови. Решающим лечебным фактором оказалась свежемороженая плазма. Для компенсации нарушенных функций при массивной кровопотере организм останавливает секрецию слюнных желез (появляется сухость во рту), почти останавливает перистальтику кишечника. Таким образом сохраняется в русле объем жидкой части крови. Далее в кровоток поступает лимфа, тканевая жидкость, происходит разбавление массы циркулирующих эритроцитов (этот процесс занимает много часов) и тогда обнаруживается падение гемоглобина.

Именно падение уровня (концентрации) гемоглобина в обиходе принято называть анемией, хотя, конечно, анемией являет-

ся уменьшение общего объема циркулирующего гемоглобина в русле, а не уменьшение его концентрации в единице объема крови. Остановка выделения жидкости из крови в желудок является важным компенсирующим (защитным) механизмом при массивной кровопотере.

Иван Петрович всю свою жизнь работал в контакте с клиникой. Очень многие вопросы физиологии, в частности, пищеварения человека надо решать не на животных, поскольку “лучшим объектом для изучения человека является сам человек” (Мак Кьюсик). Сейчас наступила пора неэмпирической терапии огромного количества болезней. Патогенез многих из них не так уж плохо изучен. Но клинике остро недостает помощи строгого анализа физиологов.

Одним из направлений работы И.П. Разенкова был анализ действия так называемых “малых доз”. Сегодня это понятие относится прежде всего к действию ионизирующей радиации. В радиологии прочно утвердилась закономерность “доза-эффект”. Иными словами, все результаты повреждающего воздействия на организм ионизирующей радиации строго определены ее поглощенной дозой. Сказанное было подтверждено огромным количеством экспериментальных работ. Правда, опыт клинических исследований при радиационных авариях заставил внести коррективы в понятие “доза-эффект” в виде некоторых дополнений, не противоречивших основному понятию. Оказалось, что одна и та же доза дает разные эффекты в зависимости от своей мощности. Если необратимое угнетение кроветворения у человека при аварии на реакторе, когда доза поглощается организмом за доли секунды, составляет примерно 600 рад, то при гамма-излучении, допустим, цезиевого источника та же доза будет получена за несколько часов. Но для получения эффекта полного подавления стволовых клеток костного мозга при облучении из цезиевого (или кобальтового) источника потребуется суммарная доза не 600, а существенно большая. Пришлось ввести понятие “мощность дозы-эффект”.

Следующим дополнением, полученным в клинической работе, оказалось понятие “доза-время эффекта”. Это явление очень демонстративно показало себя при аварии на Чернобыльской АЭС у пожарных, которые по непонятным причинам были не в сапогах, а в ботинках. При таком одеянии радиоактивные газы с достаточно мощным бета-излучением проникают снизу вверх под брюки. И количество газов, а соответственно, и доза облучения уменьшались снизу вверх. Поэтому признаки лучевого ожога (резкая гиперемия, небольшие пузыри, шелушение) сначала появлялись на лодыжках (стопы были защищены башмаками), а за-

тем в течение нескольких дней распространялись вверх до пояса, который был препятствием для радиоактивных газов.

Но и в дополнении “доза-время эффекта” основное положение радиобиологии – “доза-эффект” остается неизменным. Впрочем, связь эффекта с мощностью дозы – явление очевидное, наблюдаемое при любых механических повреждениях, растянутых во времени (серия легких шлепков и один удар при одинаковой суммарной энергии). Что же касается положения “доза-время эффекта”, которое наблюдается с постоянством при разных факторах лучевого воздействия, то его физиологическая сущность не ясна.

Совсем иное дело – действие “малых доз”. Во-первых, им надо дать определение. Как известно, хромосомный анализ может обнаруживать воздействие на лимфоциты, начиная с доз 10–20 рад. Никакими клиническими последствиями подобные дозы облучения не сопровождаются. Такие дозы условно можно называть малыми. Но может ли их “чувствовать” организм? Крыса уходит из зоны пучка гамма-излучения при мощности 1 рентген в час. Значит, она это излучение чувствует.

В разговоре о действии малых доз следует ввести понятия: *энергетическое* воздействие и *информационное* воздействие. И путать их нельзя. Речь, конечно, не идет о принципиально различных видах энергии. Одна и та же энергия может выступать в роли информационной и прямой физической. Информацию живой организм считывает сплошь и рядом по малым количествам энергии; и смысл этой информации может не меняться с увеличением дозы полученного энергетического действия. Органы чувств приспособлены к получению информации, передаваемой малыми количествами энергии.

Работа малых доз в значительной мере скрыта от глаз. Какие энергетические затраты и какой энергии запускают половой цикл в животном мире? Яйценоскость кур связывают со светом в курятнике. Вполне вероятно, что аналогичный механизм присутствует и в стимуляции течки у волчиц, лосих. А у самцов половое влечение (по крайней мере, касательно собак это известно каждому) вызывает ничтожное количество молекул запаха течки.

Обоняние имеет дело в основном с информационным воздействием. Количество молекул, определяемых обонятельными рецепторами, принципиально не меняет характера воздействия на организм. Он учитывает информацию как таковую. Воздействие текста, который читают наши глаза, определяется смыслом, а не световой энергией.

Поэтому не следует, видимо, искать энергетического воздействия малых доз радиации на систему иммунитета. Каждоднев-

ный опыт работы с больными, у которых выработка антител резко подавлена, показывает, что и макрофаги, и Т-лимфоциты, и В-лимфоциты никакими малыми дозами подавить нельзя. Иммуносупрессию можно получить лишь при цитостатическом воздействии, адекватном сотням рад воздействия ионизирующей радиации.

По-видимому, действие на организм малых доз радиации не может быть обнаружено измерением прямых повреждений, т.е. оно, возможно, относится к категории информационных воздействий. Но ведь нет и химического способа обнаружения наркотиков в закрытом саквоже преступника. А собака находит. Результаты этого анализа определяют поведение особи, решают проблему “быть или не быть”.

Автор должен сделать некоторое отступление по порядку изложения проблемы, связанное с тем, что, по его мнению, ни в коем случае нельзя скатываться на дозовой примитивизм, утверждающий одинаковые последствия для популяции облучения в разных дозах. Будто бы безразлично с позиций онкогенного эффекта: облучен ли один человек в дозе 200 рад, или 200 человек в дозе 1 рад. У автора нет сомнений в существовании дозового порога применительно к ионизирующей радиации. Все повреждающие факторы: механические, термические, химические такой порог имеют. Могут возразить: аналогия – не доказательство. Но человечество плотно знакомо с действием ионизирующей радиации. Онкогенные эффекты, даже при большой мощности дозы, при тотальном или локальном облучении до 20–40 рад не регистрируются. Этот факт переносимости без последствий малых доз вполне объясним репарацией точечных хромосомных разрывов в структуре ДНК системой репарационных рестриктаз. Они для того и существуют, чтобы не появлялись мутантные формы клеток. А когда они все-таки остаются после репарации ДНК, то своеобразным дублирующим механизмом по их ликвидации становится система проапоптотических генов, которая отправляет в апоптоз – гибель без некроза – мутантные формы клеток. А вот если и эта система не справилась, тогда мутантные формы делящихся клеток могут стать источником опухолевого роста (конечно, не всегда и не все).

Малые дозы в виде практически незаметных колебаний почвы в преддверии землетрясений животные определяют и покидают дома. Человек эти малые дозы не замечает. Но изменения в атмосфере при прохождении каких-то погодных фронтов (далеко не всех) замечает наша вегетативная система, индуцируя у одних срыв сердечного ритма, у других – полиурию, у третьих – гипертонический криз, у четвертых – падение работоспособности.

Складывается парадоксальная ситуация: “малые дозы” существуют, и их действие на организм абсолютно надежно доказывается в обонянии, в реакциях вегетативной нервной системы. А вот в других областях о действии “малых доз” легко могут высказываться “специалисты” по мистике, но не физиологи. Препятствием к их изучению стало отсутствие надежной экспериментальной модели.

Для того чтобы говорить о действии малых доз, надо найти их рецепторы. Тактильные рецепторы ощущения – тельца Фатер-Пачини заложены в коже пальцев. Они избирательно регистрируют малые дозы механических воздействий. Есть ли такие рецепторы для малых, т.е. информационных доз иных энергетических воздействий? Автор не знает. Но, по-видимому, должны существовать. Где они располагаются?

Недостаточная оксигенация окологлубочковой зоны почек приводит к увеличению выработки эритропоэтина и усилению продукции эритроцитов. Это известно. Вот только какие эритроциты при этом производятся: те же самые, что были до гипоксии, или эритроциты резервной – второй популяции? Похоже, что на этот вопрос эритрограммы могли бы ответить.

Запуск смены пластов, безусловно, находится в зоне действия малых доз. Мы легко говорили о “шестом чувстве”. Этих “шестых”, по-видимому, достаточно много, так как много и пластов. А они не могут регулироваться каким-то одним гуморальным воздействием. Иначе будет хаос.

Одним из ключей к раскрытию многообразия пластов в среде функционально единых клеточных образований могло бы служить тщательное изучение системы противомикробной, противовирусной защиты организма. История показала один поразительный факт: в 50-е годы XX в. в СССР вдруг стали регистрироваться единичные случаи сыпного тифа. Но заболели те, кто около 30 лет назад этим тифом переболел. Рецидив заболевания демонстрировал среднюю тяжесть. Смертельных исходов автор не видел. Заражение извне исключалось отсутствием тифа у членов семьи, соседей и крайней редкостью болезни. Остается предположение, что риккетсии сыпняка где-то в тканях сохранялись в инкапсулированном состоянии, но не могли “поднять головы”, пока существовал клон В-лимфоцитов, продуцирующих соответствующие антитела. И только после ухода этого клона (смены пласта) инфекция вспыхнула вновь.

Помощь в расшифровке существенных различий иммунного ответа в разных возрастных периодах могла бы оказать сравнительная физиология иммунного ответа. Нужны ли нам в век молекулярной биологии и молекулярной патологии теоретические

статьи? И уж совсем, казалось бы, трудно ответить на вопрос о целесообразности печатных рассуждений без единой ссылки на зарубежную литературу. Автор отдает себе отчет в интернациональном характере науки в целом. Но нашим богатством и в не меньшей степени нашим вкладом в общую копилку будет то, что открыто именно нами. Идея, а потом и экспериментальное подтверждение выделительной функции желудка, подаренные миру И.П. Разенковым, не могут лежать на складе забытых вещей. Вот – только что вышедшая книга В.Б. Симоненко с соавторами, посвященная медицинским проблемам Ленинградской блокады. Там приводятся слова профессора Цигельмайера (руководителя Мюнхенского института питания времен войны). Он дал справку гитлеровскому командованию о нецелесообразности штурма Ленинграда, так как на имевшемся пайке его защитники и жители скоро умрут от голода сами. Однако в действие вступила (по Разенкову) эволюционно отработанная система переработки второстепенных тканей, их клеток на исходные составляющие с дальнейшим использованием их в жизненно важных тканях. Похудание, истощение возникает в связи с убылью большой массы тела. Но гибель “приносимых в жертву” клеток происходит без каких-либо признаков воспаления. Следовательно, речь, по-видимому, идет об апоптозе. Какие гены ответственны за этот – не мутационный – апоптоз? Какую роль он играет вне голода? Так ли уж правильно построен наш рацион, когда рекомендуется не испытывать чувство голода и кушать трижды в день? Во время Ленинградской блокады язвы желудка и двенадцатиперстной кишки практически исчезли.

Ожирение и естественный отбор находятся в противоречии. В дикой природе, откуда пришел человек, жир, да и то в ограниченном объеме и временно, накапливают лишь животные с зимней спячкой. А ведь онкогенез связан с ожирением. В частности, миеломная болезнь, хронический лимфолейкоз очень “пристрастны” к полноте.

Таким образом, формируется целый конгломерат проблем, связанных с необходимостью нового цикла работ по продолжению, развитию идей Ивана Петровича Разенкова в условиях теперешней клиники.

## Глава VIII

### И. П. Разенков и его свершения

...В служении непреходящему видел смысл своего существования и с этой высоты оценивал жизнь личную и общественную.

*И.М. Сеченов*

Пусть пути и методы наших научных исканий и достижений и будут различны, но цель у нас одна – борьба за здоровье и жизнь человека.

*И.П. Разенков*

И.П. Разенкова, как автора одного из фундаментальных открытий XX в., признать классиком естествознания. Он показал, что система кровообращения не замкнута, а из этой системы через своеобразный шунт в систему пищеварения переходят продукты распада и изнашивания органов и тканей. Этот переход энергетического и строительного материала из крови в полость ЖКТ Иван Петрович назвал *новым звеном межуточного обмена*, а утилизацию этого внутреннего источника эндогенного питания железами пищеварительной системы совместно с внешним источником, пищей, обозначил как *новую сторону деятельности пищеварительной системы*. Тем самым стал ясен круговорот веществ как внутри организма, так и между организмом и окружающей его средой. Теоретическое значение получения этого фактического материала состоит в *раскрытии реализации основного механизма постоянства внутренней среды организма*, выяснении определяющей роли пищеварительной системы в этом механизме. Под основным механизмом имеется в виду поддержание азотистого равновесия.

Это фундаментальное открытие вершина творчества Разенкова.

И.П. Разенков яркий представитель не часто встречающегося поливалентного типа ученых. На схеме во введении показаны лишь ключевые направления его творческой деятельности. Он не “кабинетный” ученый. Он педагог, создатель одной из самых представительных физиологических школ, один из организаторов фундаментальных наук медицины, крупный и весьма авторитетный общественный деятель.

Как мы уже сказали, физиологическая школа И.П. Разенкова одна из самых представительных и плодотворно развивающихся школ. Наряду с физиологами она включала биохимиков, токсикологов и морфологов. На протяжении монографии приводились имена тех, чей вклад в развитие тех или иных направле-



ний исследований коллективов И.П. Разенкова был весьма весом. (В приложении дан их полный список).

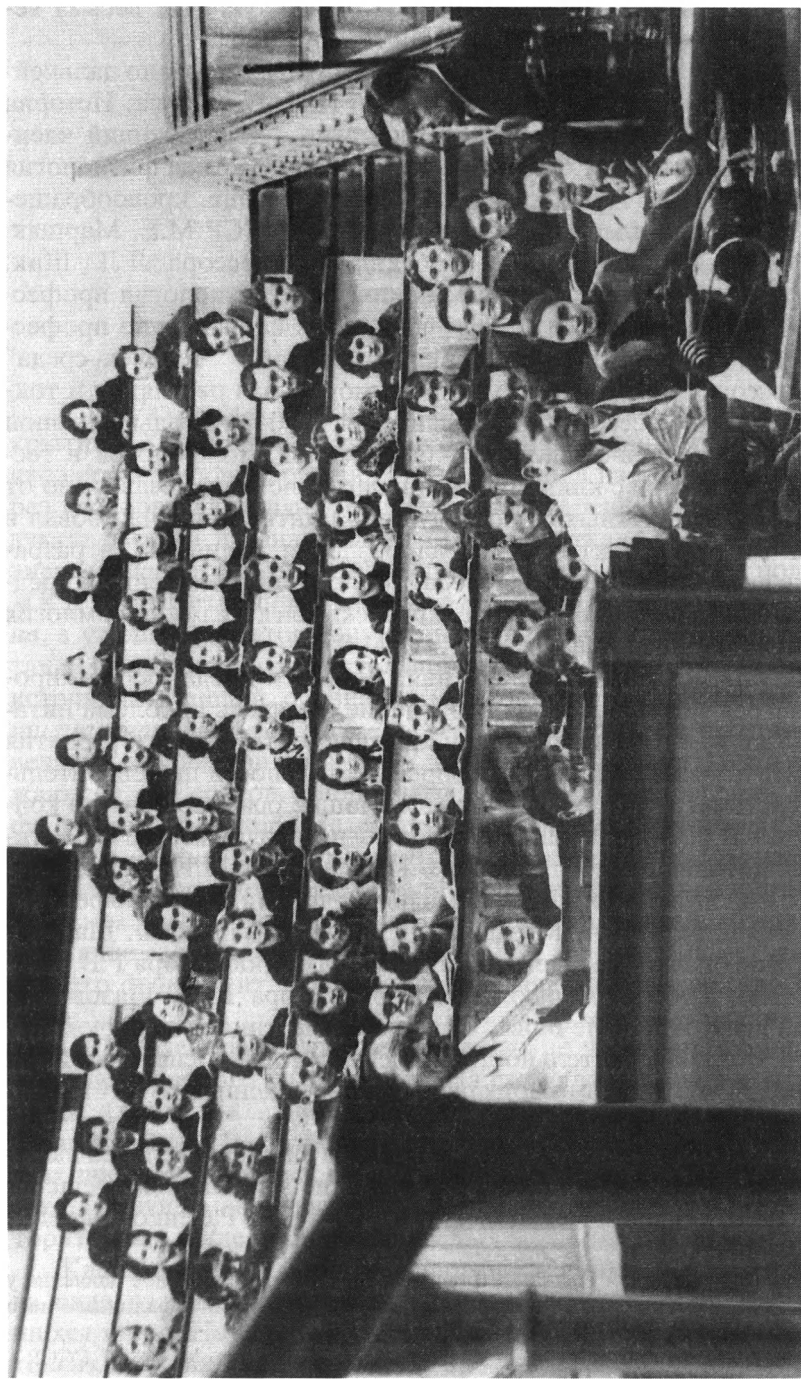
Назовем лишь тех, чье основное направление стало дальнейшим развитием творческого наследия И.П. Разенкова: История физиологии и эволюционная физиология – действующий член-корреспондент АрмССР Х.С. Коштоянц; возрастная физиология профессор И.А. Аршавский; физиология сердца, кровообращения и дыхания член-корреспондент АМН СССР М.Е. Маршак, академик АН УССР Е.Б. Бабский, профессора Л.Л. Шик, Г.Н. Аронова; авиационная и космическая физиология профессор И.М. Хазен; климато-географическое направление профессор Н.В. Данилов и М.Е. Маршак; проблема “Человек–среда” профессор Л.Г. Охнянская; нейро-гуморальная регуляция и токсикология профессор Э.Б. Курляндская. В 20–30-е годы основной костяк обуховцев-физиологов, биохимиков, морфологов в тесном содружестве с клиницистами и гигиенистами, независимо от личных сиюминутных (и последующих) интересов, участвовал в развитии профилактического направления медицины, в разработке проблемы “Человек–среда”. Этот заряд, полученный представителями школы И.П. Разенкова, сказался в служении многих из них медицинской науке.

Важным звеном направления “Человек–среда”, сформировавшегося затем в особое направление, являлась проблема питания. Уже в те годы понимали, что фундаментом для его развития служит изучение различных сторон деятельности пищеварительной системы. В эти годы и в последующие основной состав коллектива И.П. Разенкова, работал в тесном содружестве с Институтом питания и его клиникой (Б.И. Збарским, М.И. Певзнером, О.Л. Гордоном<sup>1</sup> и др.). Ведущими физиологами были профессора И.В. Малкиман, В.А. Музыкантов, Г.К. Шлыгин, О.Ф. Шароватова, биохимики – академик С.Е. Северин, профессора Г.В. Держвиз, В.М. Рубель, морфологи – профессора Ю.М. Лазовский, Е.А. Рудик, Е.К. Плечкова. Основных участников обнаружения новой стороны деятельности пищеварительной системы Иван Петрович упоминает в своих работах, посвященных этому вопросу (1946, 1947, 1948, 1949).

Для школы Разенкова характерно, что большинство ее выпускников создали свои школы работающие в различных областях фундаментальной и медицинской науки<sup>2</sup>. И.П. Разенков передал

<sup>1</sup> В самые трудные для Ивана Петровича дни, когда артериальное давление у него зашкаливало, О.Л. Гордон был его лечащим врачом, бывал около него на работе и, по – возможности – оберегал.

<sup>2</sup> Сборник материалов конференции “Физиологические школы АМН СССР – РАМН”. Москва. 2004.



Лекция руководителя кафедры нормальной физиологии профессора И.П. Разенкова студентам лечебного факультета 1-го МОЛМИ им. И.М. Сеченова, 1939 г. Лекционный ассистент В.Л. Губарь и ст. лаборант А.С. Степанов

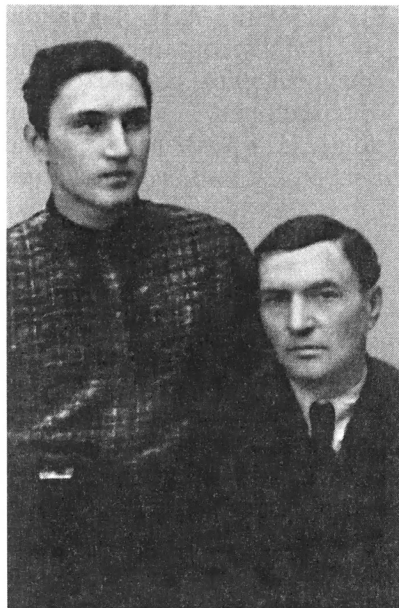
и свой педагогический опыт. Е.Б. Бабский, А.Н. Кабанов, Х.С. Коштоянц, А.А. Маркова, О.Ф. Шароватова возглавляли или были профессорами ведущих кафедр Москвы соответственного профиля. Руководства по физиологии для медвузов Е.Б. Бабского с соавторами и педвузов А.Н. Кабанова в течение длительного времени были весьма популярны и многократно переиздавались. Ольга Федоровна Шароватова и Владимир Александрович Музыкантов – ближайшие помощники Ивана Петровича. Они были свидетелями всех его начинаний и активными участниками творческой, педагогической, организационно-общественной и редакционной деятельности. На них, как это зачастую бывает, Иван Петрович обрушивался, когда бывал в гневе. Верные, неизменно преданные они были рядом в тяжкие дни испытаний.

При написании книги мы стремились с возможной полнотой отразить основные этапы научного творчества И.П. Разенкова, неизменно сочетающегося с общественно-организационной и педагогической деятельностью, которой он отдавал много времени и сил.

Эволюция внешнего облика Ивана Петровича (и в какой-то мере его окружения) представлена серией фотографий, которая, на наш взгляд, отражает и эволюцию его характера.

Большинство из тех, с кем довелось говорить, помнят И.П. Разенкова таким, каким он смотрит на нас с последних портретов: напряженно-сдержанный, сильный духом человек, с умным, волевым лицом, резко очерченным профилем, пронизательным взглядом. Когда же Иван Петрович улыбался, лицо его преображалось, за внешней суровостью открывалась природная доброта и сердечность, и люди даже при кратком общении с ним интуитивно эти качества ощущали. Он неизменно вызывал к себе глубокое уважение, расположение и доверие. Чувствовалось, что на этого человека и в деле, и в жизни можно положиться. Многие вспоминали, что годы работы с Иваном Петровичем были самыми счастливыми, хотя доводилось работать и до, и после в других коллективах и под руководством весьма именитых ученых.

Как в науке И.П. Разенкову претило любое упрощенчество, схематизация, так и в “научном быту” он терпеть не мог всяческую “казенщину”. Когда для “поднятия дисциплины” в Институте ввели таблицы и тетради для учета “прихода” и “ухода”, он категорически этому воспротивился, дабы и в голову никому не могла прийти мысль о регламентации времени работы, да никому, как правило, она и не приходила, работали увлеченно, можно сказать, самозабвенно.



**И.П. Разенков с сыном Николаем.  
1947 г.**

“Если бы нужно было в кратких словах дать облик Ивана Петровича Разенкова, я бы сказал: яркая индивидуальность, неукротимая энергия, холерический темперамент, гипнотизирующая убежденность в правильности своих мыслей, линии поведения, право на самостоятельное мнение; жизнь, отданная до конца служению науке”. Так написал накануне своей смерти В.А. Музыкантов, человек бесконечно преданный Учителю, проработавший с ним без малого 30 лет<sup>3</sup>.

Да, в науке Иван Петрович самобытен, всячески демонстрирует свою независимость от самых высоких авторитетов, спорит с великими Ленгли, Кенноном, Шерингтоном и даже со своим глубоко почитаемым

учителем И.П. Павловым не всегда согласен. В науке для него один Господин – Факт. А вот в жизни, в быту, среди коллег, совсем иное – парадоксально скромн. В этом отношении примечательно, что об архиве И.П. Разенкова – вице-президента АМН СССР, Председателя Ученого медицинского Совета (УМС) и т.д. и т.п. никто не озаботился: ни он сам, ни его коллеги, ни близкие.

Жизнь и деятельность И.П. Разенкова (1888–1954) отражает основные переломные моменты жизни нашей страны.

В конце XIX – начале XX в., как и многие выходцы из народа, Иван Петрович стремился к образованию. Он сдал экзамены за среднюю школу экстерном и поступил в Казанский университет (1910). В 1914 г. И.П. Разенков, как и многие его одноклассники и студенты медицинского факультета, мобилизован в качестве заурядврача. Диплом они получили только в 1916 г. Во время гражданской войны работал в различных госпиталях военврачом.

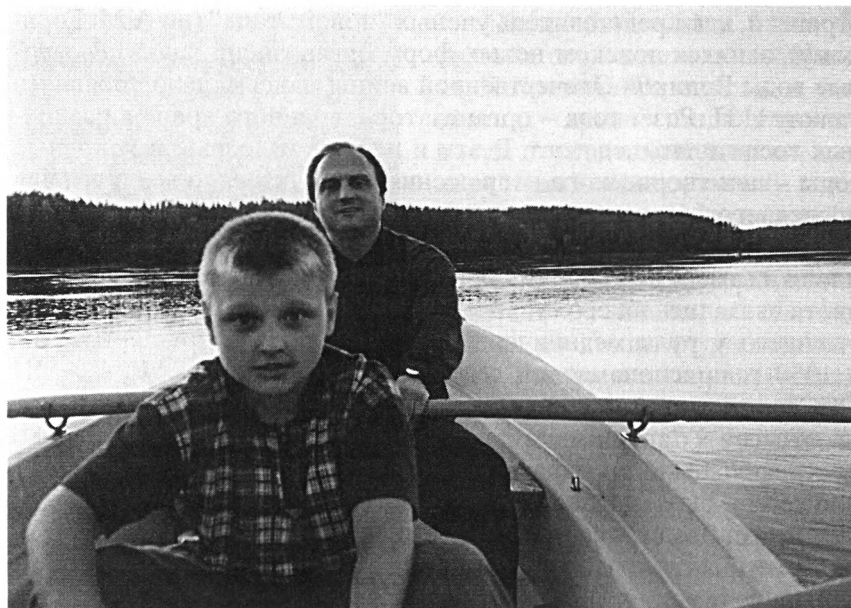
В начале 20-х годов разделял революционный романтический энтузиазм многих представителей интеллектуальной среды, посвятил себя решению важнейших народнохозяйственных задач

<sup>3</sup> Науч.архив РАМН. Ф. 40.

страны и, как представитель ученых “нового типа” (по А.М. Горькому), занялся поиском новых форм организации науки. В суровые годы Великой Отечественной войны максимально проявился талант И.П. Разенкова – организатора, военного врача в различных госпиталях, педагога. В эти и первые голодные и холодные годы – пик творческого напряжения, мобилизовано все и вся для последнего броска к одному из фундаментальных открытий XX в. Волны репрессий (периода 1937–1953 гг.) тяжело легли на его плечи и самым печальным образом в период его творческого расцвета сказались на его судьбе, на его деятельности организатора, стоящего у руля медицинской науки. В результате проведения в 1950 г. приснопамятной сессии двух академий – АН и АМН СССР – по недоразумению именуемой “Павловской”, он, не будучи отнесен к “антипавловцам”, непостижимым образом жестоко пострадал. Одно из парадоксальных следствий печально памятной сессии было признание существующей лишь нервной регуляции и, что покажется особенно странным современному читателю, не существующей гуморальной регуляции. И.П. Разенков, который полагал, что “без нервизма нет химизма”, обосновывал единство нейрогуморальной регуляции. Ученые, разделявшие подобную точку зрения, также подверглись осуждению. Для И.П. Разенкова, как для “гуморалиста”, несмотря на то, что он был в это время вице-президентом АМН СССР, это обернулось трагически. Он был снят с должности директора Института физиологии АМН, с заведования кафедрой нормальной физиологии 1-го МОЛМИ (ныне Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова) и даже отстранен от избираемой должности председателя Московского общества физиологов, биохимиков и фармакологов, созданного по его инициативе и председателем которого он был на протяжении четверти века.

Глубокое уважение к Ивану Петровичу как человеку, вера в его высокие нравственные качества выразились не только в том, что он был избран координатором работ по физиологии, бесменным председателем (с 1930 по 1951 г.) организованного им МОФБиФ. Мало кому известно, что он был к тому же председателем Товарищеского суда (была и такая “структура” в этом во многом удивительном обществе).

Иван Петрович советовал нам, молодым, почаще читать классиков, а для пополнения образования почаще общаться с интересными людьми. Совет Ивана Петровича весьма полезно применить к его богатому разноплановому наследию. Читая и перечитывая, всегда найдешь что-то новое, оригинальное. Среди горной породы – глыбы фактического материала – россыпи драгоценных вкраплений вскользь высказанных суждений, обобще-



**Внук И.П. Разенкова – Н.Н. Разенков со своим сыном Александром.  
2000 г.**

ний. Это как при чтении в различные возрастные периоды художественной литературы. Дивишься, как мог ранее пройти мимо. Здесь, особенно в науке, зоркость – усмотреть, расслышать во многом определяется собственным интересом, творческой доминантой. Истории науки известны ученые-энциклопедисты, к мнению которых прислушивались корифеи науки, но при отсутствии творческой доминанты, их судьба складывалась довольно печально (например, такие яркие личности, как у физиков П. Эренфест, у физиологов – Г.П. Конради). У одновалентных ученых доминанта одна на всю жизнь, у поливалентных одна доминанта способна сменяться другой. Иван Петрович был ярким примером такой поливалентности. Но в любом случае у творческой доминанты, как и любой биологической, в связи с особыми свойствами развития доминантного очага есть и своя обратная сторона – она может служить тормозом развития науки. Даже великие, особенно если они относятся к одноканальному типу, остаются глухи к гениальным идеям своих собратьев.

По этому поводу Макс Планк резонно замечает, что пройдет время, придет новое поколение и все станет на свои места. Нечто подобное уже намечается в признании научных свершений И.П. Разенкова.

Приведем лишь один пример. В двух работах Иван Петрович обнаруживает колебательный характер переходного периода. В первом случае в послеоперационном периоде удаление части коры головного мозга (1923) [5], во втором при переходе из одного пищевого режима (преимущественно белкового) в другой (преимущественно углеводный) (1946) [93]. И после приведенных фактов в той и другой работе буквально в нескольких строках обобщает, что возникновение колебаний в переходный период – это общая закономерность начального этапа адаптивного поведения организма в изменяющихся условиях внутренней и внешней среды. Не имея читатель собственного интереса к этому исключительно важному положению, это могло бы остаться незамеченным. Упомянем, что вслед за А.А. Ухтомским и И.П. Разенковым нами развивается концепция о важной роли колебательных волновых процессов (КВП) на различных уровнях деятельности биосистем. Полагаем, что взаимодействие КВП – наиболее общий механизм, в силу (интернациональности языка колебаний, по Л.И. Мандельштаму), который объединяет в единую целостную систему организм и окружающую его среду [12].

Перечислим лишь те направления, развиваемые Разенковым, которые стали актуальными в настоящее время.

К ним относится прежде всего нейрогуморальная регуляция. Концепция И.П. Разенкова о нейрогуморальной регуляции получила за последние десятилетия наиболее широкое развитие. Одним из ярких примеров этому может служить блестящий обзор Ольги Сергеевны Виноградовой (1995), посвященный состоянию нейрофизиологии в прошлом, настоящем и ее перспективам в будущем [218]. В этом обзоре большое внимание уделено биологически активным веществам, выделяемым различными уровнями нервной системы, в том числе нейропептидам, медиатором, трансмиттером и т.п.

Мы считаем необходимым привести основные положения концепции Разенкова по нейрогуморальной регуляции (НГР).

“Нервная и гуморальная регуляция находятся в организме в тесном взаимодействии и, обуславливая друг друга, представляют физиологическое единство. Единство, равноправие функции того и другого регулятора не исключают их антагонизма: для гуморального регулятора характерны диффузные влияния, которые тормозятся нервным регулятором. Не исключается также преобладающее влияние одного из них на определенные органы и ткани.

Нервные и гуморальные регуляторы выполняют в организме двоякую функцию: 1) активизируют или тормозят специфическую деятельность органов и тканей, но не способны вызы-

вать в них новые, не свойственные им функции, равно как не способны полностью подчинять себе протекающие в них относительно автономно процессы. Вместе с тем при определенных условиях регуляторы могут выявлять в органах и тканях организма как целого те функции, которые в процессе эволюции оказались перекрытыми новыми, более совершенными функциями; 2) оказывают адаптационно-трофическое действие, изменяя внутриклеточный метаболизм и структуру периферических органов. Тем самым регуляторы влияют на их функциональное состояние, прежде всего на возбудимость отдельных органов и организма как целого.

Эффект действия регуляторов и любых других воздействий на периферические органы зависит не только от силы, интенсивности, частоты раздражения, но и от исходного функционального состояния системы, свойства которой изменяются во времени.

Регуляторы в организме взаимодействуют и между собой и с регулируемыми ими субстратами. Это взаимодействие реализуется как нервным, так и гуморальным путем. В последнем случае посредством веществ, которые образуются в результате специфической деятельности самих органов и тканей”.

*“Я считаю – резюмирует Разенков, – что нервная система, в том числе и центральная нервная система, является не только регулятором процессов, совершающихся в периферических органах и тканях, но, в то же время, и сама является регулируемым субстратом со стороны органов и тканей, которые в этом случае становятся регуляторами (курсив наш. – Авт.) [105. С. 6]. В том и другом случае взаимодействие регулятора регулируемого органа может осуществляться нервным и гуморальным путем”.*

Следует особо подчеркнуть, это положение о своеобразной инверсии между регулятором и регулируемой системой, т.е. между центром и периферией, имеет значение не только в области биологии, но и центральном управлении любой системы с учетом саморегуляции и самоорганизации ее подсистем.

Таким образом, Разенков, не употребляя термин “обратная связь”, по существу, рассматривал механизм ее осуществления. При этом он встраивал гуморальное звено в качестве одного из способов замыкания рефлекторного кольца и в него включал петлю саморегуляции, которой придавал большое значение. Тем, кто работает в области нейрохимии, следует также напомнить работы Разенкова по гуморальной природе нервного возбуждения. Ведь в настоящее время признается, что любые формы интегративной деятельности мозга в конечном счете обеспечиваются системой взаимодействующих нейрохимических механиз-





**Стенд в клинике Института гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, посвященный 90-летию со дня рождения И.П. Разенкова**

мов [218]. Широко также ставится вопрос о химическом способе передачи информации, химическом способе коммуникаций в природе, химической информационной среде организма и т.п. [334].

К концепции о НГР примыкает сформулированный И.П. Разенковым принцип универсальности. Он состоит в том, что любая недифференцированная зародышевая клетка способна образовывать и выделять различные ферменты и гормоны. Ее специфичность зависит от того, по какому типу пойдет дифференциация функции соответственной ткани или органа. Изучение процессов компенсации в школе И.П. Разенкова показало возможность способности восстановления утерянных функций клетками различных органов и тканей. Принцип универсальности лежит в основе бурно развивающегося в медицинской науке и практике направления пересадки стволовых клеток и клонирования.

В пределах проблемы “Человек—среда” чрезвычайную актуальность приобрела проблема действия так называемых малых доз различных веществ и полей.

Работа И.П. Разенкова (в соавторстве с С.Е. Севериным и Г.В. Дервизом) по изучению влияния карнозина на секрецию желудка началась в 1926 г. [33]. Для Сергея Евгеньевича, который пришел в лабораторию к Ивану Петровичу буквально со студен-

ческой скамьи и тесно с ним сотрудничавший и по науке, и по организационной линии, карнозин стал путеводной звездой. Интерес к карнозину от В.С. Гулевича, которому принадлежит честь открытия этого удивительного соединения. Еще при жизни Сергея Евгеньевича карнозин стал с успехом применяться клиниками. Преемственность поколений сказалась и здесь. Александр Александрович Болдырев продолжает изучать удивительные свойства карнозина. Выяснение действия различных модификаций карнозина позволило рекомендовать его применение в клинике глазных болезней, в неврологической и терапевтической клинике [211].

Что касается Ивана Петровича, то именно он обратил особое внимание на влияние примесей неочищенного карнозина на секрецию желудка. Очищенный карнозин секреторного эффекта не вызывал. Так как примеси в неочищенных препаратах карнозина находились в очень небольших концентрациях, то этот факт заинтересовал и побудил И.П. Разенкова вплотную заняться исследованием так называемых малых доз на различные функции организма. Результаты такого рода исследований отражались во многих его работах. Для выяснения, так он полагал, самостоятельной проблемы, в отделе физиологии ВИЭМа Разенков организовал первую в мире специальную лабораторию по выяснению олигодинамического действия веществ. Ею руководил ученик Ивана Петровича Иван Павлович Чукичев. Полученные в лаборатории материалы он обобщил в монографии по действию веществ в малых концентрациях.

В последние годы значительно повысился интерес к исследованию влияния так называемых слабых или низкоинтенсивных химических и физических факторов на биологические системы. К таким факторам относятся, в частности, слабые ионизирующие излучения, биологически активные вещества (БАВ) в крайне низких концентрациях, а также электромагнитные поля с низкой амплитудой. Результаты этих исследований достаточно детально представлены в Российском химическом журнале [214, 350], а также в материалах ряда конференций [196, 197].

К настоящему времени развитие исследований по этой проблеме, часто именуемой “проблемой малых доз”, привело к ряду неожиданных и весьма интересных результатов. В ряде лабораторий изучались биологические эффекты сверхмалых доз совершенно различных препаратов (противоопухолевые и антимиастатические вещества, радиопроекты, ингибиторы и стимуляторы роста растений, нейротропные препараты, гормоны, адаптогены), а также сверхслабых электромагнитных излучений и полей [350]. Результаты этих исследований, по мнению Е.Б. Бурлако-

вой, свидетельствуют о том, что “мы имеем дело не с особенностью действия какого-то одного препарата или ответа какого-то биологического объекта, а с некими принципиально новыми закономерностями взаимодействия биологических объектов со сверхмалыми дозами биологически активных веществ [214]. Каждое из этих веществ может обладать специфической мишенью, своим механизмом усиления, особенностями метаболизма, однако при сверхнизких дозах они демонстрируют и ряд общих закономерностей. Как выяснилось, и физические факторы низкой интенсивности проявляют аналогичные закономерности” [211]. Согласно Е.Б. Бурлаковой, эффекты БАВ в концентрации  $10^{-13}$ – $10^{-17}$  М и ниже нельзя связать с какой-то определенной структурой вещества или степенью биологической организации [211]. Наиболее ярким проявлением общих закономерностей эффектов сверхмалых доз является зависимость “доза–эффект” для БАВ. Часто эта зависимость имеет бимодальный или полиэкстремальный характер. Такого рода “парадоксальные” зависимости “доза–эффект” были обнаружены также при взаимодействии ионизирующего и неионизирующего излучения с биологическими системами [350].

На настоящий момент механизм универсальности ответа биосистем на действие сверхмалых доз БАВ и физических факторов не ясен. Некоторые авторы полагают, что имеет место лишь внешнее сходство наблюдаемых явлений. Другие, не отрицая специальные реакции в каждом конкретном случае, предполагают тем не менее наличие общего характера ответа биологических объектов на сверхмалые дозы БАВ и системных изменений метаболизма под влиянием сигналов из внешней среды [211].

Важно отметить потенциальную практическую значимость исследований эффектов малых доз. Очевидно, что использование сверхмалых концентраций противораковых (и ряда других) химических агентов может обеспечить существенное снижение их побочного токсического влияния на организм пациентов. Заметим, что в настоящее время один из препаратов, действующих в сверхмалых дозах, разрешен для медицинского применения (“адгелон”, создатели препарата И.А. Ямсков и др.), а ряд других фармакологических агентов находится на стадии рассмотрения Фармакологическим комитетом России. Открытие эффектов сверхмалых доз радиационного воздействия позволило по-новому оценить возможные экологические и медицинские последствия радиоактивного загрязнения окружающей среды при различных технических авариях. В.В. Ледневым и его сотрудниками были получены новые экспериментальные данные о влиянии ультраслабых низкочастотных полей на клетки животных и растений,

являющиеся необходимой биофизической основой для оценки принципиальной возможности воздействия техногенного электромагнитного шума на здоровье человека и для научно обоснованного планирования соответствующих эпидемиологических исследований.

В развитии направления “Человек–среда” всегда особое место занимал вопрос общественного и индивидуального питания. Сейчас этот вопрос получил широкомасштабное развитие. Особое место занимал, так называемые пищевые добавки. Понятно, что добавками сыт не будешь. Без знания деятельности пищеварительной системы, внимание к изучению которой существенно ослабело, серьезное решение проблемы питания невозможно.

В 1988 г. в связи со 100-летием со дня рождения И.П. Разенкова, отдавая дань его светлой памяти, некоторые впервые, а кто-то и вновь обратились к творчеству ученого. И тут для многих неожиданно открылись ранее незамеченные грани творческого наследия Ивана Петровича: не потерявшие до сего времени своего значения факты, разработанные методические приемы, установленные общие закономерности взаимодействия организма с внешней средой, оригинальные идеи, нетривиальное решение ряда важных проблем, ну и, конечно, его методология. Именно *методология – системный подход, изучение организма и окружающей его среды как целостной системы, комплексное решение проблем* особенно созвучны нашему времени.

Для Разенкова системный подход – фундамент его методологии. Рассмотрение организма как единой целостной открытой системы, незамкнутость подсистем диктует необходимость их исследования не раздельно взятыми, а во взаимодействии, изучение их взаимоотношений. Это все излюбленные ключевые слова Ивана Петровича. Такой подход Разенкова созвучен с высказываниями наших клиницистов: знаменитого Сергея Петровича Боткина: “лечить надо не болезнь, а больного”, а также с определением известного невропатолога М.Б. Кроля: “Синдром есть функция непораженных систем” (“Неврологические синдромы”). Добавим, что наш опыт работы в области медицины труда показывает, что специфичность при действии неблагоприятных факторов удастся выявить, как правило, только при исследовании взаимодействия различных систем организма. Подчеркнем, что это справедливо лишь для действия определенных концентраций веществ, применительно к полям частот и интенсивностей. Разенков, опираясь на опыт работы по проблеме “Человек–среда”, весьма критично относился к принципу “доза–эффект”. Локалистическая тенденция современной медицины с соответствующей инструментальной базой противоречит приведенным

высказываниям и требует серьезной коррекции по И.П. Разенкову “физиологизация клиники и физиологизация гигиены”.

Наиболее совершенные координационные отношения характерны для деятельности скелетной мускулатуры. Наш опыт работы по проблеме “Человек–среда”, систематической разработке которой И.П. Разенков, его ученики и сотрудники отдали столько сил, показал, что изменения *координационных отношений* различных групп мышц служат наиболее информативными показателями неблагоприятного воздействия производственных факторов [7]. Это в полной мере относится к выявлению изменений деятельности гладкой мускулатуры органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы и т.п.

Такого рода изменения, дисфункции служат одной из основных причин развития *функциональных изменений*. И.П. Разенков придавал большое значение их выявлению и предостерегал от возможных диагностических ошибок. В клинической практике присутствие функциональных отклонений может быть принято за органические поражения органов и тканей. Клиницисты разделяют это мнение И.П. Разенкова [8]. В последнее время существенно расширился арсенал средств, направленных на выявление функциональных отклонений в деятельности организма, как целого, так и его подсистем. Однако, к сожалению, при этом обычно оценивается деятельность отдельных органов и систем, а не изменение взаимодействия между ними. Именно на это И.П. Разенков обращал особое внимание.

При эксперименте по автономной нервной системе, по высшей нервной деятельности, по пищеварительной системе Иван Петрович показал себя тонким экспериментатором и блестящим хирургом. Он сам оперировал всех животных. Это мастерство хирурга унаследовал сын Разенкова – Николай Иванович, а также внук Николай. Отметим также, что тягу к медицине унаследовали шесть внуков.

Систематическая разработка Разенковым проблемы “Человек–среда” в тесном контакте с клиникой и гигиеной позволила установить ряд общих закономерностей. Одна из основных: важная роль исходного функционального состояния организма в конечном эффекте его взаимодействия с раздражителем. В своей классической монографии в 1936 г. [358] однокашник и преданный друг Разенкова А.Д. Сперанский, известный патофизиолог, писал, что при действии агрессивных факторов, раздражителей больших интенсивностей, заболевает большинство подвергающихся такого рода воздействиям. При действии малых интенсивностей заболевают лишь единицы. Стало быть, результат заболеть или остаться здоровым в первом случае зависит от внешне-



**И.П. Разенков. 1949 г.**

го фактора, а во втором от индивидуальной чувствительности организма. Разенков был полностью солидарен с этим положением. Организм (его свойства, состояние, адаптивные возможности) формирует и кооперативные эффекты, которые наблюдаются при сочетанном воздействии раздражителей, и те особенности, которые наблюдаются при действии малых доз.

Установленные Разенковым и приведенные выше закономерности были подтверждены практикой Лаборатории клинической физиологии Института гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, а также первой в Советском Союзе радиотоксикологической лабораторией, ко-

торой с момента ее организации заведовала ученица И.П. Разенкова Э.Б. Курляндская [268, 288].

Необоснованное желание оценивать состояние здоровья лиц, подвергающихся неблагоприятному воздействию, в том числе радиационному, в соответствии с принципом “доза–эффект”, стремление отвергнуть все, что не укладывается в прокрустово ложе этой зависимости, стало, как мы полагаем, одной из причин роковых последствий Чернобыльской катастрофы, малой эффективности ликвидации ее последствий применительно к человеку.

Мы не раз обращали внимание читателя на то, что большое значение И.П. Разенков придавал колебательно-волновым процессам. Он считал, что периодические процессы являются, очевидно, *проявлением какого-то общего ритма организма в целом* (курсив наш. – Авт.), дальнейшее самостоятельное изучение которого заслуживает самого серьезного внимания, так как ... могло открыть теоретические и практические перспективы” [93. С. 387].

И тут он оказался прав. Есть основания думать, что узнавание адресата при поступлении нутриентов из гастроэнтеральной среды в кровь, как и другие формы “узнавания”, осуществляются при участии колебательно-волновых процессов [389] Предполагается также цикличность процессов отработки информации.

Во вновь поднятой проблеме хаоса и порядка (в частности, в связи с концепцией доминанты Ухтомского) ведущая роль отводится процессам синхронизации и резонанса. Развиваемая нами концепция (Л.Г. Охнянская, В.П. Мишин, Э.Л. Спектр) о взаимодействии колебательно-волновых процессов как универсального механизма ключевых информационных процессов жизнедеятельности организма находит все большее число сторонников [315, 318, 320].

Позже это было подтверждено на материале динамических наблюдений за рабочими, длительно подвергающимися воздействию разнообразных неблагоприятных производственных факторов [313]. К сожалению, в нашей публикации, обобщающей эти материалы, мы не ссылались на своего Учителя [313]. Причина этому все та же: у нас еще не было собственной доминанты КВП в жизнедеятельности организма и мы прошли мимо обнаруженного в этом плане Разенковым. В 1986 г. вышла монография С.И. Степановой [360], в которой автор претендует на установление закона волнообразности адаптационного процесса и его общебиологического значения (так и называется ее первая часть). Но ни в тексте, ни в обширной библиографии Разенков не упомянут.

Колебательная идеология нашла существенное подкрепление в работах по математическому моделированию. Успешно развивают это направление В.И. Крюков, Я.Б. Казанович [208, 265] применительно к основным информационным функциям мозга.

И обратим внимание на высказывание известного специалиста в области математического моделирования биологических систем А.М. Молчанова. Рассматривая возможную роль колебательных процессов в эволюции, он пишет: “Если изучать поведение животного в больших отрезках времени, например порядка суток, то в первом приближении определенно будут параметры, относящиеся к деятельности органов пищеварения” [293. С. 278].

Накануне проведения конференции, посвященной столетию со дня рождения И.П. Разенкова (под эгидой Г.Ф. Коротько, заведующего кафедрой физиологии медицинского института г. Андижан Узбекской ССР) Л.Л. Шик сказал: “Мы с вами в долгу перед Учителем. В руководимых нами лабораториях мы не занимались пищеварением”.

Вскоре сотрудники Льва Лазаревича (Е.Г. Ворновицкий, Н.А. Линькова, Н.Р. Нугаева) при участии Л.Г. Полянской и Э.Л. Спектра начали систематические исследования по использованию неинвазивного метода суммарной электрографии пищеварительной системы (СЭГПС). К настоящему времени получены данные, свидетельствующие о целесообразности использования

этого метода в гастроэнтерологии (основные результаты изложены в кандидатской диссертации Н.Р. Нугаевой в 1999 г.). Опыт применения ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ, получивших широкое распространение в клинике, показывает, что этому способствовало увеличение числа отведений.

Мы упоминали, что наряду с изменениями регулируемой доминирующей частоты ЭЭГ в процессе погружения в сон с помощью разработанного нами прибора наблюдается также изменение частоты дыхания, сердцебиения и суммарной ЭМГ. Создание многоканальных широкополосных приборов позволит регистрировать биэлектрическую активность с широким диапазоном частот, в том числе как очень высоких (например, СНГ), так и весьма низких (СЭГПС). При этом можно выявить взаимодействие КВП между разными системами при применении различных функциональных нагрузок.

Применительно к пищеварительной системе использование полиграфии открывает новые перспективы. Физиологи согласны во мнении, что основным регулируемым параметром деятельности ПС является скорость продвижения потока химуса по ЖКТ с помощью положительных и отрицательных обратных связей.

Регистрация скорости прохождения моторного компонента по ЖКТ показала запаздывание по времени, сокращение дистальных отрезков по отношению к проксимальным (В.И. Мостун). Одновременная регистрация мигрирующего электрического компонента благодаря фазовым сдвигам позволит количественно оценивать скорость продвижения потока химуса как по отдельным отрезкам, так и по всему ЖКТ. При этом интересно вообще, а особенно применительно к проблеме питания, использование в качестве нагрузок натуральных пищевых веществ (белки, жиры, углеводы) путем их естественного и параэнтерального введения.

В истории биологии известно немало фактов обнаружения новых явлений при изучении процесса пищеварения. Полагаем, что мы еще не раз сможем убедиться в прозорливости И.П. Разенкова, обоснованности его выбора пищеварительной системы в качестве модели для познания общих закономерностей жизнедеятельности организма.

Напомним, что колебания объединяют основные разделы физики, поскольку не зависят от природы их вызывающих и “говорят” между собой на интернациональном языке (по Л.И. Мандельштаму). Полагаю, что физика (возможно, и математика) – это прежде всего физиология нелинейных колебаний. Это наше направление (Охнянская Л.Г.) находит все больше единомышленников.



Все более осознается, как дорого нам обернулась недооценка роли *человеческого фактора* в научно-техническом прогрессе.

Человеческий фактор, его, так сказать, качество это не нечто вдруг внезапно возникшее. В предисловии к сборнику о возрастной физиологии и патологии Разенков писал, что без знания эволюционной физиологии, физиологии раннего детства и старости невозможно понять физиологию и патологию зрелости. Хорошо известны основополагающие труды в области физиологии индивидуального развития ученика И.П. Разенкова И.А. Аршавского [187], который бил в набат, “звонил во все колокола”, сигнализируя об опасности отечественному генофонду в связи с высоким процентом незрелых новорожденных. Не прислушались. Новый пласт значения возраста для возникновения того или иного клинического синдрома раскрыл А.И. Воробьев главе VII настоящей монографии. Теперь, когда в армию уже юноши приходят не годные к строевой службе, похоже, спохватились. Так сказывается в нашей жизни небрежение фундаментальными науками.

Потеря интеллектуального генофонда в 20-е годы годы массовых репрессий – процесс необратимый. История науки, в частности судьба Разенкова, показывает, что формула “незаменимых нет” абсолютно ошибочна.

Технический прогресс во многом зависит от разработанности проблемы “человек–машина”. И тут столкнулись с тем, что в настоящее время едва ли не основным ограничителем при ее решении становится именно человеческий фактор – слабое знание психофизиологии человека, его резервных возможностей. Закладывая основы физиологии экстремальных состояний, Разенков всячески подчеркивал значение тренировок, обосновывал методику их проведения. Здесь он опирался на активный, направленный характер перестроек, происходящих в организме в процессе адаптивного поведения человека в трудных условиях.

Определение Разенковым качества питания как мощного регулятора функций организма, роли вкуса в пищевом поведении, внепищеварительной функции пищеварительной системы, ее роли в самоорганизации целостности и многое другое, установленное ученым в этой области, подтверждается сегодня, однако медленно осваивается нашим здравоохранением применительно к лечебному питанию, гастроэнтерологии и др.

Разенков всячески содействовал развитию клинической физиологии, оснащению такого рода лабораторий современной техникой. Так, в его родном Институте гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР (бывшем Институте Обуха) им, как вице-президентом АМН СССР, совместными усилиями с директором

Института академиком АМН СССР А.А. Летаветом в 1948 г. была организована Лаборатория клинической физиологии. К ее руководству были привлечены такие крупные физиологи, как член-корреспондент АМН СССР Н.А. Бернштейн, профессора Е.М. Беркович, Г.А. Конради и Н.П. Разенков. Основная задача лаборатории – профилактика профзаболеваний: разработка методов ранней диагностики, изучение вопросов патогенеза, участие в диспансеризации промышленных рабочих, оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий и т.п. Разенков полагал, что деятельность таких лабораторий важна для отечественного здравоохранения.

Разенков всячески приветствовал творческую инициативу, не только не навязывал собственные идеи, гипотезы, напротив, скрывал их, боясь вольной или невольной работы на нее. Это давало основание некоторым сотрудникам упрекать его в недооценке роли гипотезы в развитии науки, в излишнем эмпиризме.

В студентах он ценил живую мысль. На экзаменах он скучал, его тяготила заданность ответов по билетной системе, он считал, что если не знает узнает, лишь бы соображал. В этом отношении характерен следующий пример. Сдавал экзамен не отличающийся особым усердием студент, занимавшийся в группе очень опытного ассистента, Э.Б. Курляндской. Он уверенно, бойко отвечал на все вопросы билета. Иван Петрович оживился, взял зачетку и поставил ему 4. Удивленная Этель Борисовна спросила: “Как же так, ведь он все врал!” На что Иван Петрович, улыбаясь, ответил: “Но как врал!” (студент этот впоследствии стал довольно известным офтальмологом). Таким образом, его стратегия образования была направлена не на эксплуатацию памяти, а на развитие творческого мышления.

В силу всего сказанного при написании книги загадочным для нас оставался вопрос: почему имя этого ученого, создавшего большую школу, которой он был вправе гордиться, оказалось каким-то непонятным образом забыто? Разве не странно, что И.П. Разенков, основной продолжатель дела И.П. Павлова в области физиологии пищеварения, внесший так много нового в эту область, не говоря о вершине его творчества – открытии основного механизма регуляции постоянства внутренней среды и определяющей роли в этом механизме пищеварительной системы, а также создатель одной из самых представительных отечественных физиологических школ, выпускники которой продолжали развитие инициированных им направлений, исчез со страниц большинства учебников и руководств по физиологии. Он не упоминается, за редким исключением, даже в разделе пищеварения. Еще более удивительно, что исчезло вообще изучение деятель-



**Мемориальная доска на здании кафедры физиологии Московской Медицинской Академии им. И.М. Сеченова**

ности пищеварительной системы в том смысле, как ее понимали И.П. Павлов и И.П. Разенков. В год столетия со дня рождения И.П. Разенкова ликвидировано его последнее прибежище – Лаборатория пищеварения Института физиологии АМН СССР. Лаборатория пищеварения в Институте питания РАМН влачит жалкое существование. Одна из возможных причин такой ситуации коренится в характере Ивана Петровича. Наряду с парадок-

сальной скромностью, он обладал еще одной удивительной чертой, чрезвычайно редко встречающейся у ученого люда – не помнится, чтобы он ссылался на свои работы. Похоже, он сам мало ими интересовался. У него не только в мыслях не было писать автобиографию, но и к заполнению документов (личный листок, краткая автобиография и т.п.), выражаясь словами поэта, у него было “отношение плевое” – путал даты, названия, адреса учреждений, в которых работал. Не любил человек формальностей ни в чем. Оценка собственной персоны в настоящем и будущем его мало занимала. Организуя большие физиологические форумы, он оставался незаметным, в тени. Все – и ученики, и соратники – отмечают его удивительную, можно сказать, парадоксальную для его положения в науке и АМН СССР скромность.

С этой его особенностью связан и такой факт его биографии. В 1938 г. Разенков был рекомендован к избранию в академики, и ему дали блестящие характеристики академики Б.И. Лаврентьев, Л.А. Орбели, А.Д. Сперанский и другие, но его кандидатуру отставили, не допустив до баллотировки. Ивану Петровичу явно не хватало тех качеств характера, которые, как известно, требуются для достижения этой цели.

В жизни 1-го Московского Ордена Ленина Медицинского Института (1-й МОЛМИ) произошло важное событие. После длительного перерыва возобновилась славная традиция российских университетов – произнесение Актовых речей на годичном собрании всех факультетов. В этот знаменательный день особо высокая честь произнести первую Актовую речь в стенах 1-го МОЛМИ (в 1930 г. медицинский факультет МГУ был реорганизован в 1-й МОЛМИ) была оказана руководителю кафедры физиологии (с 1939 г.), академику АМН СССР, профессору Ивану Петровичу Разенкову. Такое почетное право – одно из ярких проявлений глубокого уважения и признание авторитета И.П. Разенкова как ученого и человека.

При установлении И.П. Разенкову мемориальной доски на здании кафедры физиологии 1-го МОЛМИ, где трудился И.М. Сеченов, С.Е. Северин сказал: “Иван Петрович в высшей степени благородный человек”. Когда в очередной раз решался вопрос быть или не быть единым институтом физиологии и патофизиологии, А.Д. Сперанский счел необходимым узнать мнение И.П. Разенкова.

В 1947 г. проходил небезызвестный Суд Чести. Очередными жертвами стали видные ученые Н.Г. Клюева и Г.И. Роскин<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Монография Е.С. Левиной и В.Д. Есакова (2001) посвящена творчеству этих ученых и судилищу над ними.

Б.Д. Петров осведомлял Ю.А. Жданова о ходе процесса. Так, он писал, что среди “экспертов” один беспартийный – И.П. Разенков. Он молчит, как в рот воды набравши, а он очень авторитетен<sup>5</sup>.

Нам известно много примеров, свидетельствующих о высоком нравственном цензе И.П. Разенкова. Приведем лишь те, которые подтверждены документально, и имена тех ученых, которые на слуху. Это Э. Бауэр, Н.А. Бернштейн, Л.А. Зильбер, А.Г. Гурвич, В.В. Парин, А.Л. Чижевский.

Гражданская позиция, мужество, высокий нравственный ценз, авторитет, положение – все это качества Ивана Петровича, благодаря которым ему удавалось отодвигать, облегчать жестокость расправы с учеными, или вовсе избегать лиходейства. Он шел против течения, и это было явно не по вкусу чиновникам, проводившим свою кадровую политику, вредящую обществу. Прежде всего Разенкову инкриминировалась приверженность гуморализму и политическая несостоятельность (не отметил на заседании МОФБиФ 70-летия И.В. Сталина, не проработал его труды о языкознании, не возглавил борьбу с космополитизмом). Последнее было главным обвинением И.П. Разенкова.

Иван Петрович был постоянно устремлен вперед, все вперед к взятию все новых вершин. “Остановись, оглянись” – это не его девиз. Достаточно было видеть, как стремительно он входил на кафедру, в Институт, в Академию. Эта стремительность в движениях – внешнее отражение его внутренних устремлений. А И.П. Разенков был очень *цельный человек, ученый, учитель*.

Справедливости ради следует сказать, что ученики Разенкова мало думали и заботились о том, чтобы сохранить память, пропагандировать идеи Учителя. Да, писались некрологи и статьи о И.П. Разенкове [151–153, 156, 160, 169, 173–175, 178] и книга о И.П. Разенкове [149]. Да, в течение 10–15 лет после смерти Ивана Петровича собирались конференции, публиковались тематические сборники [148, 161, 171, 172] и статьи [147, 150, 154, 155, 157–158, 162–168], посвященные развитию тех направлений, которые им были заложены. Однако, разрабатывая собственные направления, как-то забывали, что их истоки, как правило, берут свое начало в школе, которую нам посчастливилось пройти.

---

<sup>5</sup> Полный текст стенограммы, так же, как и ряд других документов передан Е.С. Левиной в фонд И.П. Разенкова научного архива РАМН, за что авторы выражают ей благодарность.

Деятельность И.П. Разенкова

Научно-педагогическая

Общественно-организационная

Издательско-редакционная

Кафедры

Медицинское отделение Томского университета (1918–1923)
Томский институт физкультуры (1918–1923)
Биологический отдел Тамбуряевского института (1924–1930)
Индустриально-педагогический институт им. К. Либкнехта (1924–1930)
2-й Московский государственный университет (1930–1932)
Центральный институт усовершенствования врачей (1937–1941)
1-й МОЛГМИ (1939–1950)

Лаборатории

Институт Обуха (1924–1934)
Центральный институт питания (1929–1934)
Отдел физиологии человека века ВИЭМ (1934–1944)
Физиологии и патологии пищеварения Института физиологии АМН СССР (1944–1954)

Общества

Член общества безбоязников (1924–1930)
Член ВАРНИТСО (1927–1931)
Председатель МОФБиФ (1930–1950)
Председатель Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов (1934–1937)
Член Оргкомитетов V и VII Всесоюзных съездов физиологов (1934, 1947)
Член Оргкомитета XV МКФ (1935)
Руководитель Общественного центра координации работ по физиологии (1937–1941)
Председатель Комиссии по пропаганде учения И.П. Павлова (1944–1950)
Член Лекционного бюро при Президиуме АМН СССР (1944–1950)

Институты

Директор Московского филиала ВИЭМ (1933–1935)
Заместитель директора по науке ВИЭМ (1935–1941)
Директор Института физиологии АМН СССР (1944–1950)

АМН СССР

Академик-секретарь Отделения медицинских наук (1944–1948)
Вице-президент (1948–1950)
Член президиума (1944–1953)

Наркомздрав СССР

Член Ученого медицинского совета (1936–1943)
Председатель Ученого медицинского совета (1941–1943)
Заместитель председателя Комиссии по авиационной медицине (1936–1944)
Руководитель физиологической группы ВКК (1936–1944)

Член Экспертного совета по медицине ВАК СССР (1937–1952)
--

Член Редационно-издательского совета АМН СССР (1946–1950)

Член редколлегий журналов:

Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова
Вестник АМН СССР
Архив биологических наук
Журнал экспериментальной медицины
Бюллетень экспериментальной биологии и медицины

Если считается, что в советский период отечественной физиологии школы создали Л.А. Орбели, И.С. Беритов, Л.С. Штерн, К.М. Быков, П.К. Анохин, то в значительной мере признание этих ученых – заслуга их учеников. А поскольку школа Разенкова, во всяком случае, в официальных материалах, не упоминается, вина в этом прежде всего наша – его учеников.

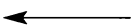
Но так или иначе научное наследие Разенкова, передаваясь по эстафете поколений от его учеников к их ученикам и последователям, живет своей собственной жизнью.

И последнее немаловажное обстоятельство. Забвение Разенкова парадоксально связано с тем, что он, как то и подобает настоящему ученому, опередил время. И именно это вселяет надежду на возрождение интереса к его работам. Похоже, что этот процесс начался. Среди представителей школы Разенкова были более или менее маститые: академик АН и АМН СССР С.Е. Северин, член-корр. АН СССР и академик АН АрмССР Х.С. Коштоянц, академик АН УССР Е.Б. Бабский, член-корр. АМН СССР М.Е. Маршак, заслуженный деятель науки А.Н. Кабанов, многие из них создали свои собственные школы.

Все же, как хорошо, что мы сохранили традицию отмечать юбилейные даты наших ученых. На примере Разенкова можно убедиться, что оживлению интереса к нему содействовали заседания, конференции. В ноябре 1978 г. отмечалось 90-летие Ивана Петровича и 30-летие Лаборатории клинической физиологии, созданной при участии Разенкова, в которой принимали участие видные ученые и ученики. С докладами о 30-летней деятельности клинико-физиологической лаборатории выступила Л.Г. Охнянская. Развернутый доклад о научной деятельности Разенкова и создании физиологической лаборатории в Институте профессиональных заболеваний им. В.А. Обуха сделал ближайший ученик и сотрудник Разенкова Александр Николаевич Кабанов. С докладами выступили А.А. Летавет, Л.Л. Шик, Е.В. Гембицкий. Большой интерес вызвал специальный стенд посвященный Ивану Петровичу. Через полтора месяца лаборатория была ликвидирована.

Внимание общественности привлекла выставка в Центральном музее медицины, посвященная Разенкову и его школе.

В 1989–1990 гг. в журналах [163–167] и сборниках были опубликованы статьи, в том числе в юбилейном номере “Вестника АМН СССР” [148], в которых нашло отражение развитие про-



**Схема основных сторон деятельности И.П. Разенкова**

блем, направлений и областей физиологической науки, которые были инициированы Разенковым (результаты работы И.П. Разенкова в основных направлениях обобщены им в восьми монографиях), и тех, в становлении которых он и его ученики принимали активное участие.

Формирование Разенкова как ученого нового типа – крупного организатора и педагога – проходило в бурную эпоху 1920-х годов. Это было время надежд. Все лучшее в обществе, его интеллект, духовные силы, как бы принявшие эстафету “шестидесятников”, были воодушевлены благородным порывом созидания нового, более справедливого строя, обеспечения социальной защищенности широких масс трудящихся. Говоря научным языком, в обществе возникла коллективная доминанта и, как это подобает всякой доминанте, подчинила себе, переключила на себя все другие интересы.

Задача здравоохранения отражена в названии сборников Института Обуха – “Оздоровление труда и революция быта”. Под этим знаменем объединились ученые Института. Здесь Разенков организовал, по существу, первую специализированную физиологическую лабораторию по проблеме “Человек–среда”, тем самым активно участвуя в становлении основного профилактического направления отечественной медицины. Благодаря размаху деятельности Института, работе среди различных слоев населения, больших коллективов промышленных рабочих, людей умственного труда в сочетании с педагогической работой Разенкова в различных вузах для него открывались большие возможности установить тесные контакты с ведущими учеными, научной и медицинской общественностью. Несомненно, этому содействовала широта интересов Разенкова, целеустремленность, обаяние его личности. Беседы с людьми, общественная деятельность привели его к мысли о необходимости сплочения разрозненных сил ученых – физиологов, биохимиков, фармакологов, морфологов и др. Ему, воспитаннику Казанского университета, казалось также необходимо комплексное решение глобальных проблем, стоящих перед этими науками, равно как фундаментальных наук медицины. Отсюда у Ивана Петровича родилась идея создания общественного координационного центра, который должен был заниматься не только обсуждением научных вопросов, но и планированием науки, подготовкой кадров, издательской деятельностью и т.п. Таким и стало МОФБиФ, к работе которого постоянно привлекались представители других профессий, клиницисты и гигиенисты. По этому типу по инициативе Разенкова вскоре было преобразовано и Всесоюзное общество физиологов, биохимиков и фармакологов [164].



Формы координации деятельности ученых различных специальностей организационно менялись – общественный центр передал свой опыт ВИЭМу (1932), а тот, в свою очередь, АМН СССР (1947). Формы менялись, но, как читатель мог убедиться, Иван Петрович Разенков неизменно оставался одним из лидеров общего дела.

\* \* \*

Решение о переиздании монографии (1991) диктовалось желанием проследить развитие идей, методологии, основных направлений, заложенных И.П. Разенковым, в истекший период, с его ускоренным темпом развития в самых различных областях науки и техники. Применительно к Разенкову особенно актуальными оказались и вылились в самостоятельные направления такие, например, области биологии, как нейрогуморальная регуляция, нейрохимия, действие на организм малых доз, роль КВП в жизнедеятельности организма и др.

Сейчас, когда так интенсивно растет интерес к нейрохимическим аспектам регуляции ключевых процессов жизнедеятельности, когда обнаружены целые классы биологически активных веществ, многообразие их функций в организме, когда на наших глазах складывается самостоятельная область знаний об особом классе природных соединений – пептидах, мы должны вспомнить, что этому процессу немало содействовал “гуморализм” Разенкова, развитие им концепции о нейрогуморальной регуляции. Он был одним из тех, кто обеспечил в этой области лидирующее положение отечественной физиологии в пору ее молодости и расцвета.

Кто сейчас так или иначе интересуется адаптивным поведением биосистем? Разенков не только одним из первых выделил основные его этапы, но, самое главное, обнаружил переходный период в этом процессе и установил его колебательный характер. Наша глубокая признательность пушинцам и сотрудникам Института математических проблем биологии РАН и Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН: А.А. Азарашвили, Н.В. Бобковой, О.С. Виноградовой, Я.Б. Казановичу, М.Н. Кондрашовой, В.Д. Лахно, В.В. Ледневу, А.М. Молчанову, И.Я. Подольскому, Т.В. Сирота, М.Н. Устину, В.Д. Цветкову, Э.Э. Шнолю, С.Э. Шнолю, а также В.Л. Воейкову, А.В. Волкову и В.В. Смолянинову, беседы с которыми, подчас острые дискуссии, критические замечания и пожелания, помощь в ознакомлении с современной литерату-

рой, весьма существенно облегчили выполнение стоящей перед нами задачи.

Творцам в искусстве, литературе и науке дарована вторая жизнь более счастливый период признания их свершений. Этот период может растягиваться на весьма длительное время. Но это уже зависит не от творцов, а от зрелости общества.

Развитие биологии последнего десятилетия вселяет надежду на то, что научное наследие Учителя побудит, послужит импульсом к новым свершениям молодых и зрелых ученых.

## Приложения

### **О выделении белка с пищеварительными соками в пищеварительный тракт как о новой стороне деятельности желудочно-кишечного тракта**

*И.П. Разенков*

В настоящем своем сообщении я хотел доложить о некоторых полученных нашим коллективом экспериментальных данных (в состав коллектива входят К.С. Замычкина, В.М. Рубель, Ю.Н. Успенский, О.Ф. Шароватова, А.А. Маркова и многие другие). Эти исследования касаются вопроса, который имеет отношение к некоторой новой стороне деятельности желудочно-кишечного тракта, но который, несмотря на большое значение его, как-то до сих пор мало привлекал к себе внимания. На этой именно стороне деятельности желудочно-кишечного тракта наше внимание и было сосредоточено в нашей многолетней работе по вопросам физиологии и патологии пищеварения. В ходе этих работ мы все чаще встречали такие факты, которые были для нас неожиданными и не укладывались в установившиеся воззрения.

Приведу для иллюстрации некоторые примеры. Мы занимались изучением механизма секреторной деятельности пищеварительных желез на фоне длительного голодания организма.

Исследования, проведенные нашими сотрудниками на многих животных, показали, что на 6–8-й день голодания, как правило, наступает спонтанная секреция желудочного сока, который обладает измененной ферментативной способностью и характеризуется содержанием белка и полипептидов. Оказалось, что при длительном голодании выделение белка происходит не только в спонтанно выделяемом желудочном соке, но и в спонтанно выделяемом поджелудочном соке, желчи и т.д. В спонтанно отделяемом поджелудочном соке в условиях длительного голодания содержание белка составляет около 1% сверх значительного содержания полипептидов. За сутки выделяется от 1,5 до 2 г белка, а также полипептидов.

Точно так же при длительном голодании у собаки при содержании белка до 8 мг % за сутки выделяется 2–3 г белка и значительное количество полипептидов. С желчью у собаки при длительном голодании за сутки выделяется от 1,5 до 3 г белка.

Таким образом, если мы прибавим сюда от 0,5 до 2 г белка и значительное количество полипептидов, которые выделяются с желудочным соком, то окажется, что у собаки за сутки в условиях длительного голодания со спонтанным соком выделяется от 5 до 7,5 г белка и от 1 до 1,5 г азота полипептидов.

Выделение с пищеварительными соками белка и продуктов его распада происходит в таком количестве, которое соответствует по существу минимальным потребностям организма в белке или азотистых продуктах, обусловленным физиологическими особенностями, изнашиваемостью органов. Это такие количества, которые могут обеспечить организму состояние азотистого равновесия.

Столь значительные величины выделения в пищеварительный тракт белка заставляют предположить, что это явление закономерное, имеющее свой смысл и свое физиологическое значение.

В связи с этим, естественно, возник вопрос о том, почему у животных в условиях длительного голодания происходит выделение в полость пищеварительного тракта вместе с различными соками такого количества белка и продуктов его распада.

Привычное наше представление сводится к тому, что если то или иное вещество из крови попадает в пищеварительный тракт, то оно как бы выключается из общей экономики организма и выбрасывается из него.

Но трудно допустить, чтобы в сложном животном организме в результате длительного исторического развития не выработалось таких приспособительных механизмов, которые предотвращали бы потерю этих ценнейших питательных веществ в условиях длительного голодания, при распаде ряда органов и тканей, за счет которых должны работать и жить другие организмы и ткани.

Мы предположительно допускаем, что белки в виде альбуминов и глобулинов, а также крупные продукты распада белков, образующиеся в результате деятельности органов и тканей, из крови направляются в желудочно-кишечный тракт, где они под влиянием различных пищеварительных ферментов распадаются до аминокислот, в таком виде всасываются через оболочку желудочно-кишечного тракта и подходят к органам и тканям как пластический материал.

Вместе с тем эти вещества, образующиеся из органов и тканей в результате длительного голодания, обладают способностью вызывать расширение просвета кровеносных сосудов и повышать проницаемость стенок и выделяться в полость пищеварительного тракта, где они претерпевают соответствующие изменения.

Но это факты как бы из области патологии. Может показаться, что эта способность выделять белки и крупные продукты их распада в полость желудочно-кишечного тракта вместе с пищеварительными соками говорит о патологическом состоянии слизистой желудочно-кишечного тракта. Однако по целому ряду соображений мы считаем, что эта способность выделять в желудочно-кишечный тракт вместе с пищеварительными соками белки и продукты их распада является свойством не только патологического, но и нормального состояния. В связи с этим нами были предприняты многочисленные исследования, как на оперированных собаках, так и на здоровом человеческом организме и при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Исследован желудочный сок собак, полученный при мнимом кормлении или из изолированного желудочка, по Павлову и т.д. В желудочном соке всегда обнаруживается значительное количество белка и полипептидов. В желудочном соке здоровых людей они содержатся примерно в таком же количестве, как и у собак. У людей, страдающих алиментарной дистрофией, с токсическими процессами количество белка значительно больше, чем в нормальных физиологических условиях, с параллельным увеличением выделения общего азота, остаточного азота и мочевины.

Если в поджелудочном соке, выделяемом у собак в нормальных физиологических условиях пищеварения, содержится белка до 0,5%, то за сутки выделяется 2–3 г белка и значительное количество полипептидов. С желчью за сутки также у нормальных собак выделяется от 0,5 до 1% белка, т.е. 4,5 г белка за сутки. С кишечным соком у нормальных собак в нормальных физиологических условиях пищеварения при содержании белка 0,5% и значительном количестве полипептидов выделяется 2–3 г белка в сутки и значительное количество полипептидов. Со слюной у собак в нормальных физиологических условиях пищеварения за сутки выделяется 1,5–2 г белка и значительное количество полипептидов.

Таким образом, если мы прибавим то количество белка и крупных продуктов распада, которое выделяется с желудочным соком в нормальных физиоло-

гических условиях пищеварения, то у собаки весом 15 кг за сутки выделяется с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта 7–9 г белка и 1–1,5 г азота полипептидов. Такое значительное количество белка и крупных продуктов его распада, выделяемых в полость пищеварительного тракта в нормальных физиологических условиях пищеварения, соответствует минимальному потреблению организма, поскольку оно обусловливается таким уровнем обмена органов и тканей, при котором организм собаки может находиться в условиях азотистого равновесия.

Если мы учтем эти данные, полученные на животных, и результаты исследований на здоровых и больных людях, то увидим, что у человека за сутки в нормальных физиологических условиях с различными пищеварительными соками выделяется в полость пищеварительного тракта 25–30 г белка и 4,5–5 г азота полипептидов.

Такое значительное количество выделяемого белка и крупных продуктов его распада у здорового и больного человека соответствует минимальному потреблению белка или продуктов его распада.

Эти данные о выделении с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта белка и крупных продуктов его распада имеют и общее принципиальное значение. Я полагаю, что способность выделения через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта касается не только белка, но и других органических веществ – жиров, углеводов. Действительно, специальные исследования, проведенные в нашей лаборатории, показали, что у собак в нормальных физиологических условиях пищеварения, с содержанием жира 6 мг % в сутки в полость желудочно-кишечного тракта выделяется 4–6 мг жира. Было показано также, что в нормальных физиологических условиях пищеварения у собак всегда выделяется известное количество молочной кислоты и различных солей.

Все это вместе взятое указывает на то, что в данном случае мы имеем дело с каким-то нормальным физиологическим процессом.

Я предположительно считаю, что это явление в своей основе имеет не столько секреторные процессы собственно железистого аппарата, сколько процесс трансудации. За это говорит ряд фактов.

Во-первых, при переливании больным людям с септическим процессом сыворотки крови мы получаем большое количество желудочного содержимого, которое характеризуется полным отсутствием специфического желудочного сока, но отличается зато большим содержанием белка и крупных продуктов его распада.

Во-вторых, специальные морфологические исследования на собаках и крысах, произведенные в нашей лаборатории под руководством Ю.М. Лазовского, показали, что в условиях длительного голодания в период появления спонтанной секреции желудочного сока наблюдается расширение кровеносных сосудов, преимущественно слизистой желудочно-кишечного тракта. Вместе с тем в самой слизистой желудочно-кишечного тракта можно видеть трансудат, т.е. серозную жидкость, которая является результатом наступающего пареза сосудов, ведущего к прекращению секреции.

В-третьих, по характеру выделения и по своему составу спонтанный желудочный сок принципиально отличается от обычного. На фоне спонтанного сокоотделения под действием пищевых раздражителей возникает секреция желудочного сока нормального состава, в то время как спонтанно выделяющийся желудочный сок характеризуется резким уменьшением нормальных составных частей при значительном содержании белка и крупных продуктов его распада.

В-четвертых, по своему составу спонтанно выделяемый желудочный сок очень близок к выпотной жидкости организма, в частности к плевральной жидкости и жидкости коленного сустава.

В-пятых, между появлением спонтанной секреции желудочного сока и общей отчетностью организма отмечается такая зависимость, что когда наблюдается спонтанная секреция, то общие отеки организма уменьшаются и исчезают, но когда спонтанная секреция исчезает, то снова возникает и появляется отчетность организма.

Все эти данные приводят нас к заключению, что здесь мы имеем дело с какой-то новой деятельностью желудочно-кишечного тракта, играющей роль одного из важных механизмов регуляции состава внутренней среды организма и являющейся одним из необходимых звеньев межучточного обмена веществ, в частности, белков, которые образуются в органах и тканях и в крови и переходят в полость пищеварительного тракта. Под влиянием разнообразных пищеварительных ферментов они расщепляются и, всасываясь обратно, попадают в различные органы и ткани как определенные пластичные и энергетические материалы. Таким образом, органические вещества, в частности белки, совершают непрерывную циркуляцию. Отсюда и понятно, что всякое нарушение в деятельности желудочно-кишечного тракта, в особенности со стороны его моторной деятельности, со стороны трансудации и всасывания различных веществ, должно вызывать нарушения межучточного обмена, а это должно сказаться на нарушениях в организме, что может выражаться в виде разнообразных патологических проявлений.

Таковы наши экспериментальные данные, наши мысли и соображения по поставленному вопросу, который по своему существу является лишь дальнейшим развитием основных мыслей и идей И.П. Павлова.

## **О новой стороне деятельности органов и тканей желудочно-кишечного тракта**

*И.П. Разенков*

В настоящем сообщении я намереваюсь говорить о новой стороне деятельности желудочно-кишечного тракта, которая до сих пор, несмотря на отдельные разрозненные в литературе факты, как-то мало привлекала исследователей. Однако значение ее очень важно, так как при учете этой новой стороны деятельности желудочно-кишечного тракта можно объяснить ряд таких физиологических и патологических явлений, которые до сих пор оставались неясными.

На эту сторону деятельности желудочно-кишечного тракта мы обратили внимание только потому, что были подготовлены к этому многолетней систематической работой по изучению различных вопросов физиологии и патологии пищеварения. При разработке указанных вопросов мы все чаще и чаще сталкивались с такими фактами, которые никак не укладывались в установившиеся в физиологии представления. Материал накапливался, систематизировался, и все более и более настойчиво выдвигалась мысль, что в данном случае мы имеем дело с фактами совершенно нового порядка. Укажу на отдельные факты.

Изучая механизмы секреторной деятельности желудочных желез на собаках, мы встали перед необходимостью углубить наши сведения об отправлении этой физиологической функции в условиях длительного голодания организма.

В результате таких опытов, проведенных в нашей лаборатории на собаках И.В. Малкиманом и особенно А.А. Марковой, оказалось, что на 6–8 день голодания, т.е. с началом наступления распада тканей организма, у собак, как правило, наступает (спонтанная) секреция желудочного сока из изолированного желудка. С каждым последующим днем голодания (спонтанная) секреция увеличивается, достигая 3–4 см<sup>3</sup> за 1 час, что соответствует выделению 70–800 см<sup>3</sup> желудочного сока из всего желудка за сутки.

Этот (спонтанно) отделяющийся в условиях длительного голодания организма желудочный сок характеризуется пониженной общей кислотностью, низким содержанием свободной кислоты, иногда полностью исчезающей, и пониженной переваривающей способностью; в то же время он содержит значительное количество азотистых продуктов. У собаки весом в 15 кг содержание белка (в виде альбуминов и глобулинов) достигает 100–200 мг %, полипептидов – 200–300 мг %; содержание общего азота значительно большее, чем в нормально секретируемом желудочном соке. Если, пользуясь этими данными, произвести пересчет на весь (спонтанно) отделяемый желудочный сок из всего целого желудка, то окажется, что при длительном голодании у собаки за сутки только с одним (спонтанно) отделяемым желудочным соком в полость желудочно-кишечного тракта выделяется около 0,7–1,4 г белка и около 1,0–1,5 г полипептидов.

В дальнейшем оказалось, что при длительном голодании выделение белков и полипептидов в пищеварительный тракт происходит не только с желудочным соком, но и с другими пищеварительными соками – поджелудочным, кишечным соком и желчью.

Из наших опытов с анализом пищеварительных соков, отделяемых при длительном голодании, следует, что у собаки весом в 15 кг за сутки выделяется со (спонтанным) поджелудочным соком 1,0–1,5 г белка в виде альбуминов и глобулинов, содержание которых в данном пищеварительном соке равно примерно 700 мг % и 0,75–1,5 г полипептидов, содержание которых в (спонтанном) поджелудочном соке колеблется около 300 мг %.

У собак того же веса при длительном голодании с кишечным соком, содержащим приблизительно 800 мг % белка, выделяется за сутки в пищеварительный тракт около 1,5–2,0 г белка к около 1,0 г полипептидов. В тех же условиях опыта у собаки того же веса с желчью, содержащей около 600–800 мг % белка, выделяется за сутки в пищеварительный тракт около 2,0–2,5 г белка.

Следует отметить, что при длительном – до 15 суток – голодании собак (спонтанной) секреции слюны не появлялось, возможно, по той причине, что основным физиологическим механизмом секреторной деятельности слюнных желез является механизм нервно-рефлекторный.

Если мы суммируем все количества белка и полипептидов, выделяющихся за сутки в пищеварительный тракт с различными пищеварительными соками – желудочным, поджелудочным, кишечным соком и желчью у собаки весом 15 кг при длительном голодании, то получим внушительную цифру 5,0–7,0 г белка и 3,0–4,0 г полипептидов.

Если бы мы попытались перенести эти данные на организм человека, то оказалось бы, что у человека при длительном голодании за сутки в полость пищеварительного тракта с различными пищеварительными соками должно выделяться около 20,0–25,0 г белка и примерно такое же количество полипептидов.

Такое большое количество белка и полипептидов, выделяющееся в условиях длительного голодания организма в пищеварительный тракт с различными (спонтанными) пищеварительными соками, соответствует минимальному по-

треблению белка в теле или его распаду, поскольку он обуславливается физиологическим изнашиванием органов и тканей, при котором организм собаки или человека может еще находиться в состоянии азотистого равновесия.

Такие значительные цифры белка и полипептидов, выделяемых с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта во время длительного голодания, заставляют считать, что это явление не случайное, а имеет свой определенный физиологический смысл и физиологическое значение.

Естественно вставал вопрос: почему у животных, находящихся в состоянии длительного голодания, следовательно, при полном отсутствии поступления в организм питательных веществ, выделяется в пищеварительный тракт с различными (спонтанно) отделяемыми пищеварительными соками такое значительное количество белка и полипептидов, а также и других важных азотистых продуктов?

Привычное наше представление состоит в том, что если какие-либо продукты из крови поступают в полость пищеварительного тракта, то они, будучи как бы выведенными из общей экономики организма, должны быть удалены из организма, или же этот вопрос молчалива обходится.

Но обойти этот вопрос молчанием мы уже не могли, а привычные представления, по сути дела, не давали на него ответа. В самом деле, неужели сложный животный организм не выработал в результате длительного эволюционного развития приспособительных физиологических механизмов, чтобы в условиях длительного голодания, когда происходит распад одних органов и тканей организма, за счет продуктов их распада другие органы и ткани могли жить и работать, чтобы эти ценнейшие и необходимейшие продукты были удержаны и использованы голодающим организмом?

Другой пример. Занимаясь выяснением некоторых сторон патолого-физиологической характеристики патогенеза септического процесса у раненых, мы встретились, между прочим, с фактом, что у таких больных зачастую отмечалось почти полное отсутствие секреторной деятельности желудочных желез, т.е. резкая ахиллия. При переливании им сыворотки крови наблюдалось обильное отделение (желудочного содержимого), которое характеризовалось очень низкой кислотностью или отсутствием кислотности, а также низкой переваривающей способностью или полным ее отсутствием, но – достаточным количеством белка: альбуминов и глобулинов около 100–200 мг % и полипептидов около 200–300 мг %.

Как показали специальные исследования, произведенные нашим сотрудником Ю.Н. Успенским, количество желудочного содержимого при переливании 700 см<sup>3</sup> сыворотки крови только за последующие 3 часа доходило до 350 – 400 см<sup>3</sup>. А если принять во внимание, что за эти же 3 часа удается получить еще около 100–150 см<sup>3</sup> (дуоденального содержимого), то можно считать, что только за 3 часа непосредственно вслед за переливанием сыворотки крови количество (выделяемого) в желудок и двенадцатиперстную кишку достигает 450–500 см<sup>3</sup>.

Что белковые частицы – альбумины и глобулины, а также полипептиды, – попавшие из крови в пищеварительный тракт, могут там под влиянием ферментов пищеварительных соков подвергаться расщеплению до аминокислот, было показано у нас в лаборатории д-ром В.М. Рубель в специальных опытах.

Я предположительно считал, что выделение белка и полипептидов, а также и других азотистых продуктов с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта при длительном голодании организма является результатом того, что эти вещества, являясь, очевидно, продуктами распада



да тканей, попадая в кровь, как крупные частицы, не могут быть использованы клетками других органов и тканей организма для их жизнедеятельности непосредственно, но только в виде более простых продуктов их распада – аминокислот.

Указанные продукты распада тканей обладают, очевидно, способностью вызывать расширение просветов кровеносных сосудов стромы слизистой и увеличивать их проницаемость, а также возбуждать секреторную деятельность пищеварительных желез. Выделяясь вместе с жидкими составными частями пищеварительных соков в полость пищеварительного тракта, эти продукты распада тканей под влиянием различных пищеварительных ферментов могут расщепляться до аминокислот; эти последние, всасываясь через слизистую желудочно-кишечного тракта обратно в кровь, могут быть теперь источниками синтетической и энергетической деятельности органов и тканей. Таковы полученные нами факты и наша предположительная трактовка их.

Могло казаться, что приведенные мной факты о выделении из крови в полость пищеварительного тракта белка и полипептидов, может быть, являются результатом патологического состояния слизистой желудочно-кишечного тракта. Однако по целому ряду соображений мы считали, что это свойство слизистой пищеварительного тракта выделять из крови белок и полипептиды – присуще слизистой желудочно-кишечного тракта не только в патологическом ее состоянии, но и при нормально функционирующих железах; при патологическом же состоянии это свойство может только резко вывлекаться.

В связи с этим предположением нами были предприняты систематические исследования как на специально хронически оперированных собаках, так и на здоровых людях.

Опыты показали, что в желудочном соке собак, выделенном как при мнимом кормлении у эзофаготомированных собак, так и из изолированных по Павлову, Гейденгайну и Айви желудочков, наблюдалось также присутствие белка и полипептидов, но с тем отличием, что в желудочном соке, полученном при мнимом кормлении у эзофаготомированных собак, количество как общего азота, так азота белка и полипептидов было больше, чем в желудочном соке, полученном у собак из изолированных желудочков.

Эти опыты также показали, что в желудочном соке, полученном у эзофаготомированных собак при мнимом кормлении, количество общего азота, белка и полипептидов больше, чем в желудочном соке, полученном у той же собаки на гуморальные раздражители, например гистамин, гематоген и др.

Исследования желудочного сока здоровых людей, полученного на различные раздражители, показали наличие в нем белка и полипептидов, примерно, в тех же количествах, что и в желудочном соке собак. В связи с исследованием содержания в желудочном соке здоровых людей белка и полипептидов мы в дальнейшем занимались на базе клиники Института переливания крови изучением содержания белка и полипептидов в желудочном соке людей больных анемией постгемморрагического происхождения, алиментарной дистрофией и др. С этой целью наш сотрудник В.М. Рубель совместно с проф. Х.Х. Владос и его сотрудницей З.И. Чукановой провели ряд исследований по влиянию трансфузии крови, сыворотки крови и коллоидного инфузина (содержащего 3% казеина) на содержание белка и других азотистых продуктов в желудочном соке указанных больных.

Опыты показали, что после трансфузии крови, сыворотки крови и инфузина в ряде опытов наблюдалось увеличение отделения желудочного содержимого в течение последующих первого и второго часа. В ряде случаев никакого увеличения отделения желудочного содержимого после трансфузии не наблюда-

лось. Но как в тех, так и других опытах содержание белка в желудочном содержимом увеличивалось. При этом более заметное увеличение содержания белка в желудочном содержимом было при переливании большого количества сыворотки крови или крови. Лишь в 4 случаях не наблюдалось увеличения отделения белка.

Между прочим, в 4 случаях трансфузии коллоидного инфузина содержание белка в желудочном содержимом тоже увеличивалось, достигая двух-трехкратной величины: 14–150 мг % при 28–45–66 мг % до трансфузии.

Количество полипептидов в желудочном содержимом после трансфузии сыворотки крови также увеличивалось. При этом увеличение полипептидов в желудочном содержимом после трансфузии сыворотки крови идет обычно параллельно увеличению содержания белка, но строгого количественного параллелизма между этими величинами не наблюдается.

Общее количество азота желудочного содержимого в большинстве случаев также увеличивается. Это увеличение происходит обычно не только за счет увеличения белка, но и за счет увеличения остаточного азота. И только в некоторых случаях наблюдалось уменьшение общего количества азота, которое сопровождалось и уменьшением количества белка и остаточного азота или только этого последнего.

Исследования мочевины, как компонента остаточного азота до и после трансфузии крови или сыворотки крови, показали, что количество мочевины после трансфузии возрастает иногда весьма значительно. При этом отмечено, что изменения в содержании мочевины идут параллельно с изменениями в содержании белка. Ярким примером такого параллелизма в количественных изменениях белка и мочевины был один опыт, когда после трансфузии сыворотки крови уменьшение в желудочном содержимом мочевины и белка наблюдалось на один и тот же процент от количества до трансфузии.

Что касается содержания аминокислот в желудочном содержимом при трансфузии крови и сыворотки крови, то каких-либо закономерных изменений отметить не удалось.

Таким образом, опыты с трансфузией крови, сыворотки и коллоидного инфузина человеку показали увеличение в желудочном соке содержания белка, достигающее двух-трехкратной величины, по сравнению с его количеством до трансфузии. При переливании больших доз крови и сыворотки крови содержание белка в желудочном содержимом возрастает еще резче. Это увеличение количества белка в желудочном содержимом в большинстве случаев, особенно при трансфузии больших количеств сыворотки или крови, наблюдается вместе с увеличением отделения желудочного содержимого.

Количество пептонов и полипептидов в желудочном содержимом после трансфузии крови и сыворотки также увеличивается, обычно совпадая с увеличением содержания и общего азота, а также и остаточного азота.

Мочевина в желудочном содержимом после трансфузии сыворотки крови также выделяется больше, причем это увеличение идет параллельно с увеличением количества белка. Изменений в содержании аминокислот не наблюдалось.

Отмечено, что увеличение количества белка и мочевины в желудочном содержимом возникает через 1–2 часа после трансфузии или даже во время самого переливания и удерживается в течение 24–48 часов после трансфузии крови, сыворотки крови или коллоидного инфузина.

Количество белков крови тотчас после переливания в ряде случаев увеличивалось.

Итак, введение с кровью или сывороткой крови белков и полипептидов в кровь человека вызывает выход белков полипептидов с желудочным содер-

жимым в полость пищеварительного тракта. Такой выход белка и полипептидов продолжается долго и совпадает с усилением выхода в желудок мочевины, пептонов и полипептидов.

Исследования слюны производились как на хронически оперированных собаках с фистулами слюнных желез, так и на здоровых и больных людях при помощи капсулы Лешли.

Исследования слюны собак, получаемой через хроническую фистулу околоушной железы, при даче сухарного порошка или вливании в рот раствора HCl, показали, что выделение белка со слюной колеблется в пределах от 700 до 100 мг %. При этом оказалось, что колебания в выделении белка имеют закономерный характер, зависящий от времени предшествующего кормления животного. Так, если опыт проводился на собаках до их кормления, то при условии раздражения либо едой сухарного порошка, либо вливанием раствора HCl – в течение 1 минуты при интервале между раздражениями в 1 минуту и при продолжительности всего периода раздражения в 10–15 минут – кривая выделения белка со слюной будет резко падать.

При однократном кормлении сухарным порошком или раздражении HCl в слюне, собираемой через каждый час в течение 6–8 часов, количество выделяемого белка также постепенно падало на протяжении дня, но менее резко. Что же касается кривой выделения белка в слюне у собак, взятых в опыт после их кормления, то она отличается тем, что падает более постепенно, чем у собак, взятых до их кормления.

Относительно выделения в слюне собак альбуминов и глобулинов опыты показали, что почти весь выделяемый в слюне белок представлен альбуминами; глобулины выделяются лишь в виде следов.

Исследования, произведенные на здоровых людях, показали, что содержание белка в слюне из околоушной железы примерно такое же, что в слюне у собак.

В отношении содержания в слюне здоровых людей альбуминов и глобулинов наблюдается та же закономерность, что и в слюне собак, т.е. белок слюны выделяется в основном в виде альбуминов, а глобулины выделяются лишь в виде следов.

Исследования, произведенные на больных людях – с язвой желудка, язвой двенадцатиперстной кишки, алиментарной дистрофией и др., – при условии трансфузии крови, сыворотки крови и коллоидного инфузина показали прежде всего, что содержание белка в слюне таких больных было меньше, чем у здоровых людей, и на протяжении опыта оно колеблется в незначительных пределах.

При трансфузии таким больным людям сыворотки крови в количестве 300–350 см<sup>3</sup> или коллоидного инфузина (50 см<sup>3</sup> трехпроцентного казеина) наблюдалось изменение выделения количества слюны, которое выразилось в том, что в течение первых 10–20 минут наблюдалось уменьшение выделения слюны, а затем наступало значительное (в 2–3 раза) увеличение отделения слюны.

Количество же белка в слюне, выделяемой после трансфузии, или уменьшалось, или держалось на одном уровне.

В отличие от секреторной деятельности других пищеварительных желез – желудочных, кишечных, поджелудочной железы и печени – в секреторной деятельности слюнных желез выявилась одна любопытная особенность. Если первые железы при длительном голодании животного на 6–8-й день обнаруживают (спонтанную) секрецию с относительно большим содержанием в пищеварительных соках белка, полипептидов и общего азота, то слюнные железы при длительном голодании животного, даже через большой промежуток времени,

никакой спонтанной секреции не обнаруживают. Вместе с тем при длительном голодании не наблюдается каких-либо особых изменений и в количестве белка, полипептидов и общего азота слюны, отделяемой на сухой порошок и раствор HCl, по сравнению со слюной, отделяемой в норме.

Указанные особенности в секреторной деятельности слюнных желез, а именно – отсутствие (спонтанной) секреции при длительном голодании и изменений в составе слюны, отделяемой на пищевые раздражители, по сравнению с нормой, заставляют считать, что эти особенности, возможно, являются результатом того, что основным физиологическим механизмом секреторной деятельности слюнных желез в отличие от механизмов секреции других пищеварительных желез является нервный механизм; а гуморальный механизм отсутствует.

Опыты, произведенные в нормальных физиологических условиях пищеварения на собаках с хронической фистулой по Тири, показали, что кишечный сок, отделяемый на механический раздражитель, характеризуется содержанием следующих азотистых веществ: белка от 320 до 475 мг %, при этом на долю альбуминов приходится от 72 до 174 мг %, а на долю глобулинов от 150 до 400 мг %, т.е. коэффициент альбумины/глобулины будет равен  $1/3-1/2$ ; количество полипептидов – от 164 до 247 мг %; общего азота от 85 до 148 мг %; остаточного азота – около 46,0–75,4 мг %; азота мочевины – от 6,7 до 10,1 мг %; азота аминокислот – от 2,5 до 2,8 мг %.

При длительном голодании собак количество азотистых веществ изменяется таким образом, что количество выделяемого с кишечным соком белка увеличивается до 747–800 мг %, т.е. в 2 раза больше по сравнению с нормой; выделение полипептидов также несколько увеличивается – до 247–262 мг %, увеличивается в незначительной степени и выделение общего азота – до 167 мг %, азота мочевины – до 17,3 мг %; в выделении остаточного азота и аминокислот особенные изменения не наблюдаются. На этих, сравнительно больших, цифрах выделение указанных веществ кишечного сока держится не только во время голодания, но и несколько дней, 3–4 дня, после прекращения голодания, а затем восстанавливается до исходных величин.

Таким образом, выделение с кишечным соком в пищеварительный тракт белков и полипептидов, а также и других азотистых веществ наблюдается и при условии длительного голодания, как в патологическом состоянии, так и при нормальных физиологических условиях пищеварения.

Если на основании приведенных данных мы сделаем приблизительный подсчет всего белка и полипептидов, выделяемых с кишечным соком в кишечник у собаки в нормальных физиологических условиях пищеварения, то мы получим, что у собаки весом 15 кг за сутки в кишечник будет выделяться с кишечным соком около 3,0–4,0 г белка и около 1,5–2,0 г полипептидов. Если бы мы попытались перенести эти данные на организм человека, мы должны были бы считать, что у человека в нормальных физиологических условиях пищеварения с кишечным соком в кишечник за сутки может выделяться около 4,0–6,0 г белка и около 2,0–3,0 г полипептидов.

Опыты, произведенные с поджелудочным соком, отделяемым у собаки из фистулы поджелудочной железы в нормальных физиологических условиях пищеварения на пищевые раздражители – хлеб и мясо, показали, что поджелудочный сок собаки характеризуется значительным содержанием азотистых веществ: весь азот поджелудочного сока выражается количеством около от 169,0 до 248,0 мг %, из этого количества на азот белков приходится около 105,6–172,8 мг %, что соответствует содержанию белков около 660,0–1080,0 мг %; при этом глобулинов содержится по сравнению с альбуми-

нами значительно меньше – от 13,6 до 40,0 мг %, т.е. из общего количества белков, выделяющихся с поджелудочным соком, лишь 1/8–1/10 часть падает на глобулины, а главная масса белков падает на альбумины.

Итак, при длительном голодании животного содержание белков в (спонтанно) отделяемом поджелудочном соке, по сравнению с содержанием белков в поджелудочном соке, отделяемом на пищевые раздражители в нормальных физиологических условиях, увеличивается. При этом увеличение отделения белков во время длительного голодания падает главным образом на альбумины и в меньшей степени на глобулины.

Кроме этого нужно указать, что во время длительного голодания наблюдалось также увеличение отделения с поджелудочным соком и общего азота, и азота полипептидов, и амноазота.

Если мы попытаемся на основании полученных нами данных подсчитать общее количество всего белка, выделяемого в нормальных физиологических условиях в пищеварительный тракт с поджелудочным соком у собаки весом около 15 кг за сутки, то мы получим примерно 5,0–8,0 г белка и около 1,0–2,0 г полипептидов.

При соответствующем пересчете цифрового материала, полученного на собаках, мы получим, что у человека за сутки в нормальных физиологических условиях пищеварения с поджелудочным соком может выделиться в пищеварительный тракт около 6,5–11,0 г белка и около 2,0–3,0 г полипептидов.

Опыты производились на собаках с фистулой желчного пузыря по Шиффу и показали, что в желчи, секретлируемой печеночными клетками, содержится около 190–433 мг % белка, из которого около 1/3–2/3 падает на глобулины, а остальная часть на альбумины.

Следует отметить, что количество белка в желчи, секретлируемой печеночными клетками (спонтанно) вне акта пищеварения, почти в 2–3 раза больше, чем в желчи, секретлируемой печеночными клетками на раздражители, например на желчь и др.

Такие же закономерности наблюдаются и в содержании отделяемого с желчью общего азота.

Если мы попытаемся сделать подсчет всего белка, выделяемого печеночными клетками с желчью вне акта пищеварения, то получим, что у собаки весом около 15 кг за сутки вместе с (спонтанно) секретлируемой желчью выделяется 1,0–1,5 г белка.

При соответствующем пересчете мы получим, что у человека за сутки в нормальных физиологических условиях пищеварения со (спонтанно) секретлируемой желчью может выделяться около 2,0–4,0 г белка.

Следует особо остановиться на своеобразии выделения с различными пищеварительными соками фракций белков – альбуминов и глобулинов.

Из приведенных нами выше данных видно, что выделение альбуминов и глобулинов с различными пищеварительными соками происходит различно, т.е. с одними пищеварительными соками больше выделяется альбуминов и меньше глобулинов, с другими – больше глобулинов и меньше альбуминов, с третьими альбумины и глобулины выделяются в равной степени.

Со слюной, как было указано, почти весь выделяемый белок падает на альбумины, а глобулины не выделяются почти совсем или же только в виде следов.

С желудочным соком около 4/5 выделяемого белка приходится на альбумины и лишь 1/5 часть белков выделяется в виде глобулинов.

Выделение альбуминов и глобулинов с поджелудочным соком происходит примерно, в таких же отношениях, что и с желудочным соком, т.е. большая часть белков выделяется в виде альбуминов и меньшая часть в виде глобулинов.

Количество глобулинов, выделяющихся с желчью, соответствует примерно  $1/3-1/2$ , а остальная часть белков выделяется в виде альбуминов. Мы хотим подчеркнуть, что количество глобулинов, выделяемых с желчью, по сравнению с их выделением со слюной, желудочным и поджелудочным соком относительно большее, а количество альбуминов относительно меньше.

С кишечным соком относительное выделение глобулинов становится еще больше: около  $1/3-1/2$  всего выделяемого белка падает на альбумины и около  $2/5-1/2$  на глобулины.

Следовательно, с пищеварительными соками, выделяющимися в верхней части пищеварительного канала, выводятся белки по преимуществу в виде альбуминов и в незначительной лишь части в виде глобулинов, с пищеварительными же соками, выделяющимися в нижней части пищеварительного канала, как, например, желчь и кишечный сок, выделение глобулинов относительно, и в значительной степени, увеличивается, а выделение альбуминов относительно уменьшается.

Нужно думать, что указанные факты являются не случайными, а закономерными и, очевидно, имеют определенный физиологический смысл и физиологическое значение. Но объяснить эти факты мы в настоящее время затрудняемся. Этот вопрос требует дальнейшего изучения, чем мы в настоящее время и заняты.

Однако в качестве допущения можно высказать следующее предположение. Не находится ли такое своеобразие в выделении альбуминов и глобулинов с различными пищеварительными соками в какой-либо зависимости от своеобразия механизмов, регулирующих деятельность различных пищеварительных желез? Общеизвестно, что основным физиологическим механизмом секреторной деятельности слюнных желез является нервный механизм; механизмами секреторной деятельности желудочных желез являются в одинаковой степени и нервный и гуморальный; механизмами секреторной деятельности поджелудочной железы является преимущественно гуморальный и в меньшей степени нервный; механизмами желчеобразовательной функции печени является в основном гуморальный; механизмами секреторной деятельности кишечных желез является местный нервно-рефлекторный и гуморальный. Отсюда как будто и намечается такая зависимость, что железы, расположенные в верхней части пищеварительного тракта и обладающие более совершенными общими нервно-рефлекторным механизмом, обладают способностью выделять белки преимущественно в виде альбуминов и почти не выделяют глобулинов; железы, расположенные ниже, как, например, желудочные и поджелудочная железы, имеющие и общие нервно-рефлекторные и общие гуморальные механизмы секреторной деятельности, уже обладают способностью выделять белки не только в виде альбуминов, но в известной части и в виде глобулинов; железы же, расположенные еще ниже по длине пищеварительного канала, как, например, печень и кишечные железы, сохранившие по преимуществу более старые и примитивные механизмы секреторной деятельности – местные нервно-рефлекторные и гуморальные, обладают способностью выделять белки в виде альбуминов еще в меньшей степени и еще в большей степени в виде глобулинов.

Но, повторяю, указанные соображения являются пока лишь предположением, основанным только на общих соображениях и косвенных экспериментальных данных, и, естественно, требуют специального изучения.

Если мы, исходя из результатов наших экспериментов, попытаемся сделать приблизительный подсчет всего белка и полипептидов, выделяемых у собак с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт за сутки, то получим следующее: со слюной выделяется около 1,5–3,0 г белка и около

1,5–3,0 г полипептидов; с желудочным соком – белка около 0,7–1,4 г и такое же, примерно, количество полипептидов; с поджелудочным соком около 5,0–8,0 г белка и около 1,0–2,0 г полипептидов; с кишечным соком около 3,0–4,0 г белка и около 1,5–2,0 г полипептидов и с желчью около 1,0 г белка. Следовательно всего со всеми пищеварительными соками в пищеварительный тракт у собаки весом 15 кг за сутки будет выделяться около 10,0–15,0 г белка и около 5,0–7,0 г полипептидов.

Если теперь, учитывая результаты опытов на собаках и исходя из полученных нами данных о содержании белка и полипептидов в некоторых пищеварительных соках – слюне, желудочном соке – у людей, мы попытаемся сделать хотя бы приблизительный подсчет всего белка и полипептидов, выделяемых с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт у человека, то получим, что человек за сутки с различными пищеварительными соками в нормальных физиологических условиях пищеварения будет выделять в пищеварительный тракт около 30,0–35,0 г белка около 15,0–20, г полипептидов.

Такие значительные количества белка и полипептидов, выделяемых с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт и в нормальных физиологических условиях пищеварения, заставляет считать, что это явление не случайно, а закономерно и имеет определенный физиологический смысл и физиологическое значение.

Как же можно представить себе самый процесс выделения белка с пищеварительными соками в пищеварительный тракт?

Исходя из приведенных фактов и некоторых теоретических соображений, я предположительно считаю, что в основе процесса выделения белка с пищеварительными соками лежит не столько секреторный процесс железистых клеток пищеварительных желез, а главным образом процесс трансудации. За это предположение говорят следующие факты.

Во-первых, исследованиями нашего сотрудника Ю.Н. Успенского было показано, что у людей при селсисе часто наблюдается (спонтанная) секреция желудочного сока, которая доходит до 400–600 см<sup>3</sup> за 3–4 часа. Чрезвычайно важным является то обстоятельство, что этот (спонтанный) желудочный сок или вовсе не содержит характерных для желудочного сока составных частей – соляной кислоты и ферментов, или только их следы и характеризуется содержанием около 100–200 мг % белка и около 200 мг % полипептидов.

Такие же явления наблюдаются и при трансфузии крови или сыворотки крови. Так, исследованием Ю.Н. Успенского было показано, что, например, при трансфузии септическим больным больших (1000 см<sup>3</sup>) доз крови наблюдается обильное отделение желудочного содержимого до 400–500 см<sup>3</sup> за 3–4 часа. При этом желудочное содержимое не содержит ни ферментов, ни соляной кислоты или содержит их только в виде следов, но характеризуется содержанием белка и полипептидов в количестве несколько большем, чем содержание их в желудочном содержимом до трансфузии крови.

Во-вторых, специальные морфологические исследования, произведенные в морфологической лаборатории нашего отдела проф. Ю.М. Лазовским и Е.А. Рудик-Гнутовой на собаках и крысах, показали, что при длительном голодании, в период наступления (спонтанной) секреции желудочного сока, т.е. в период распада органов и тканей, в районе дна желудка отмечается атрофия железистого аппарата, повышенное слизеобразование в побочных клетках, образование зерен слизистого секрета в главных клетках и образование крупных гранул за счет протоплазмы главных клеток. В районе пилорической части наблюдалась атрофия железистого аппарата с пролиферацией клеток желудочных ямок и увеличение слизеобразования в железистых элементах.

Вместе с тем сосудистая система, преимущественно капилляры слизистой желудка и подслизистого слоя, приходит в состояние паретического расширения и значительного кровенаполнения. Этот парез сосудов приводит к повышенной проницаемости их стенок и к последующему выходу жидкости из сосудов в окружающую их строму. Поэтому в строме слизистой и особенно в подслизистом слое можно обнаружить скопление отечной жидкости или так называемого трансудата. Эта отечная жидкость по межклеточным пространствам может проникать в просвет железистых трубок, на что указывает кистозное расширение их. Из системы железистых трубок эта трансудативная жидкость, очевидно, поступает в полость желудка.

Необходимо отметить, что на отдельных участках слизистой оболочки желудка наблюдается десквамация покровного эпителия с образованием поверхностных, а иногда и довольно глубоких эрозий, проникающих почти до слоя *muscularis mucosae*. В этих случаях полость желудка содержала темную кровянистую жидкость, а на поверхности слизистой можно было видеть мелкие кровоизлияния.

Со стороны слизистой тонкого кишечника во время длительного голодания также наблюдалось значительное расширение и кровенаполнение сосудов (также преимущественно капилляров). Очевидно, как и в желудке, это расширение сосудов и кровенаполнение обусловлено паретическим расширением их, следствием чего и является повышенная проницаемость их стенок, сопровождающаяся выхождением жидкости из сосудов в окружающую их строму. Трансудат этот скапливается преимущественно под покровным эпителием в строме ворсинок в виде тонкой сети нитей и зерен белка (фиксаж Ценкера).

Кроме указанных изменений в слизистой тонкой кишки, на отдельных участках обнаружена гибель покровного эпителия и местами обильная десквамация его с обнажением подлежащего слоя стромы ворсинок. Отмечалась также и значительная инфильтрация стромы ворсинок лейкоцитарными элементами, с большим содержанием эозинофилов, которая, по-видимому, обусловлена процессами распада ткани, являющегося следствием голодания.

В поджелудочной железе при длительном голодании были обнаружены деструктивные изменения в железистых клетках, характеризовавшиеся появлением в протоплазме их крупных глыбок распада, которые, очевидно, примешиваются к секрету и попадают в выводные протоки.

Что же касается околоушной слюнной железы, то и в ней, как и во всех органах желудочно-кишечного тракта, отмечалось значительное расширение и кровенаполнение сосудов. В самих же железистых клетках и в строме железы не было отмечено никаких особых изменений.

В-третьих, (спонтанно) отделяемый желудочный сок, в особенности во время заболевания сепсисом и при трансфузии крови или сыворотки крови, по своему составу очень близок к выпотным жидкостям организма плевральной жидкости и жидкости из коленных суставов.

В-четвертых, между появлением (спонтанной) секреции желудочного сока и общей отечности организма наблюдается зависимость. Когда, например, у больных при сепсисе появляется (спонтанная) секреция желудочного сока, общая отечность организма уменьшается, а когда (спонтанная) секреция прекращается, — общая отечность организма увеличивается.

Сопоставим приведенную картину морфологических изменений в органах и тканях желудочно-кишечного тракта при длительном голодании с физиологической характеристикой деятельности тех же органов в тот же период.

При длительном голодании животного, на 6–8-й день голодания, наступает “спонтанная” секреция желудочного сока, которая с каждым последующим



днем голодания все увеличивается. Характерным является то, что этот (спонтанный) отделяемый желудочный сок обладает пониженной кислотностью, достигающей до полного исчезновения свободной соляной кислоты, и несколько пониженной переваривающей способностью, но содержит около 100–200 мг % белка и, примерно, 200 мг % полипептидов. В этих случаях морфологическая картина слизистой желудка характеризуется следующим. Сосудистая система слизистой желудка, преимущественно капилляры, приходит с состояние паретического расширения со значительным кровенаполнением. Вместе с этим в самой строме слизистой можно видеть трансудат, т.е. серозную жидкость, появляющуюся в результате пареза сосудов, что привело к повышенной проницаемости их стенок.

Кроме этого, как я уже отмечал выше, в районе дна желудка отмечается атрофия железистого аппарата, повышенное слизеобразование в побочных клетках, образование зерен слизистого секрета в главных клетках и образование гранул за счет протоплазмы главных клеток. Одновременно с этим на отдельных участках слизистой оболочки желудка наблюдается десквамация покровного эпителия с образованием поверхностных, а иногда и довольно глубоких эрозий.

Можно думать, что в основе появления (спонтанного) секреторного процесса других пищеварительных желез – поджелудочной, кишечных и печени – лежат те же самые закономерности, что и для желудочных желез.

Исключением являются слюнные железы (gl. parotis), в которых, как и во всех частях желудочно-кишечного тракта, при тех же условиях длительного голодания отмечалось также значительное расширение и кровенаполнение сосудов, но отличием является то, что в самих железистых клетках слюнных желез и в строме желез не было отмечено никаких особых изменений.

Любопытным является то, что указанные своеобразные морфологические изменения в слюнных железах совпадают с физиологическими данными, полученными на слюнных железах К.С. Замычкиной, которая в условиях длительного голодания со стороны слюнных желез, в отличие от других пищеварительных желез, не наблюдала никаких изменений – ни появления (спонтанной) секреции слюны, ни изменения в количестве и качестве слюны, отделяемой на пищевые раздражители.

Все указанные соображения приводят нас к тому предположению, что в основе выделения белка и полипептидов, а также, очевидно, и других азотистых веществ с различными пищеварительными соками лежит в основном процесс трансудации из сосудов стромы слизистой оболочки и железистых аппаратов желудочно-кишечного тракта.

Я допускаю, что в основе этого процесса выделения белка и полипептидов с различными пищеварительными соками в полость желудочно-кишечного тракта в нормальных физиологических условиях пищеварения и при длительном голодании лежат в основном одни и те же закономерности.

При длительном голодании организма белок в виде альбуминов, глобулинов и полипептидов, а также, возможно, и другие продукты распада белка – продукты распада органов и тканей, попадая в кровь, как очень крупные белковые частицы, не могут быть использованы клетками других жизненно важных органов и тканей.

Указанные белковые частицы, накапливаясь в крови, изменяют нормальные гистологические отношения, главным образом, в кровеносной системе и в результате трансудируют в полость желудочно-кишечного тракта. Вместе с этим являясь, очевидно, возбудителями железистых аппаратов пищеварительных желез к их секреторной деятельности, они выделяются с жидкими состав-

ными частями пищеварительных соков. Попадая в полость пищеварительного тракта, они могут под влиянием различных пищеварительных ферментов распадаться до аминокислот, которые, всасываясь через слизистую пищеварительного тракта, переходят обратно в кровь и теперь могут быть использованы клетками органов и тканей как для энергетических, так и для синтетических процессов.

Очевидно, при нормальных физиологических условиях пищеварения наблюдается то же – в результате жизнедеятельности различных органов и тканей всех физиологических систем организма, которые выполняют ту или другую работу непрерывно, происходит процесс физиологического изнашивания органов и тканей, т.е. распад протоплазмы клеток. Продукты этого физиологического распада, как крупные белковые частицы, не могущие быть использованными органами и тканями, из крови попадают вместе с пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта, где они под влиянием всегда находящихся там в том или ином количестве ферментов могут распадаться до аминокислот. Аминокислоты, всасываясь снова в кровь, могут быть теперь использованы органами и тканями, как источник энергетической и синтетической деятельности.

Таким образом, процесс выделения с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт белка и полипептидов имеет в основе своей определенный физиологический смысл и определенное физиологическое значение.

Все приведенные мной данные и соображения о выделении с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт такого значительного количества белка, полипептидов и других важных азотистых веществ не только при патологических, но и при нормальных физиологических условиях заставляют считать, что в данном случае мы имеем дело с некоторой новой физиологической стороной деятельности желудочно-кишечного тракта.

Однако эта же новая сторона деятельности желудочно-кишечного тракта является и новым звеном в межклеточном обмене веществ и одним из регуляторов постоянства внутренней среды организма.

Белки как продукт распада органов и тканей совершают как бы непрерывную циркуляцию от органов и тканей через кровь к пищеварительному тракту и обратно.

И, очевидно, этот процесс является необходимым и нормальным физиологическим процессом и отсюда – необходимым звеном межклеточного обмена, обеспечивающим правильный обмен веществ.

Я бы хотел добавить следующее. Полученные нами факты о выделении в физиологических и патологических условиях с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт значительного количества белка и полипептидов являются для нас важными не только сами по себе. Этого мало. Указанные данные являются для нас принципиально важными, потому что они, по моему мнению, указывают, что такая способность выделения в пищеварительный тракт с различными пищеварительными соками может быть присуща и другим важным органическим веществам, как, например, липидам, углеводам и др. Разработкой этого вопроса мы в настоящее время и заняты.

Нам представляется, что приведенные мной данные и соображения о некоторой новой физиологической стороне деятельности желудочно-кишечного тракта и новом звене межклеточного обмена веществ представляют известное теоретическое значение. Если учитывать наш фактический материал и нашу трактовку, можно объяснить ряд таких физиологических явлений, которые до настоящего времени оставались неясными.

Нам представляется, что они имеют и практически клиническое значение в том отношении что, зная и учитывая наши данные, можно до некоторой степени понять ряд таких патологических явлений у человека, как, например, алиментарная дистрофия, сепсис, раневое истощение, детские поносы и ряд других аналогичных заболеваний, при которых поносы являются одним из частых симптомов и при которых все те ценнейшие вещества – белки, полипептиды и другие важные азотистые продукты, выделяющиеся из крови с пищеварительными соками в пищеварительный тракт для дальнейшей их переработки, вместо того чтобы продукты их распада совершили необходимый цикл и попали обратно в кровь, выбрасываются из организма неиспользованными; это же может привести организм к истощению и ослаблению.

Отсюда становится закономерен и общий вывод: всякие нарушения в деятельности органов и тканей пищеварительного тракта как со стороны моторной деятельности, процессов секреции, трансудации и резорбции белков, жиров и углеводов, так и повышенной их траты и др. неизбежно должны вызывать нарушения в межклеточном обмене, а отсюда и резкое нарушение в питании организма.

Вот наши экспериментальные данные, наши мысли и соображения по поставленному нами вопросу, которыми я хотел поделиться с настоящим глубокоуважаемым авторитетным собранием, посвященным памяти И.П. Павлова, основными мыслями которого мы в своей работе руководствовались, вполне сознавая при этом, что наши данные являются лишь скромным отзвуком тех величавых мыслей, какие нам завещал наш учитель.

В целях дальнейшего развития физиологии и патологии пищеварения, в целях достижения новой ступени, когда наука будет способна не только вмешиваться и управлять физиологическими и патологическими процессами пищеварения, но через процессы пищеварения вмешиваться и в основные процессы организма человека вообще, нам, физиологам, необходим еще более тесный контакт с клиницистами, биохимиками и морфологами.

И пусть пути наших научных дисциплин будут различны, методы разны, но цель у всех одна – это интересы здорового и больного человека. И с этой целью мы должны и сможем развить вопросы физиологии и патологии пищеварения еще дальше, сделать их теоретически и практически еще более эффективными и этим самым оказаться еще более достойными продолжателями дела И.П. Павлова, гордости нашей советской науки и советской страны, гениально-го физиолога и великого гражданина нашей великой советской родины.

## **Актовая речь И.П. Разенков\***

Уважаемые члены Ученого совета!

Всем нам хорошо известна огромная роль ежегодных актовых речей в развитии медицинской науки, медицинского образования и здравоохранения в нашей стране. Достаточно вспомнить, что с трибуны медицинского факультета Московского университета выступали такие корифеи нашей отечественной науки, как М.А. Мудров, А.Н. Филомафитский, Г.А. Захарьин, Н.В. Склифосовский и многие другие.

Поэтому сегодняшнее выступление я начну с выражения чувства глубокой признательности Ученому совету и Дирекции за оказанную мне высокую честь

---

\* Произнесена 11 октября 1948 г.

произнести активную речь в старейшей в нашей стране высшей медицинской школе.

Темой сегодняшнего доклада является освещение установленной мною и моими сотрудниками новой стороны деятельности желудочно-кишечного тракта в межклеточном обмене жиров, углеводов и, в частности, белков.

Толчком к разработке и изучению этой проблемы, имеющей большое теоретическое и практическое значение, послужили исследования коллектива руководимой мною кафедры нормальной физиологии 1-го Московского ордена Ленина медицинского института в годы Великой Отечественной войны в эвакуационных госпиталях.

Должен сказать, что до последнего времени исследователи уделяли мало внимания деятельности желудочно-кишечного тракта в указанном выше направлении, хотя эта проблема очень важна, так как с точки зрения установленной нами новой стороны деятельности желудочно-кишечного тракта, нам кажется, можно объяснить ряд физиологических и патологических процессов, которые до сих пор были не ясны, что, в свою очередь, выдвигает для изучения ряда новых вопросов.

К разработке этой стороны деятельности желудочно-кишечного тракта мы были подготовлены многолетней и систематической работой по изучению различных вопросов физиологии и патологии пищеварения, явившихся продолжением развития идей нашего великого физиолога И.П. Павлова.

В процессе работы мы очень часто сталкивались с фактами, которые своей неожиданностью и новизной никак не укладывались в установленные у нас, физиологов, представления и убеждали, что мы имеем дело с явлениями совершенно нового порядка.

Изучая у собак механизмы секреторной деятельности желудочных желез, нам по ряду соображений необходимо было изучать их секреторную деятельность на фоне длительного голодания организма – фактора, вызывающего глубокие изменения в межклеточном обмене веществ организма.

В результате опытов, произведенных Малкиманом, Марковой и Охнянской, оказалось, что на 6–8-й день голодания, т.е. с наступлением распада тканей организма, у собак, как правило, наблюдалась спонтанная секреция желудочного сока, которая с каждым последующим днем голодания все увеличивалась, доходя до выделения за один час из изолированного желудочка около 3–4 см<sup>3</sup> желудочного сока, что соответствует выделению 300–400 см<sup>3</sup> желудочного сока из всего желудка.

Но самое любопытное заключалось в том, что этот спонтанно выделяемый желудочный сок содержал значительное количество азотистых белковых и небелковых продуктов, которые содержали в суточном количестве желудочного сока до 0,4–0,5 г белка в виде альбуминов и глобулинов. Эти азотистые вещества составляли 0,4–0,65 всего азота, выделяемого организмом.

Наши дальнейшие исследования показали, что при длительном голодании организма наблюдалось выделение белка и полипептидов не только с желудочным соком, но и с другими пищеварительными соками: поджелудочным, кишечным и желчью.

Так, опыты Эйдиновой показали, что с поджелудочным соком при голодании у собаки весом в 15 кг за сутки выделяется белка около 2,5 г и около 45 мг % азота в виде полипептидов.

Исследования, которые производились на нашей кафедре Шароватовой и Рубель над кишечным соком, выделяющимся при голодании у собаки весом в 15 кг, показали, что за сутки в полость пищеварительного тракта выделяется около 2,5–3,0 г белка и около 60–250 мг % азота в виде полипептидов.

Исследования Уник и Рубель процесса желчеотделения показали, что у собаки весом в 15 кг при голодании выделяющаяся желчь содержит до 600–800 мг %, что при голодании за сутки составляет всего 2,5–3,0 г белка.

Следует при этом отметить, что при голодании 15 дней спонтанной секреции слюны у собаки нам наблюдать не удавалось, что, очевидно, является результатом преобладания механизма нервной регуляции в секреторной деятельности слюнных желез.

Таким образом, в итоге получается, что у собак весом в 15 кг при длительном голодании с пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта за сутки выделяется белка всего около 5–6 г и около 500–600 мг % азота в виде полипептидов.

Если же применить эти данные к организму человека, то мы получим, что у человека при длительном голодании за сутки с различными пищеварительными соками в полость желудочно-кишечного тракта выделяется белка в виде альбуминов и глобулинов около 20–25 г и значительное количество полипептидов.

Очевидно, что такое количество белка, выделяемого в пищеварительный тракт, соответствует минимальному потреблению белка в теле, обусловленному физиологическим изнашиванием тканей и органов. Согласно данным различных авторов, человек может находиться в состоянии азотистого равновесия, если будет ежедневно принимать такое количество белка, которое соответствует количеству выделяемого пищеварительными соками.

Вместе с этим такие значительные цифры выделяемого белка в пищеварительный тракт убеждают нас в том, что это явление не случайное, а имеет свой определенный физиологический смысл и значение.

Поэтому, естественно, в процессе работы перед нами возникал вопрос: почему у животных, находящихся в состоянии длительного голодания, выделяется в пищеварительный тракт с различными пищеварительными соками большое количество белка и пептонов, а также и другие продукты азотистого обмена.

Вопрос этот возникал еще и потому, что мы привыкли к представлению, что если какие-либо продукты из крови поступают в полость пищеварительного тракта, то они как бы выводятся из общей экономии организма и удаляются из него.

Возникал и другой вопрос: почему сложный животный организм в своем историческом развитии не выработал в себе таких приспособительных регулирующих механизмов, которые позволили бы ему в условиях длительного голодания, когда происходит распад определенных органов и тканей организма, за счет которых другие органы и ткани должны жить и работать, – сохранить в организме эти ценнейшие продукты распада? Занимаясь выяснением некоторых сторон патогенеза септического процесса у раненых, нам пришлось встретиться со следующим фактом. У больных, страдающих резкой ахилией, при переливании им кровяной сыворотки наблюдалось обильное отделение желудочного содержимого с очень низкой кислотностью или полным ее отсутствием и слабой способностью переваривания пищи. Но в то же время в этом соке было значительное количество альбуминов и азотистых веществ в виде полипептидов, составляющих от 100 до 200 мг %.

Количество желудочного содержимого при переливании сыворотки крови достигало больших цифр. После переливания, например, 700 см<sup>3</sup> сыворотки за первые 3 часа желудочное содержимое доходило до 350–400 см<sup>3</sup>. Если принять во внимание, что за это же время выделялось до 100–150 см<sup>3</sup> дуоденального сока, то можно считать, что за три часа после переливания сыворотки количест-

во содержимого, выделяемого в желудок и двенадцатиперстную кишку, может достигнуть 450–650 см<sup>3</sup>.

Естественно поэтому, что при изучении всех случаев спонтанного выделения желудочного сока при длительном голодании возникал вопрос о причине этого явления.

Я полагаю, что выделение белка с различными пищеварительными соками при длительном голодании может быть следствием того, что белок в виде альбуминов и глобулинов, являющийся, очевидно, продуктом распада тканей или их превращений и, возможно, обладающий некоторыми специфическими свойствами, получает возможность выхода через слизистую пищеварительного тракта, так как, находясь в крови, он не может быть усвоен клетками органов и тканей организма.

Выделение белков с пищеварительными соками при переливании сыворотки крови имеет в основе те же закономерности.

Следствие вступления в силу при голодании новых регулирующих механизмов крупные белковые частицы из крови выделяются в пищеварительный канал, где они под влиянием пищеварительных ферментов расщепляются до конечных продуктов – аминокислот, поступающих обратно в кровь.

Рубель экспериментально доказал в нашей лаборатории, что крупные белковые частицы – альбумины и глобулины, а также и пептиды, попавшие из крови в пищеварительный тракт, подвергаются там дальнейшему расщеплению до аминокислот. Его опыты показали, что после стояния пищеварительных соков в термостате крупные белковые частицы – альбумины и глобулины, а также пептиды в них уже не обнаруживались. Обнаруживались лишь аминокислоты, которых до этого там либо вовсе не было, либо были лишь следы.

Вследствие этого могло казаться, что свойство слизистой желудочно-кишечного тракта выделять из крови в полость пищеварительного тракта крупные белковые частицы является результатом патологических процессов происходящих в организме.

По ряду соображений я считал, что свойство слизистой желудочно-кишечного тракта выделять из крови альбумины и глобулины является не только следствием их патологического состояния, но и свойством совершенно нормальных физиологических процессов, которые при патологических условиях выявляются только значительно реже.

Для доказательства этого предположения нами были предприняты систематические исследования в лаборатории на специально оперированных собаках, а также на здоровых и больных людях, у которых наблюдались как различные общие заболевания организма, так и местные заболевания желудочно-кишечного тракта.

В желудочном соке, выделенном как при мнимом кормлении у эзофаготомированных собак, так и из изолированных желудочков по Павлову, Гайденгайну и Айви, наблюдалось присутствие белка в виде альбуминов и глобулинов около 1,0 г белкового азота, что соответствует около 3,0–3,5 г белка и полипептидного азота в концентрации от 25 до 35 мг%.

Исследования желудочного сока здоровых людей показали наличие в нем белка и полипептидов примерно в тех же количествах, что и в соке собак.

В желудочном соке больных людей, страдавших анемией постгеморрагического происхождения, произведенные в клинике Института переливания крови показали, что после трансфузии, в особенности при переливании большого количества сыворотки крови, в большинстве случаев наряду с увеличением количества желудочного содержимого наблюдалось и увеличение белка и полипептидов с параллельным увеличением общего количества азота и остаточного азота.

Следует отметить, что при трансфузии коллоидного инфузина (3% раствора казеина) количество белка в желудочном содержимом сравнительно с трансфузией крови и сыворотки увеличивалось в два-три раза.

Таким образом, трансфузия особенно больших доз крови, сыворотки и коллоидного инфузина вызывает у человека увеличение в желудочном соке содержания белка и полипептидов, совпадающее с увеличением количества как общего, так и остаточного азота и мочевины.

Как показали опыты, произведенные у нас на кафедре Уник, в желчи, секретлируемой печенью в нормальных условиях в количестве до 200 г в сутки, с содержанием белка от 0,5 до 1% у собаки весом в 15 кг за сутки выделялось белка от 1 до 2 г.

По опытам Шароватовой и Рубель с кишечным соком, выделяемым из кишечной фистулы в нормальных условиях, содержание белка выразилось в среднем около 400–500 мг%, а всего у собаки весом в 15 кг за сутки выделилось около 2 г белка и значительное количество полипептидного азота.

Опыты Эйденовой и Рубель показали, что за сутки в нормальных условиях выделяется из фистулы поджелудочной железы у собаки 500–700 см<sup>3</sup> поджелудочного сока с содержанием белка около 400 мг%, а всего за сутки выделяется от 2 до 3 г белка и значительное количество полипептидного азота.

Со слюной, выделяемой из слюнной фистулы у собаки в количестве от 500 до 700 см<sup>3</sup> за сутки с содержанием белка около 400 мг%, который весь состоял из альбуминов, всего за сутки выделялось белка от 2 до 3 г и значительное количество полипептидного азота.

Если мы к этому прибавим количество белка и полипептидов, выделяемых собакой с желудочным соком в количестве около 500 см<sup>3</sup> и с содержанием белка до 100 мг % и значительного количества полипептидного азота, то у собаки весом в 15 кг за сутки в нормальных физиологических условиях всего белка в виде альбуминов и глобулинов с пищеварительными соками в пищеварительный канал может поступать около 6–7 г белка и до 1,0–1,5 г полипептидного азота.

Если учесть, что по приблизительному подсчету в нормальных физиологических условиях пищеварения у здорового человека за сутки выделяется с пищеварительными соками в пищеварительный тракт 25–30 г белка и около 2,5–3,0 г полипептидного азота, то станет понятным, что это количество белка и продуктов его распада, выделяемых в пищеварительный канал с различными пищеварительными соками, соответствует минимальному потреблению белка в теле, или его распаду, поскольку он обуславливается физиологическим изнашиванием тканей и органов.

Как же можно представить себе процесс выделения в желудочно-кишечный тракт белка?

Я полагаю, что в основе указанного явления лежит не только секреторный процесс железистых клеток пищеварительных желез, но главным образом процесс транссудации, т.е. выхода из крови через стенки сосудов желудочно-кишечного тракта белков и продуктов его распада в полость желудочно-кишечного тракта.

За правильность такого предположения говорят следующие факты.

Во-первых, при переливании больным людям (при сепсисе) сыворотки крови в течение первых трех часов в желудке наблюдается скопление большого количества желудочного содержимого, которое характеризуется почти полным отсутствием специфических составных частей желудочного сока – ферментов и HCl, но с большим содержанием белка и пептонов.

Во-вторых, специальные морфологические исследования, произведенные у нас в лаборатории Рудик под руководством профессора Лазовского на собаках

и крысах, показали, что при длительном голодании животных в период наступления спонтанной секреции желудочного сока сосудистая система слизистой желудка, преимущественно капилляры, приходит в состояние паретического расширения и значительного кровенаполнения. Вместе с этим в самой строме слизистой можно видеть трансудат, т.е. серозную жидкость, появляющуюся в результате наступающего пареза сосудов, что приводит к повышению проницаемости их стенок.

В-третьих, по характеру секреции и содержанию желудочного сока при спонтанном его выделении и при выделении с применением пищевого раздражителя, данного на фоне спонтанной секреции, наблюдается принципиальная разница: в спонтанно секретируемом соке специфические составные части почти отсутствуют и наблюдается значительное количество белков; в соке же, полученном на пищевой раздражитель, данном на фоне спонтанной секреции, наблюдались все специфические составные части желудочного сока и белки, – как и в нормальных физиологических условиях.

В-четвертых, спонтанно секретируемый желудочный сок по своему составу подобен некоторым выпотным жидкостям различных полостей, например плевральной, и жидкости из коленного сустава.

В-пятых, между спонтанной секрецией желудочного сока у септических больных и общими отеками организма наблюдается следующая зависимость: при наличии спонтанной секреции желудочного сока отеки организма появляются и исчезают, а при прекращении спонтанной секреции желудочного сока – отеки организма снова наступают.

Указанные факторы убеждают нас в том, что в основе выделения в желудочно-кишечный тракт белка и полипептидов лежит главным образом процесс трансудации из сосудов стромы слизистой оболочки и железистого аппарата желудочно-кишечного тракта.

Все это дает нам право предположить, что мы имеем здесь дело с некоторой новой физиологической стороной деятельности желудочно-кишечного тракта.

Выделение белка и полипептидов в пищеварительный канал является, по нашему мнению, не только новой стороной деятельности желудочно-кишечного тракта, но и новым звеном в межоточном обмене веществ и одним из регуляторов-постоянства внутренней среды организма, когда белки в виде альбуминов и глобулинов, образующиеся в органах и тканях, из крови попадают в пищеварительный тракт, где они подвергаются переработке, а продукты их распада – аминокислоты – из пищеварительного тракта снова поступают через кровь к органам и тканям, где они используются как пластический и энергетический материал.

Очевидно, что в данном случае анализ и синтез белков протекает одновременно, вследствие чего происходит как бы постоянное обновление организма. Таким образом, белки и продукты их распада совершают как бы непрерывную циркуляцию от органов и тканей к пищеварительному тракту и обратно. Этим самым мы и устанавливаем как бы новое звено межоточного обмена веществ и в особенности белков.

Отсюда очевидно, что процесс выделения из крови в пищеварительный тракт белков и пептонов и других продуктов их распада является совершенно необходимым и нормальным физиологическим процессом, как необходимым звеном межоточного обмена, обеспечивающим правильный обмен веществ.

Отсюда понятно, что всякое нарушение в деятельности пищеварительного тракта, в особенности со стороны моторной деятельности, процессов секреции, трансудации и резорбции и всасывания, при различных заболеваниях неизбеж-



но вызовет и нарушение в межклеточном обмене, а отсюда и резкое нарушение в питании организма, проявляемое в различных патологических формах.

В частности при таких заболеваниях, как сепсис, раневое истощение, детские поносы и ряд других аналогичных заболеваний, при которых поносы являются одним из частых симптомов заболевания и при которых ценнейшие питательные вещества – белки, выделяющиеся из крови в пищеварительный тракт для дальнейшей их переработки, выбрасываются из организма неиспользованными и тем самым приводят организм к истощению и ослаблению.

Таковы наши экспериментальные данные, наши мысли и соображения по поставленному вопросу, которые по существу своему являются дальнейшим развитием идей и мыслей нашего великого русского физиолога И.П. Павлова.

Полученные нами данные о выделении с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта белка и продуктов его распада являются для нас принципиальными в том отношении, что они указывают, что такая способность выделяться с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта должна быть присуща не только белкам, но и другим веществам, например, жирам, углеводам и др.

И действительно, опыты, произведенные у нас в лаборатории, показали, что у собаки только с желчью, содержащей 400–600 мг % жира, выделяется за сутки в пищеварительный тракт от 4 до 6 г жира.

Что же касается углеводов, то опыты, произведенные нами со всеми пищеварительными соками собак и людей, показали, что выделение виноградного сахара с различными пищеварительными соками наблюдается только в пределах 4–8 мг %. Другими словами, выделение в пищеварительный канал углеводов практически не играет значительной роли и тем самым показывает, что выделение углеводов в пищеварительный тракт, вследствие особенностей их межклеточного обмена, отличается от закономерностей, которые наблюдаются при выделении белка и продуктов его распада.

Нашими исследованиями было также показано, что с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта и в патологических и физиологических условиях выделяется значительное количество молочной кислоты и различных солей.

Так обстоит дело с вопросом выделения с пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта белка, а также углеводов и липидов.

Однако в процессе дальнейшего изучения и углубления всех указанных вопросов перед нами все более ясно вставал вопрос о необходимости изучения всего азота, который выделяется с различными пищеварительными соками в полость желудочно-кишечного тракта, по выделению которого с мочой мы судим обычно о распаде белка в организме.

Если с такой точки зрения мы на основе наших экспериментальных данных сделаем подсчет всего азота, выделяемого со всеми пищеварительными соками в полость желудочно-кишечного тракта, неожиданные результаты. Оказывается, что за сутки у собаки весом в 15 кг с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта в нормальных физиологических условиях выделяется от 6,5 до 8,6 г азота, что соответствует 40,5–53,3 г белка, распадающегося в организме.

Между тем, исследованиями, произведенными у нас на кафедре доцентом Щепкиным на тех же собаках, было показано, что количество азота, выделенного в течение суток с мочой этими же собаками в нормальных условиях, составляло от 2,9 до 3,4 г, что соответствует распаду от 18 до 21 г белка в организме собаки. Эти факты находятся в полном соответствии и с литературными данными.

Таким образом, получается, что количество азота, выделенного собакой с мочой за сутки, в два с половиной – три раза меньше, чем количество азота, выделенного с пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта. Иначе говоря, если бы мы о белковом обмене организма стали судить по тому количеству азота, которое выделяется за сутки с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт, как это мы делаем при определении азота, выделяемого за сутки с мочой, тогда мы пришли бы к выводу, что распад белка в два с половиной – три раза больше.

На основе этих данных мы можем предположить, что белок и продукты его распада, образующиеся в клетках органов и тканей в результате их физиологической деятельности, направляются не прямо к почкам, как выделительным органам, а претерпевают на пути ряд каких-то еще предварительных и необходимых изменений и направляются в различные физиологические системы организма.

Одним из таких звеньев является желудочно-кишечный тракт, куда направляются белки и другие азотистые вещества вместе с жидкими частями соков и где они под влиянием пищеварительных ферментов распадаются до аминокислот, которые всасываются и через кровь снова попадают к клеткам органов и тканей, служат для них пластическим и энергетическим материалом, где возможно, и производится их новая переработка в другие видоизмененные продукты.

Подтверждением этой мысли может служить такой известный биологический факт: лососевые рыбы для нереста совершают огромные переходы, начав свое путешествие с моря, они добираются до верховьев речек с пресной водой, где и избирают места для нереста.

В связи с тем, что рыбы затрачивают огромную энергию на движение при полном отсутствии питания, в их организме происходят резкие изменения, в особенности со стороны скелетных мышц, которые очень резко уменьшаются в весе, и со стороны половых железистых органов, причем уменьшение веса мышц происходит за счет белков. Но наряду с этим половые железы, и в особенности яичники, у самок в весе резко прибывают. Следовательно, у этих рыб происходит как бы перекочевывание белка из мышц в половые железы.

Перемещение белка из мышц в половые железы происходит, по-видимому, не механически, и поэтому белки мышц для того, чтобы превратиться в специфические белки половых желез, должны претерпевать ряд сложных и своеобразных изменений. И лишь такие продукты конечного обмена, как мочевины, направляются к почкам, как выделительным органам.

Но этого, очевидно, мало. В связи с тем, что количество азота в полость желудочно-кишечного тракта выделяется в два с половиной – три раза больше, чем выделяется его за сутки с мочой, то следует предположить, что все азотистые вещества совершают несколько раз переход от органов и тканей через кровь в пищеварительный тракт.

Словом, все азотистые вещества – белки, полипептиды и другие продукты распада белка, прежде чем стать пластическим и энергетическим материалом для клеток органов и тканей, с одной стороны, и образовать конечные продукты обмена в виде мочевины – с другой, находятся в каком-то непрерывном и постоянном движении от всех органов и тканей через кровь к пищеварительному тракту и обратно. Только таким предположением и можно объяснить указанные мною наблюдения.

Из всего сказанного мне хотелось особенно обратить внимание на следующие явления.

1. В полость желудочно-кишечного тракта выделяется такое большое количество продуктов распада белка, что превосходит в несколько раз количество их, выделяемых почками с мочой.

2. В числе азотистых веществ в полость желудочно-кишечного тракта выделяется большое количество ценнейших питательных веществ в виде альбуминов и глобулинов (у собак весом в 15 кг – 6–8 г за сутки, а у человека – 25–30 г) и полипептидного азота (у собак – 1,0–1,5 г за сутки, а у человека – около 4,0–5,0 г).

3. Эти ценнейшие питательные вещества, выделяющиеся в полость желудочно-кишечного тракта при ряде таких заболеваний, как сепсис, раневое истощение, детские поносы и другие, сопровождающиеся поносами, вместо того, чтобы после соответствующей переработки в желудочно-кишечном канале всасываться и через кровь возвращаться органам и тканям как пластический и энергетический материал, они выбрасываются из организма неиспользованными. Если организм будет длительное время находиться в таком состоянии и если своевременно не принять нужных мер, это может привести к истощению организма и к смерти.

В этом отношении, приведенные мною совершенно новые данные представляют собой не только научно-теоретическое, но и большое клиническое значение.

Приведу некоторые факты, полученные нами на клинических больных. Но прежде чем привести эти данные, остановлю ваше внимание на некоторых наших экспериментах, проведенных нашими сотрудниками на собаках.

Работами наших сотрудников давно уже было показано, что при возникновении где-либо в организме гнойных воспалительных процессов или кожных заболеваний со стороны секреторной деятельности желудочных желез наблюдаются резкие и закономерные изменения, выражающиеся в гипосекреции желудочного сока, которая по- том переходит в состояние так называемой “спонтанной” секреции, характеризующейся пониженной кислотностью и переваривающей способностью. Но, как показали исследования нашей кафедры – Марковой и аспирантки Охнянской, в этом спонтанном соке содержится большое количество азотистых веществ и в особенности белков, полипептидов, превышающее в 8–10 раз содержание их в нормальных условиях.

Характерно, что после ликвидации гнойных процессов все нарушения со стороны секреторной деятельности желудочных желез исчезают, а при новом их возникновении снова появляются.

Отчасти исходя из этих данных, а также и из других теоретических соображений, мы решили провести такие же исследования в условиях клиники на соответствующих больных. Для этого мы совместно с коллективом хирургической клиники, руководимой И.Г. Руфановым, провели исследования, используя для этого больных с различными гнойными воспалительными процессами.

В качестве иллюстрации приведу случай с обострением хронического остеомиелита со свищем и с обильным гнойным отделяемым.

У этого больного, между прочим, наблюдалось обильное отделение так называемого (спонтанного) желудочного сока – от 80 до 90 см<sup>3</sup> в час, т.е. Около 2 л в сутки. Желудочный сок этот характеризовался резко пониженной кислотностью и переваривающей способностью, доходящими до полного исчезновения, но зато в нем содержалось очень большое количество белка, полипептидов и других азотистых продуктов – в концентрации азота 80–90 и даже 180 мг %, что соответствует выделению за сутки 2 и даже 3,5 г азота, составляющего от 10 до 23 г белка. Такое значительное количество азотистых продуктов, превы-

шающее выделение азота у нормальных здоровых людей примерно в 10 раз, выделялось только желудком у больного с гнойным процессом.

Совершенно такие же закономерности наблюдались и на многих других больных с разнообразными воспалительными процессами гнойного характера – флегмонами, абсцессами, эмпиемой и другими заболеваниями.

Таким образом, увеличение выделения азота в желудок у больных с воспалительными процессами в точности повторяет увеличение выделения азота в желудок собак с искусственно вызванными у них гнойными процессами.

Очевидно, что такие высокие цифры выделения белка и других азотистых продуктов только в желудок при гнойных воспалительных процессах говорят за то, что при таком процессе в разных частях организма наблюдается значительное увеличение распада белка органов и тканей организма, о чем можно судить главным образом по составу желудочного содержимого.

Возьмем другой пример из области трансфузии крови или сыворотки больным в клинике. В этом направлении мы работали совместно с коллективом сотрудников проф. Х.Х. Владоса в клинике Института переливания крови. Применяя трансфузию крови, сыворотки и инфузина как здоровым, так и больным людям (постгеморрагической анемией, перидуоденитами, язвами желудка и другими заболеваниями), мы могли видеть, что после переливания большого количества крови вместе с увеличением количества желудочного отделяемого с низкой его кислотностью и переваривающей способностью содержание количества белка, полипептидов и других азотистых продуктов повышалось в 2–3–5 раз больше по сравнению с тем, что имеет место в нормальных условиях. Такое увеличение белка и продуктов его распада начиналось сразу же после трансфузии и длилось до двух суток. За сутки выделение только одного белка в желудок доходило до 11–13 г, не считая других азотистых продуктов.

Таким образом, довольно значительные количества белка и других азотистых продуктов дополнительно выделяются в полость желудка после трансфузий, а оттуда в кишечник, где они перерабатываются до аминокислот, и, всасываясь обратно в кровь, поступают к органам и тканям.

Нужно думать, что и в данном случае белки и другие продукты распада белка от перелитой крови, так же как и белки и продукты его распада, образующиеся в клетках органов и тканей в результате их физиологической деятельности, попадая в кровь, как крупные частицы, не могут быть использованы клетками органов и тканей как пластический и энергетический материал.

Одновременно с этим в организме человека, которому переливается кровь, начинают вступать в силу новые приспособительные механизмы. Они заключаются в том, что циркулирующие в крови от перелитой крови белки и продукты их распада и, вероятно, некоторые гистаминоподобные вещества вызывают, с одной стороны, некоторое возбуждение пищеварительных желез, а с другой, – и, пожалуй, главным образом вызывают расширение просвета сосудистой системы слизистой желудочно-кишечного тракта и преимущественно капилляров, которые приходят в состояние паретического расширения и значительного кровенаполнения, приводящее к повышению проницаемости их стенок и выделению белков и продуктов их распада в полость пищеварительного тракта.

Таковы наши экспериментальные, и клинические данные, источником которых являются идеи и мысли великого И.П. Павлова.

Для дальнейшего развития его наследства в области физиологии и патологии пищеварения, для того чтобы найти средства изменения и управления физиологическими и патологическими процессами пищеварения у здорового и больного человека, необходимо научиться через процессы пищеварения вмешивать-

ся и управлять многими основными физиологическими и патологическими процессами здорового и больного человека. Нам, физиологам, совместно с клиницистами, биохимиками и морфологами предстоит еще большая комплексная работа. Пусть пути и методы наших научных изысканий и достижений и будут различны, но цель у нас одна – борьба за здоровье и жизнь человека.

Во имя этой цели мы, советские физиологи, биохимики, морфологи и клиницисты, на основе богатейшего научного наследства И.П. Павлова, впервые создавшего в мировой физиологии настоящую научную физиологию и патологию пищеварения, должны и несомненно поставим эту науку на службу человеку.

Наш великий соотечественник И.П. Павлов создал не только совершенно новые разделы в науке, в том числе и новый, доподлинно научный раздел физиологии и патологии пищеварения, но, как подлинный новатор науки и гениальный ученый, проложил в науке новые пути исследования, которые и обогатили нас замечательными открытиями в различных областях научных знаний. Можно без преувеличения сказать, что со времен Дарвина никто еще не совершил такой революции в нашем познании об организме животного и человека, как это сделал И.П. Павлов. Этим он оказал огромное благотворное влияние на весь ход дальнейшего поступательного развития многих научных дисциплин – физиологических, биологических, клинических, психологических, педагогических и многих других.

И.П. Павлов, возглавляя нашу советскую физиологию, поднял ее на такую высоту, которая позволила ей занять в мировой науке самое почетное и ведущее положение. Сам же И.П. Павлов получил по праву звание старейшины физиологов мира.

Уважаемые члены Ученого совета и вы, присутствующая здесь студенческая молодежь! Перед всеми нами стоит задача – всемерно развивать и углублять огромное и замечательное научное наследство Ивана Петровича Павлова.

Мы будем неустанно работать над тем, чтобы дальше развивать идеи гениального ученого, титана современной мировой физиологической мысли, этого ученого – материалиста и патриота, замечательного гражданина нашей чудесной социалистической Родины!

## **О путях развития наследства И.П. Павлова по физиологии пищеварения**

*И.П. Разенков*

Из разрабатываемых нами вопросов о механизмах общих и местных регуляций организма и вопросов физиологии и патологии пищеварения я остановлюсь на одном вопросе, который, как нам кажется, должен иметь теоретическое и практическое значение.

Таким вопросом является роль желудочно-кишечного тракта в межклеточном обмене жиров, углеводов и белков. Указанный вопрос разрабатывался нами во время Великой Отечественной войны в эвакуационных госпиталях.

Настоящее сообщение посвящено новой стороне деятельности желудочно-кишечного тракта, которая до сих пор мало привлекала внимание исследователей, но значение которой очень важно. Разработка этого вопроса поможет объяснить ряд таких физиологических и патологических процессов, которые до сих пор остаются неясными.

Продолжая развивать учение И.П. Павлова о физиологии пищеварения, мы часто сталкивались с такими фактами, которые не соответствовали установленным в физиологии представлениям. Очевидно, это были факты совершенно нового порядка.

Изучая у собак механизм секреторной деятельности желудочных желез, мы по ряду соображений должны были изучать секреторную деятельность желудочных желез на фоне длительного голодания организма как фактора, вызывающего глубокие изменения в межклеточном обмене веществ организма.

В результате таких опытов, произведенных Малкиманом, Марковой и Охнянской, оказалось, что на шестой-восьмой день голодания, т.е. с наступлением распада тканей организма, у собак, как правило, наблюдается спонтанная секреция желудочного сока, которая с каждым последующим днем голодания увеличивается (за 1 час из изолированного желудочка может выделиться около 3–4 см<sup>3</sup> желудочного сока, что будет соответствовать выделению около 300–400 см<sup>3</sup> желудочного сока из всего желудка).

Но самое любопытное заключалось в том, что этот спонтанно выделяемый желудочный сок содержал значительное количество азотистых белковых и небелковых продуктов, из которых за сутки выделяется около 0,4–5 г белка (в виде альбуминов и глобулинов) и около 0,4–0,65 всего азота.

Но, как показали наши дальнейшие исследования, при длительном голодании организма белки и полипептиды выделялись не только с желудочным соком, но и с другими пищеварительными соками (с поджелудочным соком, желчью и кишечным соком).

Как показали опыты Л.М. Эйдиновой со спонтанно отделяемым поджелудочным соком, у собаки весом 15 кг выделяется за сутки при голодании организма около 2,5 г белка и 45 мг % полипептидов.

Исследованиями О.Ф. Шароватовой и В.М. Рубель было показано, что с кишечным соком, выделяющимся при голодании, у собаки весом 15 кг за сутки выделяется около 2,5–3,0 г белка и около 60–250 мг % азота полипептидов.

Опыты В.И. Уник и В.М. Рубель показали, что с желчью, выделяющейся при голодании с содержанием белка около 600–800 мг %, у собаки весом 15 кг за сутки выделяется всего около 2,5–3,0 г белка.

Следует отметить, что при голодании до 15 дней спонтанной секреции слюны нам наблюдать не удавалось, что, очевидно, является результатом преобладания механизма нервной регуляции в секреторной деятельности слюнных желез.

Таким образом, если прибавить сюда и количество белка, выделяющегося у собаки за сутки с желудочным соком (около 0,5 г), то в итоге получим, что у собак (весом 15 кг) при длительном голодании в полость пищеварительного тракта с пищеварительными соками за сутки выделяется около 5–6 г белка и около 500–600 мг % азота полипептидов.

У человека при длительном голодании за сутки в полость желудочно-кишечного тракта выделяется с различными пищеварительными соками около 20–25 г белка (в виде альбуминов и глобулинов) и значительное количество полипептидов.

Очевидно, что такое количество белка, выделяемого в пищеварительный тракт, объясняется минимальным потреблением белка в теле или его распадом, обусловливаемым лишь физиологическим изнашиванием тканей и органов. Есть основание думать, что это явление не случайное, а имеет определенное физиологическое значение. Мы привыкли считать, что если какие-либо продукты из крови поступают в полость пищеварительного тракта, то они как бы выводятся, удаляются из организма. Перед нами встал и другой вопрос, – неужели в

результате длительного исторического развития организма животного не выработалось таких приспособительных регулирующих механизмов, за счет которых другие органы и ткани могли бы жить и работать (в условиях длительного голодания, когда происходит распад определенных органов и тканей организма)?

Занимаясь выяснением некоторых сторон патологофизиологической характеристики патогенеза септического процесса у раненых, мы встретились, между прочим, с тем фактом, что при переливании кровяной сыворотки больным, желудок которых характеризуется почти полным отсутствием секреторной деятельности желудочных желез (т.е. резкой ахилией), наблюдается обильное отделение желудочного содержимого, которое характеризовалось очень низкой кислотностью (или отсутствием кислотности), а также низкой переваривающей способностью (или отсутствием ее). Но в желудочном содержимом было значительное количество белка в виде альбуминов (около 100–200 мг %) и полипептидов (около 100–200 мг %).

Количество желудочного содержимого при переливании сыворотки крови доходило до таких больших цифр, что, например, при переливании 700 см<sup>3</sup> сыворотки только за 3 часа желудочного содержимого выделялось до 350–400 см<sup>3</sup>. А если принять во внимание еще и то, что за эти же 3 часа удается получить также около 100–150 см<sup>3</sup> дуоденального содержимого, то можно считать, что только за 3 часа после переливания сыворотки количество содержимого, выделяемого в желудок и дуоденум, может достигать 450–650 см<sup>3</sup>.

Естественно, что и в этом случае возникает вопрос о причине и сущности этих явлений. Я предполагаю, что выделение белка с различными пищеварительными соками при длительном голодании является результатом того, что белок (в виде альбуминов и глобулинов), очевидно, продукт распада тканей или их превращений, создает в последних возможность выхода через слизистую пищеварительного тракта. Указанные белковые структуры не могут быть использованы клетками органов и тканей организма – для этого необходим их распад до простых продуктов и аминокислот.

Выделение белков с пищеварительными соками при переливании кровяной сыворотки основано на тех же закономерностях.

Вследствие вступления в силу новых регулирующих механизмов крупные белковые частицы из крови направляются в пищеварительный канал, где они под влиянием пищеварительных ферментов расщепляются до конечных продуктов – до аминокислот, которые поступают обратно в кровь.

Рубель провел ряд специальных опытов и установил, что крупные белковые частицы (альбумины, глобулины и пептоны), попавшие из крови в пищеварительный тракт, подвергаются там дальнейшему расщеплению до аминокислот. Опыты эти заключаются в том, что после стояния пищеварительных соков в термостате крупные белковые частицы (альбумины, глобулины и пептоны) уже не обнаруживаются, а выявляются только аминокислоты, которых до этого там не было совсем (или они отмечались только в виде следов).

Могло казаться, что свойство слизистой желудочно-кишечного тракта выделять из крови в полость пищеварительного тракта крупные белковые частицы является следствием патологических процессов, происходящих в организме. Я считал, что указанное свойство – это свойство не только патологического состояния, но и совершенно нормальных физиологических процессов, которые при патологических условиях выявляются значительно резче.

С этой целью нами были проведены систематические исследования специально оперированных собак, а также здоровых и больных людей с различными общими заболеваниями организма и местными заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

В желудочном соке собак, выделенном как при мнимом кормлении у эзофаготомированных собак, так и из желудочков, изолированных по Павлову, Гейденгайну и Айви, наблюдалось также присутствие белка в виде альбуминов и глобулинов в количестве около 1,0 г белкового азота, что соответствует приблизительно 3,0–3,5 г белка и полипептидного азота в концентрации от 25 до 35 мг %.

В желудочном соке здоровых людей белок и полипептиды были обнаружены примерно в тех же количествах, что и в соке собак.

Опыты, произведенные в клинике Института переливания крови, показали, что в желудочном соке больных людей (с анемиями постгеморрагического происхождения, алиментарной дистрофией и др.) после трансфузии, в особенности при переливании большого количества сыворотки крови, в большинстве случаев наряду с увеличением количества желудочного содержимого наблюдается и увеличение белка и полипептидов (с параллельным увеличением общего количества азота и остаточного азота).

Следует отметить, что в случаях трансфузии коллоидного инфузина (3% раствора казеина) содержание белка в желудочном содержимом (по сравнению с трансфузией крови и сыворотки) увеличивается значительно больше – в два-три раза.

Таким образом, трансфузия особенно больших доз крови, сыворотки и коллоидного инфузина вызывает увеличение количества белка и полипептидов в желудочном содержимом, что совпадает с увеличением количества общего азота, остаточного азота и мочевины.

Как показали опыты, произведенные В.И. Уник, у собаки (весом 15 кг) в желчи, секретируемой печенью (в количестве до 200 г желчи за сутки с содержанием белка от 0,5 до 1%), за сутки выделяется от 1 до 2 г белка.

По опытам О.Ф. Шароватовой и В.М. Рубель содержание белка, выделяемого из кишечной фистулы с кишечным соком, составляет в среднем около 400–500 мг %, а всего у собаки (весом 15 кг) за сутки выделяется около 2 г белка и значительное количество полипептидного азота.

По данным М.Л. Эйдиновой и В.М. Рубель, из фистулы у собаки выделяется за сутки от 500 до 700 см<sup>3</sup> поджелудочного сока с содержанием белка около 400 мг %, а всего за сутки выделяется от 2 до 3 г белка и значительное количество полипептидного азота.

Со слюной (выделяемой из слюнной фистулы у собаки за сутки в количестве 500–750 см<sup>3</sup> с содержанием белка около 400 мг %, который весь падает на альбумины) за сутки выделяется от 2 до 3 г белка и пептонов, а также значительное количество полипептидного азота.

А если мы прибавим количество белка и полипептидов, выделяемых у собак с желудочным соком за сутки около 500 см<sup>3</sup> с содержанием белка 100 мг %, то у собаки весом 15 кг за сутки в нормальных физиологических условиях всего белка в виде альбуминов и глобулинов с пищеварительными соками в пищеварительный канал может поступать около 6–7 г белка и значительное количество полипептидного азота (около 1,0–1,5 г).

Попытаемся сделать хотя бы приблизительный подсчет всего белка, выделяемого с пищеварительными соками в пищеварительный тракт в нормальных физиологических условиях пищеварения у здорового человека за сутки. Мы получим такие цифры: около 25–30 г белка и около 2,5–3,0 г полипептидного азота. Это количество белка и крупных продуктов его распада, выделяемых в пищеварительный канал с различными пищеварительными соками, является очень большим. Оно соответствует минимальному потреблению белка в теле или его распаду и обуславливается физиологическим изнашиванием, тканей и органов.



Как же можно представить себе процесс выделения белка в желудочно-кишечный тракт?

Я полагаю, что в основе указанного явления лежит не столько секреторный процесс железистых клеток пищеварительных желез, сколько процесс трансудации, т.е. выхода из крови белков и продуктов их распада в полость желудочно-кишечного тракта. Правильность этого предположения подтверждают следующие факты.

Во-первых, при переливании больным людям (сепсис) сыворотки крови в течение первых трех часов в желудке наблюдается скопление большого количества желудочного содержимого, которое характеризуется почти полным отсутствием специфических составных частей желудочного сока – ферментов и HCl, и большим содержанием белка и пептонов.

Во-вторых, специальные морфологические исследования, произведенные у нас в лаборатории Рудик на собаках и крысах, показали, что при длительном голодании животных в период наступления спонтанной секреции желудочного сока сосудистая система слизистой желудка (преимущественно капилляры) приходит в состояние паретического расширения и значительного кровенаполнения.

Вместе с этим в самой строме слизистой можно видеть трансудат т.е. серозную жидкость, появляющуюся в результате наступающего пареза сосудов, что приводит к повышению проницаемости стенок сосудов.

В-третьих, в характере секреции и содержании желудочного сока при спонтанной секреции и секреции на пищевой раздражитель, данный на фоне спонтанной секреции, наблюдается принципиальная разница. В спонтанно секретиромом соке специфические составные части почти отсутствуют, в нем обнаруживается значительное количество белков. А в соке, полученном на пищевой раздражитель, действующий на фоне спонтанной секреции, наблюдались все специфические составные части желудочного сока и белки (как и в нормальных физиологических условиях).

В-четвертых, спонтанно секретиромый желудочный сок по своему составу подобен некоторым выпотным жидкостям различных полостей, например плевральной и жидкости из коленного сустава.

В-пятых, между спонтанной секрецией желудочного сока у септических больных и общими отеками организма наблюдается следующая зависимость: когда наблюдается спонтанная секреция желудочного сока, отеки организма появляются и исчезают, а при прекращении спонтанной секреции желудочного сока отеки организма снова наступают.

Все это и приводит нас к тому заключению, что в основе выделения в желудочно-кишечный тракт белка и полипептидов лежит главным образом процесс трансудации их из сосудов.

Все эти данные свидетельствуют о том, что в данном случае мы имеем дело с некоторой новой физиологической стороной деятельности желудочно-кишечного тракта.

Процесс выделения белка и полипептидов в пищеварительный канал является, по нашему мнению, не только новой стороной деятельности желудочно-кишечного тракта, но и новым звеном в межклеточном обмене веществ, а также одним из регуляторов постоянства внутренней среды организма, когда белки в виде альбуминов и глобулинов, образующихся в органах и тканях, из крови попадают в пищеварительный тракт, где они подвергаются переработке. Продукты их распада (аминокислоты) из пищеварительного тракта снова поступают (через кровь) к органам и тканям, где они и могут быть пластическим и энергетическим материалом.

Очевидно, что в данном случае анализ и синтез белков протекают одновременно, т.е. происходит как бы постоянное обновление организма. Таким образом, белки и продукты их распада совершают как бы непрерывную циркуляцию от органов и тканей к пищеварительному тракту и обратно. Этим самым мы устанавливаем как бы новое звено межклеточного обмена веществ, и в особенности белков.

Очевидно, что процесс выделения из крови в пищеварительный тракт белков, пептонов и других продуктов их распада является совершенно необходимым и нормальным физиологическим процессом – звеном межклеточного обмена, обеспечивающим правильный обмен веществ.

Всякое нарушение в деятельности пищеварительного тракта (в особенности нарушение моторной деятельности), процессов секреции, трансудации и резорбции и всасывания при различных заболеваниях неизбежно вызовет и нарушение в межклеточном обмене, а отсюда и резкое нарушение в питании организма, проявляемое в различных патологических формах.

При таких заболеваниях, как, например, алиментарная дистрофия, сепсис, раневое истощение, детские поносы и др. (при которых понос является одним из частых симптомов заболевания), все те ценнейшие питательные вещества, которые выделяются из крови в пищеварительный тракт для дальнейшей их переработки, выбрасываются из организма неиспользованными. Это приводит организм к истощению и ослаблению.

Полученные нами данные указывают, очевидно, на то, что способность выделять с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта белка и продуктов его распада должна быть присуща не только белкам, но и другим веществам, например, жирам.

И действительно, опыты, проведенные у нас в лабораториях, показали, что у собаки только с одной желчью, содержащей 400–600 мг % жира, выделяется за сутки в пищеварительный тракт от 4 до 6 г жира.

Опыты, проведенные нами со всеми пищеварительными соками собак и людей, показали, что со слюной, желудочным, поджелудочным и кишечным соком и желчью отделяется только 4–8 мг % виноградного сока. Другими словами, выделение в пищеварительный канал углеводов практически не играет какой-либо значительной роли. Следовательно, вопрос о выделении углеводов в пищеварительный тракт вследствие особенностей их межклеточного обмена имеет совершенно другие закономерности, чем закономерности выделения белка и продуктов его распада.

Нашими исследованиями было также показано, что с различными пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта в патологических и физиологических условиях выделяется значительное количество молочной кислоты и различных солей.

Однако в процессе дальнейшего изучения и углубления всех указанных вопросов перед нами вставал вопрос о необходимости изучения всего азота, который выделяется с различными пищеварительными соками в полость желудочно-кишечного тракта (по выделению которого с мочой мы судим обычно о распаде белка в организме).

Если мы на основе наших экспериментальных данных сделаем подсчет всего азота, выделяемого со всеми пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта, то получим совершенно неожиданные результаты. Оказывается, за сутки у собаки (весом 15 кг) в полость пищеварительного тракта в нормальных физиологических условиях различными пищеварительными соками выделяется от 6,5 до 8,5 г азота, что соответствует 40,5–53,3 г распада белка организма.

Исследованиями, произведенными Н.Г. Щепкиным, было показано, что количество азота, выделенного с мочой этими же собаками в нормальных условиях, составляет от 2,9 до 3,4 г в сутки, что будет соответствовать 18–21 г распада белка.

Таким образом, количество азота, выделенного за сутки у собаки с мочой в два с половиной – три раза меньше, чем количество азота, выделенного с пищеварительными соками в полость пищеварительного тракта.

Иначе говоря, если бы мы о белковом обмене организма стали судить по тому количеству азота, которое выделяется за сутки с различными пищеварительными соками в пищеварительный тракт (как это мы делаем при определении азота, выделяемого за сутки с мочой), то распад белка был бы в два с половиной – три раза больше.

Нужно думать, что белок и продукты его распада, образующиеся в клетках органов и тканей в результате их физиологической деятельности, направляются не прямо к почкам, как выделительным органам, а претерпевают ряд каких-то предварительных и необходимых изменений (нужных для образования специфических для каждого органа и ткани белков) и направляются в различные физиологические системы организма.

И одним из таких необходимых звеньев является желудочно-кишечный тракт, куда белки и другие азотистые вещества вместе с жидкими частями соков и направляются и где они под влиянием пищеварительных ферментов распадаются до аминокислот, которые, всасываясь через кровь, снова попадают к клеткам органов и тканей и служат для них пластическим и энергетическим материалом. Здесь же, возможно, производится и их новая переработка в другие видоизмененные продукты.

Это подтверждается следующим. Как известно, лососевые рыбы для нереста проплывают огромные расстояния: начав свое путешествие с моря, они доходят до верховьев рек с пресной водой, где и избирают места для нереста.

Так как рыбы затрачивают огромную энергию на передвижение (при полном отсутствии питания), в их организме происходят резкие изменения, в особенности со стороны скелетных мышц (которые очень сильно уменьшаются в весе) и половых железистых органов. При этом оказалось, что уменьшение веса мышц происходит за счет белков.

Однако половые железы, и в особенности яичники, увеличиваются резко в весе. Следовательно, у этих рыб происходит как бы перекочевывание белка из мышц в половые железы. Но это, очевидно, происходит не механически. Белки мышц, чтобы превратиться в специфические белки половых желез, должны, вероятно, претерпеть ряд сложных и своеобразных изменений. И лишь такие продукты, как мочевины, направляются к почкам как выделительным органам.

Но этого, очевидно, мало. Так как в полость желудочно-кишечного тракта азота выделяется в два с половиной – три раза больше, чем выделяется его за сутки с мочой, то нужно думать, что все азотистые вещества совершают не просто новый кругооборот (от органов и тканей через кровь в пищеварительный тракт), а совершают несколько таких кругооборотов.

Словом, все азотистые вещества – белки, полипептиды и др., – прежде чем стать пластическим и энергетическим материалом для клеток органов и тканей, с одной стороны, и образоваться в конечные продукты в виде мочевины – с другой, находятся в каком-то непрерывном и постоянном движении от всех органов и тканей через кровь к пищеварительному тракту и обратно и совершают этот кругооборот, очевидно, многократно.

Мне бы хотелось особенно обратить внимание на следующее:

1. В полость желудочно-кишечного тракта выделяется большое количество продуктов распада белка (в несколько раз больше, чем их выделяется почками с мочой).

2. Вместе с азотистыми веществами в полость желудочно-кишечного тракта выделяется и довольно большое количество белка в виде альбуминов и глобулинов: у собак (весом 15 кг) 6–8 г, а у человека 25–30 г; полипептидного азота у собак 1,0–1,5 г, а у человека – около 4,0–5,0 г.

3. Эти ценнейшие, питательные вещества, выделяются в полость желудочно-кишечного тракта при ряде заболеваний (например, при сепсисе, алиментарной дистрофии, раневом истощении, детских поносах и при других заболеваниях, которые сопровождаются поносами), выбрасываются из организма неиспользованными, что может (если не будут приняты соответствующие меры) привести организм к исхуданию, истощению и смерти.

И в этом отношении приведенные мною совершенно новые данные имеют не только теоретическое, но и практическое значение.

Во многих работах наших сотрудников уже давно было показано, что при возникновении в организме гнойных воспалительных процессов или кожных заболеваний со стороны секреторной деятельности желудочных желез наблюдаются резкие и закономерные изменения. Они выражаются в том, что сначала наблюдается гиперсекреция желудочного сока, которая потом переходит в состояние так называемой «спонтанной» секреции, характеризующейся пониженной кислотностью и пониженной переваривающей способностью. В своих исследованиях Маркова и Охнянская установили, что в этом спонтанном соке появляется большое количество азотистых веществ и в особенности белков, полипептидов (в 8–10 раз больше, чем в нормальных условиях).

Характерно, что после ликвидации гнойных процессов все нарушения со стороны секреторной деятельности желудочных желез исчезают, а при новом их возникновении картина нарушений становится такой же.

Мы решили провести такие же исследования в условиях клиники на больных. С этой целью мы совместно с коллективом хирургической клиники провели исследование, используя для этого больных с различными гнойными воспалительными процессами.

В качестве иллюстрации приведу следующее наблюдение. Нами был обследован больной с обострением хронического остеомиелита – со свищем и с обильным гнойным отделяемым. У этого больного наблюдалось обильное отделение так называемого спонтанного желудочного сока (от 80 до 90 см<sup>3</sup> в час, т.е. около 2 л в сутки), который характеризовался резко пониженной кислотностью и почти полным отсутствием переваривающей способности. В спонтанном желудочном соке содержится очень большое количество белка, полипептидов и других азотистых продуктов, концентрация азота доходила до 80–90 и даже 180 мг %, что может соответствовать выделению за сутки около 2 и даже 3,5 г азота, или 10–12 и даже 23 г распада белка организма.

Эта величина выделения азота в желудок у больных с гнойными процессами превышает отделение азота у нормальных здоровых людей примерно в десять раз.

Совершенно такие же закономерности наблюдались и на многих других больных с разнообразными воспалительными процессами гнойного характера – с флегмонами, абсцессами, эмпиемой и другими заболеваниями.

Таким образом, увеличение выделения азота в желудок у гнойных больных в точности повторяет увеличение выделения азота в желудок у собак с искусственно образованными гнойными процессами.

Очевидно, что увеличенные выделения белка и других азотистых продуктов только в один желудок при гнойных воспалительных процессах свидетельствует о том, что при всяком воспалительном процессе в разных частях организма наблюдается значительное увеличение распада белка органов и тканей организма, о чем мы можем судить прежде всего по составу желудочного содержимого.

Возьмем другой пример из области трансфузии крови или сыворотки крови больным людям в клинике. В работах, проведенных в указанном направлении, было показано, что после переливания крови (особенно, если переливалось большое количество крови) увеличивается количество отделяемого желудочного содержимого, которое имеет низкую кислотность, низкую переваривающую способность и увеличенное содержание белка, полипептидов и других азотистых продуктов (в два-пять раз больше, чем их находится в нормальных условиях).

Такое увеличение белка и продуктов его распада начинается сразу же после трансфузии и длится до двух суток.

За сутки в желудок выделяется до 11–13 г только одного белка, не считая других азотистых продуктов.

Таким образом, довольно значительные количества белка и других азотистых продуктов дополнительно выделяется в полость желудка, а отсюда, после трансфузии крови или сыворотки крови – в кишечник, где они перерабатываются до аминокислот, которые всасываются обратно в кровь и поступают к органам и тканям.

Нужно думать, что и в данном случае белки и другие продукты распада белка от перелитой крови, так же как и белки и продукты его распада, образующиеся в клетках органов и тканей в результате их физиологической деятельности, попадая в кровь крупными частицами, не могут быть использованы клетками органов и тканей как пластический и энергетический материал.

Одновременно с этим в организме человека, которому переливается кровь, начинают вступать в силу новые приспособительные механизмы. Циркулирующие в крови от перелитой крови белки и продукты его распада и, вероятно, некоторые гистаминоподобные вещества вызывают возбуждение железистых аппаратов пищеварительных желез, главным образом расширение просвета сосудистой системы слизистой желудочно-кишечного тракта (преимущественно капилляров). Последние приходят в состояние паретического расширения и значительного кровенаполнения, что и приводит к повышению проницаемости их стенок и выделению белков и продуктов их распада в полость пищеварительного тракта.

Все наши исследования являются дальнейшим развитием идей и мыслей великого русского физиолога И.П. Павлова.

В целях развития наследства И.П. Павлова по вопросам физиологии и патологии пищеварения (чтобы можно было не только управлять физиологическими и патологическими процессами пищеварения, но и многими основными физиологическими и патологическими процессами здорового и больного человека, вмешиваясь в процессы пищеварения) нам, физиологам, необходимо проводить комплексную работу с клиницистами, биохимиками, морфологами.

Наш великий соотечественник И.П. Павлов создал целую эпоху в науке. Он основал не только совершенно новые разделы в науке, в том числе раздел физиологии и патологии пищеварения, но и нашел совершенно новые пути, новые формы, новые методы научного исследования, которые явились основой для дальнейшего развития медицины. Без преувеличения можно сказать, что после Дарвина никто, кроме Павлова, еще не совершил такого огромного переворота в науке. Он всколыхнул умы исследователей, которые, так или иначе, соприкасались с организмом животного и человека, оказав, таким образом, огромное влияние на весь ход дальнейшего развития многих научных дисциплин (физиологических, биологических, клинических, психологических, педагогических и др.).

Отечественная физиология, возглавляемая И.П. Павловым, заняла ведущее место в мировой науке, а самого И.П. Павлова заслуженно называли первым физиологом мира.

**Школа  
Ивана Петровича Разенкова**

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Апанасюк М.П.      | 32. Охнянская Л.Г.         |
| 2. Аронова Г.Н.       | 33. Очаковская С.Г.        |
| 3. Аршавский И.А.     | 34. Панченко Э.Ф.          |
| 4. Асмаян Н.В.        | 35. Плечкова Е.К.          |
| 5. Бабский Е.Б.       | 36. Полетаев П.В.          |
| 6. Брандгендлер В.С.  | 37. Помельцев А.Н.         |
| 7. Блинова А.М.       | 38. Пчелина-Разенкова А.Н. |
| 8. Верзилова О.В.     | 39. Рубель В.М.            |
| 9. Гринберг Г.Ю.      | 40. Рудик Е.А.             |
| 10. Данилов Н.В.      | 41. Сахаров П.П.           |
| 11. Дашковская В.С.   | 42. Северин С.Е.           |
| 12. Дервиз Г.В.       | 43. Снякин П.Г.            |
| 13. Добромыслова О.П. | 44. Собакин М.А.           |
| 14. Замычкина К.С.    | 45. Соколов А.А.           |
| 15. Иорданский Б.А.   | 46. Тимофеев Н.В.          |
| 16. Кабанов Н.А.      | 47. Уник В.А.              |
| 17. Коштянц Х.С.      | 48. Успенский Ю.Н.         |
| 18. Курдюмов П.Н.     | 49. Филиппович С.И.        |
| 19. Курляднская Э.Б.  | 50. Фомина Л.С.            |
| 20. Лазовский Ю.      | 51. Фридман Л.Ф.           |
| 21. Маевская Н.В.     | 52. Хазен И.М.             |
| 22. Малкиман И.В.     | 53. Чебышева Е.Д.          |
| 23. Маркова А.А.      | 54. Чернышова Г.В.         |
| 24. Марцевич М.С.     | 55. Чечулин С.И.           |
| 25. Маршак М.Е.       | 56. Чукичев И.П.           |
| 26. Миттельштедт А.   | 57. Шароватова О.Ф.        |
| 27. Мордовцев А.И.    | 58. Шекун Л.А.             |
| 28. Мостун В.Ф.       | 59. Шик Л.Л.               |
| 29. Музыкантов В.А.   | 60. Шлыгин Г.К.            |
| 30. Мужеев В.А.       | 61. Щепкин Н.Г.            |
| 31. Новаковская Е.С.  | 62. Эйдинова-Бабская М.Л.  |

## Труды И.П. Разенкова

### Опубликованные труды

1. Роль нижнего брыжеечного узла gangl inessenter inter в иннервации тазовых органов // Годичный отчет Казан. ун-та. 1913.
2. К физиологии чревных нервов // Неврол. вестн. 1915. Совм. с В.Д. Полумордвиновым.
3. К физиологии блуждающих нервов // Там же. Совм. с В.Д. Полумордвиновым.
4. К методике изучения физиологии нервной клетки (Сообщ. предвар.) // Сиб. мед. журн. 1922. N 9/10. С. 263–267<sup>1</sup>.
5. К вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения у собаки с односторонней экстирпацией Gуг. coronarius et ectosielvius // Арх. биол. наук. 1924. Т. 24, вып. 1/3. С. 116–149.
6. К вопросу о происхождении мягкотных волокон из симпатических клеток // Моск. мед. журн. 1924. N 9. С. 3–10.
7. Роль plexus aotmicus abdominalius в иннервации тазовых органов // Сборник, посвященный 75-летию акад. И.П. Павлова / Под ред. В.А. Смелянского, Л.А. Орбели. Л.: Госиздат., 1924. С. 315–322.
8. О механизме второй фазы желудочной секреции // Арх. биол. наук. 1925. Т. 25, вып. 1/3. С. 27–59.
9. К методике изучения физиологии нервной клетки // Моск. мед. журн. 1925. N 5. С. 3–8.
10. К физиологии внутрисердечного нервного аппарата // Там же. N 2. С. 3–8.
11. Изменение раздражительного процесса коры полушарий головного мозга собаки при трудных условиях (Предварит. сообщ.) // Тр. физиол. лаб. И.П. Павлова Ин-та эксперим. медицины. Л., 1925. Т. 1, вып. 1 С. 103–117.
12. К влиянию удаления параситовидных желез на секрецию желудочного сока // Рус. физиол. журн. 1925. Т. 8, вып. 1/2. С. 107–116. Совм. с В.В. Савичем.
13. К методике изучения физиологии нервной клетки // Моск. мед. журн. 1925. N 5. С. 3–8.
14. К вопросу о четвертой иннервации органов // Там же. N 6. С. 23–30.
15. К механизму сосудосуживающих и сосудорасширяющих свойств крови // Оздоровление труда и революция быта. М., 1925. Вып. 7. С. 146–155.
16. О механизме действия воды на секрецию желудочного сока // Журн. эксперим. биологии и медицины. 1925. N 2. С. 11–12.
17. О влиянии разных видов хлеба на работу желудочных желез // Арх. биол. наук. 1925. Т. 25, вып. 1/3. С. 60–66.
18. О влиянии свинца на вторую химическую фазу желудочной секреции // Тез. докл. (I) из Краткого отчета заседания Науч. об-ва моск. врачей “Ленинизм в медицине” (4 июля 1925 г.) М., 1925. 76 с. Отгиск.

<sup>1</sup> Статьи под одним названием в разных журналах текстуально не идентичны.



19. О влиянии свинца (в нерастворимой форме) на секреторную работу желудочных желез // Тез. докл. (II) из Краткого отчета заседания Науч. об-ва моск. врачей "Ленинизм в медицине" (4 июля 1925 г.) М., 1925. С. 76–77. Оттиск.
20. Влияние изменения состояния органов на их функцию // Оздоровление труда и революция быта. М., 1926. Вып. 12. С. 117–135.
21. Влияние свинца в нерастворимой форме на секреторную работу желудочных желез / Там же. Вып. 9, ч. 1. С. 3–16.
22. Влияние орехов на секреторную работу желудочных желез // Там же. С. 181–183.
23. Влияние так называемого "дробного кормления" на секреторную деятельность желудочных желез // Там же. С. 184–187.
24. Влияние удаления селезенки на секрецию кишечного сока // Тр. II Всесоюз. съезда физиологов Л.: Главнаука, 1926. С. 56–58.
25. К вопросу о желудочной липазе // Рус. физиол. журн. 1926. Т. 9, вып. 1. С. 87–92.
26. К вопросу о самостоятельных рефлексах в симпатической нервной системе // Журн. эксперим. биологии и медицины. 1926. Вып. 3. С. 66–77.
27. К вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения у собаки при двустороннем частичном повреждении *guri cononarius etectosylviys* // Тр. физиол. лаб. И.П. Павлова. Ин-та эксперим. медицины. М.; Л., 1926. Т. 1, вып. 2/3. С. 167–186.
28. О влиянии некоторых солей на секреторную деятельность желудочных желез // Рус. физиол. журн. 1926. Т. 9, вып. 1. С. 75–92.
29. О влиянии свинца (в нерастворимой форме) на вторую химическую фазу желудочной секреции // Оздоровление труда и революция быта. М., 1926. Вып. 9, ч. 1. С. 17–24.
30. О работе слюнных желез при свинцовом отравлении // Там же. С. 36–41. Совм. с А.Н. Кабановым.
31. О механизме действия свинца на работу пищеварительных желез // Там же. С. 49–53.
32. К вопросу об условиях и механизме вазомоторных свойств крови // Тр. II Всесоюз. съезда физиологов. Л.: Главнаука, 1926. С. 61–63.
33. К вопросу о влиянии карнозина на желудочную секрецию // Там же.
34. Zur Frage nach Carnosinwirkung auf die Magensaftsekretion // *Physiol. Chem.* 1926. Bd. 162, H. 1/3. S. 95–103. Co-aut.: G.W. Derwies, S.E. Sewerin.
35. Условия и механизм вазомоторных свойств крови. М.: Мосздравотдел, 1927. 87 с.
36. Влияние хронического цинкового отравления на секреторную деятельность желудочных желез // Оздоровление труда и революция быта. М., 1927. Вып. 15. С. 50–58.
37. Влияние удаления селезенки на секрецию кишечного сока // Там же. С. 59–63.
38. К вопросу о влиянии карнозина на желудочную секрецию // Рус. физиол. журн. 1927. Т. 10, вып. 3/4. С. 191–198. Совм. с Г.В. Дервизом, С.Е. Севериным.
39. К вопросу о трофической иннервации скелетных мышц // Там же. С. 201–208.
40. Условия и механизм вазомоторных свойств крови // Вазомоторные свойства крови. М., 1927. С. 7–22 (Тр. Тимирязев. ин-та. Сер. 1, вып. 1).
41. К вопросу о самостоятельных ритмических сокращениях сосудов // Эксперим. биология и медицина. 1927. Вып. 14. С. 799–810. Совм. с Б.А. Иорданским.

42. Отчет физиологической лаборатории за 1925–1926 гг. // Тр. Ин-та по изуч. проф. болезней им. В.А. Обуха. М.: Мосздравотдел, 1927. С. 51–55.
43. Изменение химизма крови при болевых раздражениях (сводная статья) // Журн. эксперим. медицины. 1928. Т. 1, вып. 2. С. 25–28.
44. Влияние кислой реакции и кипячения на энтерокинезу. Сообщ. I // Там же. С. 61–69.
45. Влияние кипячения на панкреатический секретин. Сообщ. II // Там же. С. 70–75.
46. О параллелизме отношения к кипячению панкреатического секретина и энтерокиназы. Сообщ. III // Там же. С. 76–81.
47. Влияние компотов из различных фруктов и ягод на секреторную деятельность желудочных желез. // Там же. Вып. 3. С. 139–146. Совм. с Я.И. Кагановичем.
48. О влиянии солей на секрецию дуоденального сока / Науч. тр. Индустр. пед. ин-та. Сер. физ.-мат. 1928. Вып. 2. С. 3–35.
49. Некоторые данные относительно энтерокиназы, секретина и механизма секреторной деятельности поджелудочной железы // Тр. III Всесоюз. съезда физиологов. М.: Гос.хим.-тех. изд-во, 1928. С. 168–171.
50. Über den Mechanismus der zweiten Phase der Magensekretion // Pfluger's Arch. 1928. Bd. 219, H. 3/4. S. 391–401.
51. Einfluß der sauren Reaktion und der Siedetemperatur auf die Enterokinase // Fermentforschung. 1928. Bd. 126. S. 382–388.
52. Einfluß der Siedetemperatur auf des Pankreassekretion // Fermentforschung. 1928. Bd. 10. S. 78–82.
53. Влияние ваготомии на секреторную деятельность поджелудочной железы // Журн. эксперим. медицины. 1929. Т. 2, вып. 1/2. С. 84–95.
54. К механизму образования дуоденального секретина // Там же. С. 76–83.
55. Einfluß der Vagotomie auf die Sekretionstätigkeit des Pankreas // Pfluger's Arch. 1929. Bd. 223, H. 1/2. S. 146–156.
56. Zum Mechanismus der Bildung des "Duodenalsekretions" // Ibid. 1929. Bd. 223, H. 1/2. S. 156–162.
57. Тр. физиол. отд. Гос. Тимирязевского научно-исслед. ин-та. М.: Изд-во Ком. акад., 1930. 140 с.
58. О гуморальной природе нервного возбуждения. Сообщ. I. Блуждающий нерв как секреторный нерв поджелудочной железы // Казан. мед. журн. 1931. Т. 27, N 5. Совм. с А.Н. Пчелиной.
59. О гуморальной природе нервного возбуждения Сообщ. II. Блуждающий нерв как секреторный нерв поджелудочной железы // Там же. Совм. с А.Н. Пчелиной.
60. Über die humoral Natur der Nervenregbarkeit // Ibid. 1931. Bd. 226, H. 6. S. 786–793.
61. Задачи советской физиологии питания в настоящий период // Вопр. питания. 1932. Т. 1, вып. 1/2. С. 38–41.
62. Влияние высокой температуры на животный организм и организм человека: (Эксперим.-физиол. исследования) / Под ред. И.П. Разенкова // Тр. Ин-та по изуч. проф. болезней им. В.А. Обуха. М.; Л.: Медгиз, 1934.
63. Материалы к вопросу о выделении активного вещества желудочного сокоотделения из щелочной желудочной слизи // Тр. V Всесоюз. съезда физиологов. М.; Л.: Биомедгиз, 1934. С. 163–164. Совместно с Г.В. Дервизом, К.С. Замычкиной, Н.В. Захаровым.
64. О бюллетене (передовая) // Бюл. ВИЭМ. (Моск. фил.). 1934. N 1/2. С. 5–7.
65. К переизданию ВИЭМ // Там же. N 5. С. 5–7.

66. Новые данные к пониманию механизма секреторной деятельности пищеварительных желез // Там же. 1934. N 5. С. 19–20.
67. О гуморальной природе нервного возбуждения (сводный докл.) // Междунар. физиол. конгр., XV: Тез. сообщ. М.; Л., 1935. С. 349–350.
68. Über das humoral Wesen der Nervenregung des Pankreas // XV Intern. Physiol. Congr.: Commun. Moscow, 1935. P. 338.
69. Новые данные к физиологии пищеварения (К механизму секреции кишечного сока, панкреас, усвояемости и вкуса): Эксперим. исслед.: Сб. ст. / Под ред. И.П. Разенкова. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 134 с.
70. О гуморальной природе нервного возбуждения // Физиол. журн. СССР. им. И.М. Сеченова. 1936. Т. 21, вып. 5/6. С. 695–697.
71. К нейрогуморальной регуляции секреции желудка: Эксперим. физиол. исслед.: Сб. ст. / Под ред. И.П. Разенкова М.: ВИЭМ, 1936. 301 с.
72. Секреторновозбуждающие свойства желудочной слизи и желудочного сока // К нейрогуморальной регуляции секреции желудка. М., 1936. С. 47–92. Совм. с Г.В. Дервизом, С.Н. Стефанович.
73. К проблеме нервно-гуморальных регуляций в организме // Арх. биол. наук. 1937. Т. 48, вып. 1/2. С. 244–277.
74. К механизму регуляций деятельности пищеварительных желез. Эксперим. физиол. и эксперим. клин. исслед. / Под ред. И.П. Разенкова. М.; Л.: ВИЭМ, 1937. 482 с.
75. К проблеме гуморальной природы нервного возбуждения // Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова. 1937. Т. 23, вып. 4/5. С. 464–479.
76. Материалы клиники по возрастной патофизиологии / Под ред. И.П. Разенкова. М.: ВИЭМ им. А.М. Горького, 1937. 302 с.
77. К механизму нервных и гуморальных регуляций // VI Всесоюз. съезд физиологов, биохимиков и фармакологов: Сб. докл. Тбилиси, 1937. С. 11–15.
78. Проблема нервных и гуморальных регуляций // Отчет о научно-исследовательской работе ВИЭМ им. А.М. Горького за 1933–1937 годы. М.; Л., 1939. С. 287–307.
79. Новые данные к физиологии пищеварения // Вопр. питания. 1938. Т. 3, вып. 4/5. С. 3–25.
80. Некоторые новые данные к физиологии пищеварения // Новые данные к механизму регуляции деятельности пищеварительных желез / Под ред. И.П. Разенкова. М.; Л., 1939. С. 3–20.
81. О планировании научно-исследовательской работы по физиологии в третьей пятилетке // Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова. 1938. Т. 24, вып. 3. С. 644–652.
82. Новые данные к механизмам действия на организм конвенционного тепла и лучистой энергии // Физиотерапия. 1939. N 9. С. 3–15.
83. Новые данные к механизмам регуляции деятельности пищеварительных желез / Под ред. И.П. Разенкова. М.; Л.: Медгиз, 1939. 202 с.
84. New findings relative to the physiology of digestion // Acta med. URSS. 1939. Vol. 11, N 2. P. 219–237.
85. О механизмах нервных и гуморальных связей / Под ред. И.П. Разенкова. М.; Л.: Медгиз, 1940. 234 с.
86. Процессы пищеварения при пониженном барометрическом давлении // Вопр. питания. 1940. Т. 9, вып. 6. С. 3–13.
87. Физиология пищеварения // Отчет о научно-исследовательской работе ВИЭМ им. А.М. Горького за 1938–1939 годы. М.; Л.: Медгиз, 1940. С. 143–149.

88. Влияние пониженного барометрического давления и различных высот Эльбруса на некоторые стороны процессов пищеварения // Тез. докл. юбил. сес. ВИЭМ, 25–29 мая 1940 г. в г. Ташкенте. Ташкент: Гостехиздат УзССР, 1940. С. 23–28.
89. К развитию наследства И.П. Павлова в области физиологии пищеварения // Арх. биол. наук. 1941. Т. 61, вып.1. С. 76–96.
90. О роли в пищеварении самих органов пищеварения // Клин. медицина 1941. Т. 19, вып. 6. С. 9–15.
91. К патолого-физиологической характеристике больных с огнестрельным остеомиелитом // Сборник работников санитарной службы Сибирского военного округа. М., 1943. Т. 2. С. 116–118.
92. Пищеварение на высотах (при подъеме в барокамере на гору Эльбрус и при полетах на самолетах). М.; Л.: Медгиз, 1945. 212 с.
93. Качество питания и функция организма. М.: Медгиз, 1946. 191 с.
94. О некоторых новых сторонах деятельности желудочно-кишечного тракта // Тез. докл. науч. сес., посвящ. 10-летию со дня смерти великого русского физиолога И.П. Павлова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. С. 3–5.
95. Доклад о работе Отделения медико-биологических наук АМН СССР // Вестн. АМН СССР. 1947. N 1. С. 3–28.
96. О выделении белка с пищеварительным соком в пищеварительный тракт как новая сторона деятельности желудочно-кишечного тракта // VII Всесоюз. съезд физиологов, биохимиков, фармакологов: Стенограмма. Киев, 1947. 745 с.
97. Материалы по изучению деятельности желудочных желез у человека с fistулами (стомами) желудка, пищевода и тонкой кишки при целых и перерезанных блуждающих нервах // Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова. 1947. Т. 33, вып. 5. С. 603–610. Совм. с Ю.Н. Успенским.
98. Успехи советской физиологии // Известия. 1947. N 195.
99. Материалы по физиологии рецептов: Сб. работ, посвящ. памяти Л.Д. Андреева / Под ред. И.П. Разенкова, К.М. Быкова. М.: Медгиз, 1948. 135 с.
100. Руководство к практическим занятиям по физиологии для студентов медвузов / Под ред. И.П. Разенкова. М.: Медгиз, 1948. 231 с.
101. Влияние пониженного барометрического давления на процессы пищеварения: Сб. науч. тр. / Под ред. И.П. Разенкова. М.: АМН СССР, 1948. 167 с.
102. О новой стороне деятельности органов и тканей желудочно-кишечного тракта // Объедин. сес., посвящ. 10-летию со дня смерти И.П. Павлова. М., 1948. С. 26–39.
103. Вопросы медицинской науки в свете решений сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук по докладу академика Т.Д. Лысенко // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1948. Т. 26, вып. 5. N 11. С. 321–326.
104. Роль желудочно-кишечного тракта в межклеточном обмене: Актовая речь, 11 окт. 1948 г. М.: АМН СССР, 1949. 22 с. (1-й Моск. мед. ин-т).
105. Новые данные по физиологии и патологии пищеварения: (Лекции). М.: АМН СССР, 1948. 463 с.
106. О работе институтов, действительных членов и членов-корреспондентов Отделения медико-биологических наук АМН СССР // Вестн. АМН СССР. 1948. N 6. С. 3–20.
107. Значение трудов И.П. Павлова в физиологии и патологии кровообращения / Под ред. И.П. Разенкова. М., 1949. 39 с.
108. Значение исследований И.П. Павлова для клиники и дальнейшего развитие его работ в области физиологии и патологии пищеварения // Вестн. АМН СССР. 1949. N 5. С. 3–10.

109. Доклады на конференции, посвященной памяти Н.Е. Введенского (1947) / Под ред. И.П. Разенкова. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 130 с.
110. О выделении белка с пищеварительными соками в пищеварительный тракт как о новой стороне деятельности желудочно-кишечного тракта // Проблемы современной физиологии, биохимии, фармакологии. М.: АМН СССР, 1949. Кн. 1. С. 13–17.
111. Экспериментальный В<sub>1</sub>-авитаминоз у собак // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1949. Т. 28, вып. 3, № 9. С. 220–225. Совм. с Л.А. Шекун.
112. Учение И.П. Павлова о физиологии пищеварения и его значение для медицины: Стеногр. публ. лекции, прочит. в Центр. лектории Об-ва в Москве. М.: Знание, 1949. 28 с.
113. И.П. Павлов – создатель современной научной физиологии пищеварения и значение этого направления для клиники // Тез. докл. юбил. сес., посвящ. 100-летию со дня рождения И.П. Павлова. Л.: АМН СССР, 1949. С. 104–108.
114. Работы И.П. Павлова по кровообращению и их значение для медицины / Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1949. Т. 28, вып. 4, № 10. С. 241–248. Совм. с М.Е. Маршаком.
115. О путях развития наследства И.П. Павлова по физиологии пищеварения // Там же. Вып. 3, № 9. С. 163–171.
116. Лекции по физиологии: записаны и систематизированы П.С. Купаловым / Под ред. И.П. Разенкова. М., 1949. 332 с.
117. Выступление на Научной сессии, посвященной проблеме физиологического учения И.П. Павлова // Науч. сес., посвящ. физиол. учению И.П. Павлова. М.; Л.: АМН СССР, 1950. С. 8–12; То же // Вестн. АМН СССР, 1950. № 7. С. 74–77; Изв. АН СССР. Сер. биол. 1950. № 5. С. 9–12.
118. Учение И.П. Павлова – основа рационального и лечебного питания // Вестн. АМН СССР. 1950. № 3. С. 3–12.
119. Современные вопросы медицинской науки: Сб. ст. / Под ред. И.П. Разенкова. М.: АМН СССР, 1951. 288 с.
120. Вопросы физиологии пищеварения // Мед. работник. 1953. № 50.
121. Изменение раздражительного процесса коры полушарий головного мозга собаки при трудных условиях // Тр. Физиол. лаб. И.П. Павлова Ин-та эксперим. медицины. М., 1953. Т. 1, вып. 1/3. С. 83–87.
122. Избранные труды. М.: Медгиз, 1959. 471 с.
123. Возникновение и развитие русской физиологии и ее место в мировой физиологии // Иван Петрович Разенков (1888–1954): Учебно-метод. разраб. / Сост. В.А. Макаров. М., 1989. С. 27–38.

### **Неопубликованные труды<sup>1</sup>**

124. Доклад об итогах и перспективах деятельности физиологической лаборатории в Институте им. Обуха: (Стенограмма). 1927. 16 с.
125. Нервизм (без конца). 1934. 16 с.
126. О новых данных к пониманию механизма секреторной деятельности пищеварительных желез: (Стеногр. лекции). 1934. 31 с.
127. Проблема нейрогуморальных регуляций. 1937. 21 с.
128. О проблеме нейрогуморальных регуляций: (Стеногр. лекции). 1937. 21 с.
129. О гуморальной природе нервного возбуждения. 1937. 36 с.

<sup>1</sup> Рукописи хранятся в личном архивном фонде Разенкова И.П. в Научном архиве РАМН (фонд 40).

130. Сущность проблемы нейрогуморальных регуляций в организме. 1938. 26 с.
131. Рукопись без названия об истории преподавания физиологии и патофизиологии в Московском университете (до 1940 г.). 15 с.
132. Влияние качественно различного питания на реактивную способность организма. (1939). 7 с.
133. Нейрогуморальная регуляция организма. 1939. 24 с.
134. Развитие наследства И.П. Павлова в области физиологии пищеварения 1940. 50 с.
135. О пищеварении в свете дальнейшего развития идей И.П. Павлова: (Стеногр. лекции). 1946. 36 с.
136. Новое в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта. 1947. 33 с.
137. О выделении белка с пищеварительными соками в пищеварительный тракт, как о новой стороне деятельности ЖКТ. 1948. 18 с. 2 варианта.
138. Памяти гениального физиолога современности И.П. Павлова. 1949. 10 с. Пропущена с. 9.
139. Краткие биографические данные (о И.П. Павлове). 1949. 20 с.
140. Учение И.П. Павлова – основа рационального и лечебного питания. 1949. 5 с.
141. О дальнейшем развитии наследства И.П. Павлова в области физиологии и патологии пищеварения: (Стеногр. лекции). 24 с. 2 варианта.
142. Учение И.П. Павлова по физиологии пищеварения и его значение для медицины: (К 100-летию со дня рождения И.П. Павлова). 1949. 18 с.
143. Вступительное слово на заседании АН СССР и АМН СССР, посвященном памяти И.П. Павлова: (Стенограмма). 1951. 3 с.

### **Утраченные рукописи<sup>1</sup>**

144. К механизму субфибриальной температуры.  
 О гуморальном механизме терморегуляции.  
 О механизмах работы пищеварительных желез. Доклад на Всесоюзной конференции по пищеварению. 1938.  
 Влияние кислоты и кипячения на секретин.  
 Влияние различных веществ (НСI, желчи и др. ) при внедрении их в брюшную полость на секрецию панкреас.  
 Влияние колины на секрецию панкреас и кровяное давление.  
 Еще о гуморальном механизме секреции панкреас.  
 Влияние секретина на секрецию поджелудочной железы.  
 К механизму действия на организм диатермии.  
 К механизму действия на организм ультрафиолетовых лучей и конвенционного тепла.  
 К механизму секреции желчи.  
 О взаимоотношении гуморального и нервного механизма в секреции пищеварительных желез.  
 К механизму секреции кишечного сока.  
 О гуморальном механизме секреции панкреас.  
 О гуморальном механизме терморегуляции.  
 О приспособляемости нижнего отрезка кишки по функции к верхнему.  
 О механизме секреции панкреас.  
 О механизмах работы пищеварительных желез.

---

<sup>1</sup> Названия рукописей значатся в алфавитной картотеке Фундаментальной библиотеки РАМН, самих рукописей в наличии не оказалось.

## Литература о И.П. Разенкове

145. *Агатова Д.* Наука и труд // Мед. работник. 1947. N 19.
146. *Быков К.М.* Новая страница физиологии пищеварения // Мед. работник. 1947. N 26.
147. *Верникова А.А., Николаева Л.Н.* Роль И.П. Разенкова и его школы в развитии физиологического направления в области гигиены труда и профзаболеваний // Материалы конференции молодых научных работников Института гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР. М., 1967. С. 102–106.
148. Вестн. АМН СССР. 1989. N 1. С. 1–96. (К 100-летию со дня рождения И.П. Разенкова<sup>1</sup>).
149. *Добромыслова О.П.* И.П. Разенков. М.: Медицина, 1979. 80 с.
150. *Журавлева К.И.* Деятельность И.П. Разенкова в Томске // Тр. IV Павлов. конф. Томск, 1954. С. 333–335.
151. *Зилов Г.Н.* Иван Петрович Разенков (1888–1954) // Архив патологии. 1955. Т. 17, вып. 2. С. 93–95.
152. И.П. Разенков (некролог) // Вопр. питания. 1955. Т. 14, вып. 2. С. 61–62.
153. Иван Петрович Разенков (некролог) // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1954. Т. 38, вып. 12. С. 71–73.
154. Иван Петрович Разенков (к 60-летию со дня рождения) // Вестн. АМН СССР. 1948. N 5. С. 51–54.
155. *Квасов Д.Г., Федорова-Грот А.К.* И.П. Разенков (1888–1954) // Физиологическая школа И.П. Павлова. Л., 1967. С. 202–203.
156. *Ковригина М.Д.* Памяти И.П. Разенкова // Мед. работник. 1954. N 93.
157. *Макаров В.А.* Разенков Иван Петрович (1888–1954) // Методическая разработка по курсу нормальной физиологии для студентов. М., 1982. С. 52–53.
158. *Макаров В.А.* Иван Петрович Разенков (1888–1954) // Учебно-методическая разработка по курсу нормальной физиологии. М., 1989. 40 с.
159. *Малкима И.В., Музыкантов В.А., Филиппович С.И.* Значение исследований И.П. Разенкова в области физиологии и патологии пищеварения и некоторые результаты их дальнейшего развития (к 70-летию со дня рождения И.П. Разенкова) // Физиол. журн. СССР. 1958. Т. 44, вып. 2. С. 1091–1094.
160. *Музыкантов В.А.* Иван Петрович Разенков (некролог) // Вестн. АМН СССР. 1955. N 1. С. 61–62.
161. Научное совещание по физиологии и патологии пищеварения (к 70-летию со дня рождения И.П. Разенкова. 24–25 ноября 1958): Тез. докл. М.: АМН СССР, 1958. 58 с.

---

<sup>1</sup> 12 статей, отражающих развитие основных научных направлений И.П. Разенкова.

162. *Николаева Е.* Иван Петрович Разенков (к 5-летию со дня смерти) // *Здравоохранение Белоруссии*. 1959. N 11. С. 67–68.
163. *Охнянская Л.Г.* Вклад И.П. Разенкова в физиологию // *Физиол. журн. СССР*. 1989. Т. 75, вып. 3. С. 420–425.
164. *Охнянская Л.Г.* И.П. Разенков – организатор и председатель Московского общества физиологов, биохимиков и фармакологов // *История основания и деятельность Московского физиологического общества (1930–1980)*. М., 1982. С. 41–46.
165. *Охнянская Л.Г., Макаров В.А.* Развитие идей И.П. Павлова о нейрогуморальной регуляции в трудах И.П. Разенкова // *Особенности становления и развития физиологических научных школ в СССР*. Ереван, 1985. С. 59–60.
166. *Охнянская Л.Г.* Роль И.П. Разенкова в развитии гигиены // *Гигиена труда и профзаболеваний*. 1989. N 6. С. 56–58.
167. *Охнянская Л.Г.* Информация о проведении мероприятий, посвященных 100-летию со дня рождения И.П. Разенкова // *Известия АН СССР. Сер. “Физиология”*. Л.: Наука, 1989. Вып. 1–2 (19–20). С. 43–48.
168. *Охнянская Л.Г., Вишнякова И.Н.* Иван Петрович Разенков // *Сборник научных трудов по истории медицины*. М.: АМН СССР и Центральный музей медицины АМН СССР, 1990. С. 13–28.
169. Разенков И.П. (некролог) // *Физиол. журн. СССР*. 1955. N 11. С. 140–141.
170. *Вопросы физиологии и патологии пищеварения / Под ред. В.Н. Черниговского*. Посвящен 70-летию со дня рождения И.П. Разенкова. М.: Медгиз, 1958. 346 с.
171. *Материалы Всесоюзной конференции “Секрети пищеварительных желез в норме и патологии”*, посвященной 100-летию со дня рождения И.П. Разенкова. Андижан, 1988. 289 с.
172. *Суходоло В.Д.* Творческий путь И.П. Разенкова (к 100-летию со дня рождения) // *Физиология и патология сфинктерных аппаратов пищеварительной системы*. Томск, 1989. С. 3–7.
173. *Увекочечение памяти Ивана Петровича Разенкова* // *Мед. работник*. 1955. N 97.
174. *Успенский Ю.Н.* Иван Петрович Разенков // *Клин. медицина*. 1955. Т. 33, вып. 1. С. 91–92.
175. *Физиологические науки в СССР. Становление, развитие, перспективы. / Под ред. Н.П. Бехтеревой*. Л.: Наука, 1988.
176. *Филиппович С.И.* Иван Петрович Разенков (некролог) // *Журн. высшей нервной деятельности*. 1954. Т. 4, вып. 6. С. 930–931.
177. *Филиппович С.И.* Краткий очерк жизни и деятельности // *Разенков И.П. Избранные труды*. М.: Медгиз, 1959. С. 7–13.
178. *Черниговский В.И.* Предисловие // *Разенков И.П. Избр. труды*. М.: Медгиз, 1959. С. 3–6.
179. *Шароватова О.Ф.* Иван Петрович Разенков // *Физиол. журн. СССР*. 1955. Т. 41, вып. 1. С. 157–159.



## Использованная литература

180. *Азарашвили А.А.* Исследование механизмов памяти с помощью диссоциированного обучения. Пушкино, 1998.
181. *Азарашвили А.А.* Комплексное восприятие раздражителей в процессе выработки условных рефлексов // Высшая нервная деятельность. 2001. Т. 51, N 3. С. 402–411.
182. *Ажипа Я.И.* Трофическая функция нервной системы (Руководство по физиологии). М.: Наука, 1990. 672 с.
183. *Алиев А.А.* Обмен веществ в стенке пищеварительного тракта // Реф. докл. XI Всесоюз. съезда физиол. об-ва им. И.П. Павлова. Л.: Наука, 1970. С. 354–359.
184. *Арбузов А.Е.* Краткий очерк развития органической химии в России. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 224 с.
185. *Аруни Л.И., Морозов И.А. и др.* Ультраструктура слизистой оболочки фундального отдела желудка при длительном лечебном голодании // Арх. патологии. 1974. Т. 36, вып. 12. С. 9–16.
186. *Аршавский И.А.* Механизмы регуляции деятельности поджелудочной железы у взрослого животного // Новые данные к механизмам регуляций деятельности пищеварительных желез. М.; Л.: Медгиз, 1939. С. 93–126.
187. *Аршавский И.А.* Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. М.: Наука, 1982. 270 с.
188. *Айраперян М.Т., Вейн А.М.* Нервный в эксперименте и клинике. М.: Наука, 1982.
189. *Асмаян Н.В.* К вопросу о механизме желудочной секреции // Вопросы физиологии и патологии пищеварения. М.: Медгиз, 1958. С. 120–140.
190. *Ашмарин И.П.* Регуляторные пептиды, происхождение и иерархия // Журн. эволюц. биохимии и физики. 1982. Т. 18, N 1. С. 3–10.
191. *Бабский Е.Б.* Избранные труды. Киев: Наук. думка, 1977. 463 с.
192. *Бабский А.М., Кондрашова М.Н., Шостаковская И.В.* Действие и последствие адrenalина на дыхание митохондрий // Физиол. Журн. Киев. N 31. 1985. С. 301–306.
193. *Бабский А.М., Стефанков Ю.С. и др.* Субстратно-гормональная система янтарной кислоты-катехоламины. Новые данные // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве. ОНТИ, Пушкино. 1997. С. 14–21.
194. *Баркрофт Дж.* Основные черты архитектуры физиологических функций / Пер. с англ. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. 318 с.
195. *Бауэр Э.С.* Общая теория – проблема живого белка // Арх. биол. наук. Сер. А. 1934. Т. 35, вып. 1. С. 1–37.
196. *Бауэр Э.С.* Теоретическая биология. М.; Л.: ВИЭМ, 1937. 206 с.
197. *Бауэр Э.С.* Теоретическая биология. Будапешт: Академия наук, 1982. 295 с.

198. *Белый А.* На рубеже двух столетий. Воспоминания. 2-е изд. М.; Л.: Земля и фабрика, 1931. 500 с.
199. *Бернар Клод.* Жизненные явления, общие животным и растениям: Лекции / Пер. с фр. М.А. Антоновича. СПб., 1878. 320 с.
200. *Бернар Клод.* Лекции по экспериментальной патологии / Пер. с фр. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. 512 с.
201. *Бернштейн Н.А.* Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990. 493 с.
202. *Бернштейн Н.А.* К анализу неперiodических колебательных сумм с перелинными спектрами по методу взвешенных решеток / Биофизика. 1962. Т. 7, вып. 4. С. 377–381.
203. *Беюл Е.А., Нагаллер А.М. и др.* Проницаемость кишечной стенки для белка у больных пищевой аллергией // Клини. медицина. 1988. N 7. С. 96–100.
204. *Блинова А.М.* Влияние длительного преимущественно мясного и углеводистого питания на артериальное кровяное давление и минутный объем сердца // Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова. 1935. Т. 18, вып. 1. С. 93–99.
205. *Блинова А.М., Северин С.Е. с участием Лобовой З.Т.* К вопросу о выработке рационального питьевого режима для рабочих горячих цехов: Минутный объем сердца при пребывании в условиях высокой внешней температуры // Там же. Вып. 6. С. 869–877.
206. *Бобкова Н.В., Нестерова И.В. и др.* Обоняние и болезнь Альцгеймера / Сб. трудов 7-й международной конференции по биологической психиатрии. “Стресс и поведение”. М., 2003. С. 47–48.
207. *Болдырев А.А.* Гистидин-содержащие дипептиды возбудимых. М., Биоинформсервис. 2001.
208. *Борисюк Г.Н., Борисюк Р.М. и др.* // Модели динамики нейронной активности при обработке информации мозгом – итоги “десятилетия” // УФН. Т. 172. N 10. С. 1189–1214.
209. *Бресткин М.П., Быков К.М.* Роль слизи желудка в пищеварении // Рус. физиол. журн. 1924. Т. 7, вып. 1/6. С. 301–309.
210. *Бриллиант М.Д., Воробьев А.И.* Влияние плазмы на резистентность эритроцитов при болезнях крови // Пробл. гематол. и перелив. крови. 1962. N 5. С. 7–13.
211. *Бурлакова Е.Б., Конрадов А.А., Худяков И.В.* Воздействие химических агентов в сверхмалых дозах на биологические объекты // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1990. N 2. С. 184–193.
212. *Василевская Л.С.* Механизм действия поступающих в кровь аминокислот на функции пищеварительной системы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1986. 44 с.
213. *Василевская Л.С.* Механизм действия циркулирующих в кровь аминокислот на функции пищеварительной системы // Вестн. АМН СССР. 1989. N 9. С. 90–96.
214. *Василевская Л.С.* Современные представления о распространенных “альтернативных” диетах // Российский журнал гастроэнтологии, гепатологии, колопроктологии. Приложение N 14. 2001. Т. 11. N 4. С. 148–155.
215. *Васнецова А.Л., Гладышев Г.П.* Экологическая биофизическая химия. М.: Наука, 1989. 134 с.
216. *Введенский Н.Е.* Полн. собр. соч.: В 5 т. Л.: Изд-во ЛГУ, 1951–1954.
217. *Виленкин Б.В.* Народное питание за 20 лет // Вопр. питания. 1938. Т. 7, вып. 1. С. 3–10.
218. *Vinogradova O.S.* Expression, control, and probable functional significance of the neuronal theta-rhythm // Progr. Neurobiol., 45, 523–826 (1995).

219. *Воейков В.Л.* Регуляторные функции активных форм кислорода в крови и в водных модельных системах. Автореферат. Докт. дис. М., 2003.
220. *Воробьев А.И., Бриллиант М.Д.* К вопросу о фракционировании эритроцитов по возрастным признакам // *Вопр. биофиз., биохим. и патол. эритроцитов.* Красноярск, 1961. С. 62–64.
221. *Воробьев А.И., Баранов А.Е.* Два случая острой лучевой болезни тяжелой степени // *Тер. архив.* 1973. Т. 45. N 9. С. 85–93.
222. *Воробьев А.И.* Гемобласты. Руководство по гематологии. Ньюдиамед, 2002. Т. 1. 45 с.
223. *Гальперин Ю.М.* О скорости всасывания питательных веществ в ходе активного пищеварения и возможность использования этих данных при проведении парентерального питания. М.: Наука, 1978. 243 с.
224. *Гальперин Ю.М., Лазарев П.И.* Пищеварение и гомеостаз. М.: Наука, 1986. 303 с.
225. *Гальперин Ю.М., Попова Т.С.* Синдром острой недостаточности кишечника как основа метаболических нарушений при функциональной непроходимости // *Тр. НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.* 1976. Т. 23. С. 29–41.
226. *Гинецинский А.Г.* Химическая передача нервного импульса и эволюция мышечной функции. Л.: Наука, 1970. 204 с.
227. *Гликсон Э.Б., Рубель В.М.* О влиянии пониженного барометрического давления на желчеобразовательную функцию печени // *Арх. биол. наук.* 1940. Т. 58, вып. 3. С. 76–90.
228. Гомеостаз / Под ред. П.Г. Горизонтова. М.: Медицина, 1976. 464 с.
229. Горький А.М. и наука: (Статьи, речи, письма и воспоминания). М.: Наука, 1964. 282 с.
230. *Григорян Н.А.* Александр Филиппович Самойлов. М.: Наука, 1963. 203 с.
231. *Григорян Н.А.* Николай Осипович Ковалевский. М.: Наука, 1978. 162 с.
232. *Григорян Н.А.* Казанская физиологическая школа. М.: Наука, 1978. 254 с.
233. *Григорян Н.А., Ярошевский М.* Попытка реабилитировать одну из позорных акций в науке // *Коммунист.* 1989. N 3. С. 121–124.
234. *Гринберг Г.Ю.* Материалы к вопросу о вазомоторных свойствах растворов крови, содержащих свинец // *Оздоровление труда и революция быта.* 1926. Вып. 9. С. 95–101.
235. *Гринберг Г.Ю.* О влиянии растворимых свинцовых солей на секреторную деятельность желудка у собаки // *Там же.* С. 25–35.
236. *Даль В.* Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 2.
237. *Дервиз Г.В., Северин С.Е.* Изменение резервной щелочности и хлоридов крови при процессе пищеварения // *Оздоровление труда и революция быта.* 1927. Вып. 15. С. 124–128.
238. *Долиба Н.М., Кургалюк Н.Н. и др.* Реципрокное сукцинату и катехоламинам действие введенных  $\alpha$ -кетоглутарата натрия и ацетилхолина на окисление субстратов в митохондриях сердца и нейрогуморальный статус организма // *Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве.* ОНТИ, Пущино. 1997. С. 21–27.
239. *Замычкина К.С.* О гликолитической способности пищеварительных соков. Сообщ. 1. Гликолитическая способность желудочного сока // *Арх. биол. наук.* 1940. Т. 58, вып. 1. С. 70–77.
240. *Зеленин С.Ф.* Деятельность научных учреждений, эвакуированных в Западную Сибирь в годы Великой Отечественной войны // *Сов. здравоохранение.* 1986. N 11. С. 54–56.
241. *Зотин А.И.* Термодинамическая основа реакции организма на внешние и внутренние факторы. М.: Наука, 1988. 272 с.

242. *Кабанов А.Н.* К вопросу о нормах питания рабочих горячих цехов // *Вопр. питания.* 1932. Т. 1, вып. 4. С. 1–10.
243. *Кабанов А.Н., Гринберг Г.Ю.* Вазомоторные свойства свинцовых солей // *Оздоровление труда и революция быта.* 1926. Вып. 9. С. 73–79.
244. *Каган А.Я.* Влияние голодания на вес тела при откармливании голодавших ограниченным количеством пищи // *Рус. медицина.* 1885. Т. 17–19. С. 1–21.
245. *Кибяков А.В., Лебедев К.В.* Николай Александрович Миславский (1854–1929). М.: Медгиз, 1951. 79 с.
246. *Китайгородская О.Д.* Динамика функций желудка в детском возрасте. Секретация хлора // *Новые данные к механизмам регуляций деятельности пищеварительных желез.* М.; Л.: Медгиз, 1939. С. 179–193.
247. *Климов П.К.* Пептиды и пищеварительная система. Л.: Наука, 1983. 272 с.
248. *Кобозев Н.И.* Физические и математические основы теории активных центров // *Успехи химии.* 1956. Т. 25, вып. 5. С. 543–564.
249. *Кольцов Н.К.* Физико-химические основы морфологии. М.: Госиздат, 1929. 58 с.
250. *Комаров Б.Д., Богницкая Г.Н. и др.* Роль энтеральной коррекции метаболических нарушений в лечении наружных свищей тонкой кишки // *Тр. НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.* 1976. Т. 23. С. 49–58.
251. Компенсаторные процессы в пищеварительной системе после резекции желудка и тонкого кишечника: (Эксперим. исследования). М.: Медгиз, 1963. 291 с.
252. Компьютеры и суперкомпьютеры в биологии / Под ред. Лахно В.Д., Устинина М.Н. М.; Ижевск, 2002. 528 с.
253. *Кондрашова М.Н.* Биохимический цикл возбуждения. Митохондрии. М.: Наука, 1968. С. 122–131.
254. *Кондрашова М.Н.* Накопление и использование янтарной кислоты в митохондриях. М.: Наука, 1972. С. 151–169.
255. *Kondrashova M.N., Doliba N.M.* Polarographic observation of substrate-level phosphorylation and its stimulation by acetylcholine. *FEBS Lett.* 243, 1989. С. 153–155.
256. *Кондрашова М.Н.* Структурно-кинетическая организация цикла трикарбоновых кислот при активном функционировании митохондрий // *Биофизика.* 1989. Т. 34, вып. 3. С. 450–458.
257. *Кондрашова М.Н.* Взаимодействие процессов переаминирования и окисления карбоновых кислот при разных функциональных состояниях ткани. *Биохимия.* N 56, 1991. С. 388–404.
258. *Kondrashova M.N.* Mechanisms of physiological activity and cure effect of small doses of succinic (amber) acid. *Eur. J. Med. Res.* 5(1). N 58, 2000.
259. *Кондрашова М.Н.* Гормоноподобное действие янтарной кислоты // *Вопросы биол., мед. и фармацевтической химии.* N 1. 2002. С. 7–12.
260. *Кондрашова М.Н., Федотчева Н.И. и др.* Субстратно-гормональная система регуляции физиологического состояния // *Горизонты биофизики.* ОНТИ. Пущино, 2003.
261. *Кондрашова М.Н., Федотчева Н.И. и др.* Субстратно-гормональная система регуляции физиологического состояния. Условия ее выявления. Использование в практике. *Горизонты биофизики.* ОНТИ. Пущино, 2003. С. 147–154.
262. *Коновалов В.Ф., Бондарь А.Т., Федотчев А.И.* Стабильность проявления в полушариях головного мозга частотно-специфических реакций ЭЭГ, вызываемых сенсорной стимуляцией // *Докл. АН СССР.* 1989. Т. 305, N 2. С. 503–507.

263. Корнева Е.А., Клименко В.М., Шхинек Э.К. Нейрогуморальное обеспечение иммунного гомеостаза. Л.: Наука, 1978. 176 с.
264. Коротько Г.Ф. Введение в физиологию желудочно-кишечного тракта. Ташкент: Медицина УзССР, 1987. 224 с.
265. Крюков В.И. Модель внимания и памяти, основанная на принципе доминанты и компараторной функции гиппокампа // Журнал высшей нервной деятельности. 2004. Т. 54, вып. 1. С. 10–229.
266. Кошлянец Х.С. Очерки по истории физиологии в России. М.; Л.: АМН СССР, 1946. 494 с.
267. Кузьмин М.К. Академик Ф.В. Осянников: (К истории нервизма в России). М.: Медгиз, 1963. 220 с.
268. Курляндская Э.Б. Некоторые новые данные по токсикологии радиоактивных веществ // Материалы по токсикологии радиоактивных веществ. М.: Медгиз, 1960. Вып. 2. С. 3–13.
269. Лаврентьев Б.И. Теория строения вегетативной нервной системы. М.: Медицина, 1983. 256 с.
270. Лазарев П.П. Физико-химические основы высшей нервной деятельности // Науч. обозрение. М.: Мир, 1922. N 1. 64 с.
271. Лазовский Ю.М., Шароватова О.Ф., Коган М.М. Морфологический анализ нервной (рефлекторной) фазы желудочной секреции // Новые данные к механизмам регуляции деятельности пищеварительных желез. М.; Л.: Медгиз, 1939. С. 21–35.
272. Лебедев К.В., Волкова И.Н., Зефирова Л.Н. Из истории Казанской физиологической школы. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1978. 248 с.
273. Лебедев Н.Н., Филиппович С.И. Некоторые итоги и перспективы дальнейших исследований компенсаторных реакций пищеварительной системы // Взаимодействие органов пищеварительной системы. Л.: Наука, 1968. С. 59–64.
274. Ле Шательер А. Наука и промышленность. М.: Техника управления, 1928. 108 с.
275. Лондон Е.С. Внутреннее питание как сопутствующий фактор экзогенного питания // Вопр. питания. 1932. Т. 1, вып. 1/2. С. 42–44.
276. Магницкий А.Н., Брандгендлер В.С. Влияние азотнокислого свинца на прямую и непрямую возбудимость мышцы // Журн. эксперим. биологии и медицины. 1928. Т. 1, вып. 1. С. 165–175.
277. Мазо В.К., Саменкова Н.Ф. и др. Количественная оценка поступления нерасщепленных белковых макромолекул и их крупных фрагментов из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду организма // Вопр. питания. 1987. N 4. С. 43–47.
278. Maevsky E.I., Rosenfeld A.S., Kondrashova M.N. Doesn't succinic acid mediate adrenaline stimulation in mitochondria? EBEC Reports, LBTM-CNRS, Lyon, N 2. 1982. С. 537–538.
279. Маевский Е.И., Розенфельд А.С. и др. Коррекция метаболического ацидоза путем поддержания функций митохондрий. ОНТИ. Пушкино, 2001.
280. Майоров Ф.П. История учения об условных рефлексах. 2-е изд. испр. и доп. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 368 с.
281. Макаrchук Н.Е., Калугин А.В. Обоняние и поведение. Киев, 2000.
282. Макаров В.А. Очерки истории кафедры физиологии московской медицинской академии им. И.М Сеченова. М., 2002. 160 с.
283. Малкман И.В. Некоторые данные к механизму регуляций пищеварительных желез: Дис. ... канд. мед. наук. М., 1940. 193 с.
284. Маркова А.А. О роли желудка в выведении белков и продуктов белкового распада в полость пищеварительного канала: Дис. ... канд. мед. наук. М., 1947.

285. *Маркова А.А.* Секреторная и моторная функция желудка собак, лишенных коры большого мозга // *Материалы IX Всесоюз. съезда физиологов (Москва-Минск, 1959)*. М.; Минск, 1959. 290 с.
286. *Маркова А.А.* О восстановлении функций желудка, нарушенных повреждением головного мозга (декортикацией) у собак // *Деятельность пищеварительной системы в норме и патологии и ее регуляция*. М.: Медгиз, 1961. С. 65–78.
287. *Маршак М.Е.* Влияние высокой температуры, движения воздуха и лучистой энергии на сенсорную, моторную и зрительную хронаксию у человека // *Арх. биол. наук*. 1935. Т. 38, вып. 1. С. 121–137.
288. *Материалы по токсикологии радиоактивных веществ: В 6 вып.* / Под ред. А.А. Петавета, Э.Б. Курляндской. М.: Медгиз; М.; Л.: Медицина, 1957–1968.
289. *Миславский Н.А.* Избранные произведения. М.: Медгиз, 1952. 260 с.
290. *Миттельштедт А.А., Новаковская Е.С.* Об изменении обмена веществ при эмоциональном возбуждении // *Бюл. эксперим. биологии и медицины*. 1936. Т. 1, вып. 3. С. 224–225.
291. *Миттельштедт А.А., Новаковская Е.С. и др.* О связи между аллергической реакцией и изменением обмена веществ // Там же. С. 246–248.
292. *Михайлов Л.А., Шатерников В.А. и др.* Влияние алиментарного голодания на всасывание куриного овальбумина у взрослых морских свинок // Там же. 1985. Т. 99, вып. 6. С. 656–657.
293. *Молчанов А.М.* Возможная роль колебательных процессов в эволюции // *Колебательные процессы в биологических и химических системах*. М.: Наука, 1967. С. 276–284
294. *Морозов И.А., Аруни Л.И., Меняйленко М.И.* Динамика обратного развития дистрофических изменений эпителия фундальных желез желудка // *Арх. патологии*. 1976. Т. 38, вып. 10. С. 4451–4456.
295. *Мостун В.Ф.* “Голодная” моторная деятельность различных участков пищеварительного тракта при одновременном ее изучении // *Вопросы физиологии и патологии пищеварения*. М.: Медгиз, 1958. С. 161–179.
296. *Музыкантов В.А.* Влияние состояния возбудимости железистых клеток желудка на секреторную работу // *Арх. биол. наук*. 1933. Т. 33, вып. 5–6. С. 803–808.
297. *Налимов В.В.* Что есть истина? // *Химия и жизнь*. 1978. N 1. 48 с.
298. Научная сессия, посвященная проблемам физиологического учения академика И.П. Павлова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 134 с.
299. *Нейрогуморальная регуляция пищеварения (современные проблемы)* / Под ред. В.Х. Василенко, Е.Н. Кочиной. М.: Медицина, 1983. 288 с.
300. *Нестеров М.В.* Давние дни: Встречи и воспоминания. М.: Третьяковская галерея, 1941. С. 63–64.
301. *Нейрохимические основы обучения и памяти*. М.: Наука, 1989. 124 с.
302. *Новаковская Е.С., Вильковская Е.Э.* Изменение обмена веществ при повышенной чувствительности организма // *Арх. биол. наук*. 1937. Т. 46, вып. 1. С. 60–78.
303. *Ноздрачев А.Д.* Физиология вегетативной нервной системы. Л.: Медицина, 1983. 296 с.
304. *Обух В.А.* Положение к докладу на Пленуме МС РК и КД. П. 7 // *Еженедельник МЗО*. 1924. N 1. 1139 с.
305. *Оздоровление труда и революция быта*. М.: Мосздравотдел, 1926. Вып. 9. 195 с.
306. *Орбели Л.А.* Лекции по физиологии нервной системы. Л.: Медгиз, 1938. 312 с.

307. *Орбели Л.А.* Вопросы высшей нервной деятельности. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 801 с.
308. *Орлова С.В., Василевская Л.С. и др.* Новые подходы к пониманию нейрогуморальной регуляции при избыточной массе тела и способах ее коррекции // *Вопр. питания.* 2003. N 1. С. 3–5.
309. *Оствальд В.* Великие люди / Пер. со 2-го нем. изд. СПб.: Провинция, 1910.
310. Отчет о III Всесоюзном съезде физиологов // *Журн. эксперим. медицины.* 1929. Т. 1, вып. 3. С. 160–165.
311. Отчет ВИЭМа о своей деятельности за 1933–1937-е гг. М.: ВИЭМ, 1939. 575 с.
312. *Охнянская Л.Г.* К вопросу о спонтанной секреции желудка: Дис. ... канд. мед. наук. М., 1950. 184 с.
313. *Охнянская Л.Г.* Основные этапы развития реакций организма при длительном действии производственных факторов // *Важнейшие итоги и перспективы исследований по гигиене труда и профпатологии.* М., 1970. С. 124–131.
314. *Охнянская Л.Г., Мишин В.П.* Ведущее значение колебательно-волновых процессов в жизнедеятельности организма // *Изыскание новых способов изготовления лекарств и методов их исследования.* М., 1983. С. 98–100.
315. *Охнянская Л.Г., Мишин В.П., Спектр Э.Л. А.А.* Ухтомский и развитие идей теории нелинейных колебаний в области физиологии // *Сб. Учение А.А. Ухтомского о доминанте и соврем. физиология.* Л.: Наука, 1991. С. 60–73.
316. *Охнянская Л.Г.* Жизнь кафедры нормальной физиологии ММИ в 1939–1954 гг. О И.П. Разенкове // *Исторический Вестник Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова.* Т. 15. С. 56–86.
317. *Охнянская Л.Г.* “Способ вызывания сна”. Авторское свидетельство. 8 января 1973 г.
318. *Охнянская Л.Г., Никифорова Н.А., Курпинович Л.Н.* О роли колебательных процессов во взаимодействии организма с производственными факторами // *Гигиена труда и проф. заболеваний.* 1981. N 4. С. 10–12.
319. *Охнянская Л.Г., Вишнякова И.Н.* Проблема “Человек–среда” в трудах школы И.П. Павлова // *Медицина труда и промышленная экология.* М., 1999. N 9.
320. *Охнянская Л.Г., Вишнякова И.Н.* Роль физиологии в развитии профилактической медицины (К 150-летию со дня рождения И.П. Павлова и к 110-летию со дня рождения И.П. Разенкова). М., 2001.
321. *Охнянская Л.Г.* Жизнь кафедры нормальной физиологии (1939–1951). Вестник Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова. 2001.
322. *Охнянская Л.Г., Гинзбург Д.А.* Обонятельно-гуморальный рефлекс при интоксикации свинцом и ртутью // *Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова.* 1952. Т. 38. С. 105–110.
323. *Павлов И.П.* Об отделительной работе желудка при голодании // *Журн. об-ва. рус. врачей.* СПб., 1897. Т. 65. С. 25–30.
324. *Павлов И.П.* Лекции о работе больших полушарий головного мозга. 2-е изд. М.; Л.: Госиздат, 1927. 372 с.
325. *Павлов И.П.* Лекции о работе главных пищеварительных желез. Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 290 с.
326. *Павлов И.П.* Полн. собр. соч. М.: АМН СССР. 1951. Т. 2. 333 с.
327. “Павловская” сессия 1950 г. и судьба советской физиологии // *Вопр. истории, естествознания и техники.* 1988. N 3. С. 129–141; N 4. С. 147–156; 1989. N 1. С. 94–108.

328. *Парядков Л.Ф., Костылева М.Г. и др.* Всасывание и иммунный ответ на овальбумин при разных способах его поступления в организм собаки // *Вопр. питания.* 1986. N 6. С. 37–40.
329. *Певзнер М.П.* Диагностика и терапия болезней желудочно-кишечного тракта и болезней обмена веществ. 2-е изд. М.: Медгиз, 1945. Вып. 2. 272 с.
330. *Певзнер М.П., Левин Г.Л. и др.* Питание как лечебный фактор при ревматических суставах и других формах полиартрита. Стенограмма объединенного заседания Центрального научного института общественного питания, Московского терапевтического и хирургического обществ и Комитета по борьбе с ревматизмом. 12 июня 1931 г. // *Вопр. питания.* 1932. Т. 1, вып. 1–2. С. 52–66; Вып. 3. С. 23–41.
331. *Петрова М.К.* Экспериментальные невроты при патологических состояниях // *Отчет ВИЭМ. М.; Л., 1937.* 160 с.
332. *Петухов С.В.* Биосолитонические издания. М., 1999. 288 с.
333. *Петухов С.В.* Бипериодическая таблица генетического кода и число протонов. М., 2001. 258 с.
334. *Подольский И.Я., Санталова И.М.* Влияние выработки классического оборонительного условного рефлекса на химически индуцированное, видоспецифическое поведение. АН СССР. 1986. Т. 291, N 3. С. 745–748.
335. *Поликар А.* Поверхность клетки и ее микросреда. М., 1975. 110 с.
336. *Полумордвинов В.Д.* К физиологии блуждающих нервов // *Разенков И.П.* Избранные труды. М.: Медгиз, 1959. С. 452–456.
337. *Полумордвинов В.Д.* К физиологии чревных нервов (по опытам студента И.П. Разенкова) // Там же. С. 457–463.
338. *Попова Т.С., Лазарев П.И. и др.* О так называемом постоянстве состава химуса // *Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова.* 1979. N 7. С. 1005–1016.
339. *Попова Т.С., Шестопалов А.Е. и др.* Нутритивная поддержка больных в критических состояниях. М., 2002. 319 с.
340. *Пчелина А.Н.* Влияние мышечной работы на сосудосуживающие и сосудорасширяющие свойства крови у человека // *Оздоровление труда и революция быта.* 1926. Вып. 15. С. 100–104.
341. *Репин И.Е.* Далекое и близкое. М., 1960. 510 с.
342. *Ройтбак А.И.* Функции нейроглии // *Материалы XIV Всесоюз. съезда физиол. об-ва им. И.П. Павлова.* Баку, 1983. Т. 1. С. 7–9.
343. *Рубель В.М.* Материалы по изучению белков и других азотистых веществ пищеварительных соков в норме и патологии // *Тр. VII Всесоюз. съезда физиологов.* М., 1947. С. 479–482.
344. *Рудик Е.А.* Изменения сосудистой системы и стромы желудочно-кишечного тракта при длительном голодании // *Рефераты научно-исследовательских работ Медико-биологического отделения АМН СССР.* М., 1947. Вып. 1. С. 43–44.
345. *Rubin R. Aliev, William Richards, John P. Wikswo.* A Simple Nonlinear Model of Electrical Activity in the Intestine. *J. theor. Biol.* (2000). 204, 21–28.
346. *Самойлов А.Ф.* Избранные статьи и речи. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 314 с.
347. *Свердлова Ф.А.* Значение сахара в обмене веществ у человека при воздействии высокой внешней температуры. *Сообщ. 1.* Влияние введения сахара на газовый и азотистый обмен у человека при перегревании // *Физиол. журн. СССР им. И.М. Сеченова.* 1935. Т. 18, N 5. С. 761–771.
348. *Северин С.Е.* К вопросу о химическом составе и свойствах крови голодного и накормленного животного // *Оздоровление труда и революция быта.* 1926. Вып. 15. С. 121–124.



349. *Северин С.Е., Дервиз Г.В.* О химическом составе и свойствах крови при болевом раздражении // Журн. эксперим. медицины. 1929. Т. 1, вып. 2. С. 48–51.
350. *Северин С.Е., Крымов Б.Н.* О химическом составе и свойствах крови при мышечной работе, проведенной в естественных условиях // Там же. С. 67–69.
351. *Сеченов И.М.* Материалы для будущей физиологии алкогольного опьянения: Дис. д-ра наук. СПб., 1860.
352. *Сеченов И.М.* Физиологические очерки. СПб., 1884. Ч. 1. 196 с.; Ч. 2. 296 с.
353. *Сеченов И.М.* Очерк рабочих движений человека. М.: Кушнарв, 1901. 139 с.
354. *Сеченов И.М.* Рефлексы головного мозга (попытка ввести физиологические основы в психические процессы). М.: АМН СССР, 1952. 230 с.
355. *Синецков А.Д.* Биология питания сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1965. 291 с.
356. *Смирнова-Замкова А.И.* Основные оргпрофильные вещества. Киев, 1955.
357. *Снякин П.Г.* Функциональная мобильность сетчатки. М.: Медгиз, 1948. 223 с.
358. *Сперанский А.Д.* Нервная трофика в теории и практике медицины. М.; Л., 1936. 424 с.
359. *Сперанский А.Д.* Элементы построения теории медицины. М.; Л., 1936. 344 с.
360. *Степанова С.И.* Биоритмологические аспекты проблемы адаптации. М.: Наука, 1986. 242 с.
361. *Суходоло В.Д., Суходоло И.В.* Периодическая деятельность главных пищеварительных желез. Томск.: Изд-во Том. ун-та, 1987. 156 с.
362. Структура и функции слизистого слоя тонкой кишки. М., 1998. 282 с.
363. *Татко В.Л.* Хронометрия процессов переработки информации человека // Итоги науки и техники. Физиология человека и животных. М., 1989. С. 3–144.
364. Терапевтическое действие янтарной кислоты. ОНТИ. Пушкино, 1976.
365. *Терсков И.А., Гительзон И.И.* Биофизика. Т. 2, вып. 2. 1957. 259 с.
366. *Тимирязев К.А.* Сочинения: В 10 т. М.: Сельхозгиз, 1939. Т. 8. 518 с.
367. *Тимофеев Н.В., Залогина Л.В.* Влияние вкусовых раздражений на секрецию изолированного желудка у собак // К нейрогуморальной регуляции секреции желудка: Эксперим.-физиол. исследования / Под ред. И.П. Разенкова. М., 1936. С. 265–278.
368. *Уголев А.М.* Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Л.: Наука, 1985. 344 с.
369. *Успенский Ю.Н.* Клинико-физиологические данные по изучению некоторых сторон этиологии, патогенеза и патологии раневого сепсиса // Работы по военной медицине 3-го Прибалтийского фронта за 1945 год. 1945. 134 с.
370. *Ухтомский А.А.* XV Международный конгресс физиологов. М; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 72 с.
371. *Ухтомский А.А.* Лабильность как физиологический фактор // Ухтомский А.А. Собр. соч.: В 5 т. Л.: Изд-во ЛГУ, 1951. Т. 2. С. 88–93.
372. *Ухтомский А.А.* Параметр физиологической лабильности и нелинейная теория колебаний // Там же. С. 160–167.
- 373–374. *Ухтомский А.А.* К 15-летию советской физиологии // Там же. Т. 5. С. 30–120.
375. *Учение А.А. Ухтомского о доминанте и современная нейрофизиология.* Л.: Наука, 1990.

376. Ученые записки Казанского университета. 1915. Кн. 3. 43 с.
377. *Фейгенберг И.М.* Принцип дополнительности в описании психических явлений // *Природа*. 1982. N 2. С. 94–101.
378. *Фельдман Н.Г.* Лаврентьев Б.И. М.: Наука, 1983. 192 с.
379. *Филиппович С.И.* О приспособительных процессах при нарушениях деятельности пищеварительной системы. М.: Медгиз, 1962. 167 с.
380. Физиология пищеварения. Руководство по физиологии / Под ред. А.В. Соловьева. Л.: Наука, 1974. 761 с.
381. *Хазен И.М.* Принципы физиологического прогнозирования состояния организма в экстремальных условиях в трудах К.Э. Циолковского и современного уровня знаний // Тр. VII чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского (Калуга, 14–16 сентября 1972 г.). М., 1973. С. 3–7.
382. *Хазен И.М.* К проблеме построения биологического и медицинского контроля, прогнозирования и профилактики вибропатологии: Влияние вибрации на организм человека // Тез. докл. III Всесоюз. симпоз. М.: Наука, 1977. С. 192–201.
383. *Хакен Г.* Синергетика. М.: Мир, 1980. 404 с.
384. *Цветков В.Д.* Сердце. Золотое сияние и симметрия. Пущино, 1997. 173 с.
385. *Чаговец В.Ю.* Избранные труды. Киев: Изд-во УССР, 1957. 514 с.
386. *Чебоксаров М.Н.* Секреторные нервы надпочечников. Дис. докт. Казань, 1910.
387. *Чернышевская Ю.М.* Летопись жизни и деятельности Н.Г. Чернышевского. М.: Гослитиздат, 1953. 680 с.
388. *Чечулин С.И.* Механическое раздражение желудка как физиологический фактор желудочной секреции // К механизму регуляции деятельности пищеварительных желез. М., 1937. С. 409–422.
389. *Чумак А.Г.* Модулирующие рефлекторные влияния афферентной импульсации брыжеечных нервов на симпатическую эфферентную активность и моторику тонкой кишки // Дис. ... канд. мед. наук. 1990.
390. *Шароватова О.Ф.* К вопросу о влиянии силы и времени действия раздражителей на секреторную работу желудочных желез // К нейрогуморальной регуляции секреции желудка. М.: ВИЭМ, 1936. С. 5–15.
391. *Шароватова О.Ф.* Влияние химических веществ при введении их в верхний отдел тонких кишок на секреторную работу фундальных желез желудка // Там же. 1936. С. 17–32.
392. *Шароватова О.Ф.* К гуморальному механизму коркового возбуждения // О механизмах нервных и гуморальных связей. М.: Медгиз, 1940. С. 46–53.
393. *Шаталов В.Н.* Компенсаторно-приспособительные реакции в желудке при экзокринной недостаточности поджелудочной железы и резекции различных отделов тонкой кишки: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 1981. 274 с.
394. *Шатерников М.Н.* Азотистое равновесие и отложение белка в теле после голодания // Рус. клиника. 1929. Т. 2, вып. 3. С. 360–366.
395. *Шатерников В.А., Горелова Л.Е.* М.Н. Шатерников. М.: Наука, 1982. 144 с.
396. *Шекун Л.А.* Материалы к вопросу о деятельности пищеварительного тракта при экспериментальном В<sub>1</sub>-авитаминозе и тиаминотерапии // Вопросы физиологии и патологии пищеварения. М.: Медгиз, 1938. С. 91–119.
397. *Шльгин Г.К.* Ферменты кишечника в норме и патологии. М.: Медицина, 1967. 271 с.
398. *Шльгин Г.К.* Участие желудочно-кишечного тракта в общем обмене веществ // Физиология пищеварения. Л.: Наука, 1974. С. 571–593.

399. Шлыгин Г.К., Василевская Л.С. Значение печеночно-кишечного кругооборота веществ желчи // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1967. Т. 64, N 11. С. 46–51.
400. Шлыгин Г.К. Роль пищеварительной системы в обмене веществ. М.: Синергия, 2001. 230 с.
401. Шноль С.Э. Герои, злодеи, конформисты российской науки. М.: “Крон-Пресс”, 2001. 875 с.
402. Шостаковская И.В., Долиба Н.М., и др. Активация ацетилхолином окисления  $\alpha$ -кетоглутарата в митохондриях печени // Укр. биох. журн. 1986. N 58. С. 54–61.
403. Эйдинова М.Л. Влияние пониженного барометрического давления на эвакуаторную деятельность желудка // Арх. биол. наук. 1940. Т. 58, вып. 3. С. 55–58.
404. Эйдинова М.Л. Действие гормонов на возбудимость пищеварительных желез. Сообщ. 1. Действие инсулина на желудочную секрецию в зависимости от состояния железистого аппарата // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1936. Т. 1, вып. 4. С. 310–321.
405. Эйдинова М.Л. Влияние пониженного барометрического давления на голодные периодические сокращения желудка // Там же. 1940. Т. 10, вып. 1/2. С. 24–27.
406. Энгельгардт В.А. О некоторых атрибутах жизни: иерархия, интеграция и узнавание // Философия, современность: (Итоги и перспективы исследований 1970–1980). М.: Мысль, 1981. С. 91–107.
407. Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве. ОНТИ. Пушино, 1997. 7 с.
408. Logenecher J.B., Hause N.L. Relationship between plasma amino acids and composition of the ingested protein // Arch. Biochem. 1959. Vol. 84. P. 46–59.
409. Nasset E.S Amino acids in gut contents during digestion in the dog // J. Nutr. 1962. Vol. 76, N 2. P. 131–134.

## Указатель имен

- Абдергальден Э. 133  
Абрикосов А.И. 193  
Авербах М.И. 91  
Аденауэр К. 258  
Аксаков С.Т. 29, 34  
Александров В.Я. 235  
Алиев Р.Р. 208, 230  
Амар Ж. 89  
Альперн Д.Е. 150, 152, 153  
Аничков Н.Н. 146, 148, 193  
Анохин П.К. 43, 159, 161, 180, 181, 193  
Айрапетянц М.Г. 74  
Арбузов А.Е. 33  
Аристов Е.Ф. 38  
Арнаутов Г.Д. 165, 219  
Арднштейн К.А. 42  
Аронова Г.Н. 125  
Аршавский И.А. 15, 56, 126, 143, 149, 160, 163, 178, 206, 217, 220, 229, 233  
Асмаян Н.В. 194, 197, 219  
Асратян Э.А. 62, 199, 242  
Азарашвили А.А. 79
- Бабкин Б.П. 194, 200  
Бабский Е.Б. 99, 120, 125, 126, 149, 152, 153, 162, 177  
Бакк З.М. 152  
Баркрофт Дж. 15, 151, 213, 227  
Байсоголов Г.Д. 254  
Бауэр С. 95  
Бауэр Э. 94, 95, 189, 245–247, 249  
Баяндуров Б.И. 180  
Бейлис У. 134, 200  
Бельий А. 26  
Бен Гурион 258  
Берви В.Ф. 16, 36, 38  
Березин Б.Б. 91  
Беритов И.С. 189  
Бери 152  
Беркович Е.М. 77
- Бернар Кл. 8, 13, 215, 228  
Бернштейн Н.А. 13, 77, 149, 235, 239, 250  
Бехтерев В.М. 40  
Бине Л. 139, 153  
Блинова А. М. 101, 125, 139, 149, 152, 155  
Боборькин П.Д. 34  
Бобкова Н.В. 238  
Боголепова Л.С. 90, 94, 95, 97, 143  
Болдырев В.Н. 54, 194, 200  
Бонч-Бруевич В.М. 89  
Борн Н. 11, 244  
Бородин А.П. 33  
Боткин С.П. 89  
Брандгендлер В.С. 96, 99, 100, 106, 126  
Браун И.О. 35  
Браунштейн А.Б. 147, 181, 189  
Брауэль Ф.А. 36  
Бресткин М.П. 199  
Бриллиант М.Д. 252, 255  
Букерт Ж. Ж. 152  
Булыгин И.А. 56  
Бурденко Н.Н. 179, 185, 192  
Бурлакова Е.Б. 277  
Бутлеров А.М. 33, 34, 38, 39  
Бушмакин Н.Д. 146  
Быков К.М. 27, 41, 134, 150–152, 163, 164, 193, 242, 289  
Бюльбрент Э. 152
- Вавилов С.И. 125, 126  
Вагнер Н.П. 34, 39  
Василевская Л.С. 12, 201, 228, 234  
Введенский Н.Е. 13, 28, 41, 42, 45, 61, 71, 73, 75, 99, 102, 110, 156  
Ведров Н.С. 91  
Великий Н.В. 60  
Верзилова О.В. 152, 160, 219  
Вернадский В.И. 20, 76, 227

- Винер Н. 77, 123  
 Виноградова О.С. 273, 291  
 Винокуров А.Н. 89  
 Вишневский А.В. 9, 179  
 Владимирский М.Ф. 145  
 Владос Х.Х. 299, 318  
 Воейков В.Л. 245  
 Волков В.Л. 246  
 Волков А.В. 291  
 Ворновицкий Е.Г. 208  
 Воробьев А.И. 10, 11  
 Воробьев И.И. 251  
 Воробьев В.П. 146  
 Воронцов Д.С. 135  
 Ворошилов К.В. 44  
 Воскресенский А.А. 38
- Гааз Ф.П. 8, 125, 254  
 Гаврилов Н.И. 171, 223  
 Гальперин Ю.М. 85, 200, 225, 231  
 Гарвей У. 15, 211  
 Гейденгайн Р. 134  
 Гейманс К. 152  
 Гельман И.Г. 90–93, 115, 144, 149, 157  
 Гельфанд И.М. 77, 235, 258  
 Гембицкий Е.В. 143, 289  
 Генкин С. М. 91  
 Гефтер Ю.М. 92  
 Гительзон И.И. 252  
 Глебов И.Т. 32  
 Гликсон 165, 173  
 Голиков Н.В. 153  
 Гольдберг Д.И. 180  
 Гордон О.Л. 163, 267  
 Горелова Л.Е. 129  
 Горизонтов П.Д. 258  
 Гориневская В.В. 91  
 Горшков С.И. 156  
 Горький А.М. 18, 24, 145–147, 149, 271  
 Готлиб 53  
 Гращенков (Проппер) Н.И. 27, 147, 148, 179, 181  
 Гребнев А.Л. 15  
 Григорян Н.А. 39  
 Гринберг Г.Ю. 95, 96, 99, 100, 109, 120, 125, 126, 131  
 Гродзинский Д.Э. 147  
 Губарь В.Л. 9, 267  
 Губергриц М.М. 163, 164  
 Гулевич В.С. 98, 99, 103, 126, 146  
 Гурвич А.Г. 8, 13, 287  
 Гуревич С.А. 91  
 Гусева Е.А. 153
- Давиденков С.Н. 91, 93  
 Давыдовский И.В. 193  
 Данилов Н.В. 135, 267, 183  
 Дарвин Ч. 25, 327  
 Дашковская В.С. 194, 197, 199  
 Деви 25  
 Дейл Г. 135, 155  
 Дервиз Г.В. 92, 99, 102, 122, 126, 171, 198, 267, 275  
 Добролюбов Н.Д. 25, 26  
 Добромыслова О.П.  
 Догель И.М. 39, 232  
 Долиба Н.М. 178
- Евгенова М.В. 92  
 Ермольева З. В. 147  
 Есаков В.Д. 286  
 Ефимов В.В. 69, 135
- Жданов Ю.А.** 287
- Завадовский Б.М. 118, 135, 141  
 Залеская Е. И. 46, 180  
 Залеская Е.В. 46  
 Замычкина К.С. 125, 162, 171, 173, 198, 205, 223, 293, 307  
 Захарьин Г.А. 89, 309  
 Захаров Н.В. 125  
 Збарский Б.И. 128, 141, 267  
 Здродовский П.Ф. 27  
 Зеленин С.Ф. 181  
 Зелинский Н.Д. 189, 223  
 Зельманов 173  
 Зельманова 165, 167, 173  
 Зилов Г.Н. 219  
 Зильбер Л.А. 242, 244, 287  
 Зинин Н.Н. 32, 33  
 Зуфаров К.А. 199
- Иванов Г.Ф.** 131  
**Иванов И.М.** 126  
**Иванов-Смоленский А.Г.** 75  
**Иорданский Б.А.** 100, 108, 119, 141  
**Иоффе А.Ф.** 146
- Кабанов А.Н.** 20, 97, 100, 105, 117, 118, 120, 122, 125, 126, 130, 131, 137, 143, 149, 162, 269, 289  
**Казанович Я.Б.** 227, 281, 291  
**Калабро К.** 130, 152, 153  
**Калуев А.В.** 238  
**Каменский И.П.** 35  
**Кан И.Л.** 89, 135  
**Капланский С.Я.** 147, 181, 189

- Карпиловский Д.А. 91  
 Карпинский А.П. 151  
 Кафиева Е.А. 125  
 Кац Я.Ю. 91  
 Кекчеев К.Х. 89, 187  
 Кеннон У. 120, 134, 139, 142, 151, 154, 155, 217, 270  
 Кибяков А.В. 135, 151, 152, 153  
 Кирзон М.В. 153  
 Киселев М.А. 28, 135, 153  
 Кислинский А.Н. 155  
 Клаус К.К. 32  
 Климов П.К. 204  
 Ключева Н.Г. 286  
 Кобозев Н.И. 107, 200  
 Ковалевский Н.О. 28, 40, 41, 44, 5543  
 Ковалева Г.А. 152  
 Коган Б.Б. 91, 173  
 Коган М.М. 169, 197  
 Колосов Н.Г. 56  
 Кондрашова М.Н. 176–179, 207, 233, 291  
 Конради Г.П. 272, 284  
 Кончаловский М.П. 91, 144, 163, 164, 172, 173, 209  
 Королева Д.Я. 9, 219  
 Королев С.П. 258  
 Коротков 255  
 Коштыянец Х.С. 99, 122, 125, 131, 141, 149, 162, 267, 269, 289  
 Кравков Н.П. 57, 105  
 Красногорский Н.И. 64  
 Кратинев А.Г. 117, 119  
 Кроль М.Б. 278  
 Крымов А.П. 180  
 Крюков В.И. 239, 281  
 Кулябко А.А. 28, 44, 54, 86  
 Купалов П.С. 74, 75, 181  
 Курдюмов П.Н. 138, 139, 152, 173  
 Курляндская ЭБ. 144, 162, 165, 217, 219, 267, 280, 284  
 Кушелевский Б.О. 48  
  
 Лаврентьев Б.И. 9, 16, 28, 41, 49, 57, 58, 99, 126, 133, 141, 147, 148, 151, 179, 181, 185, 192, 232, 286  
 Лазарев П.И. 85, 200, 225  
 Лазовский Ю.М. 126, 133, 135, 179, 152, 169, 173, 197, 267, 298, 305  
 Ланцос А. 152  
 Ларин Е.Ф. 180  
 Лахно В.Д. 291  
 Леб Ж. 102  
  
 Лебедев Н.Н. 15, 199, 208  
 Леви О. 69, 134, 135, 151  
 Левин И.А. 43, 159  
 Левина Е.С. 286, 287  
 Левит В.С. 91, 149, 164, 172, 179  
 Левицкий В.А. 89, 93  
 Леднев В.В. 277, 291  
 Лейтес Р.С. 91  
 Ленгли Дж. 51, 56, 270  
 Леонова В.Г. 255  
 Лепорский Н.И. 163, 164  
 Летавет А.А. 27, 91, 143, 144, 289  
 Ле Шателье 95  
 Либих 25  
 Ливанов М.Н. 78  
 Лидский А.Т. 48  
 Линькова Н.А. 208, 281  
 Лишак К. 139  
 Лобачевский Н.И. 28–30, 31, 36  
 Ломоносов М.В. 22, 29, 32, 54  
 Лондон Е.С. 194, 216  
 Лурия Р.А. 9, 163, 164  
 Лысыков Ю.А. 128  
 Лютет М. 60  
 Ляпик Л. 151  
  
 Магницкий А.Н. 99, 100, 102, 106, 122, 126, 135, 149, 152, 160, 161, 181, 193, 219  
 Магницкий М.Л. 29, 30, 35  
 Маевский Е.И. 177  
 Маевская Н.В. 223  
 Майоров Ф.П. 68, 71, 74  
 Макаров В.А. 12  
 Макарчук Н.Е. 238  
 Малкиман И.В. 99, 125, 162, 165, 173, 218, 223, 267, 297, 310, 320  
 Мандельштам Л.И. 74, 76  
 Мальпига М. 211  
 Мансфельд Г. 152, 153  
 Маркова А.А. 194, 199, 217, 222, 223, 269, 293, 297, 310, 317, 320, 326  
 Маршак М.Е. 126, 144, 149, 267, 289  
 Мейр Голда 258  
 Мейер Р. 25, 53  
 Менделеев Д.И. 30, 33  
 Месинова 100  
 Минц 139, 153  
 Миславский Н.А. 28, 40–45, 151, 159  
 Миттельштедт А.А. 22, 23  
 Мишин В.П. 223, 235, 252, 281  
 Молчанов А.М. 281, 291  
 Моннье А.М. 152

- Мостун В.Ф. 207, 282  
 Мудров М.А. 89, 309  
 Мужеев В.А. 99, 126, 141  
 Музыкантов В.А. 96, 98, 99, 100, 110, 125, 193, 207, 267, 269, 270
- Насонов Н.Д.** 189, 235  
 Некрасов П.А. 152  
 Нернст 102  
 Николаев В.В. 57  
 Ноздрачев И.Д. 56  
 Нугаева Н.Ф. 208, 281, 282
- Образцов Г.Д.** 118  
 Обух В.А. 89, 95, 97  
 Овсянников Ф.В. 38, 39, 44  
 Оппель В.А. 116  
 Орбели Л.А. 112, 134, 136, 145, 150, 152, 163, 193, 242, 286, 289  
 Осипов В.П. 27  
 Оствальд В. 13, 25, 87, 102, 191  
 Остроумов А.А. 89  
 Охнянская Л.Г. 15, 143, 144, 208, 217, 219, 223, 267, 281, 289, 310, 317, 320, 326  
 Очаковская С.Г. 126
- Павлов И.П.** 8, 15, 27, 28, 41, 44, 46, 60, 64, 68, 71, 72, 82, 84, 86, 110, 112, 115, 118, 134, 135, 141, 145, 151, 164, 167, 183, 194, 198, 200, 212, 214, 216, 220, 236, 241, 250, 284, 285, 296, 309, 315, 319, 320, 327, 328  
 Павлова И.В. 92  
 Палладин А.В. 141, 147  
 Парин В.В. 148, 179, 187, 287  
 Паркер 153  
 Певзнер М.И. 113, 115, 144, 149, 163, 267  
 Петрищева П.А. 147  
 Петров Б.Д. 287  
 Петрова М.К. 63, 74, 242  
 Петухов С.В. 128, 227, 230  
 Пик У.Д. 91  
 Пирогов Н.И. 32, 38  
 Пирс Б. 202  
 Писарев Д.И. 25, 26  
 Планк М. 244  
 Плетнев Д.Д. 70  
 Плечкова Е.К. 267  
 Поддубный И. 22  
 Подольский И.Я. 190, 291  
 Покровский А.А. 237
- Полумордвинов Д.В. 41–45, 48–50, 53, 57, 151  
 Полетаев В.П. 208  
 Полякова Е.П. 245  
 Полянская Л.Г. 281  
 Помельцев А.Н. 199  
 Помяловский Н.Г. 38  
 Пономарева А.И. 219  
 Попова Т.С. 225, 231, 240  
 Поспелов 173  
 Правдин Н.С. 144  
 Прокофьев С. 77  
 Пылева М.В. 219  
 Пучков Н.В. 28  
 Пушкин А.С. 28  
 Пчелина-Разенкова А.Н. 99, 100, 116, 120, 135, 138, 139, 143, 152
- Разенков Н.Н.** 13  
 Разумов Н.А. 284  
 Раушенбах Б.В. 258  
 Резерфорд Э. 244  
 Репин И.Е. 26  
 Риккель А.Н. 200  
 Рожанский Н.А. 55, 189  
 Розенталь О.С. 62  
 Розенфельд А.С. 177  
 Ройтбак А.И. 230  
 Роскин Г.И. 286  
 Рубель В.М. 155, 173, 205, 217, 219, 223, 267, 293, 298, 299, 310, 311, 320–322  
 Рубинштейн Д.Л. 189  
 Рудик Е.А. 169, 173, 197, 267, 305, 323  
 Русецкий М.И. 135  
 Руфанов И.Г. 317
- Савиных А.Г.** 180  
 Савич В.В. 60, 81, 118, 134, 212, 215  
 Салтыков-Щедрин М.Е. 29, 38  
 Самойлов А.Ф. 41, 44, 93, 134, 135, 139, 151, 159  
 Саркисов С.А. 179, 193  
 Сахаров П.П. 101  
 Северин С.Е. 92, 99, 103, 122, 125, 126, 178, 193, 233, 267, 275, 286, 289  
 Семашко Н.А. 89, 235  
 Сем Н.А. 94  
 Семенова Г.Т. 171, 219  
 Сергиевский М.В. 28  
 Сеченов И.М. 8, 13, 27, 37, 44, 61, 69, 102, 211, 215, 217, 226, 266, 286  
 Сеченова-Бокова М.А. 37

- Симоненко В.Б. 265  
 Симонов П.В. 105  
 Синезе 152, 153  
 Синещеков А.Д. 229, 231  
 Сирота Т.В. 291  
 Скандовский Н.А. 36, 38  
 Склифосовский Н.В. 309  
 Смелянский З.Б. 91  
 Смирнов А.И. 135  
 Смирнов К.В.15  
 Смирнова Л.Г. 242, 244  
 Смирнова-Замкова А.И. 230  
 Смоляников В.В. 291  
 Смотров А.Л. 163  
 Смотров В.Н. 163  
 Снесарев П.Е. 181  
 Снякин П.Г. 99, 130, 219  
 Собакин А.М. 208  
 Соковнин Н. М. 55  
 Соколов А.А. 119  
 Соколовский А.А. 37, 38, 40, 43  
 Сократ 60  
 Соловьев З. П. 89  
 Спектор З.Л. 208, 281  
 Сперанский А.Д. 16, 28, 41, 46, 137,  
 145–148, 150, 161, 183, 185, 193,  
 242, 279, 286  
 Стародубцев И. 20  
 Старлинг Э. 44, 201  
 Степанов А.С. 9, 219, 268  
 Степанова С.И. 281  
 Строфановская 198  
 Суздальский Н.И. 180  
 Суходоло В.Д. 180  
 Сысин А.Н. 91
- Темкин Я.С. 91  
 Терсков И.А. 252  
 Тетчер М. 258  
 Тимаков В.Д. 27  
 Тимирязев К.А. 26  
 Тимофеев Н.В. 15, 130, 181, 200, 217  
 Тренделенбург В. 151  
 Тумас А.И. 205  
 Тургенев И.С. 38  
 Тютчев Ф.И. 214
- Уголев А.М. 15, 132, 200, 212, 236, 237  
 Ужанский 255  
 Ульянов И.Н. 23, 24  
 Уник В.И. 219, 223, 311, 320, 322  
 Успенский Ю.Н. 173, 217, 219, 223,  
 293, 298, 305
- Устинин М.Н. 291  
 Ухтомский А.А. 13, 20, 28, 40, 45, 61,  
 68, 70, 73–76, 109, 110, 136, 151,  
 153, 154, 161, 217, 227, 239, 240, 273  
 Ушаков В.Г. 148
- Фарадей Н.** 25, 87, 191  
**Фельдберг В.** 152  
**Федоров Л.Н.** 62, 145, 146, 148]]6  
**Филиппович С.И.** 165, 173, 199  
**Филомофитский А.М.** 139, 309  
**Фольборт Ю.Н.** 118, 134, 164  
**Франк Г.М.** 147, 189  
**Фрейфельд Е.О.** 91  
**Фрид А.М.** 205  
**Фридман Л.Ф.** 120, 122  
**Фультон И.Ф.** 141  
**Фурье Ж. Б.** 191
- Хазен И.М.** 162, 173, 183, 217, 267  
**Хакен Г.** 77  
**Хамайде Л.Л.** 173, 205  
**Хананашвили М. М.** 74  
**Хайям О.** 60  
**Харитонов А.С.** 227  
**Харитонов С.А.** 147, 181  
**Хесин В.Р.** 90, 91  
**Хилл АВ.** 151  
**Хлыстов 173**  
**Хорошко В.К.** 91  
**Хоцянов Л.К.** 91, 144
- Цветков В.Д.** 227, 291  
**Цигельмайер 265**  
**Циолковский К.Э.** 258  
**Цыпкин И.И.** 43, 159
- Чайлахян Л.М.** 230  
**Чебоксаров М.Н.** 40, 134  
**Чебышева Е.Д.** 126, 131  
**Чернышевский Н.Г.** 25, 38  
**Чечулин С.И.** 97, 125, 167, 200  
**Чижевский А.Л.** 287  
**Чуканова З.И.** 299  
**Чукичев И.П.** 120, 147, 149, 180  
**Чумак А.Г.** 208, 232
- Шароватова (Завалишина) О.Ф.** 63,  
 126, 152, 162, 165, 169, 171, 173, 197,  
 217, 223, 267, 269, 293, 310, 313, 320,  
 322  
**Шаталов В.Н.** 199



Шатерников В.А. 129  
Шатерников М.Н. 15, 113  
Шептулин А.А. 15  
Шеррингтон 42, 141, 270  
Шик Л.Л. 126, 143, 144, 208, 267, 281,  
289  
Шиклеев 101  
Шлыгин Г.К. 15, 162, 172, 201, 228,  
229, 237, 267  
Шматченко В.В. 227  
Шноль С.Э. 189, 291  
Шноль Э.Э. 29  
Шоу Б. 17  
Штерн Л.С. 141, 154, 189, 289  
  
Щепкин Н.Г. 182, 219, 223, 315, 325  
Щербаков С.Д. 28

Эдкинс 83  
Эдриан Э. 135, 151  
Эйлер Л. 29  
Эйдинова (Бабская) М.Л. 125, 173,  
219, 223, 310, 313, 320, 322  
Эйнштейн А. 191, 244  
Энгельгардт В.А. 105  
Эрлих 108  
Эренфест П. 272  
Эрисман Ф.Ф. 89  
  
Юдин С.С. 242, 244  
Юсевич Ю.С. 77  
  
Яблоков Д.Д. 112  
Яковлев И.Я. 23  
Яновский М.В. 255  
Ямсков 277

## Оглавление

<b>От редактора 1-го издания</b> .....	5
<b>От редактора 2-го издания</b> .....	7
<b>Предисловие</b> .....	11
<b>Введение</b> .....	13
<b>Г л а в а I</b>	
<b>Формирование личности (1888–1910)</b> .....	20
<b>Г л а в а II</b>	
<b>Корни (1910–1924)</b> .....	28
Alma mater .....	28
Казанская школа физиологов .....	35
Первые шаги .....	46
Исследование автономной нервной системы.....	47
Томск .....	54
Высшая нервная деятельность .....	60
Пищеварение.....	81
<b>Г л а в а III</b>	
<b>“Обуховский период” (1924–1932)</b> .....	88
К истории создания Института по изучению профессиональных болезней им. В.А. Обуха .....	88
На пустом месте .....	95
Проблема питания.....	112
Вазомоторные свойства крови.....	116
Дворец науки.....	123
Теоретическая платформа.....	134
<b>Г л а в а IV</b>	
<b>Любимое детище (1932–1944)</b> .....	145
К истории организации Всесоюзного института экспериментальной ме- дицины.....	145
Отдел физиологии человека .....	149
Проблема нейрогуморальной регуляции .....	150
Гуморальная природа нервного возбуждения .....	150
Нейрогуморальная регуляция в организме.....	156
Нейрогуморальная регуляция пищеварения.....	162

Деятельность И.П. Разенкова в годы войны.....	179
Основные линии научно-практической деятельности отдела физиологии	181
<b>Г л а в а V</b>	
<b>Завершающий этап (1944–1954)</b> .....	191
К истории организации Академии медицинских наук СССР.....	191
Развитие наследия И.П. Павлова в области пищеварения.....	193
<b>Г л а в а VI</b>	
<b>Открытие</b> .....	211
Постановка вопроса, история, предпосылки .....	212
Феномен спонтанной секреции .....	217
Завершающий этап. Experimentum crutis .....	220
Дальнейшее развитие (дискуссии, следствия и др.) .....	228
Судьба открытия И.П. Разенкова .....	240
<b>Г л а в а VII</b>	
<b>Физиология и патология – глазами врача</b> .....	251
<b>Г л а в а VIII</b>	
<b>И.П. Разенков и его свершения</b> .....	266
<b>Приложения</b> .....	293
<b>Школа Ивана Петровича Разенкова</b> .....	329
<b>Труды И.П. Разенкова</b> .....	330
<b>Указатель имен</b> .....	350

Научное издание

**Охнянская Лия Григорьевна  
Вишнякова Ирина Николаевна**

**Иван Петрович Разенков  
1888–1954**

*Утверждено к печати  
Редколлегией серии  
“Научно-биографическая литература”  
Российской академии наук*

Зав. редакцией *Е.Ю. Жолудь*

Редактор *Е.В. Белова*

Художник *В.Ю. Яковлев*

Художественный редактор *Т.В. Болотина*

Технический редактор *В.В. Лебедева*

Корректоры

*Г.В. Дубовицкая, Т.А. Печко, М.Д. Шерстенникова*

Подписано к печати 26.07.2004

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Таймс

Печать офсетная

Усл.печ.л. 22,5. Усл.кр.-отг. 22,8. Уч.-изд.л. 24,8

Тип. зак. 3479

Издательство “Наука”

117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: [secret@naukaran.ru](mailto:secret@naukaran.ru)

Internet: [www.naukaran.ru](http://www.naukaran.ru)

Отпечатано с готовых диапозитивов

в ГУП “Типография “Наука”

199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

## **АДРЕСА КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВОЙ ФИРМЫ “АКАДЕМКНИГА” РАН**

### **Магазины “Книга-почтой”**

121099 Москва, Шубинский пер., 6; 241-02-52

E-mail: akadem.kniga@G23.relcom.ru

197345 Санкт-Петербург, ул. Петрозаводская, 76; (код 812) 235-40-64

### **Магазины “Академкнига” с указанием “Книга-почтой”**

690088 Владивосток, Океанский пр-т, 140 (“Книга-почтой”); (код 4232) 45-27-91  
antoli@mail.ru

620151 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 137 (“Книга-почтой”); (код 3433)  
50-10-03 KNIGA@SKY.ru

664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 298 (“Книга-почтой”); (код 3952) 42-96-20  
val@igc.irk.ru

660049 Красноярск, ул. Сурикова, 45; (код 3912) 27-03-90  
AKADEMKNIGA@KRASMAIL.RU

220012 Минск, проспект Ф. Скорины, 72; (код 10375-17) 232-00-52, 232-46-52

117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7; 124-55-00 akadkniga@voxnet.ru;  
akadkniga@nm.ru; <http://akadkniga.nm.ru>

117192 Москва, Мичуринский пр-т, 12; 932-74-79

103054 Москва, Цветной бульвар, 21, строение 2; 921-55-96

113105 Москва, Варшавское ш., 9, Книж. ярмарка на Тульской (5 эт.); 737-03-33,  
737-03-77 (доб. 50-10)

630091 Новосибирск, Красный пр-т, 51; (код 3832) 21-15-60 akademkniga@mail.ru

630090 Новосибирск, Морской пр-т, 22 (“Книга-почтой”);  
(код 3832) 30-09-22 akdmn2@mail.nsk.ru

142290 Пушкино Московской обл., МКР “В”, 1 (“Книга-почтой”);  
(код 277) 3-38-80

191104 Санкт-Петербург, Литейный пр-т, 57; (код 812) 272-36-65 ak@akbook.ru

199164 Санкт-Петербург, Таможенный пер., 2; (код 812) 328-32-11

194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4; (код 812) 247-70-39

199034 Санкт-Петербург, Васильевский остров, 9-я линия, 16;  
(код 812) 323-34-62

634050 Томск, Набережная р. Ушайки, 18; (код 3822) 51-60-36  
akademkniga@mail.tomsknet.ru

450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 (“Книга-почтой”); (код 3472) 24-47-74

450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49; (код 3472) 22-91-85

**Коммерческий отдел, г. Москва**

**Телефон 241-03-09**

**E-mail: akadem.kniga@g 23.relcom.ru**

**akadkniga@voxnet.ru**

**Склад, телефон 291-58-87**

**Факс 241-02-77**

---

*По вопросам приобретения книг  
государственные организации  
просим обращаться также  
в Издательство по адресу:  
117997 Москва, ул. Профсоюзная, 90  
тел. факс (095) 334-98-59  
E-mail: [initsiat@naukaran.ru](mailto:initsiat@naukaran.ru)  
Internet: [www.naukaran.ru](http://www.naukaran.ru)*

---

НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ  
ЛИТЕРАТУРА



*Л. Г. Охнянская  
И. Н. Вишнякова*

**Иван  
Петрович  
РАЗЕНКОВ**

Л. Г. Охнянская, И. Н. Вишнякова

**Иван Петрович РАЗЕНКОВ**

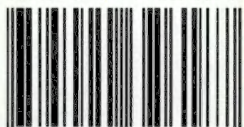




## НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Книга рассказывает не столько о жизни, сколько о научно-творческой, организационной и педагогической деятельности крупного отечественного физиолога, ученика и последователя Ивана Петровича Павлова – академика АМН СССР Ивана Петровича Разенкова (1888–1954), о его открытии (1946), которое в этой книге было как бы заново «открыто», а его статьи в «Приложении», написанные 50–60 лет назад, актуальны и значимы в настоящее время не только для медицинской науки, но и для клинической медицины.

ISBN 5-02-032618-6



9 785020 326187

