

612.8
M742A

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР
ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

М. Р. МОГЕНДОВИЧ

ЛЕКЦИИ
ПО ФИЗИОЛОГИИ
МОТОРНО-ВИСЦЕРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

ПЕРМЬ — 1972

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР
ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

М. Р. МОГЕНДОВИЧ

ЛЕКЦИИ
ПО ФИЗИОЛОГИИ
МОТОРНО-ВИСЦЕРАЛЬНОЙ
РЕГУЛЯЦИИ

421.137

ПЕРМЬ — 1972

612.8
M 742.1

Редактор — доцент А. К. ЧУВАЕВ

БИБЛИОТЕКА
Пермского государств.
медицинского института

PERM - 1975

ЛЕКЦИЯ I

Что в основе жизнедеятельности человека, в сокровенных глубинах человеческой природы? — Инстинкты ли, вегетатика, или, может быть, сексуальное влечение по Фрейду? — Нет, не это, конечно, отличает человека от животных. Его отличают прежде всего две системы организма — моторика, ставшая в виде руки самым совершенным органом труда, и мозг — это величайшее достижение природы, самое сложное из всего существующего на Земле, а может быть и во всей Вселенной. Только эти органы определяют специфику человека, это они непрерывно исторически развиваются. Следует подчеркнуть, что именно не биологически эволюционируют (как у животных), а социально-исторически прогрессируют. Теория эволюции жизни показывает, какое исключительное значение в истории становления человека имеет мышечная деятельность благодаря кинезофилии и охранительному возбуждению.

Мышечная и особенно нервная системы являются биологическим аккумулятором энергии. Мы называем кинезофилией этот мощный потенциал энергии, наследственно заложенный в мозгу, и определяющий активность моторики как органическую потребность, своего рода инстинкт первостепенного биологического значения. Считалось, что основные влечения состоят только из потребностей в питании, самосохранении и размножении. Но оказалось, что существует не менее важная для биологического приспособления и развития организма потребность — влечение к движению. Мышечная активность человека, его поведение выражается в разнообразных реакциях: локомоторных, позных, в манипуляциях рук, в мимике и речи. Формирование моторного анализатора тесно связано с кинезофилией. Таким образом, богатство человечества — это энергия кинезофилии, соединенная с интеллектом. Кинезофилия особенно свойственна юности («мышечная радость»). На кинезофилии как энергетическом источнике строится игровая, спортивная и трудовая деятельность растущего организма¹. Физиологическая и морфологическая характеристика развития подвижности в суставах человека в связи с кинезофилией дана Б. В. Сермеевым (1971).

На кинезофилии базируется и другое врожденное самозащитное свойство организма — охранительное возбуждение. Резервные силы организма мобилизуются нервной системой в минуту грозной опасности, откуда бы она ни исходила. Экстремальные раздражители и патологические факторы, действующие на организм человека и животных, оказываются во время сильного двигательного возбуждения недействительными или резко ослабленными. Это возбуждение вызывает эмо-

¹ М. Р. Могендович. Кинезофилия и моторно-висцеральная координация. Сб. «Моторно-висцеральные координации их нарушения», вып. 9. Пермь, 1969.

М. Р. Могендович. Механизм моторно-висцеральной интеграции и старение организма. Сб. «Двигательная активность и старение». Материалы международного симпозиума. Киев, 1969.

ционально-трофический эффект, повышает резистентность организма к вредным воздействиям любого происхождения — от нервных потрясений до иммуно-биологических реакций². Кинезофилия отрицает гипотезу гомеостаза, необоснованно расширяемую некоторыми авторами. По этой гипотезе стремление к равновесию, самоуспокоенности — единственный способ приспособления организма к среде, главная цель всего его поведения. Но это заблуждение.

Известно, что биологическая эволюция человека закончилась в основном на кроманьонском типе человека, который жил в эпоху позднего палеолита. Человек как физиологическая система, в отличие от общества в целом, очень мало изменился с тех пор. Но уже тогда он отличался мощным развитием мозга и был приспособлен к интенсивной и разнообразной мышечной деятельности. Благодаря труду и речи человек стал социальным существом и окончательно выделился из мира животных. Он стал человеком творящим — Homo creator.

С тех пор прошло много тысяч лет. Социально-экономические условия жизни человека неузнаваемо изменились, однако мышечная активность (кинезофилия) осталась его первейшей потребностью, источником жизни. Следует учитывать, что не только труд, но и речь физиологически заключаются в работе мышц, которая по принципу обратной связи через мозг регулируется проприоцепторами — этими микроскопическими органами мышечного чувства. Физиологически точно установлено, что проприоцепторы как механические рецепторы мышц и сухо-

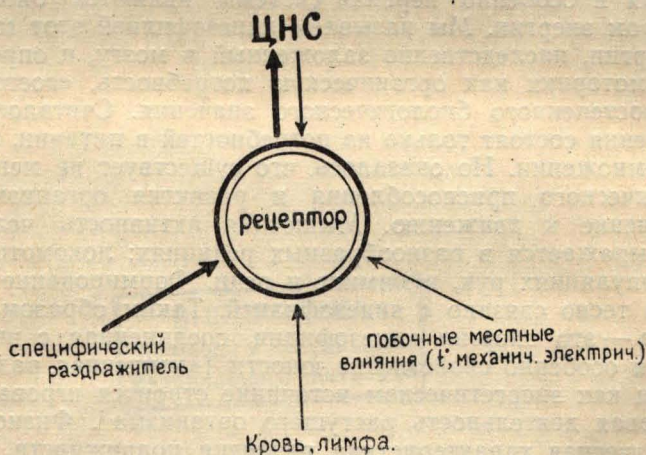


Рис. 1. Рецептор, как периферическое звено анализатора, находится под рефлекторным влиянием центральной нервной системы (ЦНС) и побочным влиянием местных факторов.

жилий реагируют на растяжение и сокращение, то есть на любое движение и напряжение. Таким образом, проприоцепторы составляют периферическое звено моторного (кинестетического) анализатора. Но проприоцепторы подвержены и различным побочным влияниям: температурным, химическим, электрическим (рис. 1).

² М. Р. Могендович. Проблема охранительного возбуждения в рефлекторной терапии. Сб. «Экспериментальные и клиничко-физиологические исследования моторно-висцеральной регуляции», вып. 10. Пермь, 1971.

Рецепторы (генераторы импульсов возбуждения) физиологически весьма реактивные образования. В отличие от физических датчиков, они реагируют не только на адекватные раздражители, но и на многие другие разнообразные воздействия общего и местного характера. Процесс трансформации энергии раздражителей в рецепторах полностью зависит от состояния обмена веществ в рецепторных клетках. Изменения кровообращения и лимфообращения могут вызывать изменения их температуры и химического состава (минерального, питательного, особенно ионного и гормонального), что изменяет возбудимость и активность рецепторов.

Однако не следует думать, что только местные биохимические и биофизические процессы определяют уровень воспринимающей функции рецепторов; такое положение искажало бы информацию из внешней среды и, следовательно, дезориентировало бы человека. По современным данным, проприоцепторы не только посылают сигналы в центральную нервную систему, но одновременно и получают от нее регулирующие импульсы, по особым тонким эфферентным волокнам («гамма-иннервация»). Так происходит циркуляция импульсов возбуждения в системе РЕЦЕПТОР—ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА—РЕЦЕПТОР, то есть рефлекторная саморегуляция проприоцепторов, играющая большую роль в статике (поддержания позы) и динамике человеческого тела. Деятельность скелетной мускулатуры неразрывно связана с **восприятием** движения и положения тела в пространстве (кинестезией и проприоцепцией). Без этого «темного мышечного чувства» (И. М. Сеченов) человек не может нормально существовать, все его функции дезорганизуются. Гипокинезия, то есть малая подвижность вредна особенно в детском возрасте. «Наша организация принципиально рассчитана на постоянное движение, на динамику» (Ухтомский). Об этом красноречиво говорят клинические наблюдения и эксперименты с искусственно лишенными движения людьми и животными. Только на базе органической потребности в движении (кинезофилии) формируется организм, возникает игровая активность ребенка, биологическое стремление к преодолению препятствий, развиваются ориентировочные реакции и любознательность (вследствие повышения психического тонуса), а у взрослых — влечение к труду и спорту. При этом все больше выступает значение моторики в регулировании всех функций организма. А моторика, как известно, зависит от проприоцепции.

Нельзя не упомянуть о наличии такого фундаментального физиологического факта как стимулирующее влияние проприоцепции на трофику всего организма. Современная физиология учит, что активность ведет не только к расходованию, но одновременно и к возрастанию энергетических ресурсов организма в процессе его деятельности. И наоборот — в результате бездействия (акинезии) неотвратимо возникает атрофия. Тем не менее живуч предрассудок, будто бы функциональная нагрузка изнашивает организм и убыстряет наступление смерти (Selye).

Кроме положительной роли в обмене веществ всего организма, проприоцепция участвует в координации движений. Вместе с мозжечком она контролирует точность и соразмерность двигательных актов. Так как это было обнаружено физиологами раньше всего, то стало общепринятым мнение, что проприоцепция не имеет отношения к вегетативным функциям, а только к моторным. Вследствие этой метафизической точки зрения единый организм был разделен таким образом на две не

связанные между собою части: анимальную, то есть животную, и вегетативную, которая называлась даже автономной, чем подчеркивалась их разьединенность.— Здесь особенно ясен вред предвзятости в науке.

Действительно, ведь многими прежними и современными авторами наблюдалось, что моторным актам сопутствуют сдвиги функций различных органов, в том числе висцеральных. Однако это была лишь поверхностная констатация явлений, физиологический же механизм их оставался неясным. Попытки некоторых авторов, в частности японских, объяснить эту связь одними лишь гуморальными факторами, например непосредственным действием продуктов мышечного обмена на сердце и дыхательный центр, не увенчались успехом и получили весьма ограниченное значение, и то лишь при работе большой мощности, при которой образуется значительное количество кислот и других продуктов метаболизма.

Другая гипотеза — механическая — сводит роль мышечной деятельности и регулирования периферического кровообращения только к выжиманию крови из вен, чем обуславливается передвижение крови к сердцу. Это действие мышц конечностей как своеобразного насоса нельзя отрицать, но оно не может объяснить стимуляцию кровообращения при статических и позных напряжениях.

Наконец, третья гипотеза имела сугубо психологический характер: предполагали, что волевое усилие каким-то образом раздваивается — один импульс идет к мышцам, производящим произвольное движение, а другой идет к сердцу, третий — к дыхательному центру и т. д. Эта гипотеза, конечно, не может удовлетворить физиолога павловской эпохи. Наука требует конкретной детерминации любого физиологического явления.

Наличие указанных гипотез, при всей их явной неудовлетворительности, долгое время мешало использованию в проблеме взаимодействия органов самой передовой теории — рефлекторной. Современная нейрофизиология рассматривает соотношение двигательных и вегетативных органов на основе взаимодействия их афферентных систем или рецепций. Важной предпосылкой создания нового учения явился сформулированный академиком Л. А. Орбели принцип взаимодействия афферентных систем. Но Л. А. Орбели не применил его к проблеме соотношения моторики и вегетатики. Создатель другого важнейшего физиологического принципа доминанты — академик А. А. Ухтомский — также не развернул эту проблему, хотя первоначальные экспериментальные наблюдения его шли как раз в этом направлении. Очевидно, тогда еще не настало время для постановки во весь рост проблемы моторно-висцеральной регуляции как актуальной задачи нейрофизиологии активности человека.

Я не имею возможности здесь останавливаться на истории возникновения и развития этой проблемы, целиком возникшей на почве советской науки. Напомню лишь, что впервые четко сформулированное представление о нервном механизме моторно-висцеральной регуляции и термин «моторно-висцеральный рефлекс» прозвучали в Докладах 7-го Всесоюзного съезда физиологов (Москва, 1947 г.). В дальнейшем, помимо работников Пермской лаборатории, в экспериментальные и клинко-физиологические исследования взрослых и детей разного возраста включились многие советские физиологи, а также патологи, клиницисты и морфологи, внесшие много новых фактов и тем способствовавшие

разработке вопросов моторно-висцеральной регуляции в связи с кинезофилией и охранительными свойствами процесса возбуждения.

Моторно-висцеральные рефлексы, как и любую биологическую категорию, следует рассматривать в двух аспектах: в общем плане современных представлений о сопряженном взаимодействии сложных процессов и систем в норме и патологии, и в частном плане — выяснения физиологических механизмов проприоцептивной регуляции внутренних органов и всей вегетативной сферы деятельности организма. Вместе с тем моторно-висцеральные рефлексы являются ярким образцом системной организации физиологических функций активно действующего организма. Эти рефлексы входят в систему мотивационных и эмоциональных реакций, разрабатываемых П. К. Анохиным и его школой.

В течение 25 лет в нашей лаборатории изучались в широком плане рефлекторные и нейрогуморальные механизмы, осуществляющие взаимодействие и гармонию в работе моторной и висцеральной систем. За это время нашими штатными научными сотрудниками, а также прикомандированными к кафедре (В. А. Александровский, В. И. Бельтюков, М. Д. Берг, И. Г. Беляев, А. А. Возилло, И. П. Волков, К. Л. Гейхман, Т. П. Дмитриева-Романова, Б. М. Дацковский, В. Я. Еремеев, И. Ф. Калинин, В. П. Колычев, И. И. Мешконис, А. Г. Маркин, А. Г. Петренев, В. Б. Полякова, И. В. Пугачев, В. П. Рюмин, М. Г. Рыклин, Д. М. Рагимов, Г. Е. Скачедуб, Р. Г. Скачедуб, Р. Ф. Садыкова, Г. Я. Саравайский, В. И. Стерхов, С. И. Талина, Е. Г. Урицкая, С. Н. Хмелева, С. Е. Цейтловский, Г. З. Чуваева, А. К. Чуваев, П. А. Шовкун, А. И. Щербаков, В. А. Щуров) выполнено свыше 400 работ, опубликованных в виде диссертаций, монографий, тематических сборников, журнальных статей и тезисов.

Вместе с тем проблема явно переросла рамки одной лаборатории. Охватить эту колоссальную по своему значению и многогранности проблему стало возможным только при участии других исследовательских коллективов. С годами в наше направление включились многие иногородние научные работники с новыми и более совершенными методами исследования. Активно и плодотворно работают лаборатории В. С. Баранова (Новосибирск), И. Д. Боечко (Воронеж), А. П. Верещагина (Ижевск), А. А. Виру (Тарту), И. П. Волкова (Гомель), В. М. Волкова (Смоленск), Л. Б. Губмана (Калинин), К. В. Динейки (Друскининкай), И. А. Дмитриева (Волгоград), И. Ф. Калинин (Брянск), П. М. Каплана (Харьков), В. А. Козлова (Чита), М. М. Круглого (Саратов), Н. Г. Кроль (Свердловск), В. А. Мешка (Вильнюс), И. И. Мешкониса (Волгоград), В. Э. Нагорного (Москва), Г. Я. Приимы (Волгоград), Г. Н. Пропастина (Ярославль), М. Д. Прянишниковой (Одесса), А. С. Старицына (Челябинск), Б. В. Сермеева (Горький), И. Б. Темкина (Пятигорск), В. Р. Файтельберга-Бланка (Одесса), Т. Н. Цоневой (Одесса), А. Е. Штеренгерца (Одесса) и др. Большой, целенаправленно работающий коллектив сотрудников возглавляет И. В. Муравов (Киев).

Наше научное направление поддерживается такими авторитетными медиками как член-корр. АМН В. Н. Мошков, В. К. Добровольский, Ю. Е. Данилов, Б. П. Кушелевский, А. Н. Кокосов, И. А. Крячко, Л. З. Лауцевичус, С. П. Летунов, Я. Ю. Попелянский, Л. П. Прессман, Я. А. Росин, Э. Д. Тыкочинская. Отдельные стороны и детали учения о моторно-висцеральных рефлексах исследовали Л. И. Абросимова, Я. М. Бритван, С. И. Гальперин, Ю. И. Данько, Н. В. Данилов,

А. И. Плаксин, В. В. Скрябин, Р. А. Шабунин и др. Из присоединившихся к нашей теории за последние годы можно упомянуть С. С. Полтырева, К. М. Смирнова, В. В. Фролькиса.

Материалы собирались в экспериментах на различных животных, в физиологических исследованиях здоровых людей (главным образом спортсменов), в изучении рабочих на производстве и в клинко-физиологических наблюдениях больных. На основании этих материалов были впервые установлены общие и частные закономерности нормы и патологические варианты влияния проприоцепции (кинестезии) на основные вегетативно-висцеральные системы человека и животных, развита теория кинезофилии и моторно-висцеральных рефлексов и сформулирован общий принцип примата моторики в регулировании вегетатики. Этот важнейший физиологический принцип соответствует диалектическому положению, которое гласит: «Труд создал самого человека» (Энгельс). Следовательно, и изучать человека нужно в действии, и лечить его нужно в значительной мере **движением** как натуральным эффективным рефлекторно-терапевтическим средством (кинезотерапия). Таковы принципиальные основы нашей концепции.

ЛЕКЦИЯ II

Теперь разрешите представить краткие итоги работы нашего научного коллектива по изучению ранее неизвестного механизма рефлекторной регуляции внутренних органов. Он имеет принципиальное зна-

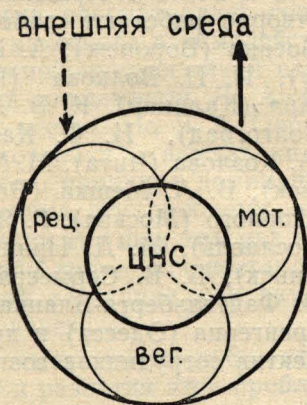


Рис. 2. Схема взаимодействия основных систем организма через центральную нервную систему (ЦНС).

чение в понимании функционального единства организма человека. Речь идет о влиянии проприоцепции, то есть афферентной системы мышечно-суставного моторного аппарата на внутренние органы и на всю вегетатику в целом в смысле подчинения вегетативно-висцеральной сферы организма мышечному аппарату и мозгу как главному регулятору всех функций (рис. 2).

Проблема сопряженного взаимодействия может рассматриваться в двух функциональных направлениях. Одно относится к рефлекторной регуляции моторики, другое — к рефлекторной регуляции внутренних органов. Каждая из этих систем обладает механизмом саморегуляции на основе обратной связи, которая является универсальным физиологическим принципом: организм сам регулирует параметры раздражения и получает при этом обратную сигнализацию. В составе рефлекторного кольца имеются перерабатывающие (кодирующие и декодирующие) инстанции. Если нарушается механизм обратной связи, то возникает дезинтеграция функций, что имеет место при переутомлении и заболеваниях (рис. 3).

Виды обратной связи

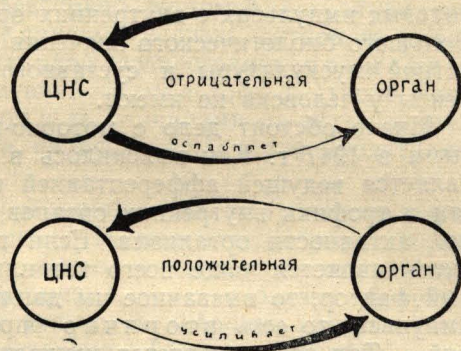


Рис. 3. Схема обратных связей: верхняя — отрицательной (ограничитель), нижняя — положительной (усилитель).

Физиологические аппараты, регулирующие моторику и вегетатику, прежде изучались раздельно, взаимодействие их не было исследовано и даже полностью отрицалось, вегетатика объявлялась «автономной» от рефлекторного аппарата соматической сферы. Кстати замечу, как выяснилось недавно, существуют болезни аппаратов обратной связи,



Рис. 4. Схема саморегуляции: слева — проприоцептивная регуляция скелетной мышцы, справа — interoцептивная регуляция сердца. Межцентральные связи осуществляют взаимодействие мускулатуры и внутренних органов. Обозначения: прерывистая линия — моторно-висцеральный рефлекс, сплошная — висцеро-моторный рефлекс.

то есть рефлекторной саморегуляции. Например, в моторике — у табетиков, в сенсорной сфере — кожные зоны Геда, в вегетативной сфере — при артериальной гипертонии. В частности, давно обнаружено (феномен Стризовера), что при спинной сухотке ортостатическая проба вызывает вместо повышения кровяного давления — его падение. Дан-

ный феномен показывает роль проприоцепции в регулировании тонуса сосудов ног в позе стоя, но этого объяснения никто не давал. Он стал понятен только в плане теории моторно-висцеральных рефлексов.

Идея рефлекторного взаимодействия моторики и вегетатики как важнейшего проявления жизнедеятельности активно действующего организма оказалась весьма актуальной в физиологии и медицине. Выяснилось, что не только интероцепция, но и проприоцепция участвует в регуляции вегетативных функций. С другой стороны, они же влияют и на моторику. Но интероцепция влияет на моторику слабее, чем проприоцепция на вегетатику. Связь между интероцепцией и скелетной мускулатурой осуществляется посредством висцеро-моторных рефлексов и проявляется она главным образом в состоянии голода, а также в патологических условиях или при болевых импульсах с внутренних органов (например, симптом дефанс). Большого биологического значения в стимуляции нервной трофики скелетной мускулатуры и суставного аппарата висцеро-моторные рефлексы у человека не имеют.

Иначе обстоит дело с моторно-висцеральными рефлексами, открытыми в 1947 г. Как выяснилось в последующие годы, проприоцепция является ведущей афферентацией в регулировании уровня деятельности и трофики внутренних органов, в особенности при высокой моторной активности организма. Если пусковым раздражителем моторных актов является чаще всего тот или иной внешний, экстероцептивный фактор, то вызванное им движение, возбуждая проприоцептивные импульсы, то есть вторично определяют сдвиги вегетативных функций. — Так осуществляется конкретное единство организма в действии и гармонизируются все его функции — анимальные и вегетативные (рис. 5). Моторно-висцеральные рефлексы участвуют и в болевых реакциях (А. П. Верещагин и др.).

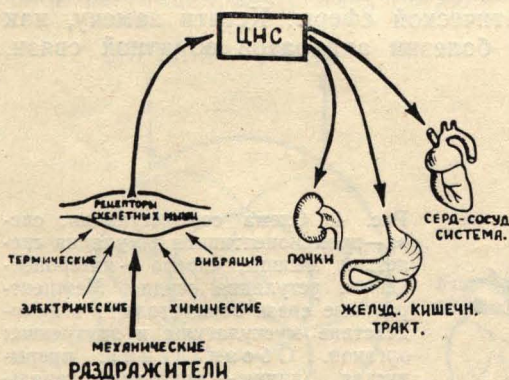


Рис. 5. Общая схема моторно-висцеральных связей. Разнообразные раздражители проприоцепторов через центральную нервную систему (ЦНС) регулируют функциональное состояние и деятельность внутренних органов.

И. П. Павлов считал, что «синтез, широко примененный ко всему организму как новый метод, окажет великую помощь будущим физиологическим исследованиям». Концепция моторно-висцеральных рефлексов, включающая условные и безусловные реакции, отражает одно из важнейших звеньев сложных механизмов целостной, интегративной деятельности организма. Этот механизм базируется на определенных нервных структурах — макро- и микроскопических. Существуют двухсторонние проводящие и ассоциативные пути, связывающие моторные

и вегетативные центры на разных уровнях нервной системы, начиная от спинного мозга и до коры больших полушарий.

Именно этот механизм регуляции внутренних органов оказался **принципиально новым** и наиболее важным практически разделом нейрофизиологии.

Физиологические экспериментальные и клинические наблюдения указывают на следующие морфологические инстанции, в которых трансформируются проприоцептивные импульсы. 1. Уровень спинного мозга (сегментарные и межсегментарные связи). Здесь заложен простейший рефлекторный механизм моторно-висцеральной регуляции безусловного типа. 2. Надсегментарный уровень продолговатого и среднего мозга с их усложненными и безусловными рефлексами на вегетативные органы. 3. Уровень зрительных бугров и гипоталамуса с их очень сложной безусловно-рефлекторной системой регуляции всей вегетативной сферы организма. 4. Кортикальный уровень моторного анализатора и его взаимодействие с подкоркой осуществляет временные связи между моторикой и вегетатикой. Кроме того, в стволе мозга имеется активная система рефлексов с ее влияниями на восходящие и нисходящие импульсы (в частности на восходящие проприоцептивные и нисходящие моторные).

На современном этапе развития медицины идет углубленное изучение механизмов патогенеза и совершенствуются методы рефлекторной терапии. В связи с этим возникает вопрос о дееспособности мозга и трофическом обеспечении самого организма, так как оказывать трофическое влияние на организм могут только те нейроны, которые находятся в хорошем трофическом состоянии. Трофическое обеспечение мозговой ткани заключается, во-первых, в доставке питательных веществ и кислорода и удалении из нее продуктов обмена, что происходит посредством кровообращения. Во-вторых, в нервнотрофической стимуляции обмена веществ в мозгу. Важно, что обе формы трофики — кровоснабжение и трофико-нервная (симпатическая) импульсация имеют рефлекторное происхождение, то есть зависят от афферентных импульсов, возникающих в различных рецепторах. Что касается роли проприоцепции, то несомненно, что она является мощным источником, поддерживающим постоянный достаточный уровень трофики всех органов, в том числе и мозга. Проприоцепции принадлежит особая роль в системе рефлекторной трофики всего организма. Постоянная активность жизненно необходима не только периферическим органам, то есть эффекторам, но центрально-нервным образованиям¹.

Чрезвычайно важна динамика центрального аппарата взаимодействия, выражающаяся в том, что корковый конец моторного анализатора благодаря обилию структурных связей обладает ведущим влиянием на функции различных других отделов головного мозга, в том числе на гипоталамус и на ретикулярную формацию ствола мозга. Интересно, что именно к моторному анализатору сходятся, конвергируют все корковые афферентации, то есть не только проприоцепция, но и все остальные — экстероцепция и интероцепция. Поэтому здесь, в коре и находится высший уровень взаимной регуляции всех важнейших систем организма.

¹ М. Р. Могендович. Рефлекторная трофика и проприоцепция». Сб. «Нервная трофика в физиологии патологии», М., 1970.

Этим определяется сопряженная роль моторики и в отношении висцеральных функций. Недаром И. П. Павлов называл моторный анализатор самым сильным в коре мозга, а А. А. Ухтомский говорил о «моторном стержне», доминирующем в организме. Замечательно, что все анализаторы могут функционировать друг без друга. Но есть один, который включается непременно в деятельность всех других. Это именно проприоцепция, так как мышцы реагируют на все, что происходит внутри организма и во внешней среде. Во внутреннем хозяйстве организма моторный анализатор является ведущим. Таково основное положение нашей теории.

Недооценка этого принципиального положения о примате моторики во всей жизнедеятельности организма приводила к серьезным ошибкам. Некоторые, даже опытные экспериментаторы считали, например, что при раздражении центрального конца седалищного нерва афферентные импульсы направляются только в один единственный центр мозга; или при изучении болевой афферентации не учитывали возникновения движения как источника моторно-висцеральных рефлексов; применяли кураре и другие способы иммобилизации животного, не считаясь с возникающими при этом нарушениями проприоцепции (кинестезии). Совершенно открытым оставался вопрос о фармакологических влияниях на проприоцепторы, что может вызвать в организме значительные рефлекторные сдвиги (Е. Г. Урицкая). Возникает вопрос об эффекте потенцирования действия фармакологических средств и физических упражнений.

При изучении сопряженного взаимодействия моторики и вегетатики нами применялись как павловские методы условных рефлексов, так и различные экспериментальные способы исследования безусловных рефлексов у человека и животных. При этом мы с самого начала исходили из принципа изучения корковой и подкорковой деятельности в их неразрывном сочетании, как проблемы взаимной регуляции в аспекте всей центральной нервной системы, то есть в целом. Это было тем более необходимо, что имевшиеся тогда, в 40-х годах, сведения о безусловнорефлекторных механизмах моторно-висцерального регулирования были очень скудными. Поэтому мы начали исследование проблемы с наиболее простого, последовательно восходя затем к все более сложным задачам. Практически важной оказалась прежде всего связь моторики с аппаратом кровообращения в динамике организма.

Первым в этом направлении было проделано исследование В. И. Бельтюковым, диссертация которого датирована 1948 годом. В то время он экспериментировал на лягушках, сокращения сердца регистрировались механически, а мышцы раздражались электрическим током от индукционной катушки. После этого мы, а затем и другие исследователи подробно изучали этот вопрос на различных объектах, в том числе и на людях — взрослых и детях, здоровых и больных. И теперь мы можем с уверенностью сказать, что если уже первые биения сердца человека после начала работы оказываются измененными на электрокардиограмме или баллистокардиограмме, то причиной является проприоцепция, действующая через центральную нервную систему и экстракардиальные нервы, то есть это — моторно-кардиальный рефлекс (рис. 6).

Уже после того, как мы всесторонне исследовали этот рефлекс, американский кардиолог Raab в 1960 г. подтвердил в эксперименте на животных, что при электрическом раздражении мышц конечностей изме-

няется электрокардиограмма, то есть что существует моторно-кардиальный рефлекс. Перерезка сердечного симпатического нерва и перевязка вен надпочечников выключает этот рефлекс. За последние годы довольно четкую позицию заняли болгарские ученые Д. Матеев, Е. Генова и др. Они признали, что проприоцептивные импульсы оказывают

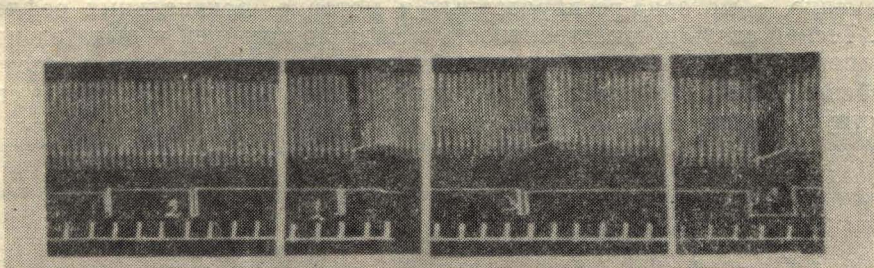
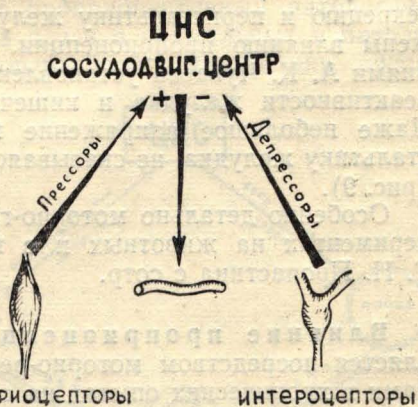


Рис. 6. Один из первых опытов, доказавших существование моторно-висцеральных рефлексов. Кардиограмма лягушки при раздражении бедренной мышцы одним, двумя, тремя и десятью разрядами конденсатора. Частота разрядов — 80 в минуту. (Из работы В. И. Бельтюкова).

непосредственное воздействие на вегетативные центры гипоталамуса, осуществляющие таким образом рефлекторную регуляцию кровообращения и дыхания при мышечной работе. В 1964 г. Gellhorn также признал параллелизм в активности соматической системы и симпатического отдела вегетативной нервной системы при произвольных движениях. «Эрготропные функции регулируются симпатическим отделом гипоталамуса» (Gellhorn). Этот автор придает особую роль проприоцептивным импульсам в физиологии и патологии эмоций. Несомненно участие моторно-висцеральных рефлексов в эмоциональных реакциях. Вопрос заслуживает специального клинико-физиологического исследования.

Рис. 7. Сосудодвигательный центр находится под влиянием проприоцепторов (прессоры) и интероцепторов (депрессоры). Знаком плюс обозначено сосудосуживающее действие, знаком минус — сосудорасширяющее.



Очень тонким, чутким индикатором сопряженных влияний с мышц,— своего рода сейсмографом тела, — являются, по нашим данным, **периферические сосуды**. Они закономерно отражают не только влияние активных движений, но и уровень мышечного тонуса, который также является рефлексогенным фактором, регулирующим кровообращение.

проприоцептивным импульсам в физиологии и патологии эмоций. Несомненно участие моторно-висцеральных рефлексов в эмоциональных реакциях. Вопрос заслуживает специального клинко-физиологического исследования.

Очень тонким, чутким индикатором влияний с мышц, — своего рода сейсмографом тела, — являются, по нашим данным, периферические сосуды. Они закономерно отражают не только влияние активных движений, но и уровень мышечного тонуса, который также является рефлексогенным фактором, регулирующим кровообращение. Проприоцептивные влияния на сосуды мы называем моторно-вазкулярными рефлексами. Они чрезвычайно важны в приспособлении организма к различным условиям жизни как в норме, так и в патологии (рис. 7).

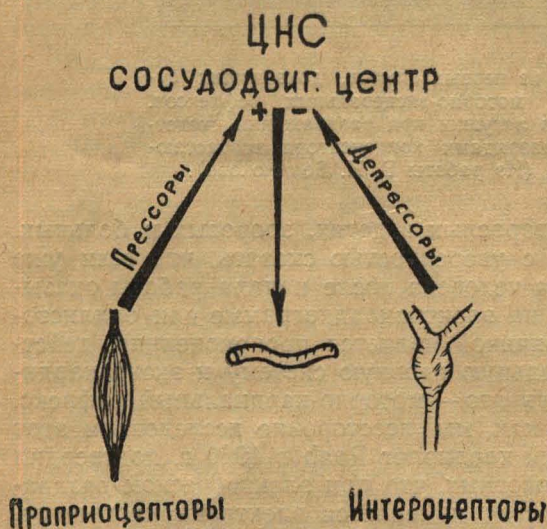


Рис. 7. Сосудодвигательный центр находится под влиянием проприоцепторов (прессоры) и интероцепторов (депрессоры). Знаком плюс обозначено сосудосуживающее действие, знаком минус — сосудорасширяющее.

Влияние проприоцепции на работу пищеварительного аппарата

Вся деятельность пищеварения угнетается, если движения тела достаточно интенсивны (А. К. Чуваев, А. Г. Маркин, Т. П. Романова). Небольшие же движения привычного характера (например, медленная ходьба) не мешают, а часто даже стимулируют секрецию и перистальтику желудка. Кишечные железы менее подвержены влиянию проприоцепции. Клинико-физиологическими наблюдениями А. К. Чуваева установлено, что существует большое различие в реактивности желудка и кишечника на проприоцептивные импульсы.

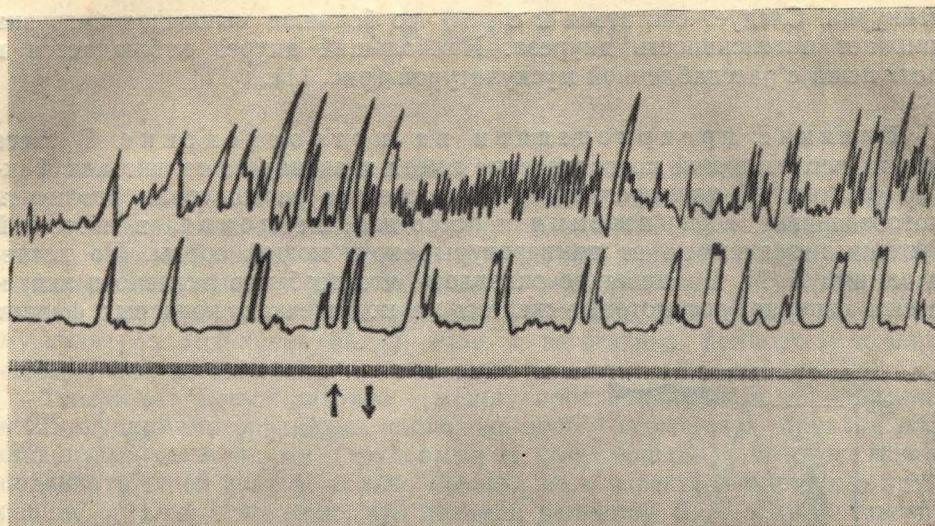


Рис. 9. Запись голодных сокращений желудка и перистальтики тонкой кишки у человека через фистулу желудка и кишечника. Стрелками вверх и вниз обозначен период статического напряжения руки. Читать слева направо. (Из работы А. К. Чуваева).

к мозгу сопряжен с уменьшением кровоснабжения органов брюшной полости и в том числе почек. Отсюда ясно происхождение рефлекторного уменьшения диуреза.

В клиническом аспекте есть основание считать, что гипсовая иммобилизация конечностей также рефлекторно снижает диурез. В патогенезе так называемого синдрома раздавливания, например при массивном сдавлении конечностей обрушившейся массой земли и так далее, возникающая анурия возможно имеет проприоцептивный патологический механизм. Таким образом, работа почек в нормальных и патологических условиях зависит от проприоцептивной импульсации, следо-

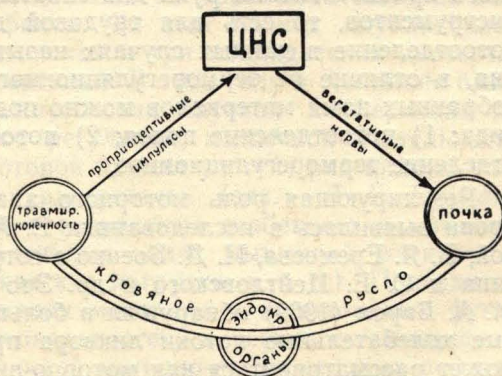


Рис. 10. Схема, иллюстрирующая патогенез анурии при синдроме раздавливания (рефлекторный и гуморальный).

вательно и от позы, что недостаточно учитывается, в особенности клиницистами, до сих пор. Моторно-рентальный рефлекс как механизм регуляции деятельности почек проявляется и в виде ортостатической про-

теинурии. Следует считаться и с тем, что большая мышечная нагрузка снижает интенсивность диуреза. Наибольший диурез наблюдается в позе лежа с расслабленной мускулатурой (рис. 11).

Влияние проприоцепции на потоотделение. В свете наших исследований потоотделение имеет значение не только как фактор физической терморегуляции. В последнее время стали различать потоотделение **напряжения** и потоотделение **покоя**, в известной степени независимые от температуры окружающей среды. По исследованиям Б. М. Дацковского оказалось, что особенно активно и непрерывно сецернируют потовые железы на подушечках концевых фаланг

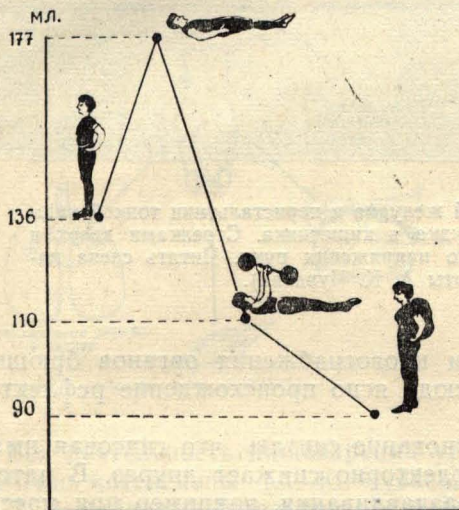


Рис. 11. Схема, иллюстрирующая зависимость диуреза от позы и мышечного напряжения у здоровых людей. По вертикали — количество мочи за полтора часа.

пальцев рук. Следует заметить, что это потоотделение не имеет существенного значения для терморегуляции; оно — результат биологического приспособления руки для схватывания и удержания предметов и инструментов, то есть для трудовой деятельности человека. Поэтому потоотделение в данных случаях называется потоотделением напряжения, в отличие от терморегуляционного потоотделения. На основании собранных нами материалов можно подразделить потоотделение на три вида: 1) потоотделение покоя; 2) потоотделение напряжения; 3) потоотделение терморегуляционное.

Регулирующая роль моторного анализатора в отношении **состава крови** выявилась в исследованиях Е. А. Порфирьевой, Т. П. Дмитриевой, В. Я. Еремеева, И. Д. Боевко с сотр., А. А. Арасланова, А. И. Плакшина и С. Е. Цейтловского и др. Это относится и к лимфе. Недавно М. А. Барон (1969) обнаружил в большой цистерне мозга собаки сильные колебательные потоки ликвора при мышечных сокращениях, что может рассматриваться как моторно-висцеральный рефлекс. Вспомним, что наша сотрудница Е. Г. Урицкая (1957) показала наличие проприоцептивных влияний на лимфатические сердца лягушки.

ЛЕКЦИЯ III

Бросая ретроспективный взгляд на историю вопроса, следует сказать, что даже обилие фактов, подтверждающих теорию моторно-висцеральных рефлексов, не могло сразу преодолеть давно устоявшееся в науке, хотя и далекое от истины мнение, что проприоцепция не имеет никакого отношения к вегетативным и висцеральным функциям организма, так как они произвольны. Считалось, что только скелетная мускулатура подчинена нашей воле, а вегетатика полностью независима от нее, автономна.

Теперь эта догма разбита — между произвольными и произвольными функциями организма проложен мост: сознательно управляя собственными движениями (трудовыми и спортивными), человек может подчинить своей воле не только мышцы, но в известной степени и внутренние органы. Интересно, что великий режиссер К. С. Станиславский эмпирически близко подошел к этой концепции, применяя для вовлечения всего организма артиста в нужную ему реакцию тела так называемый метод «сценических физических действий».

Итак, в течение 25 лет целеустремленного и напряженного труда, коллективом кафедры и сотрудничающими с нами исследователями в других городах, были поставлены разнообразные эксперименты. Ставились опыты на животных, начиная от спинальной лягушки до хронических экспериментов на специально оперированных по методам И. П. Павлова собаках, от клинико-физиологических исследований больных в стационаре до всестороннего изучения спортсменов (которые, кстати сказать, являются неоценимым объектом для физиологических экспериментов).

Особенно плодотворно работает в этом отношении исследовательская группа в г. Калинин.

В Калининском государственном университете (бывшем педагогическом институте) с 1961 года под руководством Л. Б. Губмана широко развернуты систематические исследования по проблемам моторно-висцеральных рефлексов и кинезофилии. За этот период опубликовано около 200 работ, защищены докторская и три кандидатских диссертации. Завершаются еще пять диссертаций. В 1969 году в Калинин была проведена «Республиканская межвузовская научная конференция по физиологии моторно-висцеральной регуляции, мышечной деятельности и физическому воспитанию», в которой принял участие ряд видных ученых нашей страны. На кафедре университета (зав. — Л. Б. Губман) успешно разрабатывается вопрос о возрастных особенностях моторно-висцеральной регуляции при различных видах мышечной активности (труд, спорт, дозированные физические нагрузки и т. д.). Проводятся обширные комплексные исследования моторных и вегетативных функций спортсменов различных специальностей, в частности завершены исследования возрастных особенностей моторно-респираторных рефлексов у лыжников в процессе тренировки.

Одной из тем Калининской университетской лаборатории является развитие кинестезии в онтогенезе. Работы Л. Б. Губмана с сотр., выполненные посредством сконструированного ими фотоэлектрического ки-

нестезиографа, показали, что с возрастом кинестезия рук и ног значительно улучшается, особенно в 13—14 и 16—17 лет. При этом во всех возрастных группах кинестезия рук развита более тонко, чем ног. В дошкольном и школьном возрастах, наряду с обострением кинестезии происходит укорочение скрытого периода стартовых реакций. Установлено также, что под влиянием произвольного апноэ скрытый период

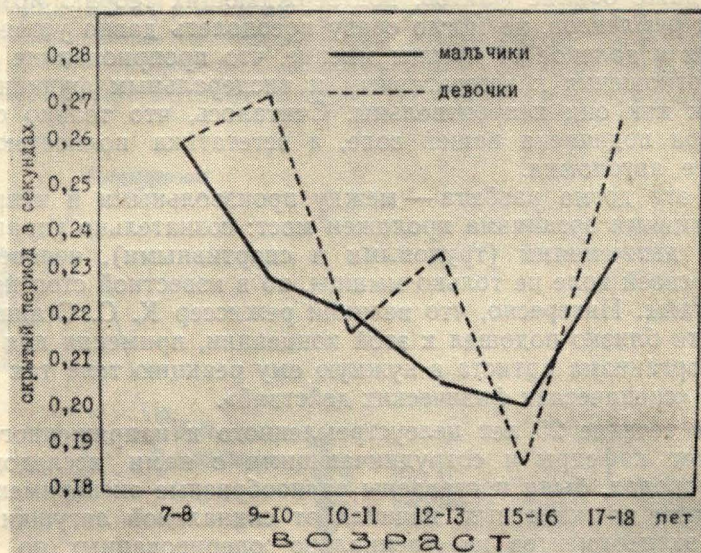


Рис. 12. Возрастная динамика скрытого периода стартовых реакций. У девочек в фазе полового созревания наблюдается временное увеличение скрытого периода. (Из работы Л. Б. Губмана).

условных моторных реакций увеличивается, но после апноэ он уменьшается, что может рассматриваться как последовательная положительная индукция в корковом конце моторного анализатора; сразу после апноэ наблюдается уравнивательная фаза корковой деятельности.

Весьма интересны показанные этой лабораторией корреляционные связи между сдвигами частоты пульса (в сторону увеличения) и скрытого периода условных моторных реакций (в сторону уменьшения) под влиянием дозированной нагрузки. Это новое проявление моторно-кардиального рефлекса. Кроме того, проводится изучение межсегментарных и надсегментарных моторно-висцеральных рефлексов у взрослых и детей.

Л. Б. Губманом с сотр. установлено наличие обширных межсегментарных рефлекторных влияний со стороны скелетной мускулатуры на систему кровообращения и температуру кожи. Физическая нагрузка рук сказывается на состоянии кровообращения ног, а нагрузка на ноги ведет к изменениям показателей осциллограммы и термометрии рук (В. И. Миняев, А. Я. Рыжов и др.). Исследованы возрастные особенности физиологического тремора в различных условиях деятельности и в сопоставлении с сердечным ритмом (П. И. Пинт). Заслуживают внимания работы кафедры по изучению моторно-висцеральной регуляции в условиях трудовой деятельности рабочих различных профессий.

Эти исследования способствуют физиологическому обоснованию научной организации труда.

Значительный вклад, внесенный в разработку проблем моторно-висцеральных рефлексов и кинезофилии возглавляемой Л. Б. Губманом лабораторией, стал возможен благодаря активной творческой работе всего коллектива сотрудников: А. Я. Рыжова, В. И. Миняева, П. И. Пинта, Р. А. Калашниковой, Р. Я. Меньшовой, М. Ф. Шляпкиной, Б. В. Петрова, А. И. Захарова, Г. В. Соколова, В. А. Белика и др. Большой фактический материал составляет фундамент новой концепции современной нейрофизиологии, значительно обогащающий последнюю.

Задача ученых не ограничивается одними теоретическими выводами. Только практика является конечным критерием истинности любой теории. Ведь знания нужны человеку не сами по себе, а для изменения действительности. И нужно сказать, что многие практические деятели медицины подхватили эту концепцию. Прежде всего ее оценили работники лечебной физической культуры и спортивной медицины, затем некоторые невропатологи, терапевты и физиотерапевты. Пленум Ученого медицинского совета Министерства Здравоохранения РСФСР под председательством Д. А. Жданова, посвященный новым медико-биологическим концепциям, одобрил нашу научную работу, отметив в резолюции следующее: «Показана важная роль периферического моторного анализатора в общей физиологической функции организма и в развитии патогенных сдвигов при расстройстве моторно-висцеральных рефлексов. Материалы доклада подчеркивают важное значение павловского нервизма при изучении проблем физиологии труда, физиологии и патологии спорта, геронтологии» (1962 г.).

Ныне проприоцепция признана как ведущий механизм рефлекторной терапии внутренних органов посредством лечебной физической культуры, физиотерапевтических и других воздействий на мышечную сферу больного. На это указывается такими авторитетами как член-корр. АМН СССР проф. В. Н. Мошков, ленинградский профессор В. К. Добровольский, московский профессор Л. П. Прессман, киевский профессор физиотерапевт А. Р. Киричинский и другими. Может считаться установленным, что слишком осторожное применение лечебной физкультуры по своему отрицательному действию равно акинезии. Например, при инфарктах миокарда такая акинезия дает может быть врачу некоторый, так сказать тактический успех, но приводит к отрицательным стратегическим последствиям для больного, так как упущено время активного вмешательства в патологический процесс и не используется нервнотрофический фактор проприоцептивной стимуляции для укрепления сердечной мышцы. Впрочем, на какое-то короткое время акинезия может оказаться полезной, особенно в виде тренировки произвольного расслабления мускулатуры тела (метод релаксации).

Концепция моторно-висцеральных рефлексов объясняет влияние волевой мышечной релаксации (тренировки саморасслабления) на вегетативные процессы и нарушения. До сих пор это влияние рассматривалось как самогипноз или психотерапевтический метод «аутогенной тренировки» (Schultz, 1960; Kleinsorge u Klumbies, 1962). Указанные авторы говорят о «сознательном регулировании неуправляемых волей вегетативных процессов», что достигается условнорефлекторным влиянием через вторую сигнальную систему. С нашей точки зрения, тера-

певтическая ценность метода релаксации связана с произвольной регуляцией проприоцептивной импульсации, вызывающей «вегетативное переключение» регуляторного механизма (Е. Г. Урицкая, Ел. Генова и др.). Этот метод особенно рекомендуется при артериальной гипертензии. Однако произвольную релаксацию следует дозировать по времени, в противном случае она может принести вред подобно акинезии.

Теория моторно-висцеральных рефлексов дает предпосылки для развертывания медицинских и медико-биологических проблем физической культуры и спорта и для расширения методов рефлекторной терапии и профилактики ряда заболеваний. Одним из этих путей является саногенез посредством превращения патологического истериозиса (ненормально повышенной возбудимости) вегетативных центров, находящихся под усиленной бомбардировкой интероцептивных импульсов, в нормальную моторную доминанту, поддерживаемую проприоцепцией (ЛФК и трудотерапия, массаж, физиотерапия и т. д.).

Прогресс человека в трудовой и спортивной деятельности заключается в том, что в кольцевой регулятор организма могут вмешиваться разнообразные внешние и внутренние факторы. Среди этих факторов особенно ценен проприоцептивный. Так, в лечебной физической культуре, например, проприоцепция разрывает порочное висцеро-висцеральное кольцо — источник патологии, создает охранительное возбуждение и тем способствует исцелению.

Современная физиология отрицает предположение, будто организм постоянно стремится только к равновесию со средой. А. А. Ухтомский возражал против представления об организме как о «принципиально самоуравновешивающей системе, в которой всякая реакция есть прежде всего акт компенсирования предыдущего отклонения от равновесия, которое было вызвано внешним раздражителем». Далее Ухтомский пишет, что «доминантная реакция подчеркивает в организме возможность дальнейшего и дальнейшего углубления однажды возникшего нарушения равновесия с неутомимым продолжением однажды возникшей активности».

Не трудно убедиться, что теория кинезофилии и охранительного возбуждения принципиально отрицает гипотезу гомеостаза как универсального закона поведения животных и тем более человека в их якобы вечном стремлении к покою. Кинезофилия — антагонист гомеостаза как формы поведения. Изученное в последние годы зарубежными физиологами и этологами так называемое «исследовательское» поведение животных, стремление к новизне, поиски пространства, — что это как не реализация того инстинкта, который мы назвали кинезофилией? Может быть только с возрастом, старением, ослабление кинезофилии (к сожалению, биологический закон!) вызывает тягу к гомеостазису, к «нирване», к подушке, как сказал бы А. А. Ухтомский. Для нас важно подчеркивание того положения, что методы рефлекторной терапии основаны на активности организма и формировании охранительного возбуждения в противовес избытку торможения. Это относится и к лечебной физкультуре, посредством которой охранительное возбуждение мобилизует все функции организма для саногенеза.

Что возбуждение — это не только мгновенный нервный импульс, давно утверждает школа Введенского — Ухтомского. Охранительное возбуждение в центрах может возникать как в виде постепенно развивающегося состояния, так и в виде взрывной реакции (эмоциональная разрядка). Несомненно здесь активное участие эндокринного аппарата.

тесно спаянного с нервной системой. И вероятно, в первую очередь охранительное возбуждение изменяет лабильность сопряженных нервных центров, перестраивая таким образом их регулятивные свойства, и вслед за ними состояние всего нейрогуморального аппарата организма. При этом, чем менее лабильна та или иная нервная структура, тем медленнее она освобождается от состояния возбуждения, то есть с тем большей инерцией держится в ней возбуждение. Стационарное возбуждение в центральной нервной системе, поддерживаемое конвергенцией, можно представлять себе в основном двух типов: 1) по типу парабноза; 2) по типу замкнутого на себя межцентрального цикла (Ухтомский, Папеев).

Именно нарушение функционального равновесия, асимметрия нервных процессов становится исцеляющим фактором. Это относится и к первой, и к во второй сигнальным системам, и, конечно, к безусловным реакциям. Возможно, что охранительное возбуждение — лишь одна из фаз общего процесса возбуждения, присущего всем возбудимым тканям. Когда и как возбуждение приобретает охранительные свойства — этот вопрос еще предстоит решать. И прежде всего с позиций учения Введенского — Ухтомского. В мощном комплексе сил самозащиты организма и в «факторах незаболеваемости» охранительному возбуждению принадлежит исключительно большая роль.

Наблюдающийся за последнее десятилетие подъем лечебной физической культуры, как метода рефлекторной терапии, в значительной степени связан с развитием учения о моторно-висцеральных рефlekсах, кинезофизии и охранительном возбуждении. Это можно видеть, например, из работ И. Б. Темкина, плодотворно сочетающего с этих позиций разработку физиологической теории с практикой лечебной физкультуры. Им получены ценные материалы о рефлекторном взаимодействии локомоторной и висцеральной систем организма человека как в норме, так и в патологии. В общефизиологическом плане И. Б. Темкиным разрабатывался вопрос о функциональной зависимости показателей сердечно-сосудистой системы от состояния локомоторного аппарата, в частности от мышечного тонуса и моторной хронаксии. Исследованы фазовые изменения температуры кожи под влиянием мышечной работы; обнаружено неадекватное повышение функций сердечно-сосудистой системы на первом этапе мышечной деятельности, в периоде вработывания. Изучены механизмы регуляции венозного давления с локомоторного аппарата и особенно рефлекторной регуляции внутренних органов при так называемом преодолевающем и уступающем режимах движений.

Этому автору принадлежат исследования проблемы синергизма терапевтического действия физио-бальнеологических факторов и мышечных упражнений, что позволило накопить материалы для формулировки принципа охранительного возбуждения. Кроме того, поставлена проблема и начато изучение физиологического обоснования последовательности в применении бальнео-физиотерапевтических факторов и физических упражнений.

На протяжении ряда лет И. Б. Темкин разработал принципиально новые аспекты современной лечебной физкультуры: 1. Разработка методики лечебной физкультуры при первичной артериальной гипотонии и решение основных вопросов двигательного режима этих больных; 2. Постановка и изучение проблемы статических напряжений в лечебной физкультуре; 3. Постановка и разработка проблемы упражнений

в «уступающем» и «преодолевающем» режимах в лечебной физкультуре; 4. Постановка и разработка проблемы спортивных игр в лечебной физкультуре; 5. Разработка и апробация методологии научных исследований в области лечебной физкультуры, основанной на одновременной регистрации основных систем организма: центральной нервной системы, локомоторного аппарата и висцеральных систем в их взаимодействии.

Современные представления о патогенезе первичной артериальной гипотонии позволяют предположить, что основной задачей метода лечебной физкультуры должна явиться выработка прессорной направленности механизма регуляции сосудов. Определяя круг своих исследований, И. Б. Темкин пришел к необходимости изучения у больных мышечного тонуса наряду с показателями сердечно-сосудистой системы. У них обнаруживается тенденция к взаимосвязи изменений максимального артериального давления с динамикой моторной хронаксии. В результате специальных физических упражнений у больных возрастает функциональная зависимость между локомоторной системой, с одной стороны, и центральной нервной и сердечно-сосудистой системами, с другой.

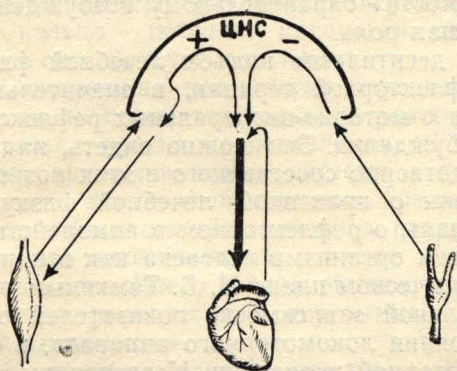


Рис. 13. Схема взаимодействия рефлексов на сердце с проприоцепторов (стимулирующее) и с сосудистых интероцепторов (тормозящее).

Для здорового организма характерна доминанта моторного анализатора в отношении вегетатики (примат моторики). Физические упражнения, активизируя проприоцепцию, отчетливо усиливают влияние моторики на функции центральной нервной системы, и через нее на всю висцеральную сферу больного. На основании своих многогранных исследований И. Б. Темкин дал новую трактовку первичной артериальной гипотонии и способов применения лечебной физкультуры при этом заболевании, что вполне подтвердилось клиническими наблюдениями.

Этим исследователем и его сотрудниками (Л. Д. Змиевская, С. И. Куньшина, Л. Л. Семенова, Б. В. Сермеев, Ю. Г. Трофименко и др.) внесен большой вклад в развитие и популяризацию теории моторно-висцеральных рефлексов, кинезофилии и охранительного возбуждения: более 200 публикаций, в том числе 5 монографий, доклады на различных конференциях и симпозиумах и их организация (им за последнее десятилетие проведено 3 конференции и 2 симпозиума). Лабораторией И. Б. Темкина выполнена и защищена докторская диссертация, близки к завершению еще одна докторская и 9 кандидатских диссертаций. Таковы итоги этого коллектива, с которыми он приходит к 25-летию теории моторно-висцеральных рефлексов.

В физиологическом аспекте теория моторно-висцеральной рефлексов подняла актуальный вопрос о работе как деятельности, которая требует специфического настроя нервной системы. Эффективность любой работы определяется уровнем и структурой этого настроя (установки) высшей нервной деятельности, перестраивающей все функции организма.

Менее изучено состояние центральной нервной системы во время отдыха. По нашим данным, в нерабочий день тоже имеется определенная психофизиологическая установка. Как рабочий настрой выражается в соответствующих изменениях нервнопсихического тонуса, функционального состояния мускулатуры и уровня вегетативных процессов, так и нерабочий день характеризуется особыми физиологическими свойствами. Из принципа примата моторики в регуляции всех функций организма и его нервной трофики следует, что сама предыдущая рабочая деятельность является фактором, организующим состояние отдыха. Таким образом, отдых детерминирован работой, ее афферентными следами.

Не следует думать, что нерабочий день характеризуется лишь отсутствием настроя на работу, то есть одними негативными признаками. Отдых — это активный физиологический процесс, особый настрой организма в отношении рецепции, мышления и действий. Каждый из этих настроев — сложное сочетание условных и безусловных рефлексов, интегрированных основной психофизиологической установкой на труд или на отдых. Следует подчеркнуть, что большую роль в настрое играет вегетативная нервная система и эндокринный аппарат, находящиеся под контролем моторно-висцеральных рефлексов. Так охранительное возбуждение включается в процессы восстановления и отдыха.

Наши исследования соприкасаются и с вопросами космической физиологии. Дело в том, что в связи с успехами космонавтики более отчетливой стала и старая, известная в науке со времен Ньютона проблема гравитации, то есть силы тяжести как противоположности невесомости. Впервые земное притяжение было преодолено 4 октября 1957 г., когда был запущен первый советский искусственный спутник Земли, а 12 апреля 1961 г. впервые человек полностью освободился от фактора гравитации. Это был космонавт Ю. Гагарин. Сейчас по вопросу о влиянии космического полета на моторно-висцеральные рефлексы имеется ряд исследований Л. И. Какурина, В. С. Георгиевского, Ю. Н. Пурахина, Б. Н. Петухова и др.

Пока люди не могли вырваться из сферы земного притяжения, значение силы тяжести в физиологии должным образом не оценивалось и очень мало изучалось. Только К. Э. Циолковский высказал мысль, что размер организмов определяется силой тяжести на поверхности Земли.

Между тем, вся история эволюции животного мира проходила под непрерывным влиянием гравитации, наложившей свой явственный отпечаток не только на размеры, но и на строение тела и физиологические функции всех живых существ на Земле. Именно под влиянием гравитации наземные животные приобрели конечности рычажного типа, что позволило им усложнять и ускорять свое передвижение (локомоцию). Для этого понадобилось особое развитие мышц и мозга. Так в процессе эволюции возникла специальная антигравитационная мускулатура, которая не только обеспечивает равновесие тела, но и создает

исходную позицию (позу) как для активного передвижения, так и для любой другой деятельности. С появлением человека усовершенствовался новый способ вертикального стояния — ортостатическая поза, и новый способ локомоции — прямохождение. Последнее, освободив руки от функции передвижения, решило судьбу человека как вида: рука смогла стать исключительно органом труда, а вся тяжесть гравитации перешла на мускулатуру, суставы ног и позвоночник. Это определило в значительной степени и морфологию и функциональные особенности верхних и нижних конечностей и всего скелета человека.

Поза — это неподвижное состояние тела, статика. Однако в большинстве случаев поза — это не пассивное, а активное состояние, которое поддерживается тоническим сокращением мышц. При этом напряжение их регулируется центральной нервной системой посредством проприоцепции (кинестезии) и вестибулярного анализатора. Такое состояние А. А. Ухтомский назвал «оперативным покоем».

Гравитации подвержены все органы нашего тела. Но механическое смещение внутренних органов обычно невелико. Более сильно гравитация сказывается на перемещении жидких сред организма. Кровь, подчиняясь силе тяжести, стремится наполнить нижнерасположенные сосуды, оттекая от вышележащих областей тела.

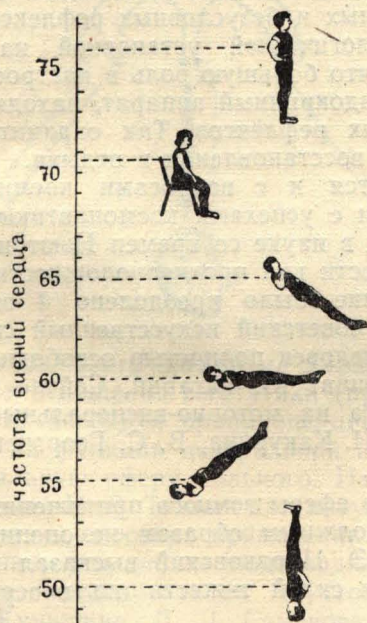


Рис. 14. Схема, показывающая зависимость частоты биений сердца от положения (позы) тела.

Это перемещение крови является с физиологической точки зрения пассивным процессом, результатом действующей извне механической силы — гравитации. В условиях невесомости этого явления не наблюдается, то есть она вовсе не обязательна для существования человека и животных. Но так как гравитация существовала всегда, то в процессе эволюции возникли специальные анатомо-физиологические механизмы, противодействующие силам гравитации и компенсирующие их влияние. У животных, мало пользующихся ортостатикой, эти

механизмы. не развиты. Поэтому, если кролика привязать к доске в позе вверх головой, то через час-полтора он погибнет от анемии мозга.

У человека среди приспособительных рефлекторных реакций важное место занимают механизмы, противодействующие перемещению крови под влиянием силы тяжести. Организм активно реагирует на переполнение кровью одних сосудов и опустевание других, особенно в таких жизненно важных органах как мозг и сердце, то есть как раз тех, которые при ортостатике находятся в самых неблагоприятных условиях относительно фактора гравитации. Таким образом, регулирование кровообращения, как и регулирование мышечных напряжений, установлено, на противодействие силе тяжести. Действенность антигравитационных механизмов заключается в быстрой восстановлении нормального уровня кровообращения, особенно в головном мозгу. Разрегулирование этих механизмов приводит к тому, что при вставании с постели больной падает в обморок вследствие некомпенсированного оттока крови от мозга (гипотония положения или ортостатический синдром). У этих больных критический уровень артериального давления близок к среднему, поэтому амплитуда возможных колебаний давления, свойственных здоровому человеку, у больных снижена (И. Б. Темкин).

В некоторой степени гравитационное перемещение крови может наблюдаться и у здоровых людей, но лишь очень кратковременно, никогда не достигая критического уровня, то есть такой степени, которая вызывает обморок. В норме происходит быстрая и достаточно полная компенсация гравитационного отлива крови от головы и сердца и в ортостатической позе, что говорит о рефлекторном механизме этой компенсации. Однако и здесь еще недавно полностью игнорировали регулиющую антигравитационную роль проприоцепторов, а все объясняли действием интерорецепторов аорты и каротидных синусов. Нами установлено, что в позно-вегетативных реакциях участвует не только интероцепция, но и механизм моторно-висцеральных рефлексов. Роль моторного анализатора в ортостатическом учащении пульса может быть показана посредством гипноза. Вследствие расслабления мускулатуры и в гипнотическом состоянии, когда вставание производится с поддержкой, учащение пульса происходит гораздо меньше, чем в бодрствующем состоянии.

Это соответствует общей закономерности моторно-кардиальных рефлексов: в состоянии гипноза они обычно снижаются. Дыхательные же реакции, наоборот, в гипнозе проявляются значительно рельефнее, чем в бодрствующем состоянии, как на условные, так и на безусловные проприоцептивные раздражения.

Дыхательный центр тоже находится под влиянием всей скелетной мускулатуры благодаря проприоцепции. Эта связь настолько тесна, что нередко принимают за условный дыхательный рефлекс учащение дыхания, которое фактически вызвано одновременными с условным сигналом мышечными движениями конечностей. Вероятно, этим объясняется отмеченная некоторыми авторами трудность выработки условнорефлекторной задержки дыхания у животных. Многообразие функций дыхательной мускулатуры (она участвует и в газообмене, и в защитных рефлексах типа кашля и чихания, и в речевой деятельности), а также большая чувствительность ее к различным воздействиям, — все это указывает на особенно широкие межцентральные связи регу-

латорного аппарата дыхания у человека, сопряженные в частности с моторным анализатором (А. К. Чуваев) см. рис. 8.

При изучении онтогенеза этих механизмов мы избрали такую позу, к которой человек не приспособлен. Речь идет о вертикальном положении головой вниз. Эту позу мы назвали антиортостатической. В ней здоровый молодой человек может находиться лишь 1—2 минуты, так как испытывает неприятные ощущения: прилив крови к голове, давление и боль в глазных яблоках, затрудненное дыхание. Это — результат действия гравитационного фактора в чистом виде, или так называемая гравитационная перегрузка. Исследования К. Л. Гейхмана показали, что и в такой трудной позе организм не является беспомощным. И здесь возможна тренировка, под влиянием которой возникают компенсаторные механизмы. Рельефно выявились два основных механизма — рефлекс с сосудистых интероцепторов и рефлекс с напряженных мышц во время стойки на кистях. Благодаря этим рефлексам постепенно вырабатывается адаптация к антиортостатической позе: увеличивается время пребывания в ней, а главное — уменьшается пассивный приток крови к голове и ослабляются неприятные ощущения и вегетативные нарушения. Таким образом, за месяц систематической тренировки начинающих спортсменов можно проследить формирование антигравитационных механизмов, — процесс, который как бы вкратце указывает вехи длительного приспособления человека к земному притяжению в процессе эволюции.

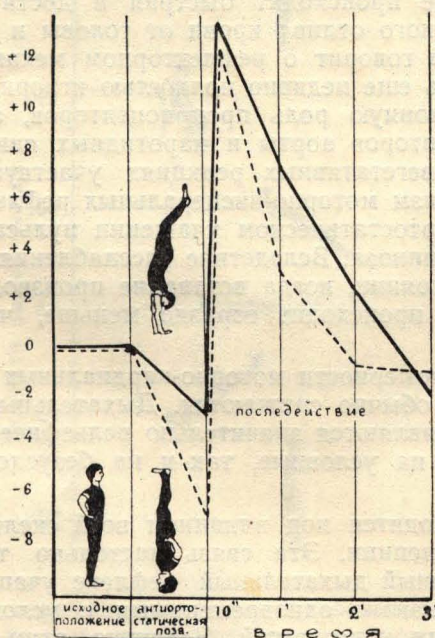


Рис. 15. Схема, иллюстрирующая динамику частоты пульса: а — в исходном положении (ортостатике), б — в антиортостатической позе и затем в последствии ее. Обозначения: сплошная линия — сдвиги пульса в активной антиортостатической позе, прерывистая — в пассивной. (Из работы К. Л. Гейхмана).

И опять-таки дело не только в теоретических вопросах. Ведь в некоторых профессиях имеется вынужденное длительное положение тела в таких позах, которые влекут за собой нарушение многих физиологических процессов. Не следует также думать, что наилучшая поза больного во всех случаях — это лежа горизонтально. Так же обстоит и в

хирургии, где больному на операционном столе придаются разнообраз-ные позы, часто не вполне физиологически оправданные и даже вред-ные. Этот вопрос, выдвинутый нами в 1963 г., детально изучается в аспекте позно-вегетативных рефлексов (В. И. Бельтюков, М. Д. Берг, В. П. Колычев, Ю. Л. Кислицин, Ю. М. Померанцев, А. Г. Петренев, Р. Г. Скачедуб, Е. Г. Урицкая, С. Н. Хмелева, Г. З. Чуваева, В. А. Щу-ров и др.). Кроме того, в ряде исследований нами установлено влия-ние позы на скрытый период двигательных рефлексов (1957). В по-следнее время исследуется влияние позы на мышление человека (Schulman a. Shontz, 1971).

В лечебной физической культуре следует учитывать, что системати-ческая тренировка аппарата кровообращения посредством различных поз, особенно у пожилых людей, укрепляет сосуды, предохраняя от кровоизлияния в мозг. Таким образом, поза может лечить, но она мо-жет и вредить.

Этим объясняется наш интерес к физиологическому исследованию позно-вегетативных реакций. Сосудистый тонус несомненно является важнейшим фактором гемодинамики, но рефлекторная связь его с по-зой не была установлена. Больше того, исследование методом измерения скорости пульсовой волны якобы показало отсутствие изменений то-нуса артериальных сосудов в вертикальном и горизонтальном положе-нии тела человека (Gaueg, 1936). Но исследования нашей лаборатории, а затем и других полностью опровергли гипотезу об отсутствии реак-ции сосудов на позы. Эти исследования были выполнены различными методами: артериальной осциллографии (Г. З. Чуваева, К. Л. Гейх-ман), методом электротермии кожи и слизистых (Б. М. Дацковский, Е. Г. Урицкая и др.). Применяется нами и точный метод измерения тонуса сосудов по скорости распространения пульсовой волны (М. Д. Берг и др.).

Много внимания мы уделили электротермометрии как показателю состояния сосудов кожи в различных областях тела при изменении позы. Остановлюсь лишь на одном выводе: реакция сосудов кожи на перемену позы отнюдь не является пассивным результатом сил грави-тации. По законам гравитации переход из позы лежа в позу стоя (ор-тостатическая проба) должен был бы сопровождаться понижением тем-пературы головы и рук и повышением на ногах. Фактически же оказа-лось другое: на всех участках температура кожи либо остается без изменений, либо даже на ногах понижается. Следовательно, сосуды кожи имеют хорошую антигравитационную регуляцию. Особенно это относится к сосудам ног, тонус которых повышается в тот момент, ко-гда человек переходит в позу стоя и даже при пассивном придании ему этого положения посредством специальной установки (поворотного сто-ла). Интересно, что температура десен более подвержена гравитацион-ному фактору, чем кожа: в позе стоя температура их падает на 1,0—1,5° по сравнению с позой лежа (Е. Г. Урицкая). Вообще ортостатиче-ская функциональная проба вызывает целый спектр разнообразных фи-зиологических сдвигов в организме человека даже в норме. Я уверен, что еще много нового можно извлечь из исследования вегетативных реакций при различных позах.

Антигравитационная функция скелетных мышц с позиций теории моторно-висцеральных рефлексов не ограничивается только поддержа-нием позы. Оказалось, что при этом закономерно возникают рефлек-

торные влияния на многие внутренние органы, то есть позно-вегетативные рефлексы. Мы с сотрудниками собрали в этом отношении многочисленные экспериментальные данные на здоровых людей (спортсменах) в различных условиях — от простейшего клинического теста в виде ортоклиностатической пробы — до активного и пассивного перевертывания головы вниз. При этом изучалась реакция системы кровообращения (электрокардиография, артериальная осциллография, кожная температура, оксигемография и т. д.), реакция потовых желез

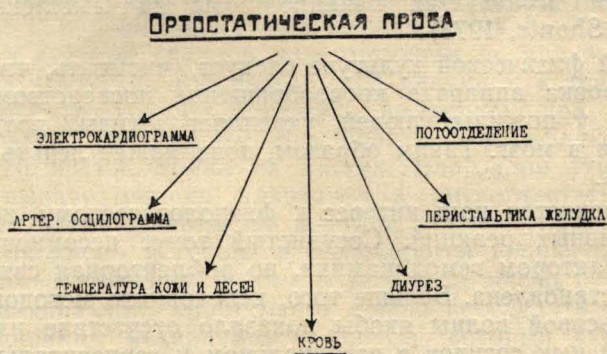


Рис. 16. Схема показывает многообразие изменений, возникающих в вегетативной сфере человека при ортостатической пробе. (Позно-вегетативные реакции).

(электрометрически) и реакция гладкой мускулатуры желудка (рентгенографически), — и все это параллельно с измерением тонуса скелетных мышц и их хронаксии. Особенно яркий пример позно-вегетативных сдвигов обнаруживается у спортсмена в позе стойки на кистях, когда пульс резко замедляется, а жизненная емкость легких уменьшается вследствие притока крови к голове, легким и сердцу под влиянием гравитации (К. Л. Гейхман).

Позно-вегетативные рефлексы обнаруживаются и не в столь необычных позах как антиортостатическая. Они могут быть вызваны сравнительно небольшими наклонами на 30° и менее, производимыми посредством поворотного стола или поворотного кресла. Практически важно, что эти вегетативные реакции наблюдаются и в клинике — на операционном столе, так как некоторые хирургические позы являются физиологически не рациональными, а иногда и вредными для больного, особенно в условиях анестезии и наркоза (например, положение Тренделенбурга). Р. Г. Скачедуб описала патологический позно-гемодинамический рефлекс у беременных.

Резюмируя, следует сказать, что нет, видимо, ни одной вегетативно-висцеральной функции, которая не подчинялась бы в той или иной мере закономерным рефлекторным влияниям с рецепторов мышечно-суставного аппарата, то есть моторно-висцеральной регуляции. К ранее известным рецепторам, управляющим деятельностью внутренних органов — экстероцепторам и интероцепторам — мы прибавили еще один, а именно проприоцепторы. Могучим потоком вливаются проприоцептивные импульсы по чувствительным нервам в центральную нервную систему от спинного мозга до коры больших полушарий, распространяя свое влияние на все органы тела. В этом сложном нервном

механизме участвуют и эндокринные железы, в первую очередь надпочечники. Имеются экспериментальные данные, что даже небольшие дозы адреналина, вызывая сужение сосудов кожи и брюшных органов, одновременно расширяют сосуды работающих скелетных мышц. Спортивные упражнения отражаются на содержании сахара в крови, а также на уровне экскреции кортикостероидов. Обнаружено повышение функции коры надпочечников у людей под влиянием мышечной работы, и многое другое. Специально разработку вопроса о гормональном звене в структуре моторно-висцеральных рефлексов проводит в Харьковском институте эндокринологии проф. П. М. Каплан с сотрудниками. Таким образом доказано, что гормоны участвуют как промежуточное звено в механизме моторно-висцеральных рефлексов, осуществляющих полноценную нейрогуморальную регуляцию внутренних органов. Эндокринные железы фактически выступают в роли рабочих

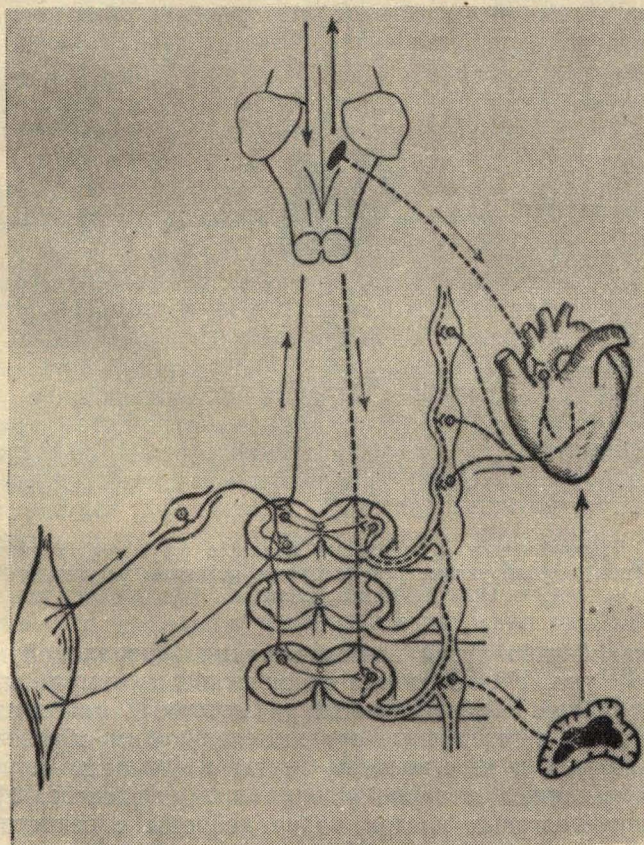


Рис. 17. Схема моторно-кардиального рефлекса с участием эндокринного звена (надпочечников) и без него. Вертикальной стрелкой обозначено гормональное влияние на сердце.

механизмов нервной системы. Все это имеет место не только в условиях нормального функционирования организма, но и в условиях патологических явлений, возникновение и течение которых происходит по тем же физиологическим механизмам.

Соотношение иннервации и медиации в механизме рефлекторного взаимодействия локомоторной и висцеральной систем таково. Имеется закономерное гуморальное звено, дублирующее передачу нервных импульсов в конечной части рефлекторной дуги. Это происходит потому, что гуморальные факторы (медиаторы) возникают не только в самом регулируемом органе (эффекторе), но и вне его. Так осуществляется межорганное обеспечение медиаторами, как способ повышения надежности механизма регуляции. В частности, денервированное сердце собаки, благодаря медиаторам, образующимся в нервных окончаниях и синапсах других органов, продолжает регулироваться нервной системой, то есть рефлекторно. Фактически высвободить

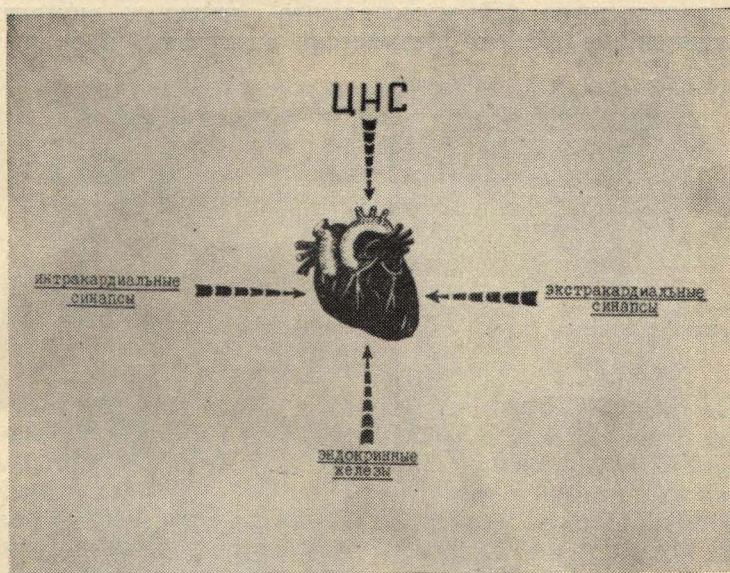


Рис. 18. Разнообразные гуморальные факторы (гормоны, медиаторы и нейросекреты), дублирующие рефлекторный механизм регуляции внутренних органов.

полностью какой-либо орган из-под влияния центральной нервной системы невозможно. При этом проприоцептивные импульсы, поступающие в центральную нервную систему (моторный анализатор), могут переключаться на вегетативные органы следующим образом: а) через ядра гипоталамуса и вегетативные нервы на железы внутренней секреции; это механизм моторно-эндокринных рефлексов. б) Усиливая нейросекрецию мозговых клеток, такие нейроны с секреторной функцией непосредственно вносят свой продукт в сложную систему нейрогуморальной регуляции организма (например, через заднюю долю гипофиза)*.

Сказанным не исключается возможность в отдельных случаях проявления чисто гуморального влияния продуктов обмена веществ, образующихся в работающих скелетных мышцах. Но реактивность сердеч-

* М. Р. Могенович. Иннервация и медиация. Сб. «Моторно-висцеральные рефлексы в физиологии и клинике», вып. 8. Пермь, 1968.

ной мышцы к этим веществам ниже, чем к медиаторам и гормонам. И во всяком случае, «гуморальные факторы возбуждающего или тормозящего взаимодействия между органами не заменяют и не исключают самостоятельного значения собственно нервных факторов возбуждения и торможения» (Ухтомский).

Несколько слов о познавательном значении теории моторно-висцеральных рефлексов. Не так давно крупный американский физиолог Рашмер (Rushmer) выразил недоумение относительно регуляции деятельности сердца при мышечной нагрузке: почему возникающее при работе повышение кровяного давления в области рефлексогенных интерорецептивных зон аорты и каротидных синусов не урежает частоту сердечных сокращений? — Мы можем ответить на этот вопрос так: все дело в центральном взаимодействии проприоцептивных и интероцептивных импульсов, являющихся антагонистами в отношении регуляции сердечной деятельности. Вследствие примата моторики в это время подавляются интероцептивные депрессорные рефлексы (рис. 7).

До сих пор в умах многих, особенно зарубежных исследователей, господствуют гуморалистические взгляды. Даже в тех опытах, которые ясно показывают рефлекторную природу прессорной реакции на мышечную работу, они сводят этот эффект «к какому-то неведомому химическому фактору, выделяемому мышцами при их стимуляции» (J. Goote и соавторы, Англ. Физиол. журнал, № 215, № 3, 1971).

Наряду с этим, в зарубежной литературе все чаще появляются прямые подтверждения давно нам известных фактов. Так, крупный шведский физиолог Hagbarth (1972) методом электрофизиологической регистрации эфферентных симпатических нервов кожи у человека обнаружил усиленную импульсацию в них при мышечной работе, то есть подтвердил наличие моторно-кожных рефлексов, впервые доказанных нами экспериментальными и клиническими исследованиями. Pickering и соавторы (1972, Англия) нашли, что рефлекс с барорецепторов каротидного синуса, обычно вызывающий брадикардию, при физической нагрузке перестает действовать. Они пишут: «Во время физических нагрузок проявляется центральный механизм подавления этого рефлекса», но какой это рефлекс они не знают. В том же № журнала американские исследователи Eskberg и соавторы тоже ограничиваются констатацией, что «во время физической нагрузки реакции парасимпатикуса на барорецептивный раздражитель уменьшаются». В наших работах подобные явления описаны давно (1957, 1960, 1969) и раскрыт их механизм. Они объясняются **функциональной блокадой** интероцептивной импульсации моторным анализатором (проприоцепцией) на основе принципа **примата моторики**. Именно поэтому в рабочем состоянии организма прессорные механизмы гемодинамики преобладают над депрессорными.

Подобных примеров из отечественной и зарубежной литературы можно привести много. Причем некоторые авторы и не подозревали, что их наблюдения и открытия для нашего коллектива уже давно превратились в историю. Все это позволяет считать, что наши 25-летние исследования шли по верному пути.

Изложенная концепция — это не просто описание еще одного неизвестного в физиологии рефлекса. Ибо следует иметь в виду, что врожденных нервных связей в организме человека значительно больше, чем обычно используется. Множество фактов говорит о том, что у мозга имеются громадные резервные возможности функционирования; велика и надежность и потенциальность мозга человека. И дело не в том, чтобы выявить еще одну из этих связей. Имеет научный смысл лишь раскрытие тех нервных связей, которые существенны для процессов жизнедеятельности организма. А что существеннее моторики?

Современная физиология перестраивается: из физиологии покоя, какой она в основном была до сих пор, она превращается в физиологию активности. Это соответствует диалектическому положению, что основой жизни является не покой, а движение, так как покой есть лишь частный момент движения. Истинные свойства организма выявляются только в действии. Поэтому полное знание физиологии целостного организма и всех его свойств можно получить лишь изучая его в деятельности, активности. — Теория моторно-висцеральных рефлексов вполне отвечает этому принципиальному положению. Прогрессивность его подтверждена И. П. Павловым, который писал: «Очень много ясного в соединении и взаимодействии различных рефлексов. Тем не менее физиологи имеют все основания надеяться изучить ее рано или поздно с исчерпывающей полнотой, чтобы вполне управлять ею».

Разработка проблемы рефлекторного взаимодействия органов интенсивно, и я бы сказал, с энтузиазмом продолжается во многих городах нашей страны — клиниках, лабораториях, на производстве, на стадионах и в школах. А ведь «что плодотворно, то единственно истинно» (В. Гете).

Собранные нашей лабораторией в Перми и в контакте с нами многими другими авторами и особенно исследовательскими коллективами в Киеве, Калинин, Пятигорске, Волгограде, Ярославле, Одессе разнообразные физиологические и клинические материалы показали, что моторно-висцеральные рефлексы — органическая часть гораздо более широкой общебиологической закономерности. Создана цельная теоретическая система, заключающаяся в триаде: кинезофилия, моторно-висцеральные рефлексы и охранительное возбуждение. Охватить эту колоссальную по своему значению проблему, вернее комплекс проблем, стало возможным только при участии целого ряда научных учреждений и кафедр вузов. Можно надеяться, что созданное и развиваемое нами и подхваченное передовыми учеными оригинальное направление будет успешно служить на благо советской науки.

ОБЪЯСНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

Акинезия — полное функциональное или произвольное выключение двигательной активности.

Антигравитационная мускулатура — система скелетных мышц разгибателей, поддерживающих положение тела и противодействующих земному притяжению.

Антиортостатика — вертикальное положение головы вниз или под некоторым углом к горизонту.

Висцеро-висцеральная регуляция — рефлексы с одного внутреннего органа на другие.

Висцеро-моторная регуляция — рефлексы с внутренних органов на скелетные мышцы.

Висцеро-сенсорная регуляция — рефлексы с внутренних органов на органы чувств.

Гипокинезия — недостаточность двигательной активности, вызванная различными (профессиональными, бытовыми, больничными или экспериментальными) условиями.

Гравитация — поле или фактор земного притяжения.

Интероцепция — чувствительность внутренних органов, деятельность их рецепторов.

Кинезофилия — инстинкт, врожденное влечение к движениям.

Кинестезия — комплексный анализатор движений тела (моторики) и положения конечностей в пространстве.

Моторно-бронхиальные рефлексы — проприоцептивные влияния на состояние бронхов.

Моторно-васкулярные рефлексы — проприоцептивные влияния на состояние кровеносных сосудов, особенно периферических.

Моторно-висцеральная регуляция — рефлексы на внутренние органы, вызываемые проприоцептивными импульсами.

Моторно-гастральные рефлексы — проприоцептивные влияния на двигательную и секреторную деятельность желудка.

Моторно-кардиальные рефлексы — проприоцептивные влияния на деятельность сердца.

Моторно-коронарный рефлекс — осуществляется проприоцептивными влияниями на состояние коронарных сосудов.

Моторно-кожная регуляция — рефлексы на вегетативные функции кожи, вызываемые проприоцептивными импульсами.

Моторно-ренальные рефлексы — проприоцептивные (динамические и статические) влияния на деятельность почек.

Моторно-респираторные рефлексы — проприоцептивные влияния на деятельность аппарата внешнего дыхания.

Моторно-эндокринная регуляция — рефлексы на железы внутренней секреции, вызываемые проприоцептивными импульсами.

Ортоклиностатическая проба — переход из позы стоя в позу лежа как диагностический прием.

Ортостатика — вертикальное положение головы вверх.

Охранительное возбуждение — кратковременный или длительный процесс возбуждения как защитная реакция организма в экстремальных условиях.

Поворотный стол — приспособление для пассивного придания человеку различных поз и перемещений в пространстве.

Позно-вегетативная регуляция — рефлексы на внутренние органы, возникающие при перемене и поддержании той или иной позы (вегетативный компонент «оперативного покоя»).

Проприоцепция — чувствительность мышечно-суставного аппарата, деятельность его рецепторов.

Рефлексы саморегуляции — импульсы, возникающие в рецепторах того или иного органа, возвращаются к нему как к эффектору.

Сенсорно-висцеральная регуляция — рефлексы с экстероцепторов на внутренние органы.

Сенсорно-моторная регуляция — рефлексы с экстероцепторов на скелетную мускулатуру.

Экстероцепция — деятельность внешних органов чувств, их рецепторов.

Основные монографии

- М. Р. Могендович. Чувствительность внутренних органов (интероцепция) и хроническая скелетной мускулатуры. Ленинград, 1941.
- М. Р. Могендович. Рефлекторное взаимодействие локомоторной и висцеральной систем. Медгиз, 1957.
- М. Р. Могендович. Физиологические основы взаиморегуляции моторики и вегетатики. (Первая актовая речь в день годовщины института). Пермь, 1966.
- К. В. Динейка. Дыхание, движение, здоровье. Вильнюс, 1966.
- М. Р. Могендович. Мозг и жизнь. Изд. Пермского книжного издательства, 1967. (Второе издание, 1972).
- И. Б. Темкин. Физические упражнения и сердечно-сосудистая система. Изд. «Высшая школа», Москва, 1967.
- И. Б. Темкин. Лечебная физкультура при первичной артериальной гипотонии. Изд. «Медицина», Москва, 1971.
- М. Р. Могендович, И. Б. Темкин. Анализаторы и внутренние органы. (Учебное пособие). Изд. «Высшая школа». Москва, 1971.

Тематические сборники (под ред. проф. М. Р. Могендовича)

1. Экспериментальные исследования по физиологии, биохимии и фармакологии. Вып. 1, Пермь, 1959.
2. «Моторно-висцеральные рефлексы в физиологии и клинике», вып. 2, Пермь, 1960.
3. «Физиология и патология моторно-висцеральных рефлексов», вып. 3, Пермь, 1961.
4. «Моторно-висцеральные рефлексы и смежные проблемы», вып. 4, Пермь, 1962.
5. «Моторно-висцеральные и висцеро-моторные рефлексы», вып. 5, Пермь, 1963.
6. «Моторно-висцеральные и позно-вегетативные рефлексы», вып. 6, Пермь, 1965.
7. «Новое в физиологии и патологии моторно-висцеральных рефлексов», вып. 7, Пермь, 1967.
8. «Моторно-висцеральные рефлексы в физиологии и клинике», вып. 8, Пермь, 1968.
9. «Моторно-висцеральные координации и их нарушения», вып. 9, Пермь, 1969.
10. «Экспериментальные и клинико-физиологические исследования моторно-висцеральной регуляции», вып. 10, Пермь, 1971.
11. «Гипотонические состояния» (Материалы научной конференции), Вильнюс, 1966. Под редакцией доктора мед. наук И. Б. Темкина.
12. «Естественные локомоции циклического характера как средство лечебной физкультуры». Тезисы симпозиума. Кисловодск, 1971.
13. «Достижения теории и практики учения о моторно-висцеральных рефлексах за 25 лет». Вильнюс — Одесса, 1972.

Тематические конференции и симпозиумы

1. Пленум Ученого медицинского совета Минздрава РСФСР, посвященный новым медико-биологическим концепциям. Москва, 1962.
2. Симпозиум: «О взаимодействии двигательных и вегетативных функций в процессе физической тренировки в спорте». Ленинград, 1963.
3. Конференция: «Гипотонические состояния». Вильнюс, 1966.
4. Республиканская межвузовская научная конференция по физиологии моторно-висцеральной регуляции. Калинин, 1969.
5. Симпозиум: «Естественные локомоции циклического характера как средство лечебной физкультуры». Кисловодск, 1971.
6. Симпозиум: «Достижения теории и практики учения о моторно-висцеральных рефлексах за 25 лет (1947—1972)». Одесса, 1972.

421 137

ЛБ02407.

Подписано к печати 10/X-1972 г. Формат 70×108¹/₁₆.

Объем 2,25 п. л.

Тир. 2500 экз.

Цена 60 коп.

Зак. 1342.

Типография № 2, г. Пермь, Коммунистическая, 57.