

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

И М Е Н И И . М . С Е Ч Е Н О В А



Том XXXVIII, № 6

НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ, БИОХИМИКОВ И ФАРМАКОЛОГОВ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР им. И. М. СЕЧЕНОВА

Основан И. П. ПАВЛОВЫМ в 1917 г.

Редакционная коллегия:

Д. А. Бирюков (главный редактор), Д. Г. Квасов (зам. главного редактора),
И. И. Голодов и Т. М. Турпаев (секретари), С. Я. Арбузов,
И. А. Бульгин, Г. Е. Владимиров, А. А. Волохов, В. Е. Делов,
В. С. Русинов, А. В. Соловьев

ЗА НОВЫЙ ПОДЪЕМ СОВЕТСКОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Прошло тридцать пять лет со дня Великой Октябрьской социалистической революции, которая положила начало новой эры в истории человечества. Прошло тридцать пять лет героической борьбы и вдохновенного труда советского народа. Эти годы решительно изменили облик нашей страны, нас самих и во всем мире привели к глубоким изменениям, стимулирующим дальнейшее развитие человечества.

„Мы сегодня не те, что были вчера, а завтра будем не те, что были сегодня“.¹

Результатом нашего развития за эти годы являются величественные достижения во всех областях хозяйственной и культурной жизни, подытоженные XIX съездом Коммунистической партии Советского Союза, и замечательные перспективы, воплощенные в директивах съезда по пятому пятилетнему плану развития СССР.

С величайшим воодушевлением советский народ воспринял решения исторического XIX съезда партии. Еще теснее сплотившись вокруг Коммунистической партии и великого Сталина, наш народ настойчиво борется за осуществление пятого пятилетнего плана, в котором справедливо видит самое полное выражение своих кровных интересов и смелых устремлений. Выполняя этот грандиозный план, Советская страна делает новый важный шаг по пути постепенного перехода от социализма к коммунизму.

Крупнейшим событием в жизни нашей страны и всего человечества было опубликование накануне XIX съезда гениального труда И. В. Сталина „Экономические проблемы социализма в СССР“. Глубоко обобщив опыт строительства социализма за все прошедшие годы, товарищ Сталин вскрыл общие закономерности нашего развития от социализма к коммунизму и указал практические пути постепенного перехода к коммунизму. Являясь величайшим научным открытием нашего времени, труд И. В. Сталина решающим образом облегчает и ускоряет наше движение к коммунизму.

Товарищ Сталин открыл основной экономический закон социализма, существенными чертами и требованиями которого является „обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники“.² Подтвержденный всем жизненным опытом советских людей, основной экономический закон социализма лег в основу директив XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану и используется нами как движущая сила нового мощного подъема народного хозяйства и культуры страны.

¹ А. А. Жданов. Доклад о журналах „Звезда“ и „Ленинград“, 1952, стр. 28.

² И. В. Сталин. Экономические проблемы социализма в СССР, стр. 40.

Директивы съезда по плану 1951—1955 гг. предусматривают рост промышленного производства примерно на 70% против четвертой пятилетки, что будет означать утроение довоенного объема промышленного производства. Вместе с широкими мероприятиями, ведущими к новому культурному росту общества, новый пятилетний план последовательно приближает нас к выполнению основных предварительных условий подготовки к коммунизму.

Проникнутые сталинской заботой о человеке, директивы по пятому пятилетнему плану предусматривают значительный рост реальной заработной платы рабочих и служащих, а также денежных и натуральных доходов колхозников, удвоение государственных расходов на жилищное строительство, дальнейшее развитие здравоохранения, просвещения, науки, литературы и искусства.

Постоянная забота партии и правительства о повышении материального и культурного уровня народов СССР и об улучшении медицинского обслуживания населения обеспечивает непрерывное снижение числа заболеваний, уменьшение смертности и быстрый прирост населения нашей страны: лишь за последние три года прирост населения СССР составил 9.5 миллионов человек. Реализация мероприятий, предусмотренных директивами XIX съезда и направленных на дальнейшее повышение материального благосостояния и культурного уровня народов СССР, обеспечит еще большее снижение заболеваемости и смертности и приведет к еще более быстрому росту населения страны, строящей коммунизм.

Такова линия нашего развития, в основе которого стоят интересы человека и всего общества. В ней отражены могучая жизненная сила и высокие преимущества нового общественного строя, созданного в нашей стране гением Ленина и Сталина, мужеством и самоотверженным трудом народов СССР.

Такова линия развития советской науки, которая, являясь наукой созидания, представляет собой полную противоположность реакционной буржуазной науке, ставшей на службу силам разрушения. Советская наука, так же как и социалистическая экономика, отдает себя полностью и без остатка служению интересам общества, всестороннему развитию физических и умственных способностей членов общества, удовлетворению все растущих материальных и духовных потребностей человека. Наука в Советском Союзе вместе со всем народом направляет свои усилия на дело строительства коммунизма, помогает покорять и ставить на службу человеку могущественные силы природы. Наши ученые разрабатывают важнейшие проблемы передовой материалистической научной теории во всех областях знания, решают ответственнейшие задачи, выдвигаемые всеобъемлющей практикой коммунистического строительства, укрепляют творческую связь науки с производством, уверенно идут по пути, указанному в отчетном докладе Центрального Комитета Коммунистической партии XIX съезду: „Развивать дальше передовую советскую науку с задачей занять первое место в мировой науке“.¹

Советское государство, Коммунистическая партия и лично товарищ Сталин проявляют огромную заботу о процветании передовой советской науки. Директивы XIX съезда по пятому пятилетнему плану предусматривают расширение подготовки научных и научно-педагогических кадров через аспирантуру примерно в два раза по сравнению с четвертой пятилеткой. Соответственно увеличиваются ассигнования

¹ Г. М. Маленков. Отчетный доклад Центрального Комитета ВКП(б) XIX съезду партии, стр. 78.

на дальнейшее строительство и оснащение сети научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений.

Советская наука развивается на основе марксистско-ленинской теории. Классический труд товарища Сталина „Марксизм и вопросы языкознания“, обогатив марксистско-ленинскую науку новыми положениями, открыл новые перспективы для прогресса во всех отраслях знания. Гениальное произведение товарища Сталина „Экономические проблемы социализма в СССР“ продвинуло далеко вперед марксистско-ленинскую политическую экономию. Эти высокие примеры оказывают неоценимую помощь в разработке теоретических проблем по всем областям знания, облегчают внедрение марксизма в различные отрасли гуманитарных наук и естествознания.

В семье советских ученых, принимающих деятельное участие в строительстве коммунизма в нашей стране, видное место занимает отряд советских физиологов — учеников и последователей И. П. Павлова.

Развивая на основе указаний И. В. Сталина и решений Объединенной сессии АН СССР и АМН СССР научное наследие И. П. Павлова, его материалистическое физиологическое учение, советские физиологи вносят свой вклад в общее дело строительства коммунизма. Реализуя решения сессии, советские физиологи добились значительных успехов в деле дальнейшего изучения основных закономерностей в деятельности коры больших полушарий и особенно в разработке вопросов кортико-висцеральной регуляции и взаимодействия экстероцептивных и интероцептивных условных рефлексов, однако значительная часть указаний сессии выполняется еще медленно.

Недостаточной является и научная разработка учения И. П. Павлова о взаимодействии сигнальных систем, разработка основных физиологических закономерностей в работе второй сигнальной системы и физиологических механизмов, лежащих в основе взаимодействия ее с первой сигнальной системой коры больших полушарий головного мозга человека. Советские физиологи сознают, что разработка этих проблем является задачей первоочередной важности, что решение этих вопросов имеет большое значение для работы советских философов, психологов, педагогов и врачей, что учение И. П. Павлова о взаимодействии сигнальных систем является естественно-научной основой науки о мышлении и поведении человека.

Не менее важной задачей является дальнейшее изучение физиологических процессов, лежащих в основе кортико-висцеральной регуляции, в норме и патологии, изучение типов высшей нервной деятельности, взаимоотношений коры и подкорки, исследование закономерностей развития невротических состояний и разработка эффективных методов лечения неврозов, что очень важно для дальнейшей перестройки и развития передовой советской медицины на основе павловской физиологии, для расширения ее возможностей успешно содействовать сохранению здоровья строителей коммунизма и эффективно лечить их в случае заболеваний.

Советские физиологи понимают, что, развивая научное наследие И. П. Павлова и успешно выполняя постановление Объединенной сессии АН СССР и АМН СССР, они внесут свой вклад в общее дело реализации решений XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза.

Успешное выполнение задач, стоящих перед физиологами нашей страны, возможно лишь на основе решительного усиления идеологической работы в научных учреждениях и организациях. Изучение гениальных трудов корифея науки И. В. Сталина и материалов XIX съезда

Коммунистической партии и систематическое изучение марксистско-ленинской теории — необходимое условие плодотворной деятельности каждого работника науки. Физиологи, как и все советские люди, понимают всю опасность отставания в идейно-политическом отношении. Живя заученными формулами и не чувствуя нового, можно быстро утратить способность правильно разбираться и в вопросах политики и в вопросах науки. Советская наука тем и сильна, что она строится на прочной базе постоянно развивающейся теории марксизма-ленинизма, которая не дает стоять на месте, толкает все вперед и вперед в соответствии с общим развитием нашего общества.

Проявления идеализма в трудах отдельных советских физиологов, вскрытые на Объединенной сессии АН СССР и АМН СССР, обусловлены ограниченностью их общетеоретической подготовки и недооценкой ленинско-сталинской науки об общих законах развития природы и общества. Решительно борясь за чистоту материалистического физиологического учения И. П. Павлова против проявлений идеализма в физиологии и медицине, каждый советский физиолог должен извлечь из этих фактов все необходимые уроки.

Советские физиологи должны помнить указания товарища Сталина о том, что „никакая наука не может развиваться и преуспевать без борьбы мнений, без свободы критики“.¹

Творческое обсуждение научных проблем в условиях свободной критики отмечает все гнилое и чуждое советской науке, утверждает передовое, прогрессивное. Там же, где еще робко разворачиваются борьба мнений и свободная критика, в этих отраслях науки „еще полностью не ликвидирована монополия отдельных групп ученых, оттирающих растущие свежие силы, ограждающих себя от критики и пытающихся решать научные вопросы административным путем“.² Только разворачивая критику и борьбу мнений в научной работе, советская наука выполнит свои задачи и займет первое место в мировой науке.

¹ И. В. Сталин. Марксизм и вопросы языкознания. 1951, стр. 31.

² Г. М. Маленков. Отчетный доклад Центрального Комитета ВКП(б) XIX съезду партии, стр. 96.

ОБ ОДНОЙ НЕИЗВЕСТНОЙ РЕЧИ акад. И. П. ПАВЛОВА

И. В. Данилов и Н. А. Чебышева

Институт экспериментальной медицины Академии медицинских наук СССР,
Музей акад. И. П. Павлова

Поступило 17 IV 1952

27 февраля (12 марта) 1917 года пало самодержавие в России, победила буржуазно-демократическая революция.

„Революция победила потому, что рабочий класс был застрельщиком революции и возглавлял движение миллионных масс крестьян, переодетых в солдатские шинели, — «за мир, за хлеб, за свободу». Гегемония пролетариата обусловила успех революции“.¹

Представляет интерес отношение к февральской революции передовых ученых царской России.

Нами обнаружена речь акад. И. П. Павлова,² дающая яркую характеристику отношения великого ученого к факту свержения самодержавия. Падение царизма, душившего любую прогрессивную, свободолюбивую мысль, нашло живейший отклик среди демократически настроенной части интеллигенции, одним из примеров чего является попытка создания в первые месяцы после февральской революции общества „Свободная Ассоциация для развития и распространения положительных наук“.

28 марта 1917 г. в Женском медицинском институте (ныне Ленинградский Государственный медицинский институт им. И. П. Павлова), по инициативе М. Горького, И. П. Бородина, В. И. Вернадского, И. П. Павлова, А. С. Фаминцина и других, состоялось первое организационное собрание общества Свободная Ассоциация для развития и распространения положительных наук. Собрание открылось речами М. Горького и акад. И. П. Павлова, после чего обсуждался вопрос об учреждении и задачах Свободной Ассоциации, и было вынесено постановление о наименовании совокупности научно-просветительных учреждений Ассоциации — согласно предложению акад. И. П. Павлова — „Институтом в память 27 февраля 1917 года“.

Организованный комитет выработал следующие тезисы:

„Признавая, что счастье и благоденствие народов существенным образом зависит от высоты и развития положительных наук, Ассоциация ставит своим идеалом создать такую свободную и широкую организацию, которая могла бы наиболее полно и ярко проявить творческий гений нации во всех областях точных наук.“

¹ История ВКП(б). Краткий курс. 1946, стр. 169, 170.

² См. брошюру: Свободная Ассоциация для развития и распространения положительных наук. Речи и приветствия, произнесенные на трех публичных собраниях, состоявшихся в 1917 г. 9 и 16 апреля в Петрограде и 11 мая в Москве. Петроград, 1917.

„1. В основе своей это будет чисто ученое учреждение, первая и важнейшая задача которого будет состоять в ученой творческой деятельности, в развитии и усовершенствовании точных наук и их методов.

„2. Второй задачей, естественно вытекающей из указанного выше общего замысла, будет стремление дать или указать практическое применение научных выводов, открытий и изобретений к технике, к промышленности и к нуждам жизни вообще.

„3. Третья общая задача, неразрывно связанная с двумя первыми и к ним непосредственно примыкающая, это широкое, но систематическое распространение научных знаний в широких народных массах, преимущественно в виде законченных курсов теоретического и практического характера, и прежде всего в рабочих группах, наиболее в этом нуждающихся.

„4. Для выполнения по преимуществу первой, главной, задачи предполагается основать в память 27 февраля 1917 года Институт положительных наук с хорошо оборудованными исследовательскими отделениями, лабораториями, кабинетами для ученых изысканий и с подобными же учреждениями, а также музеями, библиотеками, аудиториями и т. п. — для возможного осуществления двух других задач. Притом для успеха дела предполагается широко привлекать к ученой и просветительной работе молодые ученые силы, надлежащим образом обеспечивая их в материальном отношении“.

Организационный комитет устроил три публичных платных собрания: 9 IV 1917 в Михайловском театре (Петроград, ныне Малый оперный театр), 16 IV в зале Народного дома (Петроград) и 11 V в Большом театре (Москва). На этих собраниях выступали с речами: М. Горький — „Наука и демократия“ и акад. И. П. Павлов — „Научный институт в память 27 февраля 1917 года“.

В начале своей речи И. П. Павлов указывал, что в американской литературе в последние годы появились данные, по которым Россия занимает последнее место в ряду современных культурных государств в области своей научной производительности по отношению ко всему количеству народонаселения.

„Не знаю, как вы отнесетесь к этому, — заявил И. П. Павлов, — на меня же этот вывод произвел чрезвычайное впечатление: он и обидел глубоко и устроил серьезно... И как же мы в неизбежной конкуренции народов: в военной, экономической и всякой другой, сможем отстоять себя, свою государственную и национальную индивидуальность?!.. Кто же не знает и не видит сейчас, что наука, это систематизированное и удостоверенное знание окружающего нас мира и нас самих, составляет первенствующую силу в человеческой жизни... Мы можем быть убежденнейшими противниками войны, мы можем горячо мечтать о периоде человечества — и он, может быть, недалек, если мы победим, — когда и международные отношения будут основываться только на разуме и справедливости, но нельзя отрицать, что война была и, в особенности теперь, есть страшнейший и нелицеприятнейший экзамен народов и государств, экзамен их силы...“

„Россия переживает сейчас трепетный период освобождения, период свободных рук: делай из себя, что хочешь и что можешь. Но сейчас же, и неотложно, всем нам нужно быть проникнутыми беспрестанным сознанием, что после того, как рухнуло, и так легко, совершенно прогнившее здание старого государственного порядка, — на всех нас легла подавляющая своею грандиозностью, даже устрашающая задача: заложить правильные, безошибочные ос-

новы нового здания справедливой, счастливой и сильной России.

„Каждому — свое. Люди науки должны быть поглощены думами о положении и интересах науки при новом строе русской жизни. Кто не знает, что прошлое ее печально? Самодержавное правительство, постоянно оберегая изживавшийся принцип самодержавия, давно уже боялось всех видов просвещения и всячески ему мешало. Вспомним классическую по цинизму фразу Победоносцева, сказанную русскому издателю, вышедшему из народа и просившему о широком распространении среди народа книжек, изъясняющих текст церковно-славянских книг: «Нам именно понимания и не нужно, нам нужен только благоговейный страх». Люди старого режима не нуждались также и в учебных заведениях всяких рангов. С какими затруднениями, благодаря лишь тем или другим случайным благоприятным обстоятельствам, открывались новые гимназии, а тем более высшие учебные заведения. Таким образом насильственно ограничивалась масса образованных людей и, следовательно, тот контингент, из которого могли выходить научные работники. Вместе с этим средства научной деятельности всегда оставались скудными, не являясь никогда предметом правительственной заботы. Выдающиеся деятели науки много раз с легким сердцем приносились в жертву жестокому режиму, будучи лишены возможности продолжать их работу. Даже съезды ученых затягивались и отменялись по политическим основаниям.

„Мы не можем не питать надежды, что в демократической России, при демократическом правительстве в отношении науки все изменится радикально.

„Широкой волной волеется просвещение в безбрежную русскую народную массу, и, благодаря уничтожению сословных перегородок, каждому выдающемуся мозгу из нее, вместо наследственного ручного труда, будет дана возможность применить себя в высшей сфере человеческой деятельности. Русская наука получит новый огромный источник сил — и только тогда можно будет точно подсчитать: какова производительность русского народа в области науки. В чрезвычайном размере должны умножиться всякие учебные заведения, до высших включительно. Но для полных успехов науки всего этого еще мало. Как показывает всесветный опыт последнего времени, нужна еще инстанция учреждений. Это специальные по естественным наукам исследовательские институты с огромными средствами. А Россия с ее необозримыми естественными богатствами так нуждается в них. Во многих культурных странах сейчас началась горячая конкуренция в этом отношении. Есть и у нас отрядные явления в этом роде, идущие от старого центра русской истории — Москвы. В немногие последние годы там возникли: Психологический институт, Общество имени Леденцова. Наш Петроград в этом отношении печально отстал. Единственный случай здесь за несколько десятков лет — это Институт экспериментальной медицины.

„В период великого народного возбуждения на Петрограде лежит обязанность заглазить свой грех перед русской наукой и воздвигнуть достойный революции памятник в виде научного института ее имени“.

Так замечательно говорил в этой речи великий ученый и патриот И. П. Павлов.

Буржуазно-демократическая революция не дала народу того, о чем мечтал Павлов. Эти мечты осуществились только после того, как под

руководством партии большевиков, под руководством великих вождей В. И. Ленина и И. В. Сталина народ наш совершил Великую Октябрьскую социалистическую революцию. Эта революция, создав самый демократический государственный строй, впервые в истории человечества открыла народным массам путь к неограниченной творческой деятельности. Направляемый Коммунистической партией, мудрым руководством своего вождя И. В. Сталина, советский народ завершил построение социализма. Наука и техника, все завоевания культуры отныне служат делу его процветания и являются его достоянием.

В 1935 г. великий патриот и ученый И. П. Павлов с гордостью заявил в ответе на приветствие при посещении г. Рязани:

„У нас теперь чествует науку весь народ. Это я видел сегодня утром и при встрече на вокзале, и в колхозе, и когда приезжал сюда. Это не случайно. Я думаю, что не ошибусь, если скажу, что это — заслуга правительства, стоящего во главе моей страны. Раньше наука была оторвана от жизни, была отчуждена от населения, а теперь я вижу иное: науку уважает и ценит весь народ. Я поднимаю бокал и пью за единственное правительство в мире, которое так ценит науку и ее поддерживает, — за правительство моей страны“.¹

¹ И. П. Павлов, Полн. собр. соч., т. I, Изд. АН СССР, 1951, стр. 20.

ВЛИЯНИЕ СИЛЫ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА НА СКОРОСТЬ ДВИГАТЕЛЬНЫХ АКТОВ ЧЕЛОВЕКА¹

В. М. Касьянов и А. Л. Фруктов

Кафедра физиологии и Кафедра легкой атлетики Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры им. И. В. Сталина, Москва

Поступило 20 II 1952

Учение И. П. Павлова об анализаторах является важнейшей составной частью его учения о высшей нервной деятельности. Выяснение физиологической роли отдельных анализаторов в тех или иных приспособительных реакциях представляет собой важную задачу, выдвинутую И. П. Павловым. Слуховой анализатор был подробно изучен его школой (Бурмакин, 1909; Усиевич, 1911—1912; Андреев, 1938; Анреп, 1917; Иванов-Смоленский, 1928, и др.), некоторые работы являются докторскими диссертациями (Зеленый, 1907; Эльясон, 1908, и др.).

В связи с методическими трудностями, выяснению роли слухового анализатора при занятиях спортом до сих пор было посвящено мало работ, при этом отдельные работы, выполненные зарубежными авторами, игнорируя данные павловской школы, шли вразрез с фактами, установленными И. П. Павловым и его учениками.

И. П. Павлов доказал, что величина условнорефлекторного ответа находится в прямой зависимости от физиологической силы внешнего раздражителя, и сформулировал закон силы раздражителя: „Как правило, при всех прочих равных условиях эффект условного раздражения держится параллельно интенсивности физической силы раздражителя...“ (Павлов, 1932). Вместе с этим И. П. Павлов установил, что чрезмерно физически сильный раздражитель способен нарушить силовые отношения в деятельности коры больших полушарий. Так, в 1935 г. он пишет: „Когда условные раздражители физически очень сильны, то правило прямой связи величины эффекта этих раздражителей и физической интенсивности их нарушается; эффект их делается не больше, а меньше эффекта раздражителей умеренной силы — так называемое запредельное торможение“.

Вопреки этим указаниям И. П. Павлова о значении силы раздражителя для протекания корковых процессов, два американских автора Бреснаан и Тэттл (Bresnahan and Tuttle, 1947) выступили с утверждением, что физическая сила звука не имеет значения для скорости протекания двигательных актов у спортсмена. Такое утверждение является ревизией материалистического учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности.

¹ Доложено 25 I 1952 на конференции Института физической культуры им. И. В. Сталина.

Предпринятое нами исследование представляет собой попытку установить роль слухового анализатора для проявления сложного моторного акта у спортсмена в условиях применения различных по физической силе раздражителей.

МЕТОДИКА

Поставленная задача методически решалась следующим образом. Бегуну давался старт по звуку то громкому, то приглушенному. На периферический конец слухового анализатора воздействовал один и тот же раздражитель, менялась лишь его физическая сила. Исследовались длительность скрытого периода возбуждения и время пробега дистанции в 30 м. В отдельных сериях наблюдений изменялось общее состояние возбудимости коры больших полушарий, и на этом фоне производилось испытание различной силы раздражителей. Наблюдение за динамикой скрытого периода возбуждения производилось с помощью электрокамертона с точностью до 0.01 сек., вполне достаточной, как показали наши исследования. Время пробега дистанции определялось электросекундомерами, включавшимися автоматически и синхронно с электрическим звонком одним и тем же ключом. Прекращение действия электросекундомеров вызывалось разрывом финишной ленточки, включенной в цепь электросекундомеров. Начало движения регистрировалось электроотметчиком, находящимся в электрической цепи, со специальной pedalью, в соприкосновение с которой приходила рука бегуна на старте. Первое отнятия руки бегуна от педали размыкало электрическую цепь, что и регистрировал электроотметчик.

Наблюдение показывает, что одним из первых движений бегуна на старте после пускового сигнала является отрыв руки от земли, что и было взято нами как показатель начала бега. Скрытым периодом возбуждения нами считалось время от момента дачи пускового сигнала (звонка той или другой физической силы) до начала бега, т. е. до момента отнятия руки бегуна с педали, находившейся на земле у стартовой линии. Приглушение звонка осуществлялось помещением его в специально устроенный футляр, обеспечивавший резкое ослабление громкости звука. При этом спортсмены не видели процедуры помещения звонка в футляр, что исключало возникновение условнорефлекторной установки на определенную силу раздражителя. Раздражители давались не по стереотипу, а в разбивку; иначе говоря, обследуемые не могли реагировать проявлением динамического стереотипа на тот или другой раздражитель.

Наблюдения производились всегда в одно и то же время — вечером с 17 до 18 час. и утром с 8 до 9 час. в одном и том же помещении.

Показатели электрокамертона, дача пускового сигнала (звонка) и начало двигательной реакции бегуна регистрировались на записываемой ленте кимографа. Изменение возбудимости коры головного мозга достигалось с помощью специального комплекса физических упражнений (так называемая „разминка“) длительностью в 13 мин.

В комплекс физических упражнений входили: ходьба, ходьба ускоренная, ходьба спортивная, бег, специальные гимнастические упражнения (типа зарядки), специально подготовительные упражнения бегуна и бег с ускорением на дистанцию в 30 м.

Всего было проведено около 400 обследований четырех студентов Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры им. И. В. Сталина (Москва).

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Наши наблюдения показывают, что слуховой анализатор имеет большое значение для проявления сложного двигательного акта. При действии физически сильного раздражителя (в нашем случае громкий звонок) длительность скрытого периода возбуждения была меньше, чем при действии физически слабого раздражителя (тот же звонок, но приглушен). Иначе говоря, различная физическая сила звуковых раздражителей вызывает различное течение корковых процессов, что и определяет различный характер сложных двигательных актов.

Сказанное иллюстрируется данными табл. 1.

Как видно из этой таблицы, изменения скрытого периода возбуждения и времени пробега стандартной дистанции (30 м) не являются однотипными. Однако совершенно отчетливо проявляется значение силы раздражителя. Физически сильный раздражитель вызывает мень-

ший скрытый период возбуждения и лучшие показатели времени бега, тогда как физически слабый раздражитель вызывает значительное увеличение скрытых периодов возбуждения и времени пробега стандартной дистанции.

Таблица 1

Сравнительная характеристика времени бега и длительности скрытого периода возбуждения у бегунов при обследовании их вечером без применения комплекса физических упражнений

(без „разминки“)

Фамилия бегуна	Звонок громкий		Звонок тихий		Примечание
	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	
С—в	0.28	5.24	0.42	5.39	} Средние данные
Нес—в	0.24	5.34	0.26	5.42	
Н—в	0.45	5.25	0.55	5.25	
А—в	0.20	4.80	0.27	4.84	

Увеличение латентного периода на тихий звонок в сравнении с громким составило 27%, а время бега при этом увеличилось на 1.2%.

Приведенные средние показатели можно иллюстрировать данными, полученными в отдельных экспериментах (см. рисунок).

Из этих кимограмм отчетливо видна разница в латентных периодах при действии физически сильного и слабого раздражителей.

Представлял интерес вопрос о значении силы раздражителя в условиях повышенной корковой возбудимости. Эта задача нами была решена следующим образом. В очередном опыте в эти же часы (вечером) бегуны выполняли специальный комплекс физических упражнений, рассчитанный на повышение возбудимости коры больших полушарий. Полученные результаты приведены в табл. 2.

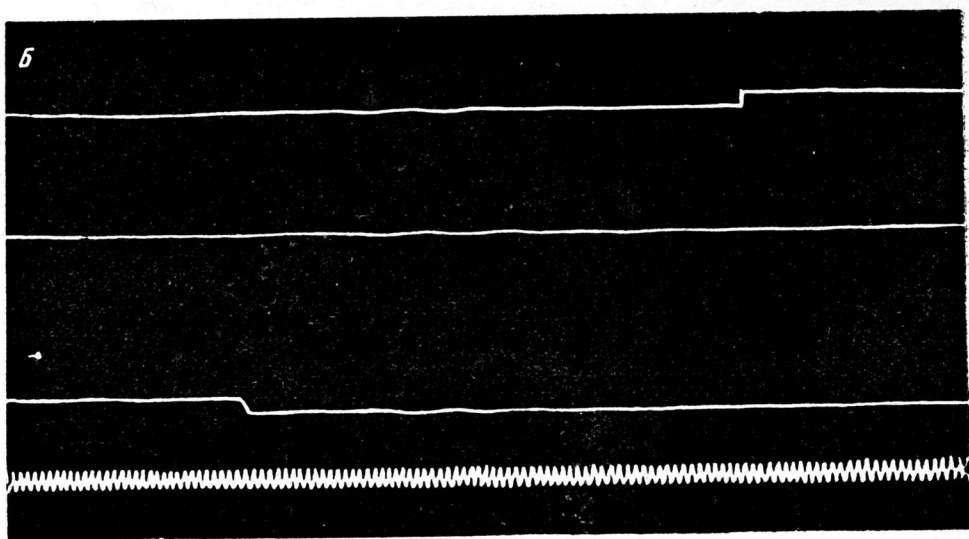
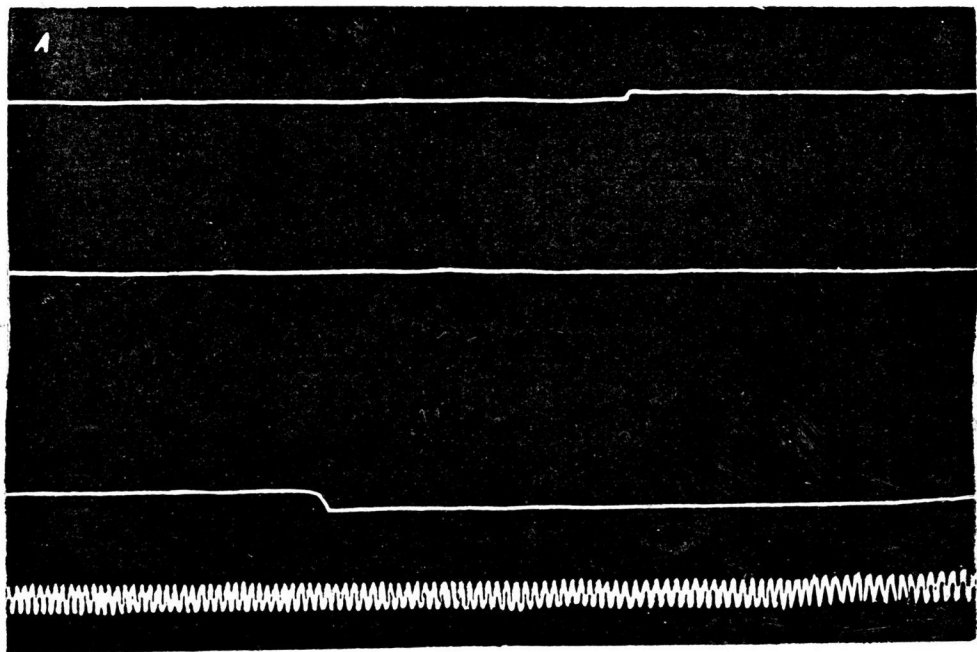
Таблица 2

Сравнительная характеристика времени бега и длительности скрытого периода возбуждения у бегунов при обследовании их вечером после применения стандартного комплекса физических упражнений

(„разминка“)

Фамилия бегуна	Звонок громкий		Звонок тихий		Примечание
	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	
С—в	0.25	4.87	0.28	4.91	} Средние данные
Н—в	0.15	4.90	0.21	4.97	
А—в	0.27	4.56	0.33	4.62	
Нес—в	0.31	4.93	0.36	5.03	

Из этой таблицы видно, что при повышении возбудимости коры головного мозга вышеуказанным способом отношения к раздражи-



Латентный период двигательной реакции при действии звуковых раздражителей различной силы. (Испытуемый Нес—в).

Сверху вниз: отметка начала движения, нейтральная линия, отметка дачи звукового сигнала, отметка времени 0.01 сек. *А*—раздражитель громкий звонок, латентный период двигательной реакции 0.34 сек., время пробега стандартной дистанции 5.59 сек.; *Б*—раздражитель тихий звонок, латентный период двигательной реакции 0.67 сек., время пробега стандартной дистанции 5.68 сек.

телям различной физической силы сохраняются прежними. Громкий звонок вызывает меньший латентный период возбуждения и улучшает

время бега на стандартную дистанцию, а тихий звонок сопровождается увеличением латентного периода и времени бега на эту же дистанцию.

Сравнивая приведенные данные с результатами, полученными в подобных же условиях (вечером), но без применения комплекса физических упражнений, можно отметить улучшение течения корковых процессов при действии тех же раздражителей при повышенной возбудимости коры. Так, на громкий звонок латентный период уменьшился на 23.1%, а на тихий — на 29.5%; время бега на громкий звонок улучшилось на 7.8%, на слабый — на 8.6%.

Отсюда было важно проследить за динамикой выбранных нами показателей утром, когда возбудимость коры головного мозга после сна ниже, чем вечером. Такие исследования были нами проведены, при этом были получены результаты, представленные в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Сравнительная характеристика времени бега и длительности скрытого периода возбуждения у бегунов при обследовании их утром без применения комплекса физических упражнений

(без „разминки“)

Фамилия бегуна	Звонок громкий		Звонок тихий		Примечание
	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	
С—в	0.32	5.03	0.33	5.02	} Средние данные
Н—в	0.25	5.02	0.26	4.99	
Нес—в	0.33	5.08	0.37	4.99	
А—в	0.29	4.95	0.27	4.94	

Сопоставление реакций организма на раздражители различной физической силы показывает, что громкий звонок и в этих условиях вызывает уменьшение латентного периода возбуждения в сравнении с тихим звонком, за исключением одного случая. Однако время бега оказалось лучшим при действии физически слабого раздражителя. Возможно, что физически сильный раздражитель утром, при наличии пониженной возбудимости коры головного мозга, вызывает большую иррадиацию возбуждения в сравнении с тихим звонком, что и определило лучшие показатели бега в тех случаях, когда применялся физически слабый раздражитель.

Исходя из предположения, что утром физически сильный раздражитель оказался менее эффективным в отношении длительности латентных периодов и времени пробега на 30 м, чем физически слабый раздражитель в силу иррадиирования процесса возбуждения в коре, мы поставили своей задачей выяснить, как изменятся эти показатели при действии раздражителей различной физической силы, но в условиях повышенной возбудимости коры мозга. Мы воспользовались и в данном случае тем же комплексом физических упражнений, применение которого перед бегом вечером положительно сказалось на времени бега и латентных периодах. Такое исследование было нами проведено, и результаты его представлены в табл. 4.

Таблица 4

Сравнительная характеристика времени бега и длительности скрытого периода возбуждения у бегунов при обследовании их утром после применения комплекса физических упражнений

(„разминка“)

Фамилия бегуна	Звонок громкий		Звонок тихий		Примечание
	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	латентный период двигательной реакции (в сек.)	время бега (в сек.)	
С—в	0.33	4.93	0.36	4.95	} Средние данные
Н—в	0.29	5.08	0.45	5.17	
Нес—в	0.29	4.95	0.24	4.97	
А—в	0.30	4.78	0.35	4.87	

Данная таблица показывает, что в трех случаях при действии тихого звонка скрытый период возбуждения был значительно больше, чем при действии громкого звонка. Время бега оказалось во всех четырех случаях при применении тихого звонка худшим, чем в случаях с применением громкого звонка. Таким образом, повышение корковой возбудимости утром с помощью специального комплекса физических упражнений сопровождается изменениями, выразившимися в том, что физически сильный раздражитель стал оптимальным.

Сравнивая величины латентных периодов и времени бега, полученные утром при условии применения комплекса физических упражнений и без него, при раздражителях различной физической силы, иначе говоря при наличии пониженной и повышенной возбудимости коры головного мозга, можно отметить, что повышение возбудимости коры головного мозга утром приводит, в большинстве случаев, к уменьшению времени пробега при применении как громкого, так и тихого звонка. Начальное течение корковых процессов при этом медленнее, чем вечером, о чем можно судить по увеличению латентных периодов на оба раздражителя. Обращает на себя внимание, что при этом же комплексе физических упражнений вечером было отмечено резкое уменьшение латентных периодов и улучшение времени бега, с четко выраженным различием этих показателей на физически сильный и слабый раздражители. Этот факт свидетельствует о том, что нам не удалось достигнуть одного и того же уровня повышения возбудимости коры головного мозга утром и вечером с помощью одного и того же комплекса физических упражнений. Следовательно, при одном и том же воздействии на организм утром и вечером характер эффекторных процессов оказывается различным. Этот факт, очевидно, нельзя не учитывать при тренировке спортсмена.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Изложенные данные свидетельствуют о том, что для проявления сложно координированного моторного акта человека имеет значение физическая сила раздражителя. Дача в течение одного дня через определенные интервалы времени физически сильного и слабого раздражителей (звонок громкий и звонок тихий) закономерно вызывает разное проявление скрытого периода центрального возбуждения и времени пробега бегуна на стандартную дистанцию.

Этот факт указывает на важное значение слухового анализатора в организации приспособительных реакций, связанных с так называемыми произвольными движениями. И. П. Павлов показал, что в основе произвольных движений лежит физиологический механизм временных связей, т. е. условный рефлекс, причем раздражения зрительной, слуховой, пищевой, вкусовой клеток коры больших полушарий могут переходить на кинестезические клетки. По этому поводу И. П. Павлов (1936) пишет: „Кинестезические клетки коры могут быть связаны и действительно связываются со всеми клетками коры, представителями как всех внешних влияний, так и всевозможных внутренних процессов организма. Это и есть физиологическое основание для так называемой произвольности движений, т. е. обусловленности их суммарной деятельностью коры“.

Наши данные показывают, что раздражения слуховых клеток коры звуками различной физической силы, переходя к кинестезическим клеткам моторной зоны, вызывают в них различные процессы, что и определяет разный характер проявления произвольных движений. В нашем случае это сказывалось в изменениях времени бега на стандартную дистанцию, причем улучшение времени пробега находится в прямой зависимости, при прочих равных условиях, от физической силы раздражителя. Физически более сильный раздражитель (громкий звонок) сопровождается уменьшением времени пробега, а физически слабый раздражитель при этих же условиях вызывает ухудшение проявления данной формы движения — время пробега стандартной дистанции увеличивается. О различии корковых процессов при этом можно судить на основании различия скрытых периодов возбуждения при действии того и другого раздражителя в условиях различных состояний коры. Указанные силовые отношения проявляются вечером более резко, чем утром; резко они проявляются при оптимальном повышении возбудимости коры.

Эти данные являются подтверждением закона силы раздражителей, установленного И. П. Павловым для условных пищевых рефлексов. Таким образом, закон силы раздражителей имеет значение и для движений человека. Практически важно то, что повышение возбудимости коры головного мозга утром и вечером с помощью одного и того же комплекса физических упражнений ведет к различной динамике корковых процессов при действии раздражителей различной физической силы. Примененный нами комплекс вечером вызвал резкое улучшение течения корковых процессов на звонковые раздражители, а тот же комплекс физических упражнений утром привел к менее значительному улучшению этих же процессов. Этот факт показывает, что в „прочие равные условия“ должен входить учет состояния возбудимости коры головного мозга, характера и времени воздействия на организм.

ВЫВОДЫ

1. Закон силы раздражителей имеет значение и для проявления произвольных движений. Физически сильный раздражитель в сравнении с физически слабым способен уменьшить скрытый период возбуждения и время пробега стандартной дистанции.

2. Эффекторные проявления при действии раздражителей различной физической силы зависят от состояния возбудимости коры. Повышение возбудимости коры больших полушарий с помощью стандартного комплекса физических упражнений вечером приводит к более значительному уменьшению скрытого периода возбуждения и времени пробега, чем утром.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев Л. А., Тр. Физиолог. лабор. акад. И. П. Павлова, 8, 46, 1938.
- Анреп Г. В., Арх. биолог. наук, 20, в. 4, 1917.
- Бурмакин В. А. Процесс обобщения условного звукового рефлекса у собаки. Дисс., 1909.
- Зеленый Г. П. Материал к вопросу о реакциях собаки на звуковые раздражители. Дисс., 1907.
- Иванов-Смоленский А. Г., Тр. Физиолог. лабор. акад. И. П. Павлова, 3, 79, 1928.
- Павлов И. П. (1932, 1935, 1936), Полн. собр. трудов, 3, 484, 554, 566, 1949.
- Усиевич М. А., Изв. Военно-мед. Акад., 1911—1912.
- Эльясон М. М. Исследование слуховой способности собаки в нормальных условиях и при частичном двухстороннем удалении коркового центра слуха. Дисс., 1908.
- Bresnahan G. T. and Ph. D. Tuttle. Track and Field Athletics. Second edition, St. Louis, 430, 1947.
-

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЭПИЛЕПТИЧЕСКОГО ПРИПАДКА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ФИЛОГЕНЕЗА ПОЗВОНОЧНЫХ

Э. Сервит

Физиологическая лаборатория Центрального института биологии, Прага
(Чехословакия)

Поступило 11 II 1952

Эпилепсия является серьезным заболеванием как с практической, так и с теоретической точки зрения. С практической — потому, что это одна из самых частых нервных болезней, оказывающих значительное влияние на трудоспособность человека [Сервит, Буреш (Servít, Bureš, 1950)]. С теоретической точки зрения — потому, что эпилептический припадок является грубым нарушением равновесия между процессом возбуждения и торможения. Анализ возникновения и динамики этого нарушения может, как констатирует Крушинский (1949), дать много ценного не только для познания других нарушений равновесия между возбуждением и торможением, но и для познания взаимоотношений этих процессов в норме. „Норма нервной деятельности есть равновесие всех описанных процессов, участвующих в этой деятельности. Нарушение этого равновесия есть патологическое состояние, болезнь, причем в самой так называемой норме; следовательно, точнее говоря, в относительной норме, имеется уже известное неравновесие“ (Павлов, 1936).

В сравнении с обширной литературой, касающейся клинических и экспериментальных исследований по эпилепсии, литература о возникновении и развитии эпилептического синдрома в филогенезе весьма невелика.

При решении проблем эпилепсии необходимо от эпилептического припадка отличать эпилепсию-болезнь.

Эпилепсия — это болезнь, которая, помимо других симптомов, характерна повторением эпилептических припадков на разных интервалах времени.

Встречается ли эпилепсия-болезнь у различных видов животных — мало известно. Имеются указания, что она проявляется не только у человека, но и у животных, как стоящих на высоких ступенях филогенетического развития, так и у одомашненных. Эта болезнь часто наблюдалась у собак [Пэрри (Parry, 1949)] и обезьян (Воронин, Канфор, Лакин и Тих, 1948).

Однако о том, как легко в ответ на определенный раздражитель возникает эпилептический припадок, и о том, как меняется картина эпилептического припадка в филогенезе, до сих пор известно мало.

Эпилептический припадок у позвоночных можно вызвать различными способами. Главнейшие из них можно разделить на две группы: методы фармакологические

и методы электрофизиологические. Фармакологически эпилептический припадок можно вызвать разными средствами; к наиболее употребительным относится кардиазол (пентаметилентетразол). Из электрофизиологических методов чаще всего пользуются кратковременным раздражением мозга переменным током (электрошок). Обоиими методами пользовались и пользуются в терапии человека (в психиатрии). Клиническая картина вызванного этим способом эпилептического припадка у человека хорошо известна и подробно описана. У животных, таких как собака, кошка, крыса, эпилептические припадки экспериментально вызывались обоими методами. Крысами особенно часто пользуются для фармакологического испытания антиэпилептических средств. Очень редко встречаются работы об экспериментальных эпилептических припадках у низших позвоночных (рыб, амфибий, рептилий, низших млекопитающих).

В литературе мы нашли указание на возможность вызвать фармакологически эпилептические припадки у лягушки. Киевский невропатолог Лапинский (Lapinsky, 1899) был одним из первых, кому удалось вызвать экспериментальным путем эпилептический припадок у лягушки. Лапинский применял локальное химическое раздражение мозга и подробно описал двигательную картину припадка. Серков и Гилула (1947) пытались дать сравнительную патофизиологию эпилептического припадка. Они пользовались фармакологическим раздражителем (камфора монобромата) и нашли, что в ряду крыса → кролик → собака увеличивается легкость возникновения судорог. Вызвать камфорой припадок у лягушки не удалось.

Наша лаборатория поставила перед собой задачу выяснить закономерности возникновения и развития двигательной картины припадка в филогенезе. Некоторые результаты наших исследований, касающихся этой темы, были уже опубликованы [Сервит (Servit, 1950); Сервит, Буреш, 1952; Буреш, Петрань, 1952]; в этих работах также приводятся мегодические подробности. В настоящей работе мы даем краткий обзор главных результатов.

Возникновение эпилептического припадка у животных в филогенезе

Прежде всего мы исследовали условия возникновения судорог на фармакологический (кардиазол) и на электрический (электрошок) раздражители; оба метода имеют свои положительные и отрицательные стороны, технически более удобен фармакологический метод: его можно применять ко всем видам животных. Однако анализ действия применяемого вещества на различных филогенетических ступенях иногда может быть трудным, а дозировка раздражителя неточной. Электрический ток можно точнее дозировать, его можно точнее направить, а при надлежащем наложении электродов его можно направить в известной степени и на определенную область мозга.

При количественной оценке полученных результатов мы сталкиваемся с некоторыми затруднениями, обусловленными тем, что голова животного обладает неоднородной электропроводимостью, свойства которой в индивидуальном случае очень трудно установить. Несмотря на это, нередко исследователи указывают величины электрического тока, при которых возникают судороги, и при этом не принимают во внимание размеры и форму головы, величину и расстояния раздражающих электродов, сопротивление черепа и некоторых частей головы и т. д. Все это может быть источником ошибок при сравнении условий возникновения судорог у различных животных.

Возникновение судорог при фармакологическом раздражении. Эти работы в нашей лаборатории производились в 1951 г. Сворадом (Svorad).

В качестве фармакологического раздражителя мы употребляли водный раствор кардиазола, применяя его интраперитонеально. Мы измеряли судорожную „готовность“ средней пороговой дозой, которая статистически определялась на сериях животных. Обзор полученных результатов дает рис. 1, А. Он ясно показывает филогенетический

градиент: чем выше филогенетически развито животное, тем больше увеличивается пароксизмальная „готовность“.

Возникновение судорог при электрическом раздражении. Сводку этих опытов дает работа Буреша и Петраня (1952). Ими разработана методика, применяемая нами в настоящее время.

Мы пользовались переменным током от сети (50 гц), напряжение которого изменяется при помощи автотрансформатора. Время прохождения тока через мозг мы дозировали при помощи реле, регулируемого на точно отмеренное время разряжающимися конденсаторами. В большинстве случаев мы пропускали ток в течение 0.25 сек. Три конечности и голова животного укреплялись в станке специальными зажимами. Одна задняя конечность оставалась свободной для регистрации судорог. На кимографе с помощью воздушной передачи регистрировалось движение этой конечности, дыхание животного, а у некоторых — и движение хвоста. Ток к голове животного подводился специальным зажимом (рис. 2), фиксирующим голову за верхнюю челюсть и содержащим подвижные электроды. Мы накладывали электроды не на височные области (как это делается в большинстве случаев), а по вертикальной оси: один — на темя, а другой — в полости рта, на небо. Этот метод имеет много преимуществ: электроды находятся ближе друг к другу, слой ткани между электродами и мозгом тоньше, ток менее разветвляется, а кроме того, можно, особенно у низших позвоночных, до известной степени избирательно раздражать отдельные области мозга. С помощью разработанной нами краниоцеребральной топографии мы определяли положение электродов по отношению к мозгу. Методические подробности приведены в работах Сервит (1950) и Сервит, Буреш (1952). Для сравнительных исследований мы выбирали животных, не слишком различающихся размерами и формой головы (лягушек — *Rana esculenta*, *R. temporaria*, ящериц — *Lacerta viridis* и *L. agilis* и мышь — *Mus musculus*). Это значительно уменьшает ошибки, возникающие благодаря различному разветвлению электрического тока в головах разных форм и размеров. Величину ошибок, которые могут возникнуть при различных разветвлениях тока в мягких частях головы и костях черепа, мы, кроме того, контролировали измерением судорожной „готовности“ при непосредственном накладывании электродов на мозг (после трепанации). Размеры электродов были в постоянном соотношении с размером мозга. Судорожную „готовность“ мы измеряли минимальным количеством электричества, которое вызывало типичный генерализованный припадок судорог. При этом принималась во внимание и плотность тока, проходящего через мозг (размер электродов и тем самым величина мозга). Определяемый порог в виде минимального количества электричества мы относили к единице площади раздражаемой мозговой ткани и выражали в микроамперсекундах (мкасек.) на 1 мм² (следовательно, в единицах плотности количества электричества). Подробности о вычислениях приведены в работах Сервит, Буреш (1952) и Буреш, Петраня (1952).

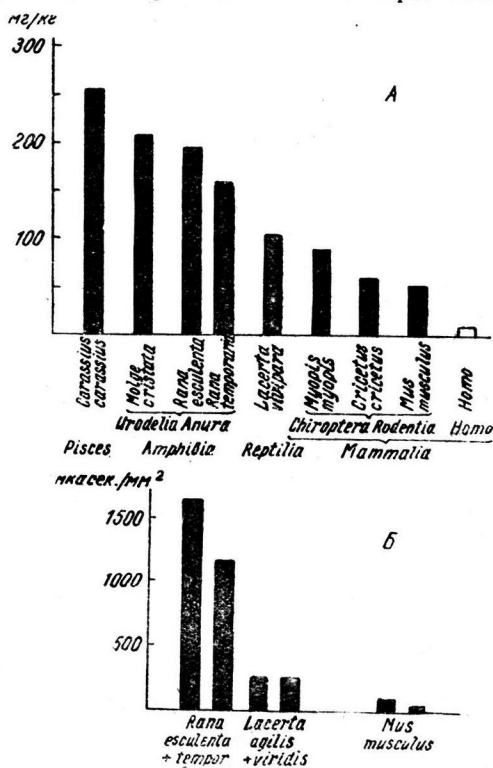


Рис. 1.

А — развитие судорожной „готовности“ на фармакологическое раздражение; на оси ординат — средняя судорожная доза кардиазола на 1 кг веса животного; на оси абсцисс — виды животных; средняя судорожная доза у человека приведена из литературных данных при внутривенном введении кардиазола. Б — развитие судорожной „готовности“ на электрическое раздражение; на оси ординат — средняя судорожная доза электрического тока в микроамперсекундах (мкасек.) на 1 мм² раздражаемой мозговой ткани; на оси абсцисс для каждого вида животных левый столбик — транскраниальное раздражение, правый столбик — верхний электрод неложен непосредственно на мозг.

Результаты указаны на рис. 1, Б. На нем опять ясно виден филогенетический градиент судорожной „готовности“, одинакового смысла с тем, какой был найден фармакологическим методом.

Судорожная „готовность“, измеренная обоими методами (фармакологическим и методом электрошока), явно увеличивается по мере повышения филогенетического развития животных от земноводных к млекопитающим. Это подтверждают и литературные данные.

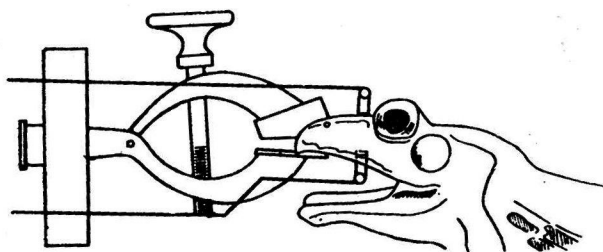


Рис. 2. Зажим с электродами для получения судорог электрическим раздражением. Наложение электродов по вертикальной оси.

Пользуясь вышеописанным методом избирательного раздражения отдельных областей мозга, мы далее сделали попытку определить, есть ли разница в судорожной „готовности“ различных отделов мозга и меняется ли она скольнибудь значительно в филогенезе.

Сводка результатов этих опытов дана на рис. 3. Следует признать, что наиболее легко вызвать судороги у исследованных животных при раздражении в области среднего и промежуточного мозга.

Влияние парабриоза мозга, вызванного постоянным током и изменением температуры, на судорожную „готовность“

Мы дополнили сравнительные исследования судорожной „готовности“ наблюдениями над влиянием на судорожную „готовность“ парабриоза мозга, вызванного постоянным током (электротонем), и опытами над влиянием температуры на судорожный порог. Эти работы производились в нашей лаборатории в 1951 г. (Буреш и Сервит).

Влияние парабриоза мозга, вызванного постоянным током на судорожную „готовность“. Возникновение судорог. В этих опытах мы исходили из учения Введенского—Ухтомского о влиянии уровня стационарного возбуждения на возбудимость центров. Определенный уровень стационарного возбуждения, который соответствует определенной оптимальной возбудимости и лабильности, является наиболее благоприятным для возникновения эпилептического припадка. Высший и низший уровни, которые можно вызвать катэлектротонем и анэлектротонем, ведут к торможению на высокой (анод) или низкой (катод) степени лабильности.

Мы вызывали электропарабиоз постоянным электрическим током, который пропускали через голову животного. В большинстве случаев на темени мы располагали небольшой дифферентный электрод, а на животе — большой индифферентный электрод. Источником тока служил генератор высокого постоянного напряжения с большим внутренним сопротивлением (ток из сети был трансформирован на высокое напряжение, направлен селеновым выпрямителем и введен через большое сопротивление 500 к Ω на парабриотирующие электроды).

Высокое сопротивление в парабриотирующем участке делало невозможным разветвление тока, которым вызывался электрошок. После измерения порога раздражения, вызывавшего судороги, у тех же

животных вновь измерялся порог в течение электропарабиоза, вызванного анодом и катодом постоянного тока. Порог измерялся на трех уровнях парабиотизирующего тока: 1, 2 и 4 ма. Чтобы количественно выразить пароксизмальную „готовность“ даже в тех случаях, когда нам не удалось и при больших дозах переменного тока вызвать припадки, нами был использован индекс пароксизмальной „готовности“:

$$I_n = \frac{P_n}{P_s},$$

где P_n — порог при нормальных условиях, P_s — порог на уровне электрошока.

Этот индекс повышается с увеличивающейся „готовностью“, а при бесконечно большом (неизмеримом) пороге он равен 0. Результаты этих опытов приведены на рис. 4, А. Из рисунка видно, что на более низких филогенетических ступенях анаэлектротон и катэлектротон мозга постепенно понижают судорожную „готовность“.

У млекопитающих (крыс) низкие уровни анаэлектротона повышают пароксизмальную „готовность“.

Мы дополнили приведенные опыты применением фармакологического метода. Судороги, вызванные кардиазолом, можно затормозить электропарабиозом мозга. Такие опыты производились Лапицким (1949). Производя сравнительные исследования на лягушках мы нашли, что для подавления кардиазоловых судорог у крыс требуется значительно (даже до 30 раз) большая интенсивность парабиотизирующего тока.

Все эти опыты говорят в пользу того, что диапазон уровней стационарного возбуждения мозга, при которых может возникать эпилептический припадок, более широк на высших ступенях филогенетического развития. Это является дальнейшим, хотя и не прямым, доказательством увеличения судорожной „готовности“ в филогенетическом развитии.

Влияние температуры тела на возникновение судорог. Мы пытались определить влияние разных температур тела (мозга) на судорожную „готовность“ на разных ступенях филогенетического развития. Температуру животных мы изменяли нагреванием или охлаждением внешней среды. Изменение пароксизмальной „готовности“ мы определяли сравнением с пароксизмальным порогом у того же самого животного при нормальной температуре и выражали опять индексом пароксизмальной „готовности“:

$$I_n = \frac{P_n}{P_m},$$

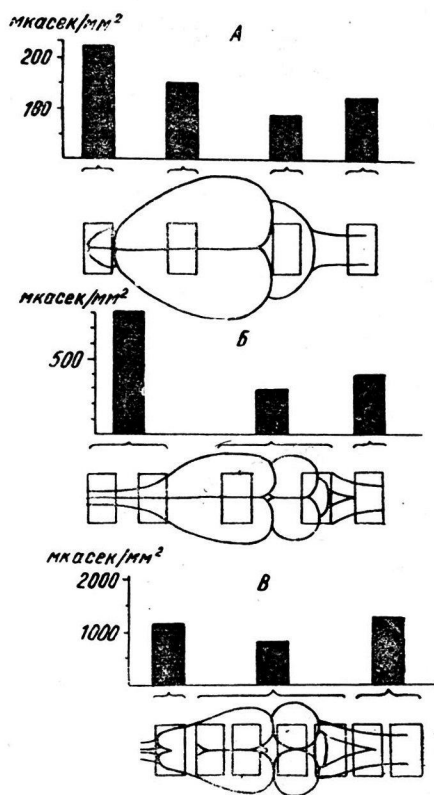


Рис. 3. Относительная возбудимость отдельных областей мозга на судорожное электрическое раздражение на разных ступенях филогенетического развития. Судорожная „готовность“ приведена в мKсек./мм²; расположение раздражающих электродов показано на схеме мозга. А — *Mus musculus*; Б — *Lacerta agilis*, *L. viridis*; В — *Rana esculenta*, *R. temporaria*.

где Π_n — порог при нормальной температуре (у холоднокровных животных бралась за норму та температура, при которой был самый низкий порог), Π_m — порог при измененной температуре. Результаты опытов приведены на рис. 4, Б. На нем отчетливо видно, что судорожная „готовность“ у холоднокровных животных в значительной мере зависит

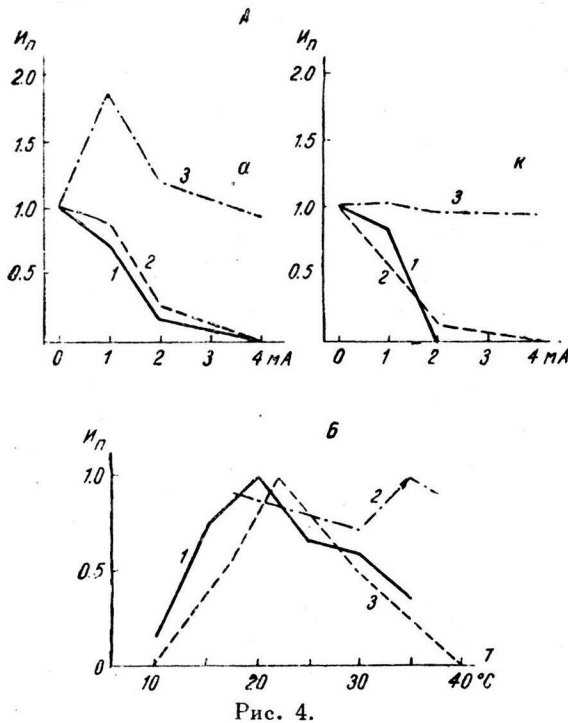


Рис. 4.

А — влияние парабриза мозга, вызванного постоянным электрическим током, на судорожную „готовность“ при электрическом раздражении у разных видов животных; на оси абсцисс — сила парабризирующего тока в ма; на оси ординат — судорожная „готовность“, выраженная

индексом $I_n = \frac{\Pi_n}{\Pi_0}$; объяснения в тексте; а —

анод постоянного тока на голове животного, к — катод постоянного тока на голове животного; 1 — лягушка, 2 — ящерица, 3 — крыса. Б — влияние температуры тела на судорожную „готовность“ при электрическом раздражении у разных видов животных; на оси абсцисс — температура тела; на оси ординат — индекс судорожной

„готовности“ $I_n = \frac{\Pi_n}{\Pi_m}$; 1 — лягушка, 2 — ящерица, 3 — мышь.

от картины генерализованного эпилептического припадка у человека.

Этот стереотип выражен закономерной последовательностью трех фаз: 1) быстрый начальный, коротко продолжающийся клонус, 2) тоническая фаза (тоническое сокращение всей мускулатуры с прекращением дыхания), 3) ритмическое синхронное клоническое сокращение всей мускулатуры (соответствует так называемой клонической фазе у человека). В относительной длительности отдельных фаз отмечается известная закономерность.

от температуры тела. Оптимум — около 22°C ; с повышением и понижением температуры судорожная „готовность“ уменьшается. У теплокровных зависимость пароксизмальной „готовности“ от температуры тела гораздо меньше.

Развитие двигательной картины эпилептического припадка в филогенезе. Лучше всего это наблюдать на двигательной картине припадка, вызванного электрическим током. Она весьма характерна. В филогенезе генерализованный эпилептический припадок судорог развивается от многообразия компонентов припадка к однообразию, от неопределенности к строгой закономерной стереотипности. У земноводных мы встречаемся с целым рядом различных видов припадков — от припадков исключительно клонических до припадков исключительно тонических. Часто тонические и клонические компоненты бывают смешаны в различной степени и в различной последовательности. У пресмыкающихся чаще появляется типичный стереотип, являющийся единственной формой припадка у млекопитающих (мыши); форма припадка у последних, по существу, уже не отличается

На основании опытов с избирательным раздражением отдельных областей мозга у исследованных животных можно заключить, что исходным пунктом этого судорожного стереотипа должно быть раздражение субкортикальных областей мозга (среднего и промежуточного).

Это развитие от многообразия компонентов к однообразному двигательному стереотипу, конечно, касается только генерализованного припадка судорог, но ни в коем случае не припадков парциальных

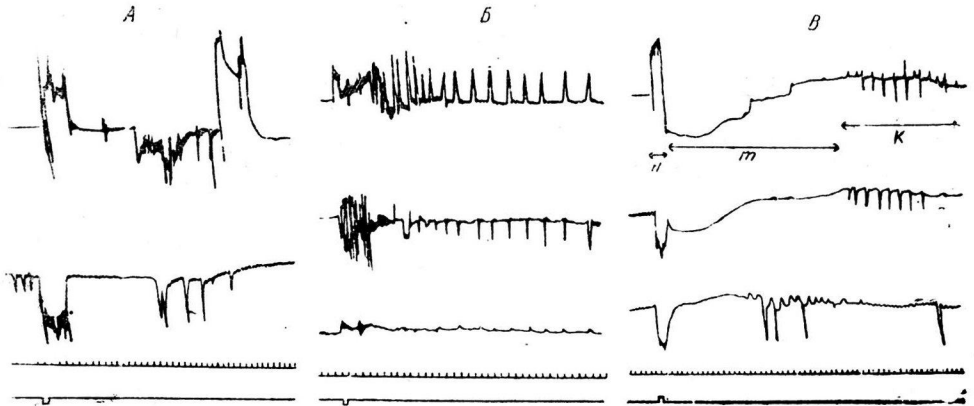


Рис. 5. Кимографические записи эпилептического припадка у разных видов животных. Сверху вниз: движение левой задней конечности (флексия — вверх, экстензия — вниз), движение хвоста (на записях Б и В), дыхание, отметка времени (в сек.).

А — лягушка *Rana temporaria*; многообразный припадок с нерегулярным чередованием клонических и тонических фаз. Б — ящерица *Lacerta viridis*; нетипичный клонический припадок, где грубый начальный клонус переходит в ритмическое сокращение всей мускулатуры. В — мышь *Mus musculus*; типичный тонико-клонический припадок; н — начальная фаза, т — тоническая фаза, к — клоническая фаза.

(например типа „petit mal“), которые на высоких ступенях филогенетического развития могут быть весьма многообразными. На рис. 5 изображены типичные кривые двигательной картины припадка у лягушки (А), ящерицы (Б) и мыши (В).

ВЫВОДЫ

1. Легкость вызывания судорожных припадков при фармакологическом (кардиозол) или электрическом (электрошок) раздражении повышается по мере филогенетического развития животных.

2. Парабиз головного мозга (катодом и анодом постоянного электрического тока) при более высоких дозах всегда понижает судорожную „готовность“. На более высоких ступенях филогенетического развития животных для такого понижения судорожной „готовности“ требуется применение во много раз больших доз постоянного тока.

3. Температура тела гораздо больше влияет на судорожную „готовность“ у холоднокровных животных, чем у теплокровных.

4. Двигательная картина генерализованного припадка судорог (так называемого большого эпилептического припадка) изменяется в филогенезе от многообразия компонентов к однообразному двигательному стереотипу.

ЛИТЕРАТУРА

- Буреш Я., М. Петрань. Об определении судорожной „готовности“ при помощи метода электрошока. Чехословацкая физиология, 1952.
- Воронин Л. Г., И. С. Канфор, Г. Ф. Лакин, Н. А. Тих. Опыт содержания и разведения обезьян в Сухуми. М., 1948.
- Крушинский Л. В., Усп. совр. биолог., 28, 108, 1949.
- (Лапинский М. Н.) Lapinsky M., Pflüg. Arch., 74, 47, 1899 (см. также Невролог. вестн., 59, 1899).
- Лапидский Д. А. Современное состояние учения о парабозе и его значение для терапии. Докл. на конфер., посвящ. памяти Н. Е. Введенского, Изд. АН СССР, М., 1949.
- Сервит З., Я. Буреш. Экспериментальные эпилептические припадки у рептилий. Чехословацкая физиология, 1952.
- Серков Ф. Н. и И. О. Гилула, Бюлл. exper. биолог. и мед., 24, 439, 1947.
- Павлов И. П. (1936), Полн. собр. трудов, 3, 569, М.—Л., 1949.
- Parry H. B., The Veterinary Record, 61, 23, 1949.
- Servít Z., Čas. lékařů českých, 89, 989, 1950.
- Servít Z., J. Bureš, Thomayerova sbírka čís., 283, 1950.

ОБРАЗОВАНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ ПРИ НЕКОТОРЫХ УСЛОВИЯХ ОСТРОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Т. М. Козенко

Кафедра физиологии Днепропетровского медицинского института

Поступило 21 II 1951

И. П. Павлов указал на важную роль коры головного мозга в регуляции всей деятельности организма, в тонком ее приспособлении к постоянно изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Исследованиями К. М. Быкова (1947) и его сотрудников павловским методом условных рефлексов выяснено значение кортикальных импульсов в регуляции деятельности внутренних органов и, в частности, сердечно-сосудистой системы.

Рогов (1932, 1949), Котляревский (1939), Смирнов (1941) и Пшоник (1949) показали, что отдельные функции сердечно-сосудистой системы подчинены влияниям коры. Пользуясь электрографическим методом, Делов (1949) получил убедительные данные, касающиеся условнорефлекторной регуляции деятельности сердца. В его лаборатории Е. Г. Петрова (1949) применяла многократные сочетания условного раздражителя с действием фармакологических агентов (нитроглицерин, морфий и др.) и получила условнорефлекторные электрокардиографические сдвиги, характерные для действия соответствующего фармакологического агента. Интересно отметить, что выключение парасимпатических нервов атропином снижало условнорефлекторную реакцию на сердце.

Задача настоящей работы: с одной стороны выяснить возможность образования временных связей при некоторых гипноидных состояниях коры после частичного освобождения животного от морфийно-ингаляционного наркоза, а с другой показать, как действует иммобилизация, оперативное вмешательство и другие влияния, связанные с течением острого опыта, на функциональное состояние коры. Кроме того, представлялось важным установить, образуется ли условный рефлекс на сердечно-сосудистую систему на базе интероцептивных безусловных рефлексов за один сеанс, в течение одного острого опыта (см. Бирюков, 1946).

Для образования условных рефлексов в наших острых опытах мы остановились на депрессорном эффекте, наблюдаемом при раздражении синокаротидных рецепторов и периферического отрезка блуждающего нерва. В наших условиях опыта эти реакции являются наиболее подходящими, так как они безотказно могут повторяться и быть однотипными, постоянными.

Прессорные же реакции сердечно-сосудистой системы менее постоянны и вызываются самыми различными внешними и внутренними воздействиями на организм. Они трудно поддаются учету, особенно при образовании условных рефлексов.

МЕТОДИКА

Опыты проведены на 17 собаках. Операции производились под морфинно-эфирным наркозом. У собак на шею препарировался каротидный синус. Все сосуды сонной артерии тщательно перевязывались на месте бифуркации, а затем перевязывался и общий ствол сонной артерии. В изолированный таким образом каротидный синус вставлялась канюля, связанная с системой для гидростатического раздражения каротидного синуса. Кровяное давление определялось в сонной или бедренной артерии при помощи ртутного манометра и записывалось на ленте кимографа. Опыт начинался через 1—2 часа после операции, когда животное освобождалось от наркоза (реагировало на звуки, следило глазами за присутствующими и пр.). Чтобы исключить или уменьшить болевые раздражения, вызванные оперативным вмешательством, поверхность раны обрабатывалась 5%-м раствором новокаина.

В первой серии опытов (8 собак) условный рефлекс сердечно-сосудистой системы вырабатывался на звуковой раздражитель (электрический звонок), который подкреплялся безусловным гидростатическим раздражением каротидного синуса, вызывающим понижение кровяного давления.

Во второй серии опытов (9 собак) звуковой условный раздражитель подкреплялся электрическим раздражением периферического конца блуждающего нерва, которое сопровождалось падением кровяного давления, замедлением сердцебиений, а иногда и остановкой сердца. Сочетания производились через каждые 2—3 мин. Сначала изолированно действовал условный раздражитель (звонок 5—7 сек.), а затем присоединялось гидростатическое раздражение каротидного синуса, продолжавшееся 10—15 сек. Раздражение блуждающего нерва продолжалось не более 10 сек. После окончания опыта рана стерилизовалась, а затем зашивалась. Такие животные продолжали жить; они быстро поправлялись и могли быть использованы для дальнейших опытов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Раньше чем приступить к образованию временных связей, мы проверяли действие условного звукового раздражителя на кровяное давление. Через 1½—2 часа после операции у большинства собак звуковой сигнал сам по себе вызывает, как правило, двухфазное действие на кровяное давление. В первый момент кровяное давление повышается, затем понижается и быстро возвращается к норме. У некоторых (6 из 17) подопытных собак звуковой сигнал вызывал только повышение кровяного давления, которое быстро возвращалось к норме. У собак, не освободившихся от наркоза, звуковой сигнал не вызывал заметного изменения кровяного давления. Учитывая это, мы в каждом опыте угасали ориентировочную реакцию на звук, вызывающую повышение кровяного давления. Полное угасание ориентировочного рефлекса в наших опытах наступало после 8—10 изолированных звуковых раздражений. После этого мы приступали к сочетанию условного раздражителя с безусловным.

Первая серия опытов. Из 7 опытов этой серии нам не удалось выработать условные рефлексы только в 1 опыте у 1 собаки, хотя мы сделали более 100 сочетаний. Эта собака поступила к нам в лабораторию из питомника, где она была выбракована как не поддающаяся дрессировке. У остальных 6 собак образование условного рефлекса (звонок + раздражение каротидного синуса), как правило, наступало уже после 20—30 сочетаний.

Приводим протокол опыта № 5 от 19 VII 1950:

Под морфинно-эфирным наркозом у собаки с правой стороны изолирован каротидный синус и в него вставлена канюля для гидростатического раздражения рецепторов. В центральный концев сонной артерии введена канюля и соединена с ртутным манометром для записи кровяного давления на кимографе. После операции, через 1 час 30 мин., приступили к выработке условного рефлекса. Порядок образования условного рефлекса описан в методике. Уже на 18-м сочетании в этом опыте образовался условный рефлекс на звонок. На 27-м сочетании один звонок вызвал отчетливое условнорефлекторное понижение кровяного давления (рис. 1).

Полученные таким образом условные рефлексы (при сочетании звонка + раздражение каротидного синуса) мы испытали на угасание. Оказалось, что рефлексы угасают после применения 8—15 условных сигналов, не подкрепленных безусловным раздражителем. Трехкратное подкрепление условного сигнала безусловным раздражителем восстанавливает угашенный условный рефлекс.

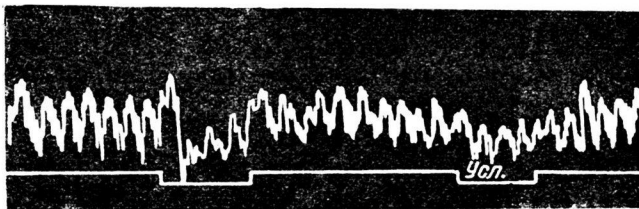


Рис. 1. Опыт № 5 (19 VII 1950).

Верхняя кривая — запись кровяного давления в бедренной артерии; *нижняя линия* — отметка раздражения. *Слева* — падение кровяного давления, вызванное раздражением каротидного синуса; *справа (Усл.)* — падение кровяного давления, вызванное условным сигналом (звонком).

Вторая серия опытов. В этих опытах нам удалось выработать условные рефлексы при сочетании действия звонка с раздражением периферического конца блуждающего нерва собаки (рис. 2).

Образование условных депрессорных рефлексов на базе раздражения блуждающего нерва имеет свои особенности. Они заключаются

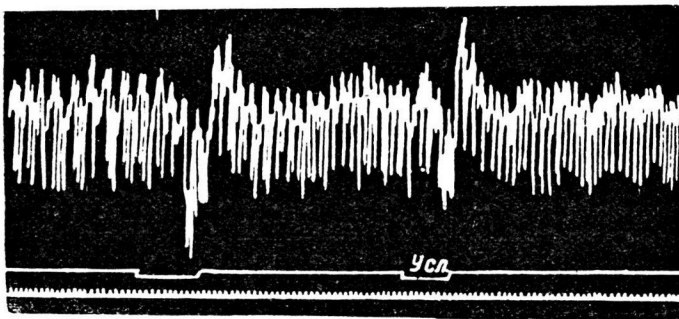


Рис. 2. Опыт № 12 (27 IX 1950).

Верхняя кривая — запись кровяного давления в сонной артерии; *средняя линия* — отметка раздражения; *нижняя* — время (в сек.). *Слева* — падение кровяного давления, вызванное раздражением периферического конца блуждающего нерва; *справа (Усл.)* — условнорефлекторное падение кровяного давления.

в том, что эти условные рефлексы закрепляются значительно позднее, чем рефлексы, выработанные на базе раздражения рецепторов каротидных синусов, а именно после 50 или 100 сочетаний. Кроме того, указанные условные рефлексы отличаются непостоянством — они без видимых причин исчезают, а затем снова появляются.

Если у собаки перерезать второй блуждающий нерв, то ранее выработанный условный рефлекс исчезает. В этом случае новые попытки выработать условные рефлексы на базе раздражения периферического

конца блуждающего нерва не увенчались успехом: после 113 сочетаний восстановить условный рефлекс не удалось. Указанные опыты подтверждают данные М. К. Петровой о том, что условнорефлекторные влияния на сердце осуществляются главным образом через блуждающие нервы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Что касается структуры звукового условного рефлекса, выработанного на базе депрессорного синокаротидного рефлекса, то она, повидимому, существенно не отличается от структуры обычных условных интероцептивных рефлексов, установленных К. М. Быковым и его сотрудниками.

Несколько сложнее представляется образование временных связей при сочетании условного звукового сигнала с раздражением периферического конца блуждающего нерва. В этом случае резко замедляется или ослабляется деятельность сердца. Это приводит к тому, что отток крови от сердца уменьшается, а приток на некоторое время остается прежним. Соответственно этому кровяное давление в артериальной системе уменьшается, а в полых венах увеличивается. Указанные изменения в сосудистой системе, повидимому, и являются причиной, обуславливающей возбуждение соответствующих рецепторов, заложенных в сосудах. Последние могут передавать возбуждение в высшие отделы центральной нервной системы, где и происходит замыкание дуги условного рефлекса.

Своеобразие осуществления безусловного рефлекса в этом случае заключается в том, что афферентные импульсы направляются в центральную нервную систему не с одной рефлексогенной зоны, как это имеет место при раздражении каротидного синуса, а из многих рефлексогенных зон сосудистой системы. Видимо, для образования временных связей в данном случае требуется большое количество сочетаний (50—100). Эти соображения согласуются с данными С. П. Пышиной, которая также считает, что для образования интероцептивных временных связей требуется больше сочетаний, чем для экстероцептивных условных рефлексов и что в период образования первые в сравнении со вторыми более диффузны, рыхлы и легче нарушаются от привходящих условий.

Полученные в острых опытах условные рефлексы, по нашему мнению, являются настоящими павловскими условными рефлексами, так как они подчиняются тем же закономерностям, которые наблюдаются на животных в хроническом опыте, а именно: угасают при неподкреплении, тормозятся при создании в центральной нервной системе второго очага возбуждения. Так, например, переполнение мочевого пузыря у собак, находящихся в опыте, обычно сопровождалось торможением описанных нами условных рефлексов; после мочеиспускания рефлексы снова восстанавливались.

Все вышеприведенное указывает на то, что в острых опытах условнорефлекторная деятельность у собак может сохраняться. При постановке опытов в таком плане необходимо, следовательно, учитывать закономерности корковой деятельности, установленные И. П. Павловым.

ВЫВОДЫ

1. В условиях острых опытов на собаках показана возможность выработки условнорефлекторного понижения кровяного давления при подкреплении звукового условного сигнала безусловным раздражением синокаротидных рецепторов или периферического конца блуждающего нерва.

2. В состоянии глубокого ингаляционного наркоза не удается выработать депрессорных условных рефлексов.

3. Депрессорный рефлекс на звуковой сигнал, подкрепляемый раздражением сино-каротидных зон, вырабатывается сравнительно легко — через 20—30 сочетаний. Депрессорный рефлекс на такой же (звуковой) сигнал, подкрепляемый раздражением периферического конца блуждающего нерва, устанавливается значительно труднее — через 50—100 сочетаний.

4. Характерной особенностью депрессорных условных рефлексов, выработанных на базе безусловного сино-каротидного рефлекса, является их быстрая угашаемость.

ЛИТЕРАТУРА

- Бирюков Д. А. Материалы к вопросу о рефлекторной регуляции сердечно-сосудистой системы. Воронеж, 38, 1946.
- Быков К. М. Кора головного мозга и внутренние органы. Медгиз, 1947.
- Делов В. Е., Сб., посвящ. 100-летию со дня рождения И. П. Павлова, под ред. К. М. Быкова, 321, 1949.
- Котляревский Л. И., Тезисы 5-го совещания по физиологическим проблемам, 46, 1939.
- Петрова Е. Г., Бюлл. exper. биол. и мед., 27, в. 6, 408, 1949.
- Пшоник А. Т., Сб., посвящ. 100-летию со дня рождения И. П. Павлова, под ред. К. М. Быкова, 239, 1949.
- Пышина С. П. (цит. по: Быков К. М., 1947).
- Рогов А. А., Физиол. журн. СССР, 15, 414, 1932; Сб., посвящ. 100-летию со дня рождения И. П. Павлова, под ред. К. М. Быкова, 321, 1949.
- Смирнов К. М., Бюлл. exper. биол. и мед., 11, в. 6, 552, 1941.

К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ ДЫХАТЕЛЬНОГО ИМПУЛЬСА ПО ДАННЫМ ДЫХАТЕЛЬНЫХ СОКРАЩЕНИЙ МЫШЦ КОНЕЧНОСТЕЙ

А. Я. Черкасская

Кафедра нормальной физиологии Куйбышевского медицинского института

Поступило 31 XII 1949

Исследование условий иррадиации дыхательного импульса на мышцы конечностей выдвинуло вопрос о структуре самого дыхательного импульса. Двигательный прибор конечностей, возбуждаясь под действием дыхательного импульса, становится своеобразным индикатором, в известной мере отображающим особенности иррадирующих с дыхательного центра возбуждений.

Раньше (Черкасская, 1948) уже указывалось, что в период видимого торможения деятельности дыхательного центра при инспираторной остановке дыхания могут осуществляться дыхательные сокращения мышц конечностей. Это показывает, что, несмотря на отсутствие дыхательных движений грудной клетки, центр находится в состоянии своеобразного возбуждения, которое иррадирует на мышцы конечностей.

Точно так же дыхательные сокращения мышц конечностей отчетливо отображают двойственную структуру дыхательного импульса, его деление на инспираторный и экспираторный дыхательные импульсы; которыми могут вызываться раздельные дыхательные сокращения мышц конечностей как в фазу инспирации, так и в фазу экспирации (Винокуров, 1945, 1946; Черкасская, 1947).

В основе современных представлений о регуляции дыхательного процесса лежит учение Миславского о едином дыхательном центре, где продолговатый мозг рассматривается как источник дыхательных импульсов. Впервые потенциалы продолговатого мозга были установлены И. М. Сеченовым (1884) на изолированном вместе со спинным мозгом продолговатом мозгу лягушки. Сеченов нашел, что область разрядов лежит в верхней половине продолговатого мозга. Не считая окончательно выясненной природу их, он пишет: „Спонтанные колебания суть выразители возбуждающих толчков, родящихся в продолговатом мозгу, отделенном от средней части головного мозга. На удачных препаратах с сильными колебаниями тока одновременно с этими колебаниями происходит сокращение мышц тазового отрезка... Можно даже наблюдать прохождение возбуждающих толчков по длине спинного мозга“. Именно этими колебаниями объясняет Сеченов возникновение у лягушки „насиженных“ движений после перерезки по верхней границе продолговатого мозга. Полагая причиной колебания поперечный разрез, Сеченов делает предположение о том, что в обмирании центральных органов лежат условия к непрерывному возбуждению.

С 1885 г. вопросы местного непрерывного возбуждения исследуются Н. Е. Введенским. Разработанное в дальнейшем Введенским и Ухтомским учение о роли местных длительных возбуждений, как источнике фазных побуждений, прокладывает грань в методологическом понимании процессов возбуждения и торможения между русской и зарубежной наукой; последняя, как известно, враждебно замалчивала эти откровения наших физиологов.

В 1931 г. Эдриан и Бейтендаик (см. Эдриан, 1935), без ссылок на Сеченова, повторили на золотой рыбке его опыты по исследованию потенциалов изолированного мозгового ствола. Ими установлено соответствие между ритмами медленных потенциалов ствола и частотой жаберных движений золотой рыбки. Аналогичные дыхательные разряды были установлены Эдрианом на грудном и брюшном ганглиях водяного жука, а также на диафрагмальном и внутренних межреберных нервах кошки. Эти разряды рассматриваются Эдрианом как реакция специализированного аксона, в то время как в нервном центре этого аксона протекают медленные волны потенциалов.

А. А. Ухтомский (1941) отмечает: „Если в недавнем прошлом, до 1930 года, при безраздельном господстве закона «все или ничего» для правоверного представителя западной неврологии не могло быть речи о местном стационарном возбуждении и нам ставили в укор наше учение о накапливании в ганглиозной группе возбуждения под действием текущих импульсов, то после 1930 г. не только допущен, но и поставлен на очередь во всей остроте вопрос о том, как может слагаться в субстрате «гладкий и неколебательный потенциал действия», свидетельствующий о местном возбуждении, как этот местный потенциал может служить источником отправления волн возбуждения и как это «местное состояние возбуждения» может возрасти и доходить до группового разряда под влиянием дополнительных импульсов“.

Экспериментальной разработкой значения местных изменений потенциалов в центрах для рождения фазных возбуждений на периферии явились опыты Квасова (1940) и Жукова (1940) на более простом образовании — нервном стволе. Авторы, создавая длительную волну электроотрицательности на участке нервного ствола (подобно длительному потенциалу центра), получали соответствующий этой волне залповый разряд токов действия на периферии от деполаризованного участка. Это явилось еще одним подтверждением общности свойств парабитического участка с нервным центром, на которое с 1901 г. указывает Введенский.

Таким образом, литературные данные дают основание рассматривать ритмическую деятельность дыхательного центра как медленные волны потенциала, сопровождающиеся синхронными залпами кратких импульсов на периферии. В эти общие представления укладываются и данные, полученные при изучении дыхательных сокращений мышц конечностей. Дыхательные сокращения мышц конечностей, очевидно, являются тетаническими сокращениями. Их средняя длительность достигает 2—4 сек., а такой длительности одиночные сокращения мышц конечностей теплокровных животных обычно не имеют. Против тонического характера дыхательных сокращений мышц конечностей говорит скорость их нарастания во времени, а об отсутствии здесь явлений контрактуры свидетельствуют быстрота и полнота расслаблений, при которых в ряде случаев мышца опускается ниже исходной линии начала сокращений. Об их тетанической природе также свидетельствуют разнообразные колебания как при нарастании, так и при расслаблении, а также на вершине сокращения. Судить о природе сокращений по миографическим данным дают право указания Н. Е. Введенского (1886) о том, что на изолированной мышце лягушки „при 71 колебании прерывателя, тетанус делает отчетливо каждый зубец. Затем при 36 колебаниях прерывателя несплошная натура тетануса резко бросается в глаза... Лишь при 92 перерывах миографическая линия утрачивает волнистость

в соответствии частоте раздражения". Далее Н. Е. Введенский указывает, что „при довольно грубой регистрации приходилось записывать до 40 крупных зубцов на высоте тетануса кроличьей мышцы“, и делает вывод, что при детализации опытов в этом направлении „удастся проследить миографически колеблющуюся натуру тетануса почти вплоть до Ор. частоты раздражения для свежей мышцы“.

По форме эти дыхательные тетанусы мышц конечностей могут быть различными: иногда они имеют вид сплошного тетануса с вершиной в виде ровного плато, в других случаях отчетливо виден колебательный характер тетануса, выражающийся в мелком треморе или в более крупных зубцах, нарастание сокращений от нулевого уровня может происходить резким подъемом почти по вертикальной линии, тогда как переход к расслаблению осуществляется значительно медленнее и почти всегда сопровождается тремором. Надо думать, что как колебательный,

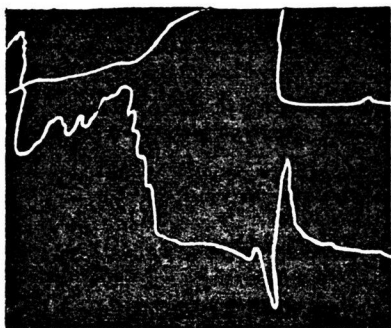


Рис. 1. Опыт 19 I 1946.

Верхняя кривая — пневмограмма; *нижняя кривая* — запись дыхательных сокращений четырехглавой мышцы бедра. Запись ведется при ускоренном вращении кимографа.

так, тем более, сплошной тетанус могут возникать только при наличии прерывистого раздражителя достаточно большой частоты. В наших опытах не было возможности электрографически установить соответствие между колебаниями мышцы и ритмом раздражающих дыхательных импульсов, но поскольку вызывающим сокращения раздражителем является иррадирующий на спинномозговую ось дыхательный импульс, можно считать, что длительный потенциал его в проводящих путях деформируется в фазные возбуждения, которые способны поддерживать тетанические сокращения мышц конечностей. Гладкий или зубчатый вид тетануса будет зависеть, очевидно, и от частоты этих фазных возбуждений, и от функциональной подвижности эффекторного прибора.

Если бы дыхательный импульс являлся одиночным синхронным разрядом клеток дыхательного центра, то при иррадиации он вызывал бы краткое, неколебательное сокращение различной силы в зависимости от числа возбужденных клеток дыхательного центра. Нельзя, однако, думать, что дыхательный импульс представляет собой сплошной плавно нарастающий и спадающий потенциал дыхательного центра, как это следует из данных Эдриана.

Дыхательные сокращения мышц конечностей указывают на значительно более сложную структуру дыхательного импульса, который может состоять из последовательных разрядов клеточных групп дыхательного центра. В ряде случаев можно наблюдать на протяжении одной фазы дыхания и, тем более, одного дыхательного цикла несколько дыхательных сокращений мышцы конечности. Если записывать дыхательные сокращения при ускоренном вращении цилиндра кимографа, то иногда можно видеть и еще более сложное явление, когда на протяжении одного дыхательного цикла мышца дает не только сокращения, но и переходит к расслаблениям ниже исходного уровня, свидетельствуя о гетерогенной структуре дыхательного импульса, которая не всегда проявляется в дыхательном движении грудной клетки. Приводимые ниже материалы опытов иллюстрируют эти положения.

На рис. 1 видно, что начало вдоха нарастает медленно, с мало заметными колебаниями. Мышца в это время дает ступенчатый тетанус.

Затем быстрота инспираторного подъема пневмограммы увеличивается, в то время как мышца переходит в резкое ступенчатое расслабление. Перед началом выдоха мышца дает еще более резкое расслабление ниже нулевого уровня, что свидетельствует не просто об отсутствии воздействия дыхательного импульса, но об активном угнетении мышцы какой-то частью этого импульса. Экспираторный импульс оказывается

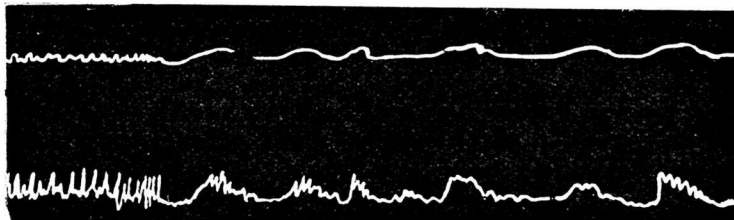


Рис. 2. Опыт 25 V 1916.

Обозначения те же, что и на рис. 1. В левой части запись ведется при медленном вращении кимографа, в правой части — при ускоренном вращении.

стимулирующим, и экспираторному спадению грудной клетки на пневмограмме соответствует новое дыхательное сокращение мышцы. В сокращении мышцы конечности проявляется сложный характер инспираторного импульса, отдельные залпы которого вызывают то зубцы сокращения, то расслабление мышцы. О необходимости различия этих залпов свидетельствует их различное действие на эффектор, в котором они способны, наряду с возбуждением, вызывать и явления угнетения.

В начале левой части рис. 2 запись ведется при медленном вращении кимографа. Здесь дыхательные сокращения четырехглавой мышцы осложнены сливающимися зубчатыми колебаниями.

При ускоренном вращении барабана станowiąтся отчетливо видимыми тетанусы с крупными зубцами, синхронные каждому дыханию. Рисунок подтверждает положение о тетанической природе дыхательных сокращений мышц конечностей и показывает возможность сильных колебаний в ходе сокращения при плавно развивающейся пневмограмме.

Рис. 3, записанный при медленном вращении барабана кимографа, показывает, что мышца в течение одного дыхательного цикла может давать несколько отдельных дыхательных тетанусов, и подтверждает предположение о сложной структуре дыхательного импульса в виде последовательных разрядов. Отдельные, осложненные колебаниями тетанусы, входящие в состав дыхательного сокращения, являются, по видимому, реакцией на отдельные разряды, входящие в состав дыхательного импульса. На рисунке видно, как соответственно изменению формы дыхательного движения происходит последовательное расщепление дыхательного сокращения на 3 отдельные тетануса. Неполное расслабление между отдельными тетанусами и сравнительно плавное нарастание дыхания по пневмограмме позволяют предполагать, что каждый новый залп с клеток дыхательного центра начинается несколько раньше, чем успел закончиться предыдущий. Для более медленно

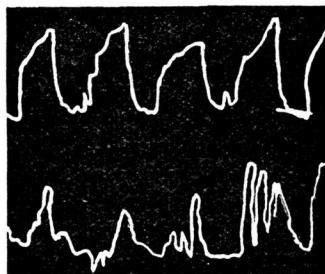


Рис. 3. Опыт 5 XII 1945.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

сокращающихся дыхательных мышц эта особенность может создавать плавное нарастание их движений, в которых отдельные залпы почти сливаются. У более быстро реагирующих мышц конечностей, где расслабление начинается раньше, чем подоспел новый залп импульсов, наблюдаются значительные разрывы между отдельными сокращениями.

Анализ приведенных миограмм показывает, что дыхательный импульс может быть представлен неодновременными и ограниченными друг от друга залпами — разрядами клеток дыхательного центра, которые вызывают в мышцах конечностей тетанические сокращения, в одних случаях более или менее слитные, в других — почти отдельные или, наконец, осложненные явно выраженным торможением мышц.

Можно думать, что двигательный аппарат конечности лучше отражает сложный колебательный характер возбуждений дыхательного центра в тех случаях, когда функциональная подвижность эффиктора достаточно высока, и он способен воспроизводить в виде отдельных сокращений более или менее частые разряды, из которых формируется дыхательный импульс. В тех же случаях, когда процессы возбуждения в самом двигательном аппарате конечности замедлены, мышца конечности дает слитное тетаническое сокращение и иногда на несколько дыхательных движений отвечает одним слитным тетанусом. Такое сложное действие дыхательного импульса на мышцы конечностей становится понятным, если, как полагает М. В. Сергиевский, дыхательный импульс обладает характерной структурой и состоит не из одного, а из нескольких колебаний потенциала дыхательного центра, возникающих при последовательном разряде нескольких клеточных групп. Эти разряды следуют друг за другом, постепенно вовлекая в сокращение все больший круг дыхательной мускулатуры с обеспечением плавного нарастания вдоха. При расстройствах дыхания отдельные разряды могут разобщаться, и тогда вдоху свойствен колеблющийся, даже прерывистый характер. В норме, при плавном дыхании, последовательные разряды клеточных групп дыхательного центра лучше отражаются в дыхательных сокращениях мышц конечностей, чем в движениях мышц дыхательного аппарата.

Биологическая роль мышц дыхательного аппарата состоит не в срочных фазных реакциях, а в поддержании медленно нарастающих движений грудной клетки. Как указывают Киселев и Меркулов (1933), ритмы импульсов, идущих к дыхательным мышцам, соответствуют ритму тонических импульсов.

Естественно, что по закону относительной функциональной подвижности дыхательные мышцы дают гораздо более затяжные, близкие к тоническим процессы возбуждения, чем скелетная мускулатура конечностей с ее высокой приспособленностью к срочным реакциям. И те отдельные залпы дыхательного центра, которые в дыхательных мышцах вызывают слитные сокращения тонического типа, в мышцах конечности дают отдельные сокращения, раскрывая структуру вызвавшего их раздражителя.

ВЫВОДЫ

1. На характере дыхательных сокращений мышц конечностей может сказываться структура вызывающего эти сокращения раздражителя — дыхательного импульса. При этом irradiрующий на мышцы конечностей дыхательный импульс раскрывает свою собственную структуру.

2. На протяжении одного дыхательного цикла вызываемое им сокращение мышц конечностей может быть осложнено переходами к тормозным эффектам отдельными или многочисленными зубцами и, наконец, протекать по типу сплошного неколебательного сокращения.

3. Характер дыхательных сокращений мышц конечностей, повидимому, определяется степенью функциональной подвижности, способностью более или менее раздельно воспроизводить импульсы, иррадиирующие с дыхательного центра.

4. Наличие в миограмме дыхательного сокращения мышц конечностей зубчатости, тормозных явлений и нескольких раздельных сокращений на протяжении одной фазы дыхания позволяет предполагать не монолитную, а сложно-составную структуру дыхательного импульса.

ЛИТЕРАТУРА

- Введенский Н. Е. (1886), Избр. произвед., I, изд. АН СССР, 347, 1950.
Винокуров В. А., Физиолог. журн. СССР, 31, 283, 1945; 32, 351, 1946.
Жуков Е. К., Тр. Лен. общ. естествоиспыт., 68, 1, 1940.
Квасов Д. Г., Тр. Лен. общ. естествоиспыт., 68, 1, 1940.
Киселев П. А. и В. Л. Меркулов, Тр. Лен. общ. естествоиспыт., 62, 122, 1933.
Сеченов И. М. Гальванические явления на продолговатом мозгу лягушки, 1884.
Ухтомский А. А. (1941), Собр. соч., 4, изд. ЛГУ, Л., 1945.
Черкасская А. Я., Бюлл. экспер. биолог. и мед., 24, № 4, 298, 1947; 25, № 1, 48, 1948.
Эдриан. Механизм нервной деятельности. Медгиз, М.—Л., 1935.

К МЕХАНИЗМУ РАЗВИТИЯ АНАФИЛАКТИЧЕСКОГО ШОКА У СОБАК В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Э. И. Аршавская

Лаборатория возрастной физиологии Института общей и экспериментальной патологии Академии медицинских наук СССР

Поступило 13 V 1949

Хорошо известно, что повторное введение чужеродного белка взрослой собаке вызывает развитие анафилактического шока. Для собак наиболее постоянным симптомом клинической картины анафилаксии является падение кровяного давления. Исследованиями Сиротинина (1938, 1944), Нагорного и Голубицкой (1939) было показано, что у новорожденных животных анафилактический шок не развивается ни при сенсibilизации беременных матерей, ни при пассивной сенсibilизации новорожденных.

В настоящей работе была поставлена задача проследить, с какого возраста у щенков возможно воспроизведение анафилактического шока, а также каковы особенности течения анафилаксии в различные возрастные периоды.

МЕТОДИКА

Опыты проводились на щенках с первого дня рождения и на взрослых собаках. Взрослые собаки подвергались двукратной сенсibilизации с 3-дневным промежутком между первой и второй сенсibilизацией. Лошадиная сыворотка вводилась подкожно в дозе 0.5 мл/кг. Реинъекция сыворотки производилась внутривенно в дозе 1 мл на 1 кг веса через 15—20 дней после первой сенсibilизации. Щенкам в одной серии опытов через несколько часов после рождения и повторно через 3 дня под кожу вводилось 0.5 мл сыворотки на 1 кг веса. Введение разрешающей дозы производилось в вену на 13-й, 14-й, 15-й, 16-й, 18-й, 20-й и 24-й дни жизни. У взрослых собак и у части щенят при введении разрешающей дозы сыворотки регистрировались кровяное давление и дыхание. Иногда введение разрешающей дозы производилось непривязанным щенкам, причем мы наблюдали за развитием общих проявлений анафилаксии: рвоты, поноса, изменений температуры тела, мышечного тонуса, частоты дыхания и частоты сердечного ритма.

Вторая серия опытов была проведена на щенках, пассивно сенсibilизированных. Иммуная сыворотка получалась от взрослых собак через 3 недели после сенсibilизации. Введение иммунной сыворотки (антител) производилось внутрибрюшинно в дозе 5 мл щенкам первых дней жизни и 10 мл щенкам 15—20-дневного возраста. Лошадиная сыворотка (антиген) вводилась внутривенно (1 мл/кг) через 24 часа. При этом в части опытов также регистрировалось кровяное давление и дыхание, в остальных опытах велись наблюдения над общими проявлениями картины анафилаксии. У 9 щенков был исследован титр компонента в сыворотке крови до и после введения разрешающей дозы антигена. Было проведено 39 опытов на взрослых собаках и 66 опытов на щенках различного возраста.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Введение взрослой собаке в вену разрешающей дозы лошадиной сыворотки вызывает ряд изменений в сердечно-сосудистой системе

животного: первичное падение кровяного давления, вскоре восстанавливающееся, и вторичное падение кровяного давления. Первичное падение кровяного давления продолжается в большинстве случаев 30—90 сек., выражено не резко и сопровождается некоторым учащением сердечного ритма (на 30—50 ударов в 1 мин.). Вторичное падение кровяного давления длится от 30 мин. до 1 часа и выражено обычно сильнее первичного; оно сопровождается более значительным учащением сердечного ритма (на 70—100 ударов в 1 мин.). В некоторых опытах падение кровяного давления приводило животное к гибели. Если кровяное давление восстанавливается, то повторное введение лошадиной сыворотки реакции не вызывает вследствие наступающей десенсибилизации.

К настоящему времени накопилось много фактов, позволяющих оценить механизм развития анафилактического шока как рефлекторную реакцию.

Начиная с 1937 г. А. Д. Сперанский и его сотрудники неоднократно указывали на роль нервной системы в развитии анафилаксии (Сперанский, 1937; Броновицкий, 1950; Штырова, 1950). Исследованиями Адо и Ерзина (1938, 1940), Волкотруб (1950), Гордиенко (1941), Назаровой (1948), Тычинина (1950) было показано, что введение лошадиной сыворотки взрослому сенсibilизированному животному в изолированный от общего кровообращения каротидный синус вызывает типичный анафилактический шок. После анестезии (Тычинин) или денервации каротидного синуса (Адо и Ерзин) введение в синус лошадиной сыворотки анафилактического шока не вызывало.

Рефлекторная природа анафилактического шока недавно была подтверждена данными Гордиенко (1949), Назаровой (1948) и другими авторами, введшими антиген в изолированную от общего круга кровообращения селезенку или петлю кишечника.

Рецептивным полем этого рефлекса следует считать, повидимому, хеморецепторы сосудистой системы. Оставался неясным вопрос: обуславливает ли раздражение хеморецепторов сосудов двухфазное падение давления? С целью получить ответ мы провели серию опытов на 9 взрослых сенсibilизированных собаках, у которых до введения разрешающей дозы антигена производилась перерезка нервов. У 3 собак перерезались только синокаротидные нервы, у 3 — блуждающие и у 3 собак — и синокаротидные и блуждающие нервы. Разрешающая доза лошадиной сыворотки вводилась через 30—40 мин. после перерезки нервов. При этом были получены следующие результаты: у собак с предварительно перерезанными на шее блуждающими нервами введение в вену разрешающей дозы лошадиной сыворотки, так же как и у интактных животных, вызывает двухфазное падение кровяного давления. Однако в этих опытах падение кровяного давления почти не сопровождается изменением сердечного ритма; дыхание либо не меняется, либо, при глубоком падении кровяного давления, угнетается.

У собак с перерезанными синокаротидными нервами характер падения кровяного давления был иным, чем у ваготомированных собак. У этих животных кровяное давление постепенно и полого снижалось до очень низких величин, сердечный ритм резко учащался.

В тех же опытах, где перерезке подвергались как блуждающие, так и синокаротидные нервы, при введении разрешающей дозы лошадиной сыворотки мы наблюдали пологое, постепенное падение кровяного давления без заметного изменения сердечного ритма.

Отмеченное выше первичное и вторичное падение кровяного давления может иметь следующее объяснение: падение кровяного давления является поводом для возбуждения прессорецепторов синокаротидных зон, вследствие чего кровяное давление рефлекторно повышается. Этот подъем кровяного давления является выражением рефлекторного компенсирования падающего кровяного давления. Однако

вслед за подъемом кровяного давления наступает вторичное падение его, которое стойко держится в течение часа и более; в некоторых случаях кровяное давление не восстанавливается, и животное погибает. Предварительная перерезка синокаротидных нервов исключает пресорную фазу в реакции сосудистой системы, и кровяное давление снижается постепенно. Вторичная фаза падения кровяного давления есть, повидимому, продолжение первой фазы, осложненной рефлекторной реакцией с прессорецепторов.

Обратимся к изложению данных, полученных на щенках раннего возраста.

Введение разрешающей дозы лошадиной сыворотки щенятам, сенсibilизированным в день рождения, на 13-й, 14-й или 15-й день жизни, т. е. через интервалы времени, принятые для взрослых собак, не вызывает падения кровяного давления, типичного для взрослых (рис. 1). По своему поведению щенки до 14—16 дней жизни, не привязанные к вивисекционному столу, после введения разрешающей дозы антигена не отличаются от нормальных, не сенсibilизированных щенков из того же помета.

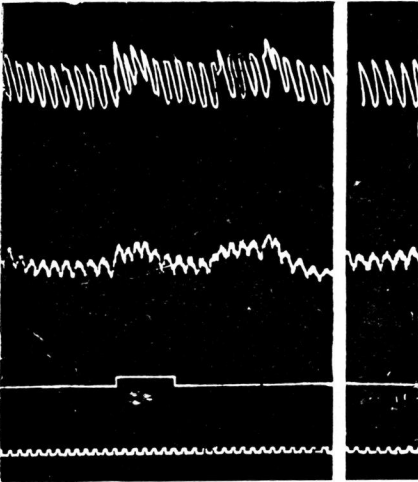


Рис. 1. Щенок 15 дней. Сенсibilизирован в день рождения.

Сверху вниз: дыхание, кровяное давление, отметка введения лошадиной сыворотки в количестве 1 мл/кг веса тела, отметка времени (в сек.). Правый отрезок кривой — через 15 мин.

У 3 щенят этой возрастной группы исследовался титр комплемента в крови. Известно, что у взрослых животных (собак, морских свинок) при развитии анафилактического шока титр комплемента резко снижается. У щенят до 16 дней жизни титр комплемента не изменялся и был равен 0.03—0.06 как до, так и после введения разрешающей дозы антигена.

Начиная с 16—17-дневного возраста щенки приобретают способность отвечать анафилактической реакцией на введение им в кровь разрешающей дозы антигена (рис. 2).

В то время как у взрослой собаки падение кровяного давления сопровождается значительным учащением сердечного ритма, у щенят в возрасте от 16—17 дней до месяца при падении кровяного давления сердечный ритм либо не меняется, либо несколько учащается (не столь значительно, как у взрослых собак). У щенков падение кровяного давления сопровождается угнетением дыхания, в отличие от взрослых собак, у которых первичное падение кровяного давления обычно сопровождается учащением и углублением дыхания.

Наблюдения за общими реакциями непривязанных и ненаркотизированных щенят 16—22 дней жизни при введении им в кровь разре-

шающей дозы лошадиной сыворотки показали, что общие анафилактические явления у них выражены, но отличаются от анафилаксии у взрослых.

У взрослых собак после введения им в вену разрешающей дозы антигена наблюдается общее возбуждение и беспокойство. Через несколько минут наступает рвота, выделение мочи и кала, иногда окрашенных кровью. Вскоре общее возбуждение сменяется коматозным состоянием: собака лежит без движения, дыхание у нее частое, но поверхностное. Все эти явления могут пройти, и собака постепенно возвращается к нормальному состоянию. При смертельном анафилактическом шоке явления нарастают, вновь начинается рвота и наступает, иногда в судорогах, смерть. Наши наблюдения на взрослых собаках вполне согласуются с описанными в литературе симптомами анафилаксии. Мы могли бы добавить, что температура тела во время анафи-

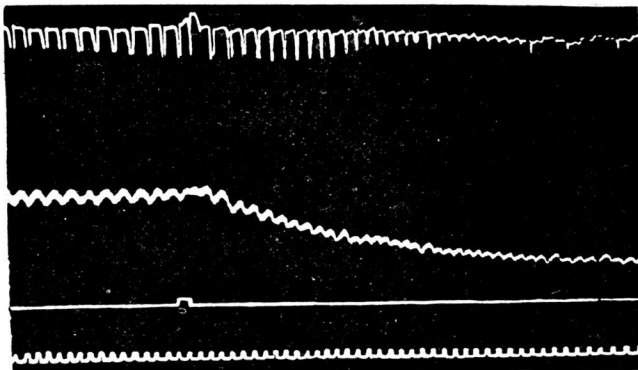


Рис. 2. Щенок 20 дней. Сенсibilизирован в день рождения.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

лаксии у взрослых собак повышается на $1.5-2^{\circ}$ и падает лишь незадолго до смерти. У щенят 16—22 дней жизни в первые 5 мин. после введения разрешающей дозы наблюдается атония (животное падает на бок), отхождение кала и рвотные движения, выражающиеся в сокращениях мышц брюшного пресса и широком разевании рта. Однако рвоты, сопровождающейся опорожнением желудка, мы не наблюдали. Можно отметить лишь слюнотечение.

Через 3—5 мин. после введения антигена температура тела начинает снижаться, достигая в некоторых опытах $31-32^{\circ}$. Исчезают рефлекторные двигательные реакции. Дыхание урежается с 40—50 до 10—15 в 1 мин. Титр комплемента снижается с 0.03—0.06 до 0.5—0.25; в одном случае комплемент исчез полностью. Титр комплемента был определен у 4 щенков.

Через 20—30 мин. мышечный тонус усиливается — щенок поднимается на ноги, начинает ходить по комнате вначале очень неуверенной походкой и шатаясь. В это время обычно наблюдается сильная дрожь во всем теле. Температура тела постепенно повышается, достигая исходного уровня через 1—1½ часа.

Аналогичную картину мы наблюдали у щенят 16—22 дней жизни при пассивной сенсibilизации их иммунной сывороткой. Опыты с пассивной сенсibilизацией были проведены на 10 щенках.

Таким образом, у щенков 16—22-дневного возраста при введении в кровь разрешающей дозы лошадиной сыворотки развивается ана-

филактический шок. В отличие от взрослых собак, кровяное давление у щенят этого возраста падает не двухфазно, а постепенно. Бросается в глаза значительное и длительное падение температуры тела и отсутствие желудочно-кишечного компонента (опорожнение желудка) в рвотном акте. Отсутствие рвоты при анафилаксии в раннем возрасте можно понять в свете данных, полученных в нашей лаборатории Штамлер (1948). В этом возрастном периоде мы никогда не наблюдали гибели щенков от анафилактического шока.

У щенков, начиная с 25—30-дневного возраста течение анафилактического шока уже не отличается от такового у взрослых собак (рис. 3). В этом возрастном периоде можно наблюдать развитие всей картины анафилаксии, типичной для взрослых собак. Она одинаково легко воспроизводится как при активной, так и при пассивной сенсibilизации.

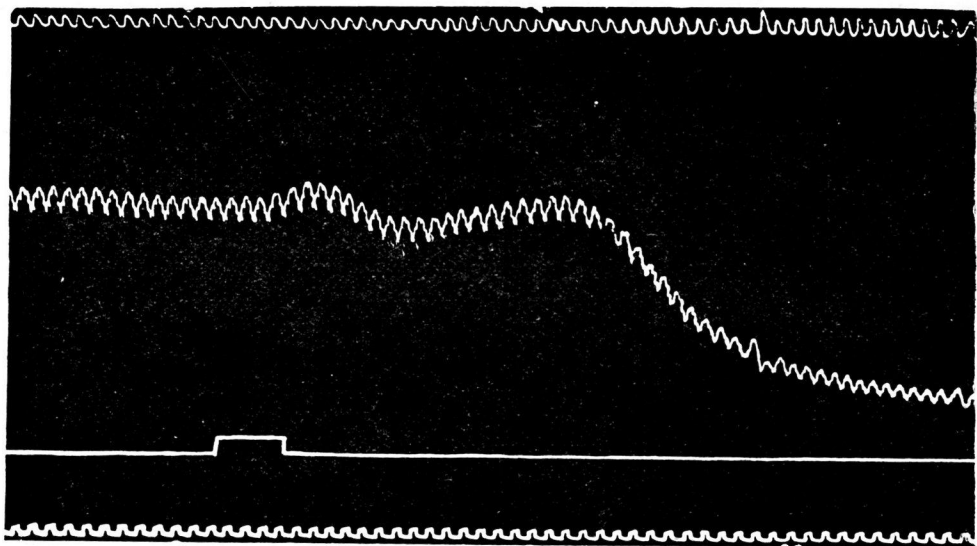


Рис. 3. Щенок 27 дней. Сенсibilизирован в возрасте 7 дней.
Обозначения те же, что и на рис. 1.

У щенят этой возрастной группы, в отличие от щенят 16—22-дневного возраста, при развитии анафилактического шока температура тела не падает, а, напротив, повышается.

Полученные данные позволили, таким образом, убедиться в том, что хотя частичную симптоматику анафилактического шока удается наблюдать лишь у щенков старше 16 дней, однако способность сенсibilизироваться чужеродным белком щенки проявляют уже с момента рождения. В противном случае внутривенное введение лошадиной сыворотки после 16-дневного возраста не могло бы вызвать анафилактический шок. Хотя сенсibilизация возможна уже с момента рождения, анафилактический шок проявляется в том возрастном периоде, когда впервые начинают свою функцию иннервационные механизмы, посредством которых анафилаксия осуществляется у взрослых. Эти механизмы возникают в 16—18-дневном возрасте, т. е. в том периоде индивидуального развития, когда выявляется функция хеморецепторов синокаротидных областей, реагирующих на гипоксемический состав крови. Было показано, что функция хеморецепторов сердечно-аортальной области обнаруживается еще позднее — приблизительно в возрасте около 1½ месяцев (Аршавский, 1936; Красновская, 1941, 1943).

Чем же объяснить, что у щенят 16—22 дней жизни падение кровяного давления происходит постепенно, без той фазности, какая была подмечена у взрослых собак? При изучении реакций сердечно-сосудистой системы на кровопотерю у животных различного возраста было обнаружено, что прессорецепторы синокаротидных зон начинают функционировать позднее хеморецепторов, а именно в возрасте 1—1½ месяцев. Тот подъем кровяного давления, который наступает у взрослых собак после первичного падения его и который является выражением возбуждения прессорецепторов синокаротидных областей, обнаруживается у щенят в возрасте около 1 месяца.

Полагаем, что механизм развития анафилактического шока может быть понят, исходя из учения А. А. Ухтомского о доминанте. Сенсibilизация животного чужеродным белком вызывает раздражение хеморецепторов рефлексогенных сосудистых зон. В тех отделах центральной нервной системы, которые соответствуют раздражаемому рецептивному полю, возникает стойкий очаг возбуждения, характеризующийся типичными признаками доминанты. Этот очаг возбуждения обладает способностью к суммации возбуждений как при действии различных неспецифических раздражителей (например, при так называемых параллергиях), так и, в особенности, при действии того же самого раздражителя, приложенного к тому же рецептивному полю. Одновременно в крови происходит накопление антител (преципитинов), рефлекторная выработка которых, по видимому, стимулируется раздражением тех же рецепторов (Башенин, 1927; Гордиенко, 1949). Эволюционирующий доминантный очаг, суммирующий раздражения, доходит до максимальной степени возбуждения. Повторное введение чужеродного белка на фоне этого состояния доминантного очага вызывает переход его из состояния возбуждения в состояние длительного торможения, чем отчасти обуславливается так называемая десенсibilизация. „Отчасти“ потому, что при введении разрешающей дозы антигена происходит также встреча и взаимодействие последнего с антителами. Антитела, свободно циркулирующие в крови, связываются антигеном, чем и обуславливается почти полное исчезновение комплемента, принимающего участие в реакции соединения антигена с антителами. Реакция связывания антигена с антителами также является одним из механизмов, обуславливающих наступление десенсibilизации. Невозможность воспроизведения в раннем возрасте анафилактического шока объясняется тем, что в это время еще не действуют те иннервационные механизмы, посредством которых осуществляется рефлекторный механизм анафилаксии у взрослых.

ВЫВОДЫ

1. Изменение кровяного давления при анафилактическом шоке у взрослых собак имеет двухфазный характер. После введения разрешающей дозы лошадиной сыворотки наступает первичное падение кровяного давления, которое быстро компенсируется. Не достигнув исходного уровня, кровяное давление вновь снижается. Падение кровяного давления представляет собой рефлекторную реакцию, возникающую вследствие действия антигена на хеморецепторы сосудистой системы.

2. У собак до 16-дневного возраста анафилактический шок не реализуется. Титр комплемента, резко снижающийся при развитии анафилактического шока у взрослых животных, не изменяется у щенят до 16-дневного возраста.

3. Первые признаки анафилаксии у щенят, сенсibilизированных тотчас после рождения, наблюдаются в возрасте 16—17 дней. Весь комплекс признаков анафилактического шока у них появляется после 22 дней жизни.

4. Хотя щенки способны сенсibilизироваться с момента рождения, способность отвечать реакцией анафилактического шока возникает на том этапе онтогенеза, когда функционально созревают иннервационные механизмы, посредством которых реакция анафилактического шока осуществляется у взрослых.

ЛИТЕРАТУРА

- Адо А. Д. и М. А. Ерзин, Бюлл. exper. биол. и мед., 6, № 4, 436, 1938; Арх. патол., анат. и патол. физиол., 6, № 4, 12, 1940.
- Аршавский И. А. Нервная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы в онтогенезе. Медгиз, 1936.
- Башенин В. А. Журн. exper. биол. и мед., 7, № 18, 305, 1927.
- Броновицкий А. Ю., Тез. докл. на I Всесоюзн. конфер. патофизиол. в г. Казани, 100, 1950.
- Волкотруб В. И., Тез. докл. на I Всесоюзн. конфер. патофизиол. в г. Казани, 103, 1950.
- Гордиенко А. Н., Бюлл. exper. биол. и мед., 12, № 7—8, 62, 1941; Нервная система и иммунитет, 1949.
- Красновская Л. А. Арх. биол. наук, 64, № 12, 46, 1941; Бюлл. exper. биол. и мед., 16, № 7—8, 16, 1943.
- Нагорный А. В. и Р. И. Голубицкая, Журн. exper. мед., № 3, 6, 1939.
- Назарова Т. А., Арх. патол., 10, в. 5, 27, 1948.
- Сиротинин Н. Н., Медич. журн. АН УССР, 8, в. 2, 319, 1938; Acta medica URSS, 2, 299, 1938; Медич. журн., 12, 13, 1944.
- Сперанский А. Д., Докл. на VI Всесоюзн. съезде физиол., биохим. и фармакол., 1937.
- Тычинин В. А., Тез. докл. на I Всесоюзн. конфер. патофизиол. в г. Казани, 67, 1950.
- Штамлер С. М., Физиол. журн. СССР, 32, № 5, 627, 1948.
- Штырова И. М., Тез. докл. на I Всесоюзн. конфер. патофизиол. в г. Казани, 143, 1950.

НЕКОТОРЫЕ ИНТЕРОЦЕПТИВНЫЕ ВЛИЯНИЯ НА ЭКСКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ЖЕЛУДКА

Е. А. Бродская

Кафедра нормальной и патологической физиологии Ивановского сельскохозяйственного института

Поступило 1 X 1951

В доступной нам литературе не удалось найти работ, которые освещали бы вопрос о регуляции экскреторной функции желудка и о подконтрольности ее центральной нервной системе.

Начав в 1948 г., по предложению проф. С. С. Полтырева, разработку этого важного вопроса, мы в настоящее время накопили материал, характеризующий изменения экскреторной функции желудка под влиянием интеро- и экстероцептивных раздражений.

МЕТОДИКА

Исследования проводились на 10 полифистульных собаках, на 2 собаках с изолированным желудочком по И. П. Павлову, в модификации Г. М. Шпуга, и на 1 собаке с гейденгайновским желудочком. За 17—24 час. до начала опытов собакам прекращалась дача пищи. Эксперименты начинались в период „покоя“ желудочных желез.

Экскреторная функция желудка исследовалась хромоскопическим методом: на фоне секреции желудка животному внутримышечно вводилось 2 мл 1%-го водного раствора нейтральрота и затем определялось время появления окрашивания желудочного сока. В серии контрольных опытов устанавливалась скорость выделения краски у каждого животного. Кроме того, в часовых порциях желудочного сока определялась концентрация креатинина (по методу Фолина), молочной кислоты (по методу Фридемана, Катонно и Шеффера), мочевины (гипобромным методом), а также кислотность и переваривающая сила (по способу Метта).

Мы изучали интероцептивные влияния на экскреторную функцию желудка с рецепторов мочевого пузыря и мочеспускательного канала, слепой и прямой кишок. Для раздражения интероцепторов применялись: а) растягивание стенок прямой и слепой кишок резиновым баллоном, наполненным различным количеством воздуха (давление 60—180 мм рт. столба); б) растягивание стенки мочевого пузыря резиновым баллоном, наполненным водой температуры 37—40° (давление 30—60 мм рт. столба); в) электрическое раздражение индукционным током (напряжение в первичной цепи 4 вольта и р. к. равное 8—11 см) слизистой оболочки прямой кишки и мочевого пузыря, сопровождающееся спастическим сокращением гладкой мускулатуры их стенки; г) „болевое“ раздражение кожи задней лапы током (экстероцептивное раздражение).

Раздражение электрическим током кожи, стенок прямой кишки и мочевого пузыря наносилось в течение 1-го часа секреции желудка; каждое раздражение производилось 1 мин., перерывы между ними составляли 1—2 мин. Раздражения приурочивались к началу секреции, краска же вводилась на фоне интеро- или экстероцептивного раздражения, по истечении 4—30 мин. с момента его начала.

При интеро- и экстероцептивных раздражениях у собак отмечалось беспокойство, учащение пульса и дыхания, нередко слюнотечение. При растягивании прямой кишки наблюдалось незначительное уменьшение количества лейкоцитов и увеличение нейтрофилов. При спазме ампулы прямой кишки, при раздражении кожи током отмечался стойкий лейкоцитоз с увеличением числа нейтрофилов. Значительное

растягивание стенок полых органов или спастическое сокращение их сопровождались повышением артериального давления.

Для изучения экскреторной функции желудка при воспалительных процессах нами, по примеру И. П. Павлова, у собак экспериментально вызывались тифлиты, проктиты, циститы — введением в полость мочевого пузыря и кишок 5—30 мл 5—10%-го раствора азотнокислого серебра, а также уретриты — катетеризацией с последующим орошением слизистой мочеиспускательного канала 5%-м раствором азотнокислого серебра. Нами также изучена экскреторная функция желудка у собак, которым в мочевой пузырь вшивались камни весом 18—20 г, извлеченные оперативным путем у больных людей, страдавших камнями мочевого пузыря. Подробно эта методика изложена в работах Рожиной (1951) и Саликовой (1951), выполненных в нашей лаборатории.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Контрольные опыты показали, что в норме у наших собак желудочный сок после внутримышечного введения нейтральноты окрашивается в бледнорозовый цвет через 4—6 мин.

Концентрация мочевины в соке, отделяемом на мнимое кормление всей поверхностью желудка и собранном за 1-й час секреции, у различных животных колебалась от 5—6 до 12 мг⁰/₀, количественное содержание креатинина — от 1.22 до

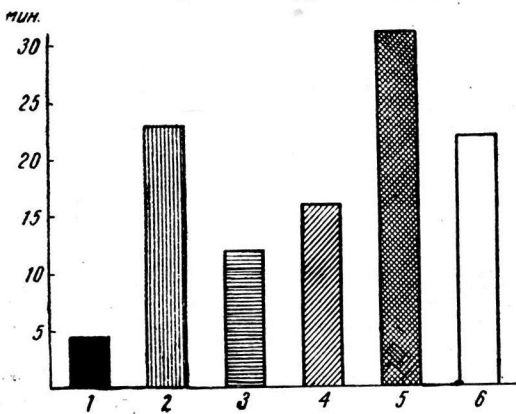


Рис. 1. Изменение скорости выделения краски нейтральнот желудка при различных интеро- и экстероцептивных раздражениях. Собака Жучка (средние данные из ряда опытов).

1 — в контроле; 2 — при спазме ампулы прямой кишки; 3 — при растягивании ампулы прямой кишки баллоном; 4 — при раздражении кожи; 5 — при спазме мочевого пузыря; 6 — при растягивании мочевого пузыря баллоном.

1.36 мг⁰/₀, молочной кислоты — от 0.35 до 1.3 мг⁰/₀. Количество мочевины, креатинина, молочной кислоты постепенно нарастало, достигая максимальной величины в одних случаях в конце 2-го часа, в других — в конце 3-го. Эти данные полностью совпадают с данными Курдина (1935), который определял концентрацию молочной кислоты на протяжении 3 час. секреции. По химическому составу сок, полученный из фундальной части слизистой желудка собак с павловским желудочком, несколько отличается от сока, полученного у полифистульных собак при мнимом кормлении. Так, у собаки Марсик с павловским желудочком количественное содержание мочевины в желудочном соке, полученном на протяжении первых 3 час. секреции, было равно последовательно 3—6, 7.6 мг⁰/₀ и лишь в конце 4-го часа повышалось до 14 мг⁰/₀. У собаки с гейденгайнским желудочком концентрация мочевины несколько выше, чем у собак с сохраненной иннервацией желудка, и достигает 18—20 мг⁰/₀; концентрация креатинина — 1.3—1.45 мг⁰/₀ (Варяг).

После постановки контрольных опытов мы приступили к экспериментам, которые можно разбить на 3 серии.

Первая серия опытов. В этой серии опытов нами получены данные, характеризующие влияние экстеро- и интероцептивных раздражений на экскреторную функцию желудка. При растягивании баллоном стенок прямой кишки и мочевого пузыря краска появляется в желудочном содержимом через 11—18 мин. после ее введения, т. е. в 3 раза позднее, чем в контрольных опытах (рис. 1). При растягивании этих органов изменяется и химический состав желудочного сока: во время нанесения раздражения в течение 1-го часа секреции содержание молочной кислоты, мочевины и креатинина выше, чем в контрольных опытах, в то время как количество желудочного сока, кислотность и переваривающая его сила ниже, чем в контроле. Концентрация метаболитов приближалась к норме или снижалась по сравнению

с нормой только к концу 3-го часа секреции (рис. 2). Резкое увеличение содержания метаболитов в желудочном соке наблюдалось у собаки Малявки при экспериментальной острой задержке мочи в течение 16—19 час. при количестве скопившейся мочи в 50—60 мл; в этом случае количество мочевины возросло с 7 до 60 мг%, креатинина — с 1.2 до 1.7 мг%, молочной кислоты — с 0.65 до 6.7 мг%.

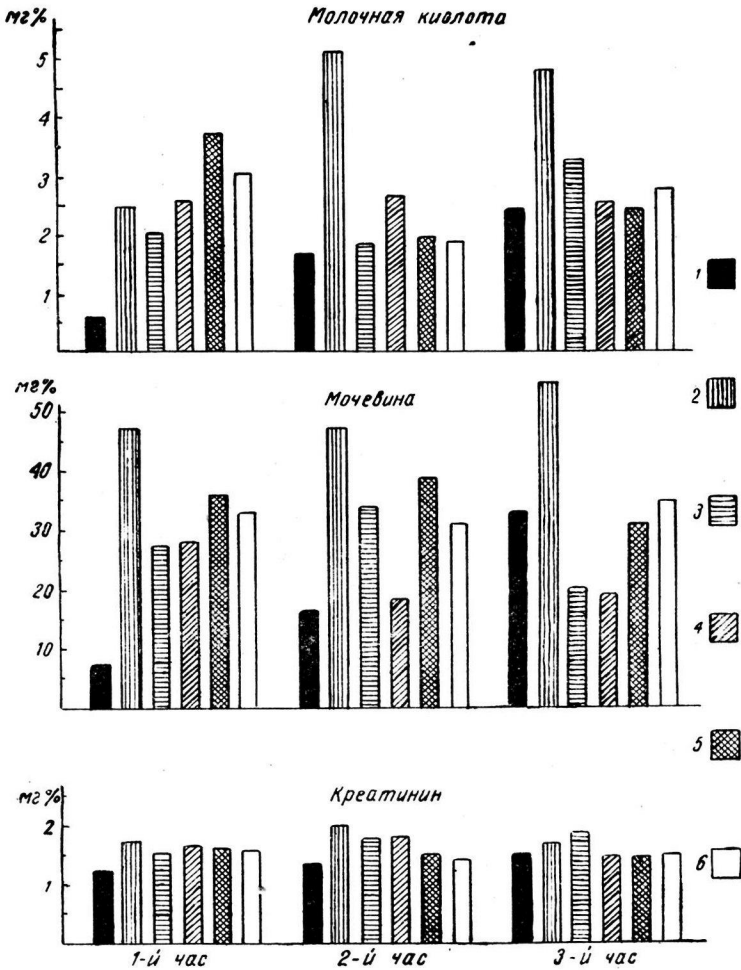


Рис. 2. Изменение концентрации метаболитов в желудочном соке при интеро- и экстероцептивных раздражениях. Собака Маляка (средние данные из ряда опытов).

1 — в контроле; 2 — при растягивании мочевого пузыря; 3 — при растягивании ампулы прямой кишки; 4 — при спазме мочевого пузыря; 5 — при спазме ампулы прямой кишки; 6 — при раздражении кожи.

Замедление выделения краски желудком и повышение количественного содержания мочевины, креатинина и молочной кислоты в желудочном соке наблюдается и при электрическом раздражении стенки мочевого пузыря и ампулы прямой кишки (спазм), а также кожи (рис. 1 и 2).

Таким образом, сильные экстеро- и interoцептивные раздражения вызывают извращение экскреторной функции желудка у собак.

По ходу первой серии опытов у нас возникло предположение, что замедление скорости выведения нейтральрота желудком при экстеро- и интероцептивных раздражениях связано с уменьшением количества желудочного сока, отделяемого в период нанесения указанных раздражений. Чтобы изучить зависимость между количеством выделяющегося сока и скоростью выведения краски, собакам вводился нейтральрот через 30 и более минут после кормления, когда желудочная секреция была не максимальной, а равнялась 3—4 мл за 15 мин. Однако краска в этом случае выделялась через 4—6 мин., т. е. через такое же время, как и в разгар секреции. При экстеро- и интероцептивных раздражениях секреция желудочного сока снижалась до тех же цифр (3—4 мл за 15 мин.), но тем не менее краска появлялась через 11—25 мин. Отсюда следует, что замедление выведения краски при интеро- и экстероцептивных раздражениях обуславливается не уменьшением интенсивности секреции желудочного сока, а соответствующими влияниями на экскреторную функцию желудка.

Вторая серия опытов. В данной серии опытов нами была изучена экскреторная функция желудка при экспериментально вызванных тифлитах, проктитах, циститах и уретритах. Исследования показали, что при всех этих заболеваниях скорость выведения краски нейтральротом желудком и химический состав желудочного сока значительно изменяются уже с 1-го дня заболевания.

Несмотря на то, что проктит у животных сопровождался гипосекрецией, а тифлит гиперсекрецией, как при проктите, так и при тифлите изменения экскреторной функции желудка были однотипными: в обоих случаях скорость выведения краски желудком уменьшалась, а содержание метаболитов в желудочном соке повышалось (в особенности в 1-й час желудочной секреции). Так, концентрация мочевины, при указанных заболеваниях, достигала 22 мг⁰/₀ вместо 4—7 мг⁰/₀ в норме, креатинина 1.5—1.7 мг⁰/₀ (в норме 1.22—1.25 мг⁰/₀), молочной кислоты—1.92—2.73 мг⁰/₀ (в норме 1.59 мг⁰/₀). Химический состав сока при тифлите становился нормальным обычно к 35—48-му дню, скорость же выделения краски восстанавливалась на 20—23-й день. Клиническое выздоровление наступало через 7—8 дней после начала заболевания. При проктите нормализация химического состава желудочного сока наступала раньше, чем при тифлите (на 26-й день), клиническое же выздоровление животного наступало приблизительно в те же сроки (на 5—6-й день).

Изменение экскреторной функции желудка установлено также при экспериментальных цистите и уретрите; и при этих заболеваниях наблюдалось замедление выведения краски желудком и повышение концентрации в желудочном соке мочевины и креатинина. Особенность в изменении химического состава сока при цистите и уретрите по сравнению с указанным изменением при проктите и тифлите заключалась в том, что при первых заболеваниях содержание молочной кислоты почти все время держалось на более низком уровне (до 0.86 мг⁰/₀), а при вторых—на более высоком уровне, чем в контроле. Восстановление экскреторной функции желудка при цистите и уретрите наступало на 16-й день, клиническое же выздоровление—на 5—6-й день с момента начала заболевания.

После шивания в мочевой пузырь мочевых камней нарушение секреторной и экскреторной функций желудка собак нами было констатировано через 15—17 дней. В желудочном соке таких собак резко повышалась концентрация мочевины (до 48 мг⁰/₀) и креатинина (до 1.78 мг⁰/₀). Концентрация молочной кислоты в этих опытах либо оставалась прежней, либо незначительно уменьшалась.

Третья серия опытов. Для изучения рефлекторного механизма интероцептивных влияний мы производили последовательное выключение различных элементов предполагаемых рефлекторных дуг. Выключение первого звена интероцептивной рефлекторной дуги (рецептивного поля) производилось путем его новокаинизации. При орошении слизистой оболочки прямой кишки 2%-м раствором новокаина интероцептивные влияния с этого органа на желудок снимаются только частично, что можно объяснить неполным выключением интероцепторов, особенно мышечных (рис. 3 и 4). Иной результат дает инфильтрационная анестезия стенки ампулы прямой кишки 0.25%-м раствором новокаина. В этом случае растягивание прямой кишки не влияет на скорость выделения нейтральрота желудком и на химический состав желудочного сока (рис. 4).

В опытах с растягиванием мочевого пузыря после предварительной новокаинизации его слизистой оболочки (путем орошения) выяснилось, что скорость выведения краски желудком и концентрация метаболитов в этих случаях остаются такими же, как в норме (рис. 3 и 4).

Опыты, проведенные на собаках, которым предварительно удалялись узлы пограничных симпатических стволов в поясничной и тазовой областях, показали, что интероцептивные влияния с мочевого пузыря и прямой кишки при этом сохраняются. Скорость появления краски и концентрация метаболитов в соке при растягивании ампулы и мочевого пузыря изменяются после нарушения пограничных симпатических стволов так же, как и до этого вмешательства.

Иной результат дали опыты на тех же собаках после поперечного пересечения у них спинного мозга на уровне последнего грудного и первого поясничного позвонков. У этих животных отсутствовали интероцептивные влияния с прямой кишки и мочевого пузыря на желудок. Скорость выделения и концентрация метаболитов в соке у них те же, что и в норме. У собаки Цыгана с перерезанным на указанном уровне спинным мозгом растягивание слепой кишки баллоном вызывало болевой эффект; количественное содержание метаболитов в желудочном соке при этом возрастало по сравнению с нормой, а нейтральрот выделялся желудком с запозданием. Следовательно, пересечение спинного мозга на указанном уровне не уничтожило реакции желудка в ответ на раздражение слепой кишки. Повидимому, импульсы с интероцепторов слепой кишки поступают в спинной мозг на более высоком уровне, чем импульсы с интероцепторов прямой кишки и мочевого пузыря.

Из приведенных данных видно, что спинной мозг принимает участие в осуществлении интероцептивных влияний с кишечника и мочевого пузыря на экскреторную функцию желудка.

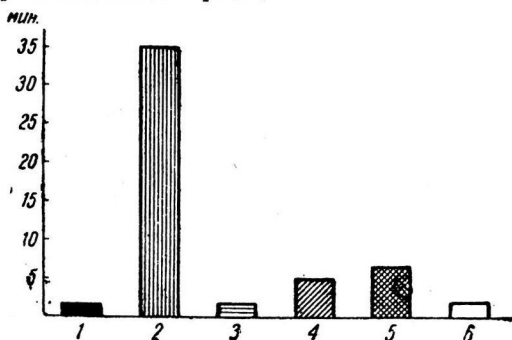


Рис. 3. Изменение скорости выделения краски нейтральротом желудком при растягивании мочевого пузыря и прямой кишки до и после новокаинизации. Собака Марсик (средние данные из ряда опытов).

1 — в контроле; 2 — при растягивании мочевого пузыря; 3 — при растягивании мочевого пузыря, орошенного новокаином; 4 — растягивание ампулы прямой кишки; 5 — растягивание ампулы прямой кишки, орошенной новокаином; 6 — растягивание ампулы прямой кишки, инфильтрированной 0.25%-м раствором новокаина.

Нас заинтересовал вопрос, почему восстановление нарушенных вегетативных функций наступает гораздо позже, чем клиническое выздоровление?

Булыгин (1940) выяснил, что кора головного мозга может дифференцировать интероцептивные импульсы, возникающие в желудке и

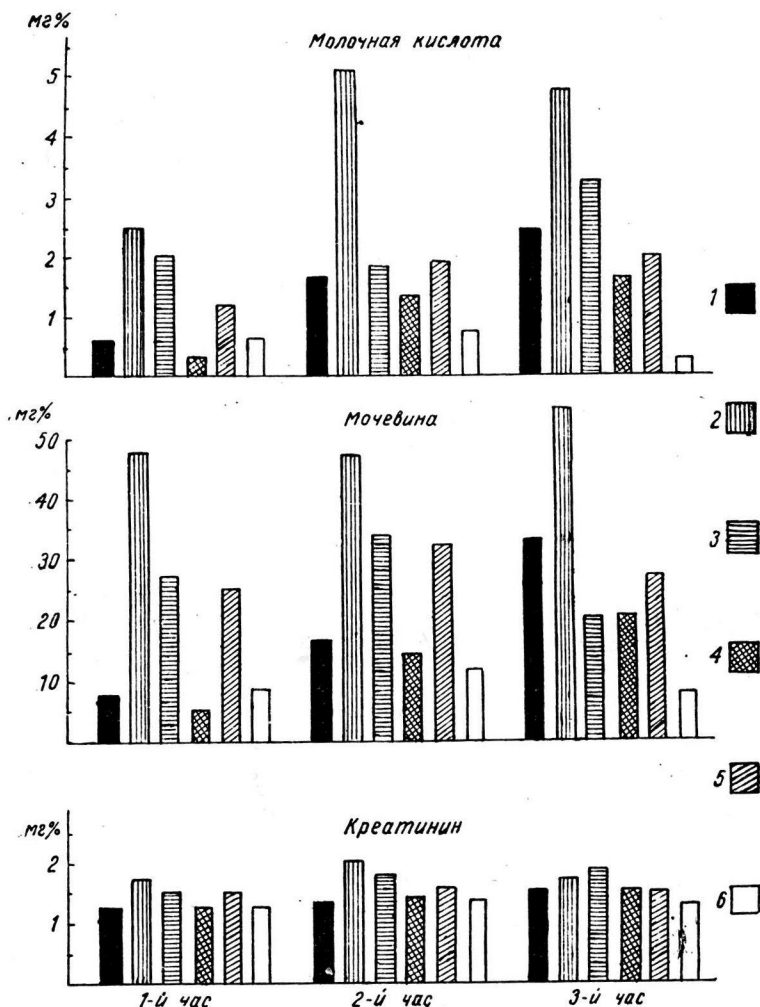


Рис. 4. Изменение концентрации метаболитов в желудочном соке при растягивании мочевого пузыря и прямой кишки до и после новокаинизации. Собака Милка (средние данные из ряда опытов).

1 — в контроле; 2 — при растягивании мочевого пузыря; 3 — при растягивании ампулы прямой кишки; 4 — растягивание мочевого пузыря, орошенной новокаином; 5 — растягивание ампулы прямой кишки, орошенной новокаином; 6 — растягивание ампулы прямой кишки после инфльтрационной анестезии.

двенадцатиперстной кишке при одинаковом механическом их раздражении. Применение брома приводило в опытах автора к увеличению условного слюноотделения при действии положительных интероцептивных условных раздражителей; дифференцировка оставалась нулевой. Быков и Курцин (1949), а также Усиевич (1951) установили, что изме-

нение рабочего тонуса коры обычно сопровождается нарушением вегетативных функций. Значит, восстановление нарушенных вегетативных функций должно находиться в прямой зависимости от восстановления нормального тонуса коры.

Нами было отмечено, что в поведении собак с экспериментально вызванным тифлитом происходят резкие изменения: они становятся легко раздражительными, более „трусливыми“, на обычные раздражения отвечают оборонительной реакцией. Это наводило на мысль, что у животных с экспериментально вызванным тифлитом нарушение вегетативных функций есть следствие измененного функционального состояния коры головного мозга. Исходя из приведенных соображений, для ускорения восстановления тонуса коры мы решили применить бром, способствующий усилению тормозных, а затем (в силу индукционных отношений) и возбуждательных процессов.

У собаки Цыгана с экспериментальным тифлитом количество мочевины возросло с 5—6 до 13—16 мг⁰/₁₀₀, количество креатинина с 1.25—1.27 до 1.5 мг⁰/₁₀₀. Нами был применен бром в дозировке 1 г бромистого натрия в сутки. Бромирование проводилось с 4-го дня заболевания по 20-й день; при этом нормализация экскреторной функции желудка наступила не на 35—48-й день, как обычно это имело место у собак при экспериментальном тифлите, а на 16-й день. Таким образом, применение бромистого натрия ускорило восстановление нарушенной функции желудка.

У собаки Волчика с камнями мочевого пузыря были установлены стойко выраженные нарушения со стороны экскреторной функции желудка. В опытах на этой собаке мы также применили бром. Если на 33-й день после вшивания камней в мочевой пузырь концентрация мочевины у собаки Волчика увеличилась с 14 до 35 мг⁰/₁₀₀, концентрация креатинина с 1.25 до 1.86 мг⁰/₁₀₀ и концентрация молочной кислоты с 1.98 до 2.12 мг⁰/₁₀₀, то после применения брома количественное содержание метаболитов в желудочном соке вскоре приблизилось к норме. Так, в опыте от 23 IV 1951 (6-й день бромирования) концентрация мочевины составляла 14 мг⁰/₁₀₀, креатинина 1.47 мг⁰/₁₀₀.

Анализируя приведенные данные, мы приходим к выводу, что применение бромистого натрия ускоряет восстановление нарушенной экскреторной функции желудка, а это указывает на огромную роль коры головного мозга в ликвидации расстройств со стороны экскреторной функции желудка.

Мы исследовали также влияние интероцептивных раздражений на экскреторную функцию желудка у собак с удаленной корой больших полушарий головного мозга. Оказалось, что интероцептивные раздражения прямой кишки и мочевого пузыря у таких животных не отражаются на химическом составе желудочного сока, но вызывают отчетливо выраженное замедление выведения краски желудком. Подобного рода извращение в ответной реакции желудка „бесполушарных“ собак свидетельствует о том, что кора мозга у здоровых животных оказывает регулирующее влияние на протекание безусловных интероцептивных рефлексов. К этому же выводу пришла Ковалева (1949).

Для выяснения роли блуждающих нервов в осуществлении передачи интероцептивных импульсов с мочевого пузыря на экскреторную функцию желудка нами проведена серия опытов на собаке с гейденгайновским желудочком. У собаки был вызван уродитит, который привел к значительным сдвигам в экскреторной функции желудка. Количество мочевины у этой собаки возросло с 18 до 44—75 мг⁰/₁₀₀ и креатинина с 1.28 до 1.54 мг⁰/₁₀₀. Лишь на 27-й день заболевания химический состав сока нормализовался.

Мы предполагаем, что наступившее при уроцистите (с резко выраженным болевым симптомом) увеличение метаболитов в желудочном соке собаки с гейденгайновским желудочком можно отнести за счет сохраненной симпатической иннервации такого желудочка, а также за счет рефлекторного выделения адреналина надпочечниками, питуитрина гипофизом и т. д. Следовательно, механизм интероцептивных влияний на экскреторную функцию желудка преимущественно рефлекторный, но не исключено участие в этом и гуморальных факторов.

ВЫВОДЫ

1. Значительное растягивание, а также электрическое раздражение стенок прямой кишки и мочевого пузыря замедляет выделение нейтральнорота желудком и повышает концентрацию метаболитов в желудочном соке. Аналогичные нарушения вызывают также сильные раздражения экстероцепторов кожи.

2. Орошение слизистой оболочки мочевого пузыря новокаином полностью снимает интероцептивные влияния с этого органа (при растягивании его стенки) на желудок; орошение же слизистой прямой кишки новокаином не исключает интероцептивных влияний. Лишь инфльтрационная анестезия ампулы прямой кишки выключает механорецепторы.

3. Нарушение целостности пограничных симпатических стволов путем удаления узлов поясничной и тазовой областей не препятствует передаче интероцептивных влияний с прямой кишки и мочевого пузыря на желудок. После перерезки у тех же животных спинного мозга на уровне последнего грудного и первого поясничного позвонков интероцептивные влияния с прямой кишки и мочевого пузыря на желудок становятся невозможными, а интероцептивные влияния со слепой кишки сохраняются.

4. Экспериментально вызванные уретриты, тифлиты, проктиты сопровождаются длительными изменениями экскреторной функции желудка, сохраняющимися и после клинического выздоровления животного.

5. Применение бромистого натрия у собак с мочевыми камнями и экспериментальным тифлитом ускоряет восстановление нарушенной экскреторной функции желудка.

6. У собак с удаленной корой больших полушарий интероцептивные влияния с прямой кишки и мочевого пузыря на экскреторную функцию желудка значительно изменяются.

7. Из 5-го и 6-го выводов следует, что мозговая кора оказывает регулирующее влияние на протекание безусловных интероцептивных рефлексов.

ЛИТЕРАТУРА

- Быков К. М. и И. Т. Курцин. Кортико-висцеральная теория патогенеза язвенной болезни. 1949.
- Булдыгин И. А., Бюлл. exper. биол. и мед., 9, в. 2—3, 122, 1940.
- Курцин И. Т., сб. „Нервно-гуморальные регуляции в деятельности пищеварительного аппарата человека“, 3, 117, 1935.
- Ковалева Г. А., Бюлл. exper. биол. и мед., 27, в. 6, 415, 1949.
- Рощина Н. А., Бюлл. exper. биол. и мед., 27, в. 2, 92, 1949; Физиолог. журн. СССР, 37, 598, 1951.
- Саликова М. В., Физиолог. журн. СССР, 37, 322, 1951.
- Усиевич М. А., Журн. высш. нервн. деятельн., 7, в. 1, 19, 1951.

ВЛИЯНИЕ МАРГАНЦОВОКИСЛОГО КАЛИЯ НА МОЧЕОТДЕЛЕНИЕ ИЗ ИНТАКТНОЙ И ПЕРЕСАЖЕННОЙ ПОЧЕК

В. М. Сенников

Кафедра фармакологии Ивановского Государственного медицинского института

Поступило 6 XII 1951

Соли марганца с давних времен применяются при лечении различных заболеваний в качестве местно- и резорбтивнодействующих средств. В то же время применение солей марганца и, в частности, марганцовокислого калия, до сих пор еще недостаточно фармакологически обосновано, хотя есть много данных, указывающих на разностороннее и весьма благотворное влияние их при различных заболеваниях.

Из литературных данных известно, что хороший результат от применения марганцовокислого калия в качестве резорбтивно действующего средства получается при заболеваниях центральной нервной системы (Деянов, 1935; Репин, 1948, и др.), при нарушениях обмена веществ в организме (Сперанский, 1930; Гордон и Витлинский, 1934), при декомпенсированных пороках сердца (Сперанский, 1930; Гордон и Витлинский, 1934). Марганцовокислый калий оказывает эффективное действие и при различных токсикозах, как, например, при холере (Жадкевич, 1921), дизентерии (Вермиаш, 1940), при укусе людей кара-куртом (Мирочник, 1939) и пр.

Опыты, проведенные в нашей лаборатории, показали, что марганцовокислый калий вызывает изменение кровяного давления, дыхания (Шпуга, 1941), секреции желез желудочно-кишечного тракта, содержания сахара в крови (Сенников, 1949) и пр.

По нашим данным (Сенников, 1949), марганцовокислый калий вызывает гипергликемию при различных путях его введения в организм. Степень увеличения содержания сахара в крови зависит от пути введения марганцовокислого калия и дозировки. При более подробном изучении этого вопроса установлено, что гипергликемическое действие марганцовокислого калия проявляется лишь при условии сохранения функциональной целостности всей вегетативной нервной системы. Увеличение содержания сахара в крови после введения марганцовокислого калия есть результат его центрального действия.

И. П. Павлов учил (1894), что „только в свете ведущей роли нервной системы можно правильно понять механизм действия вещества, а следовательно, и правильно использовать его в качестве лекарства или обосновать патогенетическую терапию, вызванного им отравления“. К. М. Быков (1947) считает, что „почка реагирует на кортикальные стимуляции весьма чутко... Связи почки с корой головного мозга весьма лабильны и весьма разнообразны, так же как и на классическом объекте павловской школы — слюнной железе... Сам эффектор

определяет специфические черты временной связи... Почка имеет представительство в коре мозга“.

Эти указания послужили нам руководством в настоящей работе, задача которой заключалась в том, чтобы в опытах на животных подойти к разрешению вопроса о действии марганцовокислого калия на организм.

МЕТОДИКА

Опыты проводились на собаках весом от 8 до 16 кг. Животные брались в опыт натощак, спустя 18—20 часов после последнего приема пищи. Собаки за весь период наблюдения были на постоянном водно-солевом и пищевом режиме. Вес собак определялся 1 раз в неделю.

Все наши исследования были поставлены в условиях хронических опытов на собаках с левыми интактными и правыми пересаженными на шею почками. Метод пересадки почек был разработан впервые Г. М. Шпуга. Мочеточники выводились на кожу живота (левой интактной почки) и на кожу в области груди (правой пересаженной почки).

Выделяемая моча собиралась в колбочки, подвешенные к наружным отверстиям мочеточников, через каждые 15 мин. в течение 6 часов — всего 24 раза за опыт. Наряду с количественным учетом выделяющейся мочи, нами также определялось содержание креатинина в моче и крови, удельный вес и реакция мочи.

Марганцовокислый калий вводился животным через рот в 0.10%-м растворе (в количестве 2.5 мг на 1 кг веса) на фоне „спонтанного“ и водного диуреза. Раствор марганцовокислого калия заливался собакам за щеку из цилиндра. При этом способе введения сохранялся весь сложный комплекс влияний на организм из полости рта. Всего поставлено 125 опытов на 6 собаках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Влияние марганцовокислого калия на „спонтанный“ диурез

В контрольных опытах со „спонтанным“ диурезом каких-либо заметных колебаний в деятельности почек не отмечается.

Изучение цифровых материалов, характеризующих деятельность почек после введения марганцовокислого калия, показало, что количество мочи из интактной почки увеличивается в течение первых 30 мин. после введения, затем в течение 1 ч. 30 мин. диурез уменьшается, после чего он до конца опыта колеблется почти в пределах исходных цифр.

Количество мочи из пересаженной почки в первые 15 мин. после введения марганцовокислого калия почти не меняется, а в следующие 45 мин. незначительно возрастает. Затем диурез в течение 2 ч. 30 мин. несколько уменьшается, а в последующие 1 ч. 30 мин. снова незначительно возрастает (рис. 1).

Соотношение количеств мочи, выделенных пересаженной и интактной почками после введения марганцовокислого калия остается таким же, как и до введения. Так, пересаженная почка выделяла до введения 28%, а пересаженная 72% от общего количества мочи; после введения — пересаженная 29%, а пересаженная 71% (рис. 1).

Количество креатинина в крови первые 30 мин. после введения марганцовокислого калия уменьшается на 0.4 мг%, а затем до конца опыта остается без изменений.

Концентрационный индекс пересаженной почки в течение 1-го часа после введения уменьшается в большей степени, чем интактной. Начиная со 2-го часа концентрационный индекс увеличивается у интактной почки в большей степени, чем у пересаженной. К концу 4-го часа после введения у интактной почки концентрационный индекс возрастает более чем в $2\frac{1}{2}$ раза, а у пересаженной — менее чем в 2 раза.

Фильтрация интактной почки в течение 1-го часа после введения марганцовокислого калия увеличивается более чем в 2 раза по сравнению с исходными цифрами, тогда как фильтрация пересаженной почки увеличивается лишь на 2—3 мл. В следующие 2 часа фильтрация уменьшается, а в последние 2 часа вновь увеличивается как у интактной, так и у пересаженной почки.

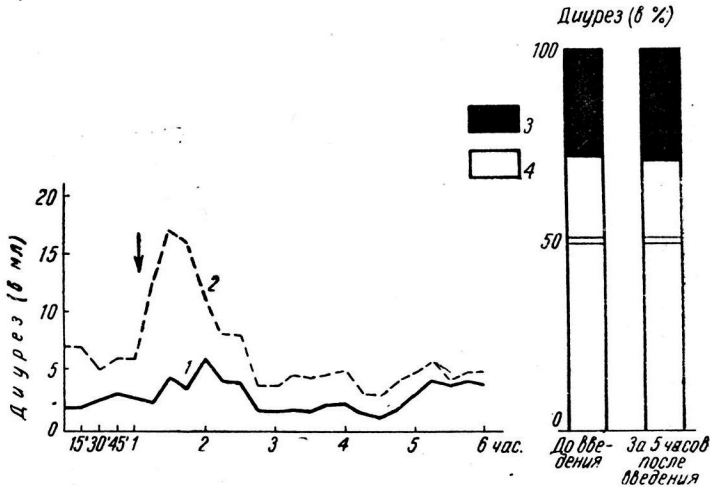


Рис. 1. Изменения диуреза в интактной и пересаженной почках после введения марганцовокислого калия (показано стрелкой).

1 и 3 — правая пересаженная почка; 2 и 4 — левая интактная почка.

Реабсорбция, выраженная в процентах, в течение 1-го часа после введения марганцовокислого калия уменьшается как у интактной, так и у пересаженной почки. Это уменьшение несколько больше у пересаженной, чем у интактной почки. Начиная со 2-го часа после введения, реабсорбция увеличивается в обеих почках. Наибольшее увеличение отмечается к концу 4-го часа после введения марганцовокислого калия.

Влияние марганцовокислого калия на водный диурез

Сопоставление цифровых материалов, характеризующих функциональное состояние интактных почек, показало, что введение марганцовокислого калия на фоне водной нагрузки приводит к увеличению количества мочи. Это действие появляется преимущественно через 30 мин. после введения марганцовокислого калия, тогда как в первые 15 мин. после введения диурез больше в контрольных опытах (рис. 2 и 3). Под влиянием марганцовокислого калия на фоне водной нагрузки в первые 15 мин. после его введения выделяется мочи больше из пересаженной почки, чем из интактной. В последующее время, напротив, мочи выделяется преимущественно меньше из пересаженной почки по сравнению с интактной. Максимальное увеличение количества мочи из пересаженной почки отмечается к концу 1-го часа, тогда как из интактной почки — через 1 ч. 15 мин.

Соотношение количеств мочи, выделяемых пересаженной и интактной почками, почти не изменяется. Так, до введения водной нагрузки пересаженная почка выделяла 39%, а после введения 38% общего

количества мочи; до введения марганцовокислого калия и водной нагрузки пересаженная почка выделяла 42%, а после введения 40% общего количества мочи (рис. 2 и 3).

Количество креатинина в крови при водной нагрузке за 1 ч. 30 мин. уменьшается на 0.3 мг%; после введения марганцовокислого калия — на 0.7 мг%. В первом случае креатинин плазмы затем постепенно увеличивается, приближаясь к исходным цифрам, а во втором случае продолжает оставаться почти на одном уровне еще в течение 2 часов. Через 2 часа после водной нагрузки концентрационный индекс обеих почек значительно понижается. В опытах с введением марганцово-

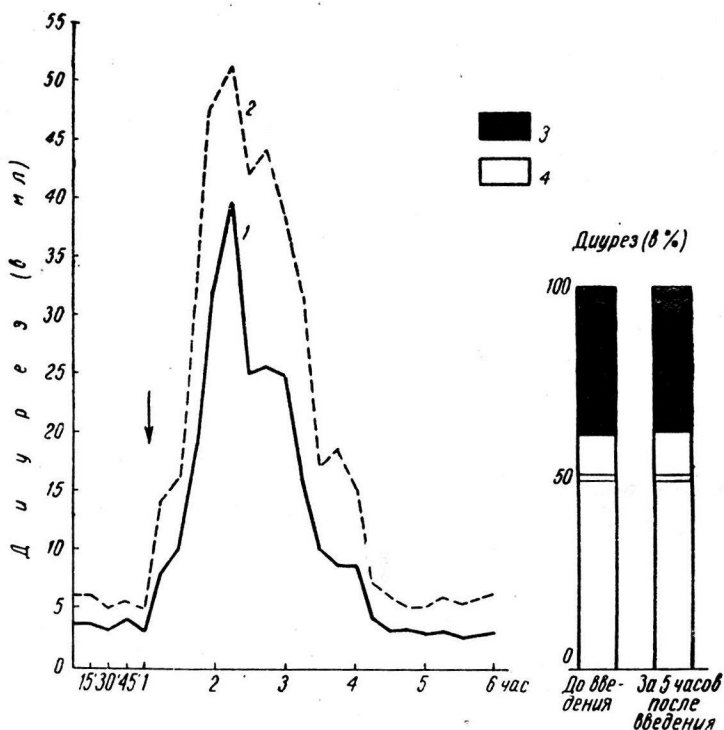


Рис. 2. Изменения диуреза в интактной и пересаженной почках после введения через рот водно-молочной смеси (50 мл на 1 кг)

Обозначения те же, что и на рис. 1.

кислого калия концентрационный индекс падает в меньшей степени. Во всех случаях к концу опыта концентрационный индекс снова возрастает.

Фильтрация как пересаженных, так и интактных почек при водной нагрузке увеличивается к концу 1-го часа, тогда как после введения марганцовокислого калия увеличение ее продолжается в течение 3 часов, после чего фильтрация уменьшается.

Реабсорбция как пересаженных, так и интактных почек при водной нагрузке уменьшается в течение 2 часов, тогда как после введения марганцовокислого калия уменьшение реабсорбции происходило в 1-й час после водной нагрузки. Начиная с 3-го часа в обоих случаях реабсорбция возрастала до исходных цифр.

После введения марганцовокислого калия на фоне „спонтанного“ и водного диуреза реакция мочи была, в большинстве случаев, кислая.

Удельный вес мочи пересаженной почки при „спонтанном“ и водном диурезе в большинстве случаев меньше удельного веса мочи intactной почки. После введения марганцовокислого калия удельный вес мочи пересаженной и intactной почек повышался при „спонтанном“ диурезе в большей степени, чем при водном.

Данные, полученные нами при изучении функций пересаженной и intactной почек, соответствуют результатам наблюдений других

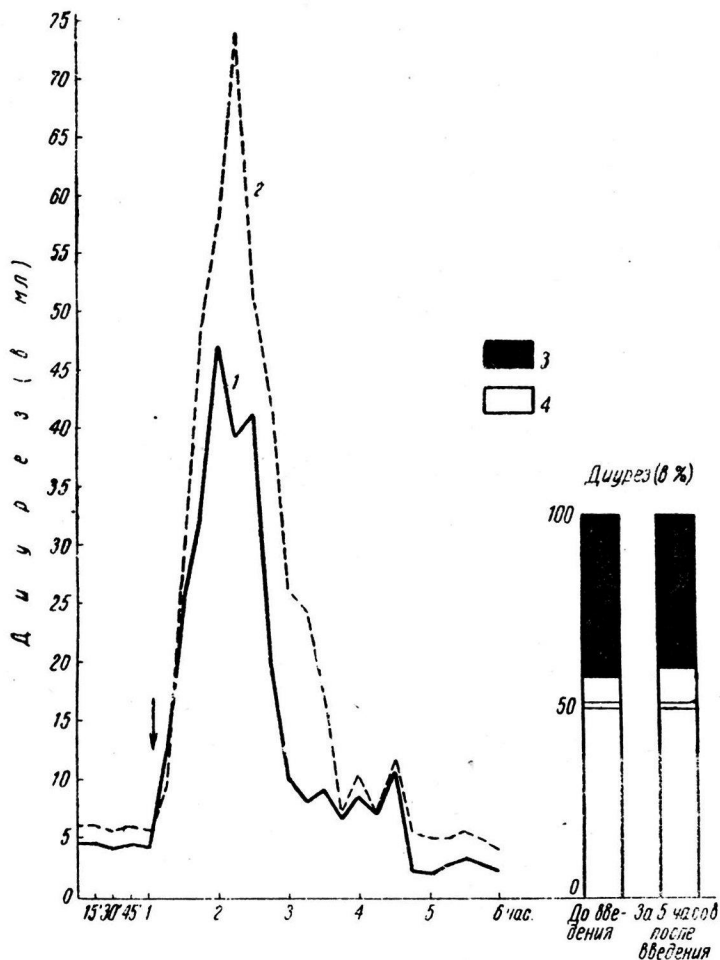


Рис. 3. Изменения диуреза в intactной и пересаженной почках после введения марганцовокислого калия на фоне водной нагрузки.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

авторов на собаках с пересаженными и intactными почками (Шпуга, 1947; Мясоедова, 1948; Тюрина, 1949) или на животных с денервированными и intactными почками (Михельсон, 1934; Павловская, 1951, и др.).

Наши опыты показали, что после введения марганцовокислого калия наблюдается повышение процессов фильтрации intactных почек более чем в 2 раза, между тем как фильтрация пересаженных почек изменяется незначительно.

Эти данные позволяют нам высказать предположение, что марганцовокислый калий действует на мочеотделение, влияя на центральную нервную систему, поскольку К. М. Быков считает, что „первый, чисто нервный, путь регуляции корой головного мозга деятельности почек касается, главным образом, регуляции клубочковой фильтрации путем соответствующих сосудистых изменений почечного кровотока. Второй же, нервно-гуморальный, путь осуществляется путем регуляции секреции антидиуретического гормона и соответствующих изменений в процессе канальцевой реабсорбции“.

Результаты наших исследований могут послужить поводом к дальнейшему изучению вопроса о механизме действия марганцовокислого калия на организм и объяснению благотворного его влияния при целом ряде заболеваний, главным образом связанных с расстройством центральной нервной системы.

ВЫВОДЫ

1. Пересаженные почки выделяют мочи меньше, чем интактные как при „спонтанном“, так и водном диурезах.

2. Фильтрация, концентрационный индекс и реабсорбция пересаженных почек как при „спонтанном“, так и водном диурезе всегда ниже, чем интактных почек.

3. Марганцовокислый калий вызывает уменьшение креатинина в плазме крови уже в первые 30 мин. после введения.

4. Начиная со 2-го часа после введения марганцовокислого калия, на фоне „спонтанного“ диуреза концентрационный индекс как пересаженных, так и интактных почек увеличивается (в 2—2½ раза), достигая наибольшей величины к концу 4-го часа. Фильтрация интактных почек увеличивается в 1-й час после введения изучаемого препарата более чем в 2 раза, а пересаженных — лишь незначительно.

5. После введения марганцовокислого калия на фоне водной нагрузки отмечается значительно большее увеличение количества мочи из пересаженной и интактной почек, чем в контрольных опытах с водной нагрузкой.

6. Изменения, наблюдаемые в функции почек после введения марганцовокислого калия, происходят, вероятно, главным образом вследствие влияния его на центральную нервную систему.

ЛИТЕРАТУРА

- Быков К. М. Кора головного мозга и внутренние органы. Медгиз, 32, 238, 1947.
 Вермиш В. И., Врач. дело, 2, 123, 1940.
 Гордон А. А. и В. И. Витлинский, Физиолог. журн. СССР, 12, 1065, 1934.
 Деянов В. Я., Советская психоневролог., 2, 34, 1935.
 Жадкевич Е. М., Кубанск. научн. мед. вестн., вв. 2, 3 и 4, 124, 1921.
 Мирочник А. Ф., Сов. здравоохран., Узбек., 5, 42, 1939.
 Михельсон А. А., Изв. научн. инст. им. П. Ф. Лесгафта, 17—18, 183, 1934.
 Мясоедова Н. А., Бюлл. exper. биол. и мед., 36, в. 2, № 8, 116, 1948.
 Павлов И. П. (1894), Полн. собр. соч., т. I, М.—Л., 525, 1951.
 Ребин Н. И., Невропатолог. и психиатр., 17, в. 2, 67, 1948.
 Сенников В. М., Научн. тр. Ивановского Гос. мед. инст., 97, 1949.
 Сперанский Н. И., Клин. мед., 8, № 17—18, 1035, 1930.
 Тюрина Е. И., Научн. тр. Ивановского Гос. мед. инст., 95, 1949.
 Шпуга Г. М., Реф. сб. Ивановского Гос. мед. инст., № 4, 60, 1941; Сб. докл. VII Всесоюзн. съезда физиолог., биохим. и фармаколог., М., 658, 1947.

ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЧЕРЕЗ РЕГЕНЕРИРУЮЩИЙ НЕРВ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Д. И. Миминошвили¹

Медико-биологическая станция АМН СССР, Сухуми

Поступило 27 II 1951.

Токи действия регенерирующего нерва в литературе описывались неоднократно [Русинов и Чугунов, 1940; Анохин, 1944; Берри и др. (Berry, Grundfest, Hinsey) 1944; Сандерс и др. (Sanders a. Witteridge, 1946)], но особенности проведения возбуждения в нем были описаны недостаточно.

Для того чтобы составить себе общее представление о характере проводящей функции регенерирующего нерва как в центростремительном, так и в центробежном направлениях, нами были подвергнуты осциллографическому исследованию центробежные залпы импульсов, возникающие у стрихнизированных животных, и центростремительные (проприоцептивные) залпы, получаемые при растяжении мышцы.

МЕТОДИКА

Объектом исследования служил перерезанный и сшитый седалищный нерв травяных лягушек с разными послеоперационными периодами. Контролем служил одноименный интактный нерв противоположной конечности. В некоторых опытах нерв передавливался, при этом морфологически было установлено, что передавливались полностью все волокна. В опытах использовались лягушки осеннего улова. Они содержались в ванночке с водой при комнатной температуре (около 18° С); вода в ванночке менялась один раз в день. Опыты были проведены на 30 лягушках со сроками регенерации нервов от 15 дней до 2¹/₂ месяцев.

В процессе исследования получено более чем 100 осциллограмм и произведено большое число визуальных наблюдений.

Лягушка прикалывалась к пробковой пластинке. Скальпелем перерезался спинной мозг под продолговатым, затем снималась кожа с задних конечностей, седалищные нервы отпрепарировывались с обеих сторон на протяжении всего бедра и помещались на отводящие электроды. Во избежание наведения мышечных потенциалов действия, между верхней третью бедра и коленным суставом удалялись все ткани за исключением самого нервного ствола. Лапка укреплялась на пробковом столбике булавками таким образом, чтобы нервный ствол висел в воздухе. Соответствующей фиксацией исключались артефакты от движения объекта на электродах. После исследования и регистрации проприоцептивных залпов (вызываемых периодическим натяжением икроножной мышцы с помощью маятника метронома, к которому была прикреплена нить, соединенная с ахилловым сухожилием) лягушке вводилось в спинной лимфатический мешок 0.5 мл 0.10%-го раствора стрихнина. Для того чтобы осциллограмму не осложняли проприоцептивные импульсы от сокращения мышц, мышцы отделялись, и свободный периферический конец лежавшего на электродах нерва висел в воздухе. Стрихнинные залпы вызывались легким постукиванием стеклянной па-

¹ Работа выполнена в Отделе физиологии нервной системы Института физиологии АМН СССР.

лочкой по голове лягушки. Весь препарат вместе с электродами помещался во влажную экранированную камеру. Нерв время от времени увлажнялся раствором Рингера. Весь опыт продолжался обычно около 1—1½ часов. Потенциалы действия регистрировались с помощью двухтактного двухканального усилителя переменного тока и шлейфного осциллографа, а также наблюдались визуально на катодном осциллографе. Обращалось внимание на то, чтобы отводящие электроды располагались как можно дальше от места перерезки боковых веточек основного ствола.

После осциллографического исследования мы подвергли соответствующий нерв морфологическому исследованию по методу Гросс—Бильшовского для определения степени регенерации нерва.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Исследование центробежных залпов

Через несколько минут после введения лягушке 0.5 мл 0.1%-го раствора стрихнина легкое постукивание по голове вызывает у нее клонические и тонические судороги; достигнув кульминационного пункта

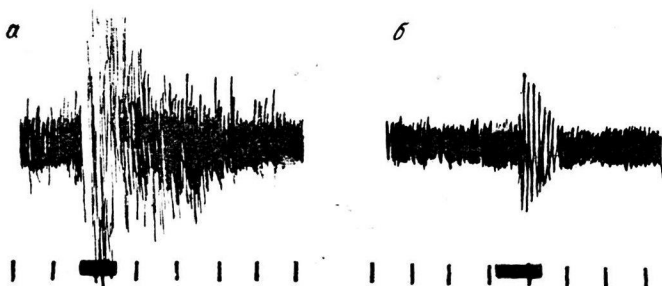


Рис. 1. Сстрихнинный залп на участке выше рубца (а) и на участке ниже рубца (б). Препарат, седативного нерва лягушки со сроком регенерации 35 дней.

Отметка времени — 0.2 сек.; отметки внизу — вызовы стрихнинного залпа постукиванием.

развития, судороги затем идут на убыль. Именно в этот период мы исследовали характер моторных залпов выше и ниже нервного рубца. Сстрихнинные залпы, представленные на наших осциллограммах, сня-

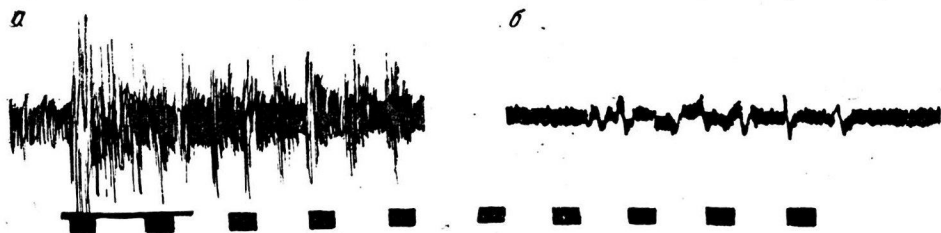


Рис. 2. Сстрихнинный залп на участке выше рубца (а) и на участке ниже рубца (б). Препарат со сроком регенерации 25 дней.

Отметка времени — 0.2 сек; линейка внизу — отметка раздражения.

тых с участка выше нервного рубца и с идентичного участка контра-латерального нерва, по своему характеру не отличаются друг от друга. В обоих случаях залп представляет собой группу мгновенно возрастающих быстрых потенциалов действия большой амплитуды. Постепенно амплитуда залпа снижается, вероятно в связи с уменьшением количества активных единиц, и, наконец, сходит на нет или в некоторых случаях появляется ряд чередующихся залпов такой же формы

(рис. 1, а и рис. 2, а). На соответствующих осциллограммах удастся рассмотреть отдельные быстрые осцилляции, составляющие залпы.

Залпы, полученные при отведении ниже рубца, т. е. от молодых регенерирующих волокон на разных стадиях их роста, резко отличаются от залпов, наблюдающихся при отведении с участка нерва выше рубца.

Прежде всего, следует отметить бедность залпа импульсами, низкую амплитуду и, что важнее всего, медленный характер самих колебаний. Это отчетливо видно на осциллограммах, представленных на рис. 1, б и рис. 2, б. Иногда в ответ на мощный залп, идущий из центра к рубцу, ниже рубца возникает только несколько медленных двуфазных токов действия (рис. 2, а и б). Эти явления наблюдались во всех опытах и при всех стадиях регенерации (от 15 дней до 2 $\frac{1}{2}$ месяцев).

Таким образом, залп ниже рубца представляется в трансформированном виде. Частота осцилляций при этом значительно меньше, их легко сосчитать, в то время как сосчитать число осцилляций в залпе, отведенном выше рубца, при данной развертке трудно. Эта разница в характере и форме залпов при отведении выше и ниже рубца особенно демонстративна при одновременной их регистрации (рис. 3).

На сравнительно ранних стадиях регенерации, когда регенерирующие волокна еще не все проросли через исследуемый участок нерва ниже рубца, очень заметен декремент проведения залпа. Выше рубца стрихнинный залп имеет вид мощного взрыва быстрых осцилляций. В рубце он резко видоизменяется, а ниже рубца он продолжает изменяться дальше, но уже постепенно.

Обращает на себя внимание следующий замечательный факт. В рубце, в этом гетерогенном образовании, состоящем, с одной стороны, из „старых“ волокон, дающих рост „молодым“, и, с другой стороны, из „молодых“, происходит преобразование возбуждения. Переход залпа из одной формы в другую, из быстрой в медленную, происходит, как это видно на осциллограммах, с некоторой задержкой. Это время задержки возбуждения приблизительно равно 20 мсек., если срок регенерации нерва равняется 20 суткам.

Исследование центростремительных залпов

Для получения залпов центростремительных импульсов афферентных волокон мы растягивали икроножную мышцу, сгибали и разгибали лапку лягушки или раздражали чувствительные окончания почесыванием кожи стеклянной палочкой. Регистрировались только проприоцептивные залпы, получаемые при растягивании икроножной мышцы, ибо только в этом случае можно было дозировать раздражение. Этот метод можно было применять лишь в тех случаях, когда регенерирующие волокна проросли к периферии и образовали там соответствующие рецепторы. Естественно, что этим методом можно было исследовать только поздние стадии регенерации. Осциллограммы этих опытов представлены на рис. 4.



Рис. 3. Двухканальное отведение стрихнинных залпов с участков нерва выше (нижняя кривая) и ниже (верхняя кривая) рубца седалищного нерва лягушки со сроком регенерации 2 месяца.

Отметка времени — 0.02 сек.; линейки внизу — отметки раздражения.

Осциллограммы участков нерва выше и ниже рубца отличаются друг от друга, правда, менее резко, чем в случае моторного залпа. Залпы, отводимые ниже рубца (рис. 4, б), состоят из значительно более медленных потенциалов, чем те залпы, которые отводятся выше рубца (рис. 4, а). Амплитуда их ниже по сравнению с амплитудой залпов, отведенных от участка выше рубца и от контралатерального нерва. Такую же картину представляли и афферентные залпы, вызываемые раздражением кожи стеклянной палочкой, а также сгибанием и разгибанием лапки. По мере созревания волокон эта разница стирается, и в более поздних стадиях различие между залпами, отведенными выше и ниже рубца, сказывается только в амплитуде. Большая интенсивность проприоцептивного залпа при отведении выше рубца по сравнению с залпом при отведении ниже его объясняется нами, с одной стороны, процессом „обобщения“ в регенерирующем нерве, вызванном вероятным нарушением изолированного проведения в нем, вследствие чего идущие с периферии импульсы как бы умножаются;

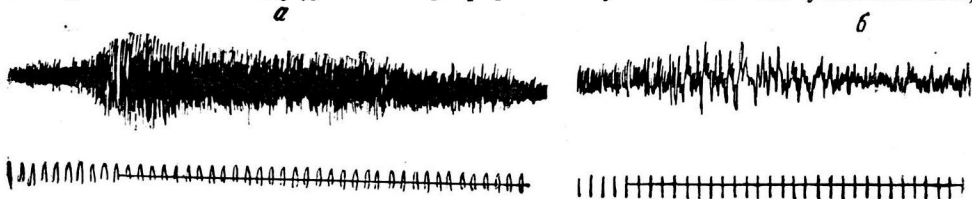


Рис. 4. Препарат седалищного нерва лягушки с икроножной мышцей: проприоцептивные залпы выше рубца (а) и то же ниже рубца (б).

Отметка времени — 0.02 сек.; линейки внизу — отметка натяжения икроножной мышцы.

с другой стороны, может иметь значение и то обстоятельство, что участок нерва ниже рубца обычно покрыт рубцовыми наслоениями, не все футляры дегенерировавших волокон заняты вновь растущими, и вся эта „балластная“ ткань является фактором, препятствующим регистрации биопотенциалов. Эта ткань представляет большое сопротивление для отводимых биотоков, текущих в поперечном направлении, она шунтирует их и сильно ослабляет их мощность. Сравнивая амплитуды биотоков, отводимых выше и ниже рубца, следует всегда иметь в виду это обстоятельство, особенно в случаях перерезанного и сшитого нерва, так как при этом в периферическую часть нерва прорастает значительно меньший процент волокон, чем при передавливании, когда остаются футляры, связанные со своими волокнами.

При сопоставлении осциллограмм стрихнинного разряда, полученных с участков нерва выше и ниже рубца, отчетливо видно, что в дистальной части нерва, где функционируют только молодые, голые аксоны, характер центрального залпа резко меняется. Частота и амплитуда импульсов, составляющих залп, на этом участке гораздо ниже, чем на участке выше рубца. Дистальнее рубца длительность залпа обычно меньше длительности центрального залпа. Импульсы, составляющие залпы при отведении ниже рубца, имеют более медленный характер. Иногда эквивалентом центрального залпа на участке ниже рубца является всего лишь один медленный импульс.

Осциллограммы центростремительных, проприоцептивных залпов, полученные на участках нерва выше и ниже рубца, указывают на то же: ниже рубца залпы короче и состоят из медленных волн, выше же рубца, напротив, они состоят из множества быстрых разрядов и имеют большую общую продолжительность.

Эти основные данные позволяют думать, что в „молодых“ аксонах особенности процесса возбуждения и закономерности его распространения несколько иные, чем в „старых“ волокнах.

Наблюдения показывают, что импульсы возбуждения, поступая в регенерировавшие волокна, изменяются. Феномен задержки возбуждения в рубце говорит о том, что в этой гетерогенной физиологической структуре происходит изменение функционального состояния под влиянием центрального залпа, после чего возникает залп медленных импульсов в молодых волокнах.

Явление декремента моторного залпа в направлении от рубца к периферии можно объяснить двумя причинами. Прежде всего, здесь играет роль неодинаковый рост волокон, составляющих общий нервный ствол. На поперечных срезах нерва по мере отдаления от рубца к периферии встречается все меньше и меньше волокон. Во-вторых, в явлении декремента, на наш взгляд, существенное значение имеет сходство процессов возбуждения в молодых нервных волокнах, видимо малолабильных, с филогенетически более древним типом возбуждения.

На основании изложенного можно ожидать, что вообще в незрелых нервных волокнах распространение возбуждения происходит с декрементом.

В зависимости от направления распространения возбуждения в нерве мы наблюдаем различный характер трансформации импульсов в зависимости от того, следует ли импульс возбуждения из более лабильного участка нерва (выше рубца) в менее лабильный (ниже рубца) или наоборот.

ВЫВОДЫ

1. Процессы возбуждения в регенерирующем нерве на участке выше рубца отличаются быстрым течением; на участке ниже рубца, наоборот, они протекают медленно.

2. При распространении центробежных импульсов через нервный рубец они преобразуются в регенерировавших волокнах в медленные потенциалы действия. Центростремительные импульсы, имеющие ниже рубца медленный характер, преобразуются выше рубца в быстрые множественные разряды.

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин П. К. Пластика нервов при военной травме периферической нервной системы. 1944.
- Русинов В. С. и С. А. Чугунов, Советская психоневролог., 4, 53, 1940.
- Berry C. M., H. Grundfest, G. Hinsey, J. Neurophysiology, 7, 103, 1944.
- Sanders F. K. and D. Whitteridge, J. Physiology, 105, No. 2, 152, 1946.

ВЛИЯНИЕ УДАЛЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ НА СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И НАТРИЯ В КОЖЕ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У ЖИВОТНЫХ

В. С. Козловский

Биохимическая лаборатория Донецкого института физиологии труда, Сталино

Поступило 6 VIII 1948

В предыдущих работах (Козловский, 1946, 1947, 1948) нам удалось показать, что при удалении у подопытных животных селезенки содержание натрия и кальция в сыворотке крови повышается, а в коже и мышечной ткани понижается. При пересадках селезенки и введении селезеночных экстрактов спленэктомированным животным содержание кальция и натрия в коже и мышечной ткани у этих животных повышается, а в сыворотке крови понижается.

Задачей настоящей работы было выяснение влияния активных веществ на спленэктомированных животных, находящихся в состоянии двухголового парабиоза. Было установлено, что операция наложения парабиоза не отражается на содержании кальция и натрия в коже и мышечной ткани.

Во время операции наложения парабиотического союстья у обоих парабионтов удалялась селезенка и вырезались кусочки кожи и мышц для биохимического исследования. Кусочки эти высушивались до постоянного веса, озолялись и в золе определялось содержание натрия и кальция. Для приготовления экстракта измельченная ткань селезенки растиралась с кварцевым стерильным песком, с постепенным прибавлением 9 объемов жидкости, состоящей из 2 частей 0.1 н. соляной кислоты и 8 частей физиологического раствора. Смесь центрифугировалась. Прозрачная жидкость над осадком осторожно переносилась в пробирку, нейтрализовалась 0.1 н. раствором едкого натрия. Затем в экстракте осаждались соли кальция, для чего на 15 мл жидкости прибавлялся 1 мл насыщенного раствора щавелевокислого аммония. Жидкость фильтровалась, фильтрат встряхивался с эфиром в соотношении 1:1. Отделенная эфирная фракция выпаривалась на водяной бане. К остатку прибавлялся 20%-й спирт в количестве, соответствующем $\frac{1}{2}$ количества выпарившейся эфирной фракции. После встряхивания в течение часа для растворения экстракта жидкость упаривалась на водяной бане до удаления $\frac{1}{2}$ объема. Полученный экстракт применялся для проведения опытов.

Селезеночные экстракты вводились левому парабионту в дозе 2 мл ежедневно в течение 7 дней. Через 7 дней производились повторные определения содержания кальция и натрия в коже и мышцах.

Как видно из табл. 1, содержание кальция и натрия в коже и мышцах после удаления селезенки у обоих парабионтов не уменьшается, как это обычно бывает у спленэктомированных животных, а увеличивается, что следует объяснить введением в организм подопытных животных веществ, содержащихся в экстракте из селезенки. Некоторое различие в данных, полученных во всех опытах для левого и правого парабионтов, позволяет прийти к выводу, что количество активных веществ, поступающих в организм правого и левого парабионтов при введении селезеночных экстрактов, разное.

Таблица 1

Содержание кальция и натрия (в мг%) в коже и мышцах крыс до и после наложения парабиотического соустья с введением селезеночных экстрактов

Крысы-парабионты	До операции парабиоза				Через 7 дней от начала опыта с введением экстрактов из селезенки			
	в коже		в мышцах		в коже		в мышцах	
	Ca	Na	Ca	Na	Ca	Na	Ca	Na
Левый . . .	41	201	18.2	114	47.9	228	22.9	137
Правый . . .	40.7	203	17.7	119	46.0	220	19.3	128

Данные для содержания кальция и натрия в коже и мышцах спленэктомированных животных без введения селезеночных экстрактов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание кальция и натрия (в мг%) в коже и мышцах у спленэктомированных крыс-парабионтов без введения селезеночных экстрактов (среднее из 5 опытов)

Крысы-парабионты	Во время операции парабиоза				Через 7 дней парабиотического сожительства			
	в коже		в мышцах		в коже		в мышцах	
	Ca	Na	Ca	Na	Ca	Na	Ca	Na
Левый . . .	48	181	18.2	97	39.7	117	14.9	69.1
Правый . . .	46.1	199	19.3	84	41.0	173	16.0	66.0

Содержание кальция и натрия в коже и мышечной ткани уменьшалось у обоих парабионтов во всех 5 опытах. Таким образом, парабиотическое сожительство не препятствует уменьшению количества кальция и натрия в коже и мышцах спленэктомированных крыс.

Нами также производились опыты с пересадкой спленэктомированным крысам-парабионтам измельченной селезенки.

В парабиотические пары крысы шивались на 15-й день после удаления у них селезенки. При наложении парабиотического анастомоза левому парабионту производилась подсадка в брюшную полость двух стерильных измельченных селезенки. У обоих парабионтов вырезались кусочки кожи и мышц для биохимических определений.

Через 7 дней парабиотического сожительства повторно изучалось содержание натрия и кальция в коже и мышечной ткани. Полученные результаты приводятся нами ниже (табл. 3).

Анализ данных, представленных в табл. 3, позволяет сделать выводы, что содержание кальция и натрия в коже и мышцах у обоих спленэктомированных парабионтов нарастает в разной степени. Так, у левых парабиотических партнеров, после пересадки им селезенки, содержание кальция в коже повышается на 11.4 мг%, а у правых — на 2.9 мг% в среднем.

Аналогичные изменения в содержании кальция и натрия наблюдаются в коже и мышечной ткани у всех подопытных пар парабионтов.

Таблица 3

Содержание кальция и натрия (в мг⁰/о) в коже и мышечной ткани спленэктомированных крыс до и после пересадки левому парабионту измельченной селезенки (среднее из 5 опытов)

Крысы-парабионты	Во время операции и парабиоза на 15-й день				Через 7 дней парабиотического сожительства			
	в коже		в мышцах		в коже		в мышцах	
	Са	Na	Са	Na	Са	Na	Са	Na
Левый	38	187	14.1	77	49.4	216	20	108
Правый	39.1	179	16.8	84	42.0	192	19.0	90

Создается впечатление, что активные вещества в разном количестве поступают из кусочков селезенки в организм правых и левых парабионтов. Возможно, что при этом имеет место более выраженное связывание активных веществ селезенки тканями левого спленэктомированного партнера, благодаря чему они не проникают в достаточных количествах в организм правого парабионта.

При введении же водных вытяжек из селезенки имеет место однократная нагрузка организма веществами, продуцируемыми селезенкой, в дозах, значительно превосходящих те количества, которые находятся во внутренних средах организма.

В условиях эксперимента с пересадкой того или иного органа, особенно при проведении опытов на мелких лабораторных животных, как правило, не представляется возможным применить сосудистый шов, восстанавливающий циркуляцию крови в пересаженном органе. В силу этого не создаются условия для нормальной функции пересаженного органа и он подвергается рассасыванию.

Нас далее интересовал вопрос, как изменяется содержание кальция и натрия в коже и мышечной ткани парабионтов после прекращения парабиотического сожительства.

После прекращения парабиотического сожительства одной из бывших в парабиозе крыс (левой) в течение 5 дней вводились экстракты из селезенки. После этого определялось содержание кальция и натрия в коже и мышцах этих животных.

Полученные данные приведены в табл. 4.

Таким образом, после прекращения парабиотического сожительства крыс введение им больших доз водных вытяжек из селезенки влечет

Таблица 4

Содержание кальция и натрия (в мг⁰/о) в коже и в мышцах крыс после прекращения парабиоза (среднее из 4 опытов)

Крысы-парабионты	До введения экстрактов в момент прекращения парабиоза				На 6-й день после начала введения экстрактов левому животному			
	в коже		в мышцах		в коже		в мышцах	
	Са	Na	Са	Na	Са	Na	Са	Na
Левый	41	173	16.0	66	48.1	210	20.2	99
Правый	39.7	188	18.0	73	35.3	169	14.9	61

за собой дальнейшее нарастание количества кальция и натрия в коже и мышечной ткани. В тех опытах, где экстракты селезенки не вводились, содержание кальция и натрия в коже и мышцах спленэктомированных крыс понижается.

Попутно нас интересовало, в какой степени экстракты, изготовленные из селезенки и лимфатических желез, могут восполнять гуморальные факторы селезенки, обуславливающие невосприимчивость нормальных крыс к бартонеллезной инфекции. Как известно, при наличии у крыс латентной бартонеллезной инфекции спленэктомия является фактором, обуславливающим проявление бартонеллезной инфекции и гибель подопытных крыс от прогрессирующего малокровия. При парабактериальном сожительстве спленэктомированного и нормального парабактерианта бартонеллез у спленэктомированной крысы не развивается. Спленэктомированным крысам вводились вытяжки из селезенки по 0.25 мл два раза с двухдневным интервалом. В другой серии опытов в той же дозе вводились вытяжки из лимфатических желез. Эти опыты окончились гибелью всех спленэктомированных животных. В тех сериях опытов, где спленэктомии предшествовало шестикратное введение экстрактов из селезенки в дозе по 0.05 мл через 3 дня (10 опытов) и вытяжек из лимфатических желез в той же дозе (10 опытов), ни одна из подопытных спленэктомированных крыс не погибла от бартонеллеза.

На основании сделанных нами опытов мы полагаем, что малые дозы экстрактов из селезенки и лимфатических желез стимулируют деятельность ретикуло-эндотелиальной системы и тем частично восполняют выпавшую функцию селезенки, усиливая продукцию антител. Этими обстоятельствами следует объяснить тот факт, что, несмотря на перенесенное оперативное вмешательство, ни одна крыса не погибла от бартонеллеза.

В другой серии опытов мы потеряли всех не подвергавшихся спленэктомии крыс (16) от бартонеллеза после того, как дважды, с трехдневными интервалами, вводили им по 0.5 мл человеческой сыворотки и для решения других экспериментальных вопросов нанесли им кожные раны, которые хорошо переносятся крысами.

Против признания роли селезенки как органа, обуславливающего иммунитет к бартонеллезу у крыс, говорят и наши наблюдения свидетельствующие о том, что белые лабораторные крысы при гигиеническом их содержании хорошо переносят спленэктомию. Мы наблюдали в течение двух месяцев спленэктомированных крыс и не могли отметить развитие у них бартонеллезной инфекции.

Приведенные нами факты свидетельствуют о том, что и другие элементы ретикуло-эндотелиальной ткани, а не только селезенка, обуславливают невосприимчивость нормальных крыс к бартонеллезной инфекции.

Следует отметить, что при удалении селезенки у крыс мы практически имеем дело с полным удалением лимфоидной ткани.

В последней серии опытов со спленэктомированными крысами, находящимися в двухголовом парабактериозе, левому парабактерионту вводились в дозе 2 мл в течение 7 дней водные вытяжки из лимфатических желез. Результаты этих опытов приведены в табл. 5.

Содержание кальция и натрия в коже и мышцах парабактерионтов, под влиянием введения вытяжек из лимфатических желез, у правых и левых парабактериальных партнеров нарастает в различной степени. Этот факт

Таблица 5

Содержание кальция и натрия (в мг⁰/₀) в коже и мышцах спленэктомированных крыс-парабacterионтов до и после введения экстрактов из лимфатических желез (среднее из 5 опытов)

Крысы-парабacterионты	До введения экстрактов				Через 7 дней после начала опыта с введением экстрактов			
	в коже		в мышцах		в коже		в мышцах	
	Ca	Na	Ca	Na	Ca	Na	Ca	Na
Левый . . .	39.3	203	16.2	140	47.8	242	19.3	172
Правый . . .	43.2	199	14.0	126	46.7	222	17.9	151

следует, очевидно, объяснить тем, что в организме обоих парабрионтов циркулирует различное количество гуморальных агентов.

Полученные в этих опытах данные свидетельствуют об идентичном влиянии селезенки и лимфатических желез на обмен натрия и кальция.

ВЫВОДЫ

1. Селезенка оказывает гуморальное влияние на регуляцию содержания кальция и натрия в коже и мышцах.

2. При введении селезеночных экстрактов одному из находящихся в двухголовом парабриозе партнеров эти экстракты оказывают на него большее влияние, нежели на организм другого парабриотического партнера.

3. Введение водных вытяжек и пересадка селезенки не могут заменить функции органа в естественных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Козловский В. С., Тезисы докладов IV Украинского съезда физиологов, Львов, 1946; Бюлл. exper. биол. и мед., 23, 110, 1947; 25, 71 и 297, 1948; Физиолог. журн. СССР, 35, 349, 1949.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ У СПОРТСМЕНОВ ПРИ СОРЕВНОВАНИЯХ ПО СПОРТИВНЫМ ИГРАМ

Н. Н. Яковлев, Л. И. Ямпольская, Л. Г. Лешкевич и Н. К. Попова

Отделение обмена веществ Ленинградского научно-исследовательского
института физической культуры

Поступило 22 II 1952

Спортивные игры занимают видное место в советской системе физического воспитания. Занятие ими содействует развитию у спортсмена волевых качеств, совершенного владения своим двигательным аппаратом, большой выносливости, быстроты и ловкости. Спортивные игры развивают у спортсмена высокую подвижность нервных процессов, умение быстро ориентироваться, принимать решение и осуществлять его в сложной, непрерывно меняющейся обстановке.

Исследования отечественных физиологов и врачей показывают, что занятия спортивными играми сопровождаются большими энергетическими затратами и вызывают значительные функциональные сдвиги в организме спортсмена.

Так, потеря веса у футболистов за одну игру по данным Комиссара и Ванштейна (1929) составляет в среднем 1.4 кг, у баскетболистов — 0.6 кг, а у волейболистов — около 0.4 кг. Базируясь на более новых данных, Крестовников (1951) приводит для мастеров спорта еще более высокую потерю веса: 2—5 кг для футболистов, 3 кг для теннисистов и 1.5 кг для волейболистов. По данным Лившиц (1950), расход углеводов за одну игру у футболистов составляет около 200 г.

При занятиях спортивными играми происходит значительное образование молочной кислоты и повышение содержания ее в крови, моче и поте. Особенно велико это повышение у футболистов и менее выражено у баскетболистов (Корякина, Крестовников и Коссовская, 1930). Усиленное образование недоокисленных продуктов в организме спортсмена обуславливает резкое увеличение кислотности мочи. Увеличение кислотности мочи особенно велико у футболистов, затем идут хоккеисты, баскетболисты, и, наконец, волейболисты (Ган и Данилов, 1930). В моче увеличивается выделение мочевой кислоты, а также восстанавливающих веществ (Ган и Данилов, 1930). Последнее, отчасти, зависит от глюкозурии, возникающей вследствие значительного повышения содержания сахара в крови во время игры. Повышение содержания сахара в крови у футболистов обнаружено многими авторами, в том числе Корякиной и Коссовской (1929) и Лившиц (1950), а у волейболистой — Ганом, Корякиной и Крестовниковым (1929). При этом все авторы отмечают, что наибольшие биохимические изменения в крови и в моче наблюдаются у игроков нападения, затем идут полузащитники, защитники и, наконец, вратари.

Так как спортивные игры сопровождаются большим эмоциональным возбуждением, то несомненно, что наступающие биохимические изменения объясняются не только влиянием совершаемой механической работы, но являются интегративным следствием влияния как самой игры, так и предшествующих и сопровождающих ее условий. Поэтому они не могут быть строго пропорциональны механическому эквиваленту выполненной работы. Это, в известной степени, подтверждается наблюдениями Лившиц (1950), которая показала, что приблизительно одинаковая по мощ-

ности работа, проведенная футболистом в лаборатории и во время игры на поле, приводит в первом случае к снижению сахара в крови, а во втором — к повышению его.

Такого рода наблюдения заставляют вновь пересмотреть вопрос о характере и механизмах биохимических изменений, наступающих в крови у спортсменов при спортивных играх, и сопоставить эти изменения с конкретными условиями соревнования и с отношением спортсмена к игре, в которой он участвует. Необходимость этих исследований диктуется еще и тем, что в технике, тактике и характере спортивных игр за последние 20 лет произошли существенные изменения, в результате чего разница в нагрузке у игроков нападения и защиты в значительной степени сгладилась.

В своем исследовании мы поставили себе задачу изучить динамику содержания сахара (определение по Хагедорну и Йенсену), молочной кислоты (по Менделю и Гольдшейдеру) и липоидного фосфора (по Рыжовой с окончанием по Фиске и Суббарову) в крови у спортсменов при соревнованиях по волейболу, баскетболу, хоккею и футболу.

Исследования проводились на студентах, членах спортивного коллектива Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова. В работе приняли участие зав. Кафедрой физического воспитания академии С. И. Попов и ст. преподаватель Н. П. Редон, которые дали на всех обследуемых подробные педагогические характеристики, а также производили оценку каждой игры и оценку участия в ней каждого спортсмена.

Все спортсмены предварительно прошли врачебное обследование, показавшее, что они являются физически хорошо развитыми, здоровыми и достаточно тренированными. Для установления исходного уровня содержания сахара, молочной кислоты и липоидного фосфора в крови, исследование крови производилось повторно в дни, когда не было тренировок и соревнований — в то самое время суток, когда обычно проводятся соревнования. Во всех случаях кровь бралась не ранее, чем через 4 часа после последнего приема пищи. Далее исследования крови производились многократно на ряде соревнований: в начале перед разминкой, а также сразу по окончании игры. В качестве дополнительного контроля кровь исследовалась и у некоторых из зрителей, присутствовавших на соревнованиях.

Были исследованы 5 команд волейболистов, 4 команды баскетболистов, 1 команда футболистов, 1 — по русскому хоккею, 1 — по хоккею с шайбой; спортсменов всего 97 человек и 16 человек зрителей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования, приведенные в табл. 1 и 2, показали, что перед началом игры у всех участников обследованных спортивных команд имело место учащение пульса, а также повышение содержания сахара и молочной кислоты в крови. Содержание липоидного фосфора в крови у 45 человек повысилось, у 22 человек понизилось и у 30 человек не изменилось. Таким образом, содержание липоидного фосфора в крови перед началом игры дает более широкий диапазон колебаний, чем при контрольных определениях уровня его у спортсменов.

Все эти признаки проявления предстартового состояния более выражены у активно играющих волейболистов и баскетболистов, а также у игроков нападения в футболе и хоккее, т. е. у лиц, несущих большую физическую нагрузку. В соответствии с нашими предыдущими данными это говорит в пользу признания условнорефлекторного характера предстартовых изменений обмена веществ (см. Лешкевич, Попова, Яковлев и Ямпольская, 1952).

Особенно следует остановиться на предстартовом повышении молочной кислоты, указывающем, что уже перед началом игры в мышцах происходит усиление гликогенолитических процессов, подготавливающее

организм спортсмена к предстоящей деятельности. Это повышение содержания молочной кислоты в крови имеет условнорефлекторный характер, а не является безусловнорефлекторной реакцией вследствие повышенной двигательной активности спортсмена перед началом игры, так как оно в полной мере остается и в условиях ограничения подвижности спортсмена при двухчасовом лежании вплоть до разминки перед соревнованием (Лешкевич, Попова, Яковлев и Ямпольская, 1952).

Примером, говорящим в пользу условнорефлекторного механизма повышения содержания молочной кислоты в крови перед стартом, является наблюдение за баскетболистом Ш—вым. В одном из соревнований он играл всего 10 мин. в начале игры, а все остальное время сидел около щита, на котором вывешивал бирки с очками, продельвая это с большим увлечением и все время следя за игрой. К концу игры уровень молочной кислоты у него повысился на 60 мг⁰/₀, несмотря на то, что он фактически почти не совершал физической работы. Резкое повышение содержания молочной кислоты у него не может рассматриваться как результат безусловнорефлекторной реакции, так как оно абсолютно не адекватно тем небольшим затратам энергии, которые требовались для вывешивания картонных бирок. В данном случае повышение молочной кислоты могло быть только условнорефлекторным. Так как Ш—в сам является баскетболистом, членом игравшей команды и наблюдал игру, хорошо известную ему по личному опыту, можно думать, что здесь мы имеем дело с имитационным условным рефлексом.

Исследования, проведенные сразу по окончании игры, показывают, что в результате игры имеет место значительное учащение пульса и резкое повышение содержания молочной кислоты в крови, причем эти изменения более выражены у активно играющих волейболистов и баскетболистов, а также у игроков нападения в футболе. У хоккеистов значительной разницы в числе ударов пульса и в содержании молочной кислоты в крови между игроками защиты и нападения обнаружить не удалось. У вратарей, как правило, были изменения, близкие к тем, которые наблюдались у игроков защиты (табл. 1 и 2).

Что касается содержания сахара в крови, то уровень его сразу после окончания игры у волейболистов и баскетболистов оказывается более высоким, чем перед началом ее, а у футболистов и хоккеистов, как правило, понижается, но в среднем остается несколько выше величин, установленных контрольными исследованиями вне соревнований.

Повышение содержания сахара в крови после окончания игры более выражено у активно играющих волейболистов и баскетболистов, а понижение его у футболистов и хоккеистов более выражено у игроков нападения (исключение составляет хоккей с шайбой, где наиболее низкий уровень сахара в крови в конце игры найден у защитников). У всех вратарей без исключения после окончания игры обнаруживалось повышение сахара в крови.

Содержание липоидного фосфора в крови у различных лиц изменяется различно. Там, где имело место снижение его перед началом игры, после окончания игры оно повышалось, а в тех случаях, когда перед началом игры содержание липоидного фосфора повышалось, по окончании ее оно, напротив, снижалось.

В среднем у баскетболистов и волейболистов содержание липоидного фосфора в крови отчетливо не изменяется, а у футболистов и хоккеистов — снижается. Однако, обращаясь к отдельным категориям игроков, мы видим, что у активно играющих волейболистов и баскетболистов содержание липоидного фосфора отчетливо снижается, у футболистов снижение его имеет место только у игроков нападения, а у хоккеистов — у всех категорий игроков за исключением вратаря команды по русскому хоккею.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что игра в футбол и хоккей сопровождается большей тратой источников энергии (снижение

Таблица 1
Изменения пульса и биохимические изменения в крови у волейболистов и баскетболистов в условиях соревнования
(средние величины)

Спортивные игры	Пол	Пульс			Сахар в крови (в мг%)			Молочная кислота (в мг%)			Липоидный фосфор (в мг%)		
		исходный уровень	перед игрой	сразу после игры	исходный уровень	перед игрой	сразу после игры	исходный уровень	перед игрой	сразу после игры	исходный уровень	перед игрой	сразу после игры
Волейбол	Женщины (13 человек)	72 ±20	82 ±3.0	104 ±0.5	93 ±2.3	118 ±1.3	130 ±2.0	11.2 ±0.3	13.5 ±0.2	25.5 ±0.5	16.0 ±0.5	14.0 ±3.7	18.5 ±0.7
	Мужчины (25 человек)	69 ±1.2	81 ±2.1	110 ±1.2	87 ±3.4	103 ±1.0	110 ±2.4	11.7 ±0.02	14.8 ±0.2	27.1 ±0.3	18.0 ±1.0	21.0 ±3.4	17.0 ±0.6
Баскетбол	Женщины (12 человек)	70 ±0.5	87 ±1.0	127 ±1.0	95 ±1.5	161 ±1.8	172 ±2.1	11.0 ±0.1	16.0 ±0.08	46.0 ±1.0	25 ±0.7	25.0 ±6.0	22.0 ±0.8
	Мужчины (15 человек)	70 ±1.2	84 ±1.7	134 ±0.8	81 ±2.6	141 ±2.4	156 ±2.6	12.7 ±0.04	16.8 ±0.2	47.8 ±0.4	21.0 ±1.0	19.0 ±2.6	22.0 ±0.9

содержания сахара в крови и более значительное снижение липоидов крови) и что особенно велика эта трата у игроков нападения. Видимо, несмотря на происшедшие изменения в технике и тактике футбола, рабочая нагрузка у игроков нападения в обследованных нами командах была большей, чем у игроков защиты. Только в хоккее физическая нагрузка защитников приближалась к нагрузке игроков нападения.

Если характер предстоящей игры и отношение к ней спортсмена определяют величину предстартовой реакции (Васильева, 1950; Крестовников, 1951; Смирнов, 1950; Лешкевич, Попова, Яковлев и Ямпольская, 1952), то эти же факторы определяют и величины биохимических изменений, происходящих в организме спортсмена в результате игры (табл. 3).

Данные, представленные в табл. 3, показывают, что у игроков команды, игравшей с сильным противником и выигравшей игру с хорошим счетом, в крови повышается содержание сахара и липоидного фосфора, а в случае проигрыша, на который команда уже заранее была настроена („У этого противника не выиграть! Хотя бы проиграть с приличным счетом“, — говорили участники игры), имеет место снижение содержания са-

Таблица 2

Изменение пульса и биохимические изменения, в крови у футболистов и хоккеистов в условиях соревнования (средние величины)

Спортивные игры	Исходный уровень		Защита и полузащита		Нападение		Вратарь		Исходный уровень		Защита и полузащита		Нападение		Вратарь													
	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры	перед игрой	сразу после игры												
Пульс																												
Футбол (10 человек) . . .	64	78	133	86	141	73	126	91	126	146	165	115	117	148	±2.2	±1.0	±1.0	±2.0	±3.0	±0.5	±0.6	±1.4	±1.3	±1.4	±1.5	±2.0	±1.8	±2.3
Хоккей русский (14 человек) . . .	67	80	120	86	135	72	104	85	113	101	118	101	88	110	±3.0	±1.0	±2.0	±1.2	±2.1	±1.3	±1.6	±3.5	±1.0	±0.8	±0.5	±2.0	±0.5	±2.1
Хоккей с шайбой (8 человек)	63	69	125	66	128	84	120	93	114	99	122	116	93	108	±1.4	±0.5	±1.0	±1.0	±1.2	±1.3	±1.3	±2.6	±1.4	±3.0	±0.5	±2.0	±0.6	±0.5
Сахар в крови (в мг %)																												
Молочная кислота (в мг%)																												
Липоидный фосфор (в мг%)																												
Футбол (10 человек) . . .	9.5	15.5	51.0	14.4	66.0	16.7	51.0	21.0	11.0	11.0	17.0	10.0	11.0	12.0	±0.05	±0.1	±0.3	±0.1	±0.2	±0.2	±0.3	±0.4	±2.3	±0.5	±4.3	±1.0	±2.4	±0.6
Хоккей русский (14 человек) . . .	8.0	12.5	32.0	16.0	47.0	10.0	50.0	15.2	16.0	13.0	21.0	17.0	8.0	26.0	±0.3	±0.03	±0.1	±0.1	±0.3	±0.2	±0.2	±1.0	±4.0	±0.7	±6.0	±0.5	±2.0	±0.9
Хоккей с шайбой (8 человек) . . .	11.0	13.4	57.0	15.5	67.0	12.5	50.5	22.0	17.0	12.0	22.0	10.0	29.0	14.0	±0.1	±0.4	±1.2	±0.3	±0.8	±0.1	±0.6	±0.5	±3.5	±0.4	±5.0	±0.5	±6.1	±0.6

хара и липоидного фосфора крови, а также более значительное повышение молочной кислоты.

Другая команда играла со слабым противником и легко выиграла; в крови обнаружено повышение содержания сахара и липоидного фосфора. Следующую игру та же команда играла с сильным противником, но настроение команды было бодрое и все члены ее разделяли общее стремление выиграть во чтобы то ни стало; от результата зависело займет ли команда первое или третье место в первенстве вузов Ленинграда. Победа досталась с большим трудом, пришлось играть дополнительное время. Повышение содержания молочной кислоты и учащение пульса после второй игры были выражены более резко, чем после первой; в то же время повышение липоидов крови было не менее, а повышение сахара крови даже более значительным, чем после первой игры.

Эти данные определенно показывают, что биохимические изменения в крови при спортивных соревнованиях определяются не только вели-

Таблица 3

Изменение пульса и биохимические изменения в крови у волейболистов и баскетболистов в зависимости от характера соревнования
(средние величины)

Спортивные игры	Пол	Условия соревнования	Пульс			Сахар крови (в мг%)			Молочная кислота (в мг%)			Липидный фосфор (в мг%)		
			исходный уровень	перед игрой	сразу после игры	исходный уровень	перед игрой	сразу после игры	исходный уровень	перед игрой	сразу после игры	исходный уровень	перед игрой	сразу после игры
Волейбол	Женщины	Игра с сильным противником (выигрыш со счетом 2:0)	80 ±2.0	96 ±1.5	134 ±3.4	91 ±2.3	112 ±3.2	124 ±1.2	16.2 ±0.3	20.0 ±0.45	24.1 ±1.0	15.1 ±0.6	18.6 ±4.5	24.0 ±0.4
			80 ±2.0	86 ±2.1	131 ±2.5	91 ±2.8	110 ±5.0	96 ±4.0	16.2 ±0.3	18.7 ±0.6	28.3 ±0.6	15.1 ±0.6	21.0 ±3.6	16.7 ±0.5
Баскетбол	Мужчины	Игра со слабым противником (выигрыш со счетом 48:26)	70 ±1.6	82 ±1.4	130 ±1.0	83 ±1.6	137 ±4.0	142 ±3.2	13.5 ±0.02	16.0 ±0.05	44.0 ±0.3	19.0 ±1.0	19.3 ±4.6	22.3 ±0.7
			70 ±0.5	95 ±3.2	144 ±2.4	83 ±0.6	148 ±2.0	162 ±2.1	13.5 ±0.02	14.8 ±0.1	59.7 ±0.2	19.0 ±1.0	20.0 ±3.1	23.0 ±0.3

чиной произведенной работы, но и отношением спортсмена к соревнованию, степенью заинтересованности, установкой на победу или поражение. Эти данные еще раз демонстрируют подчиненность реакций обмена веществ кортикальным влияниям высшей нервной деятельности спортсмена.

Значение эмоционального фактора демонстрируется и наблюдениями над зрителями. Последние не совершали сколько-нибудь значительной физической работы, а лишь наблюдали и эмоционально переживали соревнование, и, тем не менее, у них было обнаружено отчетливое учащение пульса и повышение содержания сахара в крови (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Изменения пульса и биохимических показателей крови у зрителей на соревнованиях по спортивным играм
(средние величины)

Число лиц	Пульс		Сахар крови (в мг ⁰ /о)		Молочная кислота (в мг ⁰ /о)		Липоидный фосфор (в мг ⁰ /о)	
	до игры	после игры	до игры	после игры	до игры	после игры	до игры	после игры
Спортсмены (4 человека) . . .	76 ±2.0	88 ±2.5	97 ±4.0	116 ±2.9	12 ±1.6	17 ±1.1	16 ±4.5	18 ±4.7
Не спортсмены (12 человек) . .	76 ±1.9	81 ±2.0	89 ±2.8	102 ±4.0	12 ±0.5	12 ±1.8	19 ±3.5	20 ±5.2

Следует отметить, что повышение молочной кислоты в крови наблюдалось только у 4 зрителей. У остальных 12 содержание ее осталось без существенных изменений. Причины этого, как нам кажется, лежат в том, что 4 зрителя являлись сами спортсменами, хорошо знающими по личному опыту наблюдаемые ими игры, остальные же не были спортсменами. Следовательно, у этих 4 лиц, помимо эмоционального подъема, вызываемого присутствием на соревновании, мог иметь место и имитационный условный рефлекс, приводивший к усилению образования молочной кислоты в мышцах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные, в согласии с литературными данными, показывают, что соревнования по спортивным играм сопровождаются значительной мобилизацией энергетических ресурсов организма, что находит свое отражение в значительном повышении содержания сахара, и нередко, липоидов в крови. Эта мобилизация начинается уже в предстартовом состоянии и имеет в основе ситуационный условный рефлекс, вырабатывающийся в процессе спортивной практики спортсмена. Мобилизация энергетических ресурсов тем более выражена, чем активнее участие спортсмена в игре и чем большую работу ему предстоит совершить. За это говорит различная степень предстартовых сдвигов у более активно и менее активно играющих волейболистов и баскетболистов и у игроков нападения и защиты в футболе.

Мобилизация физиологических функций организма в предстартовом состоянии не ограничивается усилением обеспечения мышц источниками энергии (сахар, липоиды), — одновременно происходит и усиление гликогенолитических процессов в мышцах, выражением чего является предстартовое повышение содержания в крови молочной кислоты.

Таким образом, предстартовое состояние как бы выполняет роль спортивной разминки, способствуя скорейшему вхождению организма спортсмена в работу.

В процессе игры происходит интенсивное потребление углеводов и липоидов, причем, в зависимости от величины совершаемой работы, потребление может превысить мобилизацию, и тогда имеет место понижение уровня сахара и липоидов по сравнению с содержанием их в крови перед игрой. В пользу такой трактовки факта понижения липоидного фосфора крови говорят наши наблюдения над бегунами-легкоатлетами, у которых при беге на 5000 м содержание липоидного фосфора крови существенно не изменяется, а при беге на 10 000 м понижается (Яковлев, 1951, 1952). За это говорят также опыты Мнухиной (1951), показавшие уменьшение общего количества липоидов во всем организме животного при длительных физических нагрузках. В пользу такого объяснения говорят и наши наблюдения, свидетельствующие о том, что понижение липоидного фосфора в крови наблюдается у более активных игроков, совершающих большую физическую работу. Аналогичные данные получены и в отношении содержания сахара крови. Однако биохимические изменения в крови, наступающие в результате игры, зависят не только от величины и характера выполняемой работы, но и от отношения к ней спортсмена, от его установки на победу или поражение. В первом случае мобилизация энергетических ресурсов оказывается более мощной. У игроков команды волейболистов, не рассчитывавших победить и проигравших, наблюдалось понижение содержания сахара и липоидного фосфора крови, а у игроков баскетбольной команды, стремившихся к победе и добившихся ее в очень трудных условиях (дополнительное время игры), произошло дальнейшее увеличение сахара и липоидного фосфора крови по сравнению с уже повышенным предстартовым уровнем.

Наши данные косвенно показывают также, в полном согласии с литературными данными, что футбол и хоккей сопровождаются большими энергетическими затратами, чем игры с ручным мячом. В пользу этого говорит понижение сахара и липоидного фосфора, а также более резкое повышение молочной кислоты в крови у футболистов и хоккеистов. При этом следует отметить, что, несмотря на изменившуюся тактику и технику футбола и хоккея и возросшие требования к игрокам защиты, наибольшие биохимические сдвиги попрежнему наблюдаются у нападающих. В хоккее это выражено в меньшей степени, а в футболе — совершенно отчетливо.

Наконец, полученные нами данные показывают, что при изучении динамики биохимических изменений крови безусловно необходимы максимальный учет условий деятельности спортсмена, учет его отношения к ней и степени конкретного участия в соревновании, а также учет результатов соревнования. Без этого полученные данные не могут быть правильно оценены.

ЛИТЕРАТУРА

- Васильева В. В., Теор. и практ. физ. культуры, 13, № 11, 870, 1950.
Ган Г. С. и А. А. Данилов (1930) (цит. по: Крестовников А. Н., 1939).
Ган Г. С., А. Ф. Корякина и А. Н. Крестовников (1929) (цит. по: Крестовников А. Н., 1939).

- Корякина А. Ф., А. Н. Крестовников и Э. Б. Коссовская, *Arbeitsphysiologie*, 2, 231, 1930.
- Корякина А. Ф. и Э. Б. Коссовская (1929) (цит. по: Крестовников А. Н., 1939).
- Комиссар Л. И. и И. Г. Вайнштейн, *Теор. и практ. физ. культуры*, 5, 565, 1929.
- Крестовников А. Н. *Физиология спорта*. Изд. „Физкультура и спорт“, 1939; *Очерки по физиологии физических упражнений*. Изд. „Физкультура и спорт“, 1951.
- Лившиц А. И., ГЦНИИФК. Сессия, посвященная итогам научно-исследовательской работы за 1949 г. Тезисы и рефераты работ. Изд. „Физкультура и спорт“, М., 85, 1950.
- Лешкевич Л. Г., Н. К. Попова, Н. Н. Яковлев и Л. И. Ямпольская, *Укр. биохим. журн.*, 24, № 4, 1952.
- Мнухина Е. С. (1951) (цит. по: Яковлев Н. Н., 1952).
- Смирнов К. М., *Теор. и практ. физ. культуры*, 13, 501, 1950.
- Яковлев Н. Н., *Укр. биохим. журн.*, 24, 113, 1952.
-

БЕСКРОВНЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСУДИСТОГО ТОНУСА КОНЕЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Н. И. Арикчин

Отдел патофизиологии высшей нервной деятельности Института экспериментальной медицины АМН, Ленинград

Поступило 5 XII 1951

Для предупреждения и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы физиология и клиника не удовлетворяются показателями деятельности сердца и артериального давления и выдвигают вопросы о необходимости изучения нормы и патологии венозного давления, тонуса сосудов, лимфообращения и т. д. Этими требованиями диктуется необходимость расширения и совершенствования методических приемов объективного исследования разнообразных физиологических и патологических процессов.

Прямым способом (флеботонометр Вальдмана, 1937, 1939) получены интересные и важные данные о том, что параллелизма между артериальным и венозным давлением нет. Венозное давление играет важную роль в кровообращении, и в отдельных случаях оно может быть более тонким показателем, особенно при некоторых патологических состояниях, чем артериальное давление.

Благодаря прямому методу измерения венозного давления, теория „периферического сердца“ видоизменилась и развивается в виде учения о сосудистом тоне (Вальдман, 1947).

В настоящее время о сосудистом тоне принято судить по показателям артериального давления, измеряемого по Короткову, и венозного давления, измеряемого прямым способом по Вальдману. В дополнение к этим показателям, может быть рекомендован способ прямого наблюдения за состоянием тонуса сосудов конечности артериальной кровью при прекращении венозного оттока с одновременным измерением венозного и артериального давления. Этот прием разработан нами в связи с изучением рефлекторной регуляции сердечно-сосудистой системы и является хорошим показателем ее состояния в норме и патологии.

Способ бескровного многократного определения тонуса сосудов и измерения венозного, а также артериального давления заключается в комплексировании сфигмоманометрии с записью объемных изменений области конечности, лежащей книзу от манжеты (рис. 1).

Указанным способом можно ставить исследования, не только пользуясь специальными приборами или механокардиографами, но и при простом сочетании плетисмографии с сфигмоманометрией в модификации, предложенной Вальдманом (1947).

Конечность помещается в плетисмограф, а выше его накладывается манжета прибора для определения артериального кровяного давления.

При накачивании воздуха, т. е. повышении давления в манжете, прежде всего будут сдавливаться и закрываться вены. Отток крови из конечности при этом прекращается, а приток по артериям продолжается, вследствие чего резко возрастает объем конечности. Этот момент закрытия вен тотчас же будет отражен подъемом кривой плетисмограммы (см. кривую фотозаписи на специальном приборе).

Момент подъема плетисмограммы (рис. 2, А) есть показатель того, что вены начинают закрываться и конечность набухает. Величина венозного давления (в мм Hg) определяется по кривой давления в манжете (рис. 2, Б). Дальнейший подъем плетисмограммы и наличие пульсовых волн на ней будут иметь место при повышающемся давлении в манжете до перекрывания артерий. Момент исчезновения пульсовых волн в манжете и прекращения подъема плетисмограммы (рис. 2, В) есть показатель максимального артериального давления, определяемого так же по градуированной кривой (рис. 2, Б) или шкале манометра (рис. 1, б).

После закрытия артерий плетисмограмма остается на достигнутом уровне, несмотря на продолжающееся повышение давления в манжете. В настоящем случае мы задались целью не только измерить показатели венозного и артериального давлений крови, но главным образом

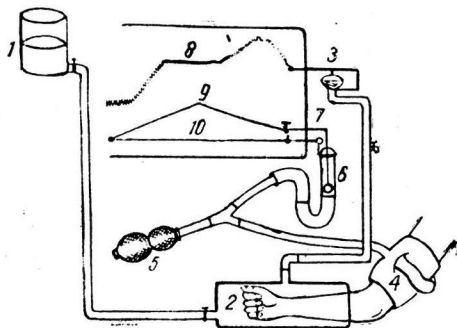


Рис. 1.

1 — сосуд для наполнения плетисмографа; 2 — плетисмограф; 3 — регистрационная капсула; 4 — манжета; 5 — резиновая груша; 6 — ртутный манометр; 7 — писчик; 8 — плетисмограмма; 9 — кривая давления в манжете; 10 — нулевая линия.

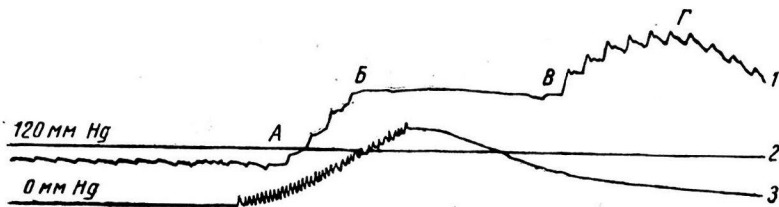


Рис. 2.

1 — плетисмограмма; 2 — отметка давления со 120 мм Hg; 3 — кривая изменения давления в манжете¹; А — показатель венозного давления при прекращении венозного оттока крови; Б — показатель максимального артериального давления при закрытии артерий; В — показатель максимального артериального давления при открытии артерий; Г — показатель венозного давления при открытии венозного оттока крови. Скорость движения фотобумаги — 10 мм в 1 сек.

вычертить и определить кривую тонуса сосудов. При этом надо иметь в виду, что кривая упругого состояния стенок всех сосудов конечности при растяжении их артериальной кровью после прекращения венозного оттока зависит не только от тонуса сосудов, но и от скорости повышения или снижения давления в манжете.

Для достижения постоянства изменения давления в манжете у различных испытуемых необходимо придерживаться определенного стан-

¹ При подаче воздуха в манжету из бачка со сжатым воздухом кривая давления будет без пульсаций.

дарта. Можно рекомендовать вначале увеличение давления в манжете на 0.5 мм Hg на каждую пульсацию до появления первого подъема плетисмограммы. Как только будет зарегистрировано венозное давление, на каждую пульсацию давление следует повышать на 5 мм Hg до прекращения пульсации артерий. Снижать давление следует также с указанной последней скоростью. При снижении давления в манжете, когда это давление падает до определенной величины, плетисмограмма, одновременно с появлением на ней пульсовых волн, вторично поднимается вверх. Появление первой пульсовой волны, связанное с раскрытием артерий (рис. 2, В), можно рассматривать как вторичный показатель максимального артериального давления. Второй раз кривая будет повышаться до тех пор, пока не откроются сжатые вены (рис. 2, Г). Это повышение кривой является показателем венозного давления, и лишь благодаря венозному оттоку крови плетисмограмма будет спадать. Следовательно, за период повышения и понижения давления в манжете, наложенной на конечность, на плетисмографической кривой дважды регистрируются показатели венозного и максимального артериального давления, характеризующие тонус сосудов. Минимальное артериальное давление можно при этом определить прослушиванием в фонендоскоп. Наряду с показателями кровяного давления получаемая нами кривая характеризует также состояние тонуса сосудов. Более того, конфигурация кривой сосудистого тонуса конечности графически (в показателях давления) характеризует в динамике силу обратного давления стенок сосудов при искусственном растяжении их кровью. По характеру кривых и скорости достижения нормы после этой функциональной пробы можно судить о рефлекторной регуляции тонуса сосудов. При некоторых патологических состояниях первый и второй подъемы плетисмограммы бывают настолько велики, что выходят за пределы фотографической ленты. Это является показателем значительного понижения тонуса сосудов. Далее, при снижении давления в манжете и открывании просвета венозных сосудов давление в них бывает резко повышенным.

Эти данные говорят о том, что всякое пережатие тела (пояс, тугий воротничок, сдавливание конечностей во время сна и т. д.) ведет к пережатию вен и задержке кровотока. При дальнейшем поступлении артериальной крови давление в венах повышается и за счет этого возобновляется в новых условиях кровообращение в той или иной части тела.

Предложенный нами простой бескровный способ, допускающий многократное определение тонуса сосудов и измерение венозного и артериального давления, может найти применение как в лабораторном эксперименте, так и в клинической практике в качестве функциональной диагностической пробы.

ЛИТЕРАТУРА

- Вальдман В. А., Терап. арх., 8, 3, 271, 1930; Венозное давление, в. 1, 1937; Венозное давление и венозный тонус, 1947.
Сб. „Венозное давление“, в. II и III, 1939, под ред. В. А. Вальдмана, 1939.

АППАРАТ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНАРКОЗА И МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЕГО В ТЕРАПИИ СНОМ

Г. С. Календаров и Е. И. Лебединская

Лаборатория экспериментальной физиологии по оживлению организма Академии медицинских наук СССР, Москва

Поступило 5 X 1950

Многолетние исследования электрического наркоза, проводившиеся одним из нас (Календаровым) с 1932 г., дали нам возможность установить оптимальные условия для получения сна при развитии электрического наркоза и разработать метод электросонной терапии. Опыт эффективного применения электросонной терапии при психических заболеваниях подтверждает воззрения на ведущую роль центральной нервной системы и ее высшего отдела — коры больших полушарий — во всех процессах жизнедеятельности организма. Эффективность электросонной терапии может быть понята только в свете учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности и Н. Е. Введенского о парабозе.

Механизм терапевтического действия электросонной терапии мы видели в парабозических изменениях (Н. Е. Введенский) нервных центров, в развитии запредельного торможения (И. П. Павлов) с последующей нормализацией их физиологической деятельности. Нормализация физиологической деятельности нервных центров коры головного мозга приводила к нормализации как психических, так и соматических функций организма.

Однако, несмотря на все преимущества электросонной терапии перед химическими наркотиками, отсутствие унифицированной, добротной, надежной схемы аппарата и разработанной методики электросонной терапии препятствуют широкому внедрению этого метода в клинику, лабораторию и практику лечащего врача.

В связи с проблемой восстановления жизненных функций организма возник вопрос о применении метода сонной терапии для более длительного сохранения жизнеспособности клеток коры головного мозга во время клинической смерти. Это послужило основанием В. А. Неговскому использовать в терапии терминальных состояний метод электросонной терапии.

Несовершенство существующих технических установок, непригодность их для специфики электросонной терапии, поставили перед нами задачу сконструировать новый аппарат, который отвечал бы необходимым техническим требованиям для работы как в научно-исследовательской лаборатории, так и в клинике и практике лечащего врача. В настоящей статье мы приводим краткое описание и схему аппарата, а также методику разработанной нами электросонной терапии электрическим наркозом.

АППАРАТ ДЛЯ ТЕРАПИИ ЭЛЕКТРОНАРКОЗОМ (ЭНТ-1)

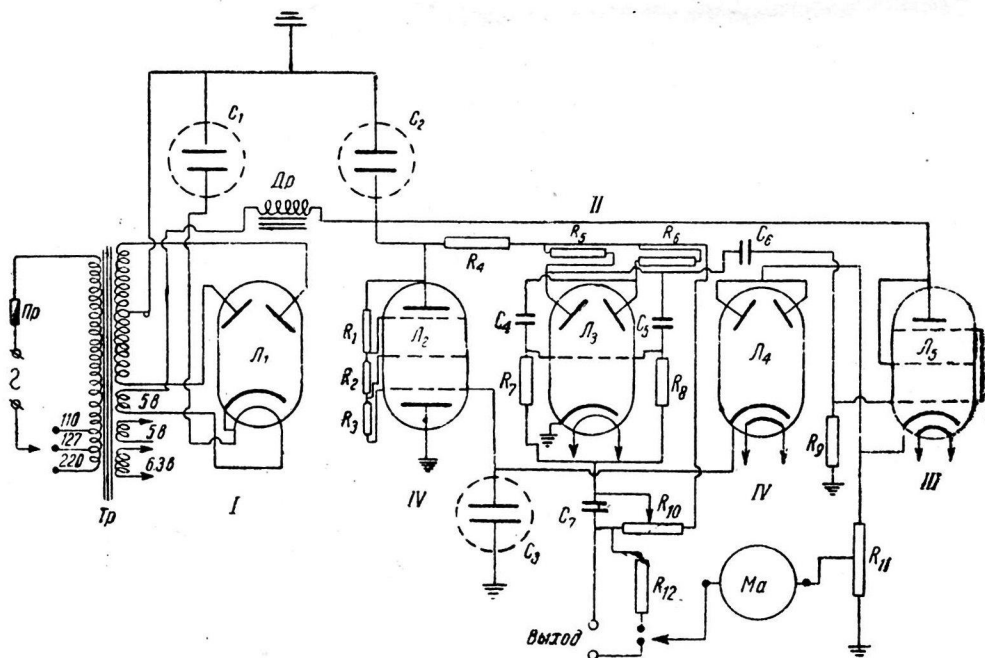
Практика работы с различными системами аппаратов позволила определить конкретные требования к аппарату для электросонной терапии. Он должен: 1) генерировать прямоугольной формы импульсы напряжения, с отношением времени прохождения тока к паузе (скважность) 1:10, частотой 100 герц и возможностью регулирования этой частоты в пределах 75—175 герц; 2) обладать надежностью при работе, стабильностью напряжения и частоты, независимо от колебания в сети, безопасностью для жизни; 3) быть портативным, экономичным в эксплуатации, простым в управлении, дешевым в изготовлении.

По предложению инженера А. А. Санина мы остановились на схеме мультивибратора, который обладает большой стабильностью в работе, простотой в регулировке напряжения и частоты. Для усиления мощности получаемых колебаний применен усилитель с катодной обратной связью, без индуктивности и трансформаторов, могущих дать искажения импульсов.

Первая модель аппарата для терапии электрическим наркозом, названная нами аппаратом ЭНТ-1, сконструирована В. С. Соколовым и К. Баранским под руководством А. А. Санина.

Аппарат ЭНТ-1 состоит из: *I*—блока питания, *II*—задающего генератора, *III*—усилителя, *IV*—приспособления, устраняющего постоянную составляющую напряжения или тока и стабилизирующего максимальное напряжение тока на выходе.

Принципиальная схема аппарата ЭНТ-1



Блок питания (*I*) собран на силовом трансформаторе (*Tr*) мощностью от 40 ватт, кенотроне $5Ц4С$ ($Л_1$) или лампе AZ11 и фильтре, состоящем из дросселя (*Др*) и 2 конденсаторов с рабочим напряжением 450 вольт, $10\mu F$ и $20\mu F$ (C_1 и C_2).

Задающий генератор (II) состоит из лампы 6Н8 (A_3) или 6SN7 (двойной триод с большой крутизной характеристики), сопротивлений R_5 и R_6 по $3\text{K}\Omega$, R_7 — $1\text{M}\Omega$, R_8 — $10\text{M}\Omega$, потенциометра R_{10} — $80\text{K}\Omega$, конденсаторов C_4 и C_5 по $1000\mu\text{F}$, C_7 — $0.1\mu\text{F}$. Задающий генератор представляет собой мультивибратор с регулировкой частоты без изменения скважности. Принцип работы мультивибратора заключается в том, что при изменении потенциала на одной из сеток лампы другая сетка лампы получает усиленный потенциал противоположного знака. Этот процесс продолжается до полного запираания одной из сеток лампы. Через промежуток времени, определяемый R_1C_1 , запертая сетка лампы отпирается, одновременно запирая другую сетку лампы. Время запираания второй сетки лампы определяется R_2C_2 этой сетки лампы (R —сопротивление утечки сетки лампы; C —емкость, связывающая сетку лампы с анодом лампы мультивибратора). Таким образом, скважность импульса определяется отношением R_1C_1 . Частота общего периода мультивибратора определяется как RC лампы, так и начальным или постоянным смещением, поданным на сетки лампы. Наибольшая стабильность работы мультивибратора достигается при максимальном положительном смещении на сетку. Частота при этом определяется RCI_{g_2} .

Усилитель (III) состоит из лампы 6Ф6 (A_5)—пентод, или 6ПЗ—лучевой тетрод, или металлической лампы 6Л6—лучевой тетрод, сопротивлений (R_9 и R_{11}), утечки сетки в $10\text{M}\Omega$, катодной нагрузки $3\text{K}\Omega$ (потенциометр), конденсатора (C_6) связи сетки выходной лампы с работающим анодом мультивибратора. Схема усилителя известна под названием „катодный повторитель“. Преимущества этой схемы: большая полоса пропусканий, малое внутреннее сопротивление, возможность исключения постоянной составляющей без разделительной емкости.

Приспособление для устранения постоянной составляющей напряжения или тока, а также для стабилизации максимального напряжения на выходе и уменьшения внутреннего сопротивления выходного каскада до определенного значения силы тока (IV) состоит из стабилизатора напряжения СГ226 (A_2) или RV150—30, или STV280—40, кенотрона 5Ц4С (A_4), сопротивления поджига стабилизатора по $3\text{M}\Omega$ (R_1 , R_2 и R_3) емкости, блокирующей стабилизатор— $4\mu\text{F}$, на 250 вольт (C_3). Принцип работы этого приспособления заключается в том, что, при достижении напряжения на катоде выходной лампы через стабилизатор и кенотрон потечет ток (уменьшится сопротивление в катоде выходной лампы). Дальнейшее увеличение напряжения на катоде выходной лампы невозможно, так как сопротивление кенотрона и стабилизатора много меньше катодного сопротивления лампы.

Импульс напряжения на управляющей сетке выходной лампы должен быть больше напряжения стабилизатора и напряжения запираания сетки выходной лампы. Это обеспечит работу выходной лампы и полное запираание ее в момент отсутствия положительного импульса.

Вся установка смонтирована в виде небольшого ящика, весом около 2 кг. Проверка на животных и опыт применения аппарата ЭНТ-1 в клинике для терапии психических заболеваний явились для нас основанием считать правильными как выбор технических требований к аппарату для сонной терапии электрическим наркозом, так и техническое разрешение поставленных задач.

МЕТОДИКА СОННОЙ ТЕРАПИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НАРКОЗОМ

Проверка на животных и опыт применения аппарата ЭНТ-1 в терапии психических заболеваний выявили необходимость разработки

специальной методики для проведения электросонной терапии как в условиях эксперимента на животных, так и применения в клинике.

Электронаркоз лабораторных животных (кроликов, кошек и собак) может производиться при различных расположениях электродов: лобно-поясничном, лобно-затылочном, височном и главно-затылочном. Наиболее выгодным для получения сна (у кошек и собак) при электронаркозе оказалось главно-затылочное расположение электродов. Места приложения электродов очищаются от шерсти, обезжириваются и обильно смачиваются теплым физиологическим раствором. Электроды соответственных размеров предварительно обертываются несколькими слоями марли или фланели, смоченной теплым физиологическим раствором, после чего прибинтовываются. Электроды подключаются к аппарату, включенному в сеть, но с выключенным „объектом“ (О). При нулевом положении миллиамперметра на „контроле“ аппарат включается на „объект“, после чего медленно наращивается сила тока. Величина тока индивидуально колеблется (от 0.5 до 2 мА) и дозируется появлением у животного двигательного беспокойства, после чего сила тока снижается. Животное успокаивается, укладывается в „позу сна“. Отмечается урежение и углубление дыхания, понижение мышечного тонуса, замедление пульса, понижение (но не отсутствие) всех видов чувствительности и рефлекторной деятельности. На сильный звуковой раздражитель животное реагирует общим вздрагиванием (четверохоленный рефлекс). Состояние электрического сна поддерживается методом минимальной поляризации Н. Е. Введенского.

Выключение тока, при необходимости быстрого выведения животного из состояния сна, следует производить сразу поворотом выключателя с О (объект) на К (контроль). При медленном постепенном выключении тока сон при электронаркозе переходит в глубокий физиологический сон.

Электрический наркоз человека может также производиться при различных расположениях электродов: лобно-поясничном, лобно-затылочном, височном и главно-затылочном. Для сонной терапии электрическим наркозом наиболее выгодным является главно-затылочное расположение электродов.

Электроды накладываются при главно-затылочном расположении так же, как при ионтофорезе. Электроды обильно смачиваются теплым физиологическим раствором. Катод располагается на глазах, анод — на затылке. Включение тока на объект производится через 2—3 мин. работы аппарата ЭНТ-1 поворотом выключателя с К на О. Введение тока производится медленно до величины от 0.5 до 1.5 мА, при которой появляется некоторое повышение тонуса лицевой мускулатуры. Затем сила тока снижается, при этом заметно ослабляется мышечный тонус, дыхание урежается и углубляется, замедляется пульс. Через несколько минут развивается сон. Сон поддерживается методом минимальной поляризации Н. Е. Введенского.

При необходимости быстрого выведения из состояния сна выключение тока следует производить сразу, поворотом выключателя с О на К. При медленном, постепенном выключении тока сон при электронаркозе, как правило, переходит в глубокий физиологический сон. После процедуры рекомендуется больного оставить в постели на время, не меньшее длительности процедуры.

Заканчивая свое сообщение, мы считаем необходимым подчеркнуть, что разработанные нами конструкция аппарата и методика получения сна при электрическом наркозе позволили устранить некоторый разброд наших данных, полученных при работе на других установках,

технически несовершенных, и понять причины его возникновения. Это подтверждает и наше предположение о том, что неоднородность данных различных авторов в исследованиях по электронаркозу объясняется разнообразием схем аппаратов и методик получения электрического наркоза.

Для устранения сомнений в правильности данных, полученных авторами, а также во избежание ошибок в последующих исследованиях, мы считаем обязательным для проведения электросонной терапии унифицирование как схемы аппарата, так и методики электрического наркоза.

Применение унифицированных схемы аппарата и методики электрического наркоза дало нам возможность возобновить свои исследования и выявить основные правила развития электрического наркоза.

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ

Н. В. Пучков и С. М. Титова

Лаборатория физиологии и патофизиологии нервной системы Института психиатрии
Министерства здравоохранения СССР

Поступило 28 I 1949

При изучении фагоцитарной активности лейкоцитов крови употребление в качестве фагоцитируемого материала микробных культур является неудобным. Свойство одного и того же вида микробов подвергаться фагоцитозу меняется в зависимости от возраста культуры, условий ее роста и других факторов, которые не всегда легко учесть. Поэтому при сравнительных определениях фагоцитарной способности лейкоцитов у разных лиц и в разное время трудно судить, насколько полученная фагоцитарная активность зависит от изменения свойств лейкоцитов, а насколько — от свойств фагоцитируемых микробов.

Кроме того, продукты обмена, выделяемые микроорганизмами, небезразличны для жизнедеятельности лейкоцитов и могут в течение опыта снизить фагоцитарную активность последних. Об этом, например, говорят наблюдения Мосягиной (1941), которая нашла, что в смеси микробов с лейкоцитами фагоцитарная активность последних падает уже через 30 мин. после начала опыта. На это же ранее указывалось и другими авторами.

Для подобных опытов значительно удобнее употреблять в качестве материала для фагоцитоза взвесь мелких частиц какого-либо индифферентного вещества (кармин, уголь, кварц и т. п.). Однако в этом случае затруднительно получить взвесь мелких частиц одинакового размера. Гамбургер (Hamburger, 1912), который работал с частицами угля, пытался обойти этот недостаток, предложив учитывать не количество захваченных лейкоцитами частиц, так как это невозможно при различных размерах последних, а лишь количество фагоцитировавших лейкоцитов по отношению к количеству нефагоцитировавших. Но этот метод не дает возможности учесть изменения фагоцитарной энергии отдельных клеток.

В физической химии и химической технологии в настоящее время хорошо разработан метод получения суспензий, состоящих из однородного размера частиц, основанный на законе оседания Стокса.

Скорость падения шарообразных частиц в вязкой среде происходит по следующей формуле Стокса: $v = \frac{2r^2(d_2 - d_1)g}{9\eta}$, где d_2 — плотность падающего тела, d_1 — плотность окружающей жидкости, η — вязкость последней, r — радиус падающего тела, g — ускорение силы тяжести.

Очевидно, что наиболее сильное влияние на оседание частиц оказывает их диаметр, так как в формулу Стокса радиус падающего тела входит в квадрате. Поэтому в суспензии скорость оседания частиц будет резко различаться в зависимости от их размера.

Этот факт может быть использован для получения однородных по размеру частиц какого-либо твердого вещества. Для опытов с фагоцитозом удобнее всего взять кармин.

Практически приготовление однородной суспензии кармина производится таким образом. Берется 1 г кармина и тщательно в течение 15 мин. растирается в агатовой ступке с небольшим количеством физиологического раствора. После этого растертый кармин смывается физиологическим раствором в эрленмейеровскую колбу емкостью 150—200 мл и сюда же добавляется физиологический раствор до объема 150 мл. Суспензия кармина предоставляется полностью осесть. Обычно эта процедура занимает 1—2 суток. Верхний слой жидкости, содержащий ультрамикроскопические частицы кармина, окрашенный в розовый цвет, отсасывается и вместо него

вновь наливается физиологический раствор до прежнего объема. Содержимое колбы взбалтывается и вновь подвергается осаждению. Подобное осаждение повторяется 7—8 раз. Эту процедуру можно ускорить, заменив осаждение под действием тяжести центрифугированием, однако в этом случае оседание происходит менее совершенно — крупные частицы кармина часто задерживаются у поверхности.

Из освобожденной от мельчайших частиц взвеси кармина можно теперь получить суспензию, содержащую зернышки одинакового размера. Это делается следующим образом. При отстаивании суспензии кармина через некоторое время сверху образуется прозрачный слой жидкости, который более или менее резко ограничивается от верхнего слоя оседающего кармина. Если пастеровский пипеткой с длинным оттянутым концом извлечь некоторое количество жидкости ниже верхней границы кармина, в ней окажутся частицы приблизительно одного диаметра. Для того, чтобы получить частицы кармина диаметром 2—4 μ (наиболее подходящие для фагоцитоза), нужно, после образования верхнего прозрачного слоя жидкости высотой 1—2 см, ввести конец пипетки в непрозрачный слой кармина на глубину около 2 см.

Количество частиц кармина в единице объема полученной суспензии определяется подсчетом в счетной камере для кровяных телец. Суспензия затем может быть разбавлена до нужной концентрации.

Приготовленная таким образом основная суспензия кармина может служить в течение нескольких месяцев. Каждый раз за несколько часов до опыта она взбалтывается, и из нее, как указано выше, берется необходимая для опыта порция взвешенных частиц кармина.

При длительном стоянии основной суспензии зернышки кармина могут частично самопроизвольно диспергировать и окрашивать физиологический раствор в розовый цвет, поэтому после полного осаждения кармина время от времени верхний слой физиологического раствора отсасывается и заменяется тем же количеством вновь приготовленного физиологического раствора.

Наиболее подходящей для опытов с фагоцитозом является суспензия, содержащая около 15 000 зернышек кармина в 0.001 мл; 0.6 мл такой суспензии вносится в маленькую пробирочку емкостью около 1.5 мл, с оттянутым вниз в виде отростка дном. Пробирочка с суспензией помещается на полчаса в термостат при 37°. Для того, чтобы суспензия при этом не оседала, пробирочка помещается в зажим, прикрепленный к оси моторчика Уоррена, дающего 2—3 оборота в 1 мин. Содержимое пробирки таким образом постоянно перемешивается. Через полчаса пробирочка извлекается из термостата и в нее добавляется 0.02 мл испытуемой крови. Это количество крови отмеряется пипеткой Сали. Пробирочка вновь вставляется в держалку моторчика и оставляется в термостате на 1 час 30 мин. После этого, для приостановки фагоцитоза, в пробирку добавляють 1 каплю 1%-го раствора осмиевой кислоты, пробирочка переносится в центрифугу и подвергается центрифугированию в течение 3 мин. при 800—1000 оборотов в 1 мин.

После центрифугирования прозрачный слой жидкости отсасывается пипеткой, а затем верхний слой осевшей в нижнем отростке крови той же пипеткой переносится на предметное стекло. Делается мазок. После высыхания мазок фиксируется в течение 3 мин. метиловым спиртом и окрашивается в течение 30 сек. 1%-м водным раствором метиленовой синьки. Эритроциты при этой окраске почти не видны и не мешают подсчету, ядра лейкоцитов окрашиваются в голубой цвет, контуры протоплазмы лейкоцитов с лежащими в них темнокрасными зернышками кармина отчетливо видны. Если нет специальных показаний подсчитываются только зернышки, лежащие в полиморфно-ядерных лейкоцитах; другие формы лейкоцитов пропускаются. Подсчет ведется в 4 разных участках мазка. При нормальной фагоцитарной активности лейкоцитов крови человека 200 лейкоцитов поглощают около 100—150 зернышек кармина. Максимальная статистическая ошибка при подсчете в этих условиях составляет $\pm 25\%$.

Этот способ весьма удобен при массовых исследованиях крови на фагоцитарную активность.

ЛИТЕРАТУРА

- Мосягина Е. Н., Педиатрия, № 2, 3, 1941.
Hamburger H. Physikalisch-chemische Untersuchungen über Phagocyten. Wiesbaden, 1912.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

О ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СУЩНОСТИ МОИХ ОШИБОК В РАЗВИТИИ УЧЕНИЯ И. П. ПАВЛОВА И О ПУТЯХ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ¹

П. К. Анохин

Москва

Поступило 18 V 1952

Учение И. П. Павлова о целостности организма и особенно о высшей нервной деятельности представляет собой величайшее достижение материалистического естествознания.

Разрушив все вредные идеалистические умствования, основанные на поисках универсального „субъективного начала“ жизни и психической деятельности, учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности установило непрерывную связь жизнедеятельности животного организма с внешним миром, зависимость всех его функций от постоянного действия внешних энергий, от условий его существования.

Благодаря этим своим достоинствам физиологическое учение И. П. Павлова стало одной из естественно-научных основ диалектического материализма, оно дало физиологические доказательства и иллюстрации к ленинской теории отражения.

Естественно поэтому, что долг каждого советского ученого всячески развивать это гениальное учение, защищать его материалистические основы против всяких попыток его искажения или засорения чуждыми нам идеями.

Такая работа советских физиологов особенно важна именно сейчас, когда реакционные ученые зарубежных стран усилили свои нападки на материалистические основы учения И. П. Павлова и пытаются подменить его идеалистическими теориями о субъективных источниках поведения, о „спонтанной“ деятельности нервной системы, о „спонтанном“ освобождении „нервной энергии“ и т. д.

Перед советскими учеными стоит благодарная задача: на основе материалистического учения И. П. Павлова полностью разрушить эти вредные измышления и показать единство законов, управляющих высшей нервной деятельностью на всех ее уровнях.

Однако Объединенная сессия двух академий, посвященная физиологическому учению И. П. Павлова, в докладах К. М. Быкова,

¹ Помещая полный текст статьи П. К. Анохина, Редакция ожидает от читателей критических замечаний и отзывов. Стремление П. К. Анохина самокритично оценить принципиальную сущность своих антипавловских ошибок должно вызвать со стороны советских физиологов живой отклик и послужить толчком к свободному обмену мнений. Оставаясь неудовлетворенной рядом положений высказанных П. К. Анохиным, Редакция оставляет за собой право вернуться к ним с соответствующей критикой. Редакция.

А. Г. Иванова-Смоленского и в выступлениях участников показала, что и в среде учеников И. П. Павлова имеются отдельные случаи отхода от материалистических основ его учения, примеры ревизии его научных положений. Сессия показала, что этим наносится прямой ущерб развитию гениального физиологического учения в советских лабораториях и нарушается единство павловской школы в ее борьбе с враждебными нам идеями.

С глубоким сожалением должен отметить, что и мои личные ошибки в разработке учения И. П. Павлова также нанесли известный ущерб как его развитию, так и единству советской физиологической школы.

Мои личные ошибки подверглись на Объединенной сессии двух академий суровой критике, в результате чего в постановлении сессии было указано, что я „не двигал дела Павлова вперед“, а, наоборот, „в течение ряда лет подвергал систематической ревизии идейные основы материалистического учения И. П. Павлова“.

Эту критику я признал правильной и потому сразу же после Объединенной сессии счел своим долгом сделать краткое заявление в печати о своих ошибках и о путях их преодоления в моей конкретной научно-исследовательской работе.

Я хорошо сознавал, что это общее заявление является совершенно недостаточным для того, чтобы вскрыть глубокие корни моих ошибок и показать те конкретные критические этапы в моей научной работе, на которых начался ошибочный отход от столбовой дороги павловского учения.

Самокритика должна сделать понятными источники ошибок ученого, она должна сделать совершенно очевидным тот критический момент, на котором рассуждения ученого дали вредный крен, а вся последующая работа вступила на ошибочный путь. Только при этом условии не будет и „неожиданной смены взглядов“, которая, как правило, остается непонятной для широких кругов научной общественности и следовательно не имеет никакого убеждающего и поучительного значения.

Считаю совершенно необходимым дать обстоятельный разбор сделанных мною ошибок, с акцентом на причинах их возникновения и на путях их преодоления, в соответствии с указаниями Объединенной павловской сессии и шестой сессии Научного павловского совета.

Об анализе и синтезе в учении И. П. Павлова

Прежде всего должны быть выяснены корни наиболее важной для меня ошибки, повлекшей за собой все остальные. Такой ошибкой является неправильная методологическая оценка соотношения анализа и синтеза в учении И. П. Павлова о высшей нервной деятельности, сделанная мною в 1936 г.

Эта ошибка по своему характеру является идеологической и потому дает основание врагам павловского учения использовать ее в целях борьбы с материалистическими основами физиологического учения И. П. Павлова. Недавнее провокационное выступление одного из представителей реакционного лагеря американских ученых (на которое я в свое время ответил письмом в газету „Медицинский работник“) показывает, что в борьбе с учением И. П. Павлова реакционеры и идеалисты немедленно используют всякую ошибку советского ученого. Это обстоятельство заставляет меня особенно строго отнестись к своим ошибкам и еще глубже изучать основы марксизма-ленинизма для предупреждения их в дальнейшем.

Делая обзор всех павловских работ по высшей нервной деятельности в 1936 г., я высказал ошибочное положение, которое в дальнейшем определило целый ряд вторичных ошибок. Как мне тогда казалось, начальный период учения об условных рефлексах развивался под знаком „подчеркнутого аналитизма“, т. е. я утверждал, что в расчет принимались только частные закономерности, не обнимающие собой функцию организма как целого. Синтетические же взгляды И. П. Павлова в области высшей нервной деятельности, как мне казалось тогда, начали отчетливо развиваться с 1915—1916 гг., когда наметился взгляд на приспособительную деятельность организма как на результат постоянного взаимодействия двух противоположных процессов — возбуждения и торможения. Особенно же я неправильно оценил тогда известный всем ученикам И. П. Павлова его рабочий прием подвергать материал, как он выражался, „машинной трактовке“.

Как показатели подчеркнутого аналитического подхода в начальном периоде мною приводились общеупотребительные в то время выражения „пункт возбуждения“, „очаг возбуждения“, „взаимодействие очагов возбуждения“ и т. д. Мне казалось трудным допустить в коре головного мозга существование „очагов“ возбуждения и потому я ошибочно принимал эти рабочие выражения за „сугубо аналитический подход“ в вопросах высшей нервной деятельности. Мне казалось, что подход к коре головного мозга как к целостному образованию, т. е. синтетический подход особенно выявился только в учении о динамическом стереотипе и о системности.

Такая ошибочная оценка самой идейной сути учения о высшей нервной деятельности со стороны ученика И. П. Павлова естественно была подхвачена врагами учения об условных рефлексах и, следовательно, была использована во вред нашему общему делу.

Прежде всего надо установить, в чем заключались причины ошибки при формулировке этого исходного положения.

Во-первых, в нем была искусственно оторвана оценка учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности от общего физиологического его учения, которое развивалось в течение тридцати лет до того и привело к гениальным открытиям в области кровообращения и пищеварения. Хорошо известно, что именно принцип целостности и приближение исследования к натуральным условиям жизни организма являлись двигателями его открытий в этом периоде. Изучение кровяного давления у целого ненаркотизированного животного, исследование пищеварительных процессов у совершенно нормального животного и т. д. — все это подлинный синтетический подход к процессам целого организма.

Именно к периоду работы И. П. Павлова по пищеварению относится его высказывание о роли синтеза в исследовании. В лекциях о работе пищеварительных желез он писал: „Только имея в виду целое, нормальный ход работы в том или другом отделе организма, мы без труда отличаем случайное от существенного, искусственное от нормального, легко находим новые факты и часто быстро замечаем ошибки. Идея общей совместной работы частей проливает яркий свет на всю исследуемую область“.¹

В другом месте он еще более выразительно говорит о значении синтеза в физиологических исследованиях, указывая, что синтез, широко примененный ко всему организму, как новый метод, окажет великую помощь будущим физиологическим исследованиям.

¹ И. П. Павлов, Полн. собр. соч., т. II, М.—Л., 1951, стр. 258.

Таким образом, в свете всесторонней оценки физиологических исследований и высказываний И. П. Павлова в том периоде, который предшествовал открытию условного рефлекса, можно было отчетливо видеть, что руководящей идеей его научной работы с самого начала была идея целостности организма, идея единства анализа и синтеза в изучении его функций.

Из приведенных примеров видно, что оторвав период развития учения о высшей нервной деятельности от всего творческого пути Ивана Петровича по физиологии и ошибочно переоценив отдельные его рабочие выражения, я сделал принципиально неверный шаг и в оценке методологической сущности всей истории развития учения о высшей нервной деятельности.

Вредность моего утверждения о том, что учение о высшей нервной деятельности начинало развиваться от „подчеркнутого анализма“ заключалась прежде всего в том, что оно вооружало подлинных врагов учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности, оно лило воду на мельницу идеалистической критики этого учения.

В самом деле, обвинения И. П. Павлова в „механическом“ подходе к сложным процессам высшей нервной деятельности являлось для идеалистов прикрытием их атаки на материалистическое разрешение И. П. Павловым вопроса о психике.

Таким образом, та или иная позиция в оценке анализа и синтеза в учении И. П. Павлова неизбежно могла иметь только два значения: или она укрепляла материалистические позиции И. П. Павлова в изучении высшей нервной деятельности, или она помогала его врагам, т. е. идеалистической и реакционной критике его учения.

К глубокому сожалению, моя ошибочная оценка соотношения анализа и синтеза в учении И. П. Павлова объективно несомненно помогала идеалистической критике И. П. Павлова.

Эта грубая ошибка усугублялась еще тем, что подыскивая выход из „трудного“ положения, создавшегося якобы благодаря отсутствию законченных синтетических представлений в области высшей нервной деятельности, я призывал к различного рода „дополнениям“, „оплодотворениям“ учения о высшей нервной деятельности за счет материала „мировой неврологии“. При этом я указывал на „достижения“ таких явных идеалистов, какими, например, являются Вейс, Лешли, Когхилл и др. Таким образом, одна грубейшая ошибка — неправильная методологическая оценка учения И. П. Павлова в целом — повела затем к вредной аполитичности, к „академической лояльности“ в оценке чуждых нам идеалистических концепций, а в отдельных случаях даже и к их восхвалению.

Этот факт является для меня в высшей степени досадным еще и потому, что уже через 2 года (1937) мы на основании собственных экспериментов произвели полное разрушение идеалистических теорий указанных выше авторов. В частности, мы полностью опровергли идеалистическую „теорию резонанса“ в нервной деятельности, что и было опубликовано в широкой физиологической прессе. Так как ко мне не раз обращались с конкретными вопросами: в чем заключалось это опровержение, то я позволю себе остановиться на этом вопросе несколько подробнее.

Суть „теории резонанса“ заключалась в следующем.

П. Вейс на основании опытов с пересадкой добавочных конечностей аксолотлю пришел к представлению, что вся координация нервной деятельности происходит на основе „резонанса“ между центрально-нервными и периферическими рабочими аппаратами. Он считал, что возбуждение распространяется по центральной нервной системе всегда

диффузно, но выходит только к тем рабочим органам, которые могут „резонировать“ именно на данное возбуждение.

Произведя целый ряд операций с пересадкой конечности в разные участки тела аксолотля, т. е. к различным иннервациям, и произведя перекрестные анастомозы нервов с разнородной функцией, мы показали, что никакого „резонанса“ не существует. Центрально-периферические соотношения строятся на основе совершенно иных физиологических закономерностей.

После наших работ, ставших известными Вейсу и повторенных в его лаборатории, он больше уже не возвращался к „теории резонанса“.

Точно так же полностью была разрушена и идеалистическая теория Когхилла о „примате целого“ в развитии нервных функций (1949), хотя в прошлом она ошибочно привлекалась нами, как одно из „синтетических“ направлений в физиологии.

Для более подробного ознакомления с нашими аргументами против существования этих теорий я отсылаю читателя к нашим соответствующим напечатанным работам.

Однако и здесь я должен все же отметить, что моя критика, например „теории резонанса“, была не той, какой она должна была бы быть у советского ученого. Она шла в основном по линии доказательства только на научной несостоятельности этой теории, между тем как ее идеалистическая сущность была оставлена в стороне, т. е., иначе говоря, мною игнорировалась идейная сторона зарубежной „научной теории“, что неизбежно должно было привести и меня самого к ошибкам идеологического характера.

К настоящему времени идеалистические нападки на учение И. П. Павлова не только не уменьшились, но наоборот стали ожесточеннее, злее. Достаточно указать на прошедшую недавно конференцию по „механизмам поведения животных“ (Англия), чтобы видеть, как расширяется фронт этих нападков (Торп, Лешли, Конорский и др.).

Советскому ученому, и в особенности ученику И. П. Павлова, должна быть совершенно ясной его позиция в этой борьбе с идеализмом, с воинствующими реакционерами от науки. Он должен внимательно следить за всеми теми выпадами, которые делаются по адресу учения И. П. Павлова и во время давать им отпор.

Не произведя критического разбора некоторых „теорий“ зарубежных авторов с позиций диалектического материализма в прошлом, я, конечно, допустил грубую ошибку, последствия которой мною выше изложены. Поэтому в настоящее время мною сдано в печать несколько критических обзоров по наиболее активным антипавловским зарубежным выступлениям (Шеррингтон, Конорский).

О субъективном в физиологическом исследовании

Ошибочность в оценке идейных основ учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности и аполитичное отношение к враждебным нам теориям зарубежных авторов привело меня в дальнейшем и к другим ошибочным положениям, касающимся отдельных закономерностей высшей нервной деятельности.

Прежде всего я должен подвергнуть самокритическому разбору свое отношение к такому важному в методологическом отношении вопросу, каким является соотношение объективного и субъективного.

Позиция И. П. Павлова в этом вопросе является целиком монистической, диалектико-материалистической и совпадает с основным тезисом диалектического материализма: „Материя первична, сознание вто-

рично". Нет необходимости здесь повторять всем известное положение И. П. Павлова о первичности физиологических процессов и о вторичном появлении субъективного. Точно так же нет необходимости указывать на его борьбу со всякого рода идеалистическими представлениями Шеррингтона, Кёллера и др. Об этом много уже говорилось во всех работах о И. П. Павлове.

Следовательно, правильная павловская позиция в этом вопросе должна предполагать обязательное решающее значение физиологических процессов в их связи с внешними влияниями, их необходимое наличие для появления субъективных явлений. Известно, что Павлов всегда протестовал против смещения объективного с субъективным, видя в этом совершенно реальную опасность для объективного научного исследования высшей нервной деятельности.

Однако И. П. Павлов не отрицал и не отбрасывал субъективное.

И. П. Павлов возражал против такого „смещения“, когда субъективное привлекается для объяснения объективного, когда психические переживания становятся критерием правильности и объяснимости объективных физиологических явлений. Но он вполне допускал „субъективное“ как предмет физиологического исследования, как природное явление, подлежащее точному физиологическому изучению и определению.

По этому вопросу он высказался вполне определенно еще в 1904 г. в своей нобелевской речи. Его точка зрения на это осталась такой же и к 1934 г. Так, например, на одной из „сред“ 1934 г. при разборе большой И. П. Павлов сказал: „... глупо было бы отрицать субъективный мир. Само собой разумеется, он, конечно, есть... Речь заключается в анализе этого субъективного мира. Конечно, психологический анализ нужно считать недостаточным ввиду его тысячелетних бесплодных усилий изучить и анализировать высшую нервную систему“.

Исследуя субъективное как одно из проявлений материальной жизни организма, мы не должны упускать из виду одной важной особенности павловской точки зрения на этот предмет. Отводя решающую роль внешним факторам, она совершенно не допускает какой-либо спонтанности субъективного, его независимости от внешних влияний и от физиологической основы мозговых процессов.

Разбирая в „Ответе физиолога психологам“ вопрос о замаскированных формах идеализма, И. П. Павлов писал: „Не будет большим грехом с моей стороны, если я допущу, что это убеждение (невозможность изучения психического объективными методами, — П. А.) живет и в части психологов, замаскированное утверждением своеобразности психических явлений, под которым чувствуются, несмотря на все научно-приличные отговорки, все тот же дуализм с анимизмом, непосредственно разделяемый еще массой думающих людей, не говоря о верующих“.¹

Разбирая вопрос о происхождении у человека эмоциональных состояний, я допустил, однако, совершенно очевидную ошибку, которая дала законное право моим оппонентам для ее критики. Я писал: „Субъективное, или психическое развивалось как естественное следствие эволюции животных, как естественный результат усовершенствования нервного субстрата, появившегося в связи с выработкой высших форм приспособления к внешней среде. Психическое возникло и развивалось вместе с этим субстратом и неотделимо от него“.

¹ И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. III, 1949, стр. 437.

Однако, начав с этой правильной формулировки „связи динамики с конструкцией“ и продолжая развивать эту мысль дальше, я допустил ошибочные отступления, которые законно заставляют читателя думать, что субъективное имеет свой отдельный нервный субстрат: „Следовательно, субъективное ощущение должно обязательно иметь адекватный нервный субстрат и соответствующий уровень интеграции нервных процессов“. „Надо... признать наличие специфических структур и специфической формы организации нервных процессов, которые определяют это субъективное ощущение“.¹

Ясно, что никаких нервных структур, специфических только для субъективного ощущения, не может быть. Субъективное ощущение является следствием деятельности того же субстрата коры и подкорки, который служит для всех видов рефлекторной деятельности, субъективное же является следствием известной степени возбудимости и широты взаимодействия структур. Признать наличие специальных для психического состояния нервных структур и даже отдельных нервных клеток как это делает, например, акад. Бериташвили, — это значит возвратиться к представлениям о „седалище души“, которые долгое время являлись тормозом прогресса в физиологии мозга.

Неврология и нейрохирургия дают нам много примеров, полностью разрушающих этот пережиток в физиологии. Приходилось видеть самые разнообразные формы травматических нарушений целостности мозга, однако при этом проявлялись все признаки осознания своего дефекта и субъективных эмоциональных ощущений. Мне лично приходилось видеть больных, у которых после травмы вместо лобных отделов мозга имелись лишь пустые полости, однако они имели совершенно выраженные субъективные ощущения и осмысленные отношения к внешнему миру. Точно также обстоит дело и с ранениями в другие области мозга. Короче говоря, нет такой области коры головного мозга, разрушение которой непременно давало бы потерю субъективного ощущения, сознания. Наоборот, при очень многих повреждениях черепа и мозга совершенно независимо от объема поврежденного мозгового вещества, а иногда даже и совершенно без повреждения такового (контузия), больной может полностью потерять „сознание“.

Сам И. П. Павлов рассматривал субъективное как очаг с повышенной возбудимостью, непрерывно передвигающийся по общей массе коры головного мозга.

Из всего этого следует, что „сознание“, „субъективное“, „психическое“ и т. д. — все это есть формы динамических взаимодействий нервных структур головного мозга, точнее — результаты сложности, объема этих взаимодействий и связи их с влияниями внешнего мира. При наличии субъективного ощущения возбуждением охватывается максимальное количество нервных структур коры и подкорки, причем это не хаотическое и не „суммарное“ возбуждение нервных структур, а организованное внешними факторами избирательное взаимодействие нервных элементов.

Следует, однако, отметить, что несмотря на большую важность для медицинской практики симптома „потери сознания“ мы еще далеки от точной физиологической его характеристики. Возможны и законны поэтому и другие представления об этом предмете. Важно же то, чтобы его понимание не отрывалось от материалистического понимания сознания как вторичного явления в деятельности мозга и от

¹ П. К. Анохин, сб. „Проблемы высшей нервной деятельности“, 1949, стр. 84.

представлений И. П. Павлова о физиологической „без остатка“ природе психической деятельности.

К этой же категории ошибок, заключающихся в допущении психологического элемента в физиологическую форму исследования, относится и употребление мною выражения „активный выбор“, „метод активного выбора“, „ошибка выбора“ и т. д. Эти выражения несомненно привносят в изучение секреторно-двигательных условных рефлексов элементы чего-то „субъективного“, „произвольного“ и, следовательно, они неизбежно ведут к отходу от физиологических основ павловского учения. В этих ошибочных выражениях я имел лишь в виду отразить некоторую особенность двигательной реакции в условиях нашего эксперимента.

В двустороннем станке собака располагает определенной возможностью свободного поведения: в ответ на условный раздражитель она может дать реакцию в правую сторону, здесь она может стоять определенное время, на протяжении которого может упорно фиксировать зрительным анализатором левую сторону, затем она может перебежать на левую сторону и т. д. Иначе говоря, в ответ на условный раздражитель животное может проявить в обстановке нашего эксперимента то разнообразие движений, которое И. П. Павлов обозначил „так называемым произвольным движением“.

Обозначив это поведение животного в двустороннем станке выражением „активный выбор“, я не вкладывал в это выражение ничего больше того, что мы вкладываем в общеупотребительное в павловской лаборатории выражение: „животное решило задачу“. Однако слово „активный“ несомненно вносит привкус чего-то „спонтанного“, „произвольного“, независимого от внешнего мира.

Все критические высказывания по этому поводу считаю совершенно справедливыми и потому сразу же после Объединенной павловской сессии я исключил это выражение из употребления в своей лаборатории. Полагаю, что выражение „двусторонние условные секреторно-двигательные рефлексы“ целиком отражает сущность нашей методики, а вместе с тем соответствует и требованиям строго объективного исследования законов высшей нервной деятельности. Этим выражением мы и будем в дальнейшем обозначать особенности двигательных реакций, проявляющихся в обстановке нашего эксперимента.

О лобных отделах коры мозга

К разделу ошибок в оценке отдельных областей коры головного мозга как областей с „особым“ качеством, якобы интегрирующих деятельность других областей коры, относится и моя ошибка в общей деятельности лобных отделов коры головного мозга.

Фактический материал, послуживший основой для этих ошибочных рассуждений, получен был в следующих основных наблюдениях моих сотрудников.

1. Точное удаление лобных отделов коры головного мозга у собаки (8-е и 10-е поле по Бродману) не сказывается сколько-нибудь заметным образом на секреторном компоненте условной секреторно-двигательной реакции. Однако эта операция радикально изменяет двигательный компонент условной реакции; животное приобретает неустойчивую склонность к попеременным движениям к правой и левой кормушкам. Эти, как мы их называли „маятникообразные“ движения животного совершаются, как правило, непрерывно, т. е. и в промежутках между применениями условных раздражителей, в то время

как до удаления лобных отделов коры животные в промежутках, как правило, сидят на середине станка.

На такое различное отношение двигательной и секреторной реакций к нарушениям целостности коры мозга И. П. Павлов указывал неоднократно. Так, например, сравнительно характеризуя секреторный и двигательный компоненты условной реакции, И. П. Павлов говорит: „... мы имеем дело с работой чисто двигательного отдела коры, который относится к «произвольным» движениям, а слюноотделение есть непроизвольная реакция. Двигательный процесс по существу совершенно иной: произвольные движения должны быстро возникать и быстро задерживаться. Тут должна быть огромная разница в подвижности этого рефлекса“.¹ „Необходимо признать, что функциональная характеристика слюнной и двигательной реакций совершенно различная; одна относится к произвольной функции, другая — к непроизвольной. Все процессы должны быть слабее в слюнном корковом представительстве, чем в двигательном“.² „... если мы теперь после механических разрушений коры иногда не видим изменений в поведении животного, происходит это только от того, что, как само собой разумеется, мы еще не разложили поведения животного на все его элементы, а число их должно быть подавляюще огромно. А потому выпадение некоторых из них, естественно, ускользает от нашего наблюдения“.³

2. Найденная нами после удаления лобных отделов коры особая форма двигательной реакции не является проявлением какой-то „спонтанной активности“ или „двигательного беспокойства“ вообще, как это думают зарубежные авторы. Наоборот, она является прямым следствием обстановки эксперимента в целом, реакцией животного на особенности двухстороннего кормления, ведущего к созданию в коре головного мозга животного двух антагонистических систем — возбуждения и торможения.

Так, например, если с самого начала опытов с данным животным вырабатывать у него условные секреторно-двигательные реакции для одной стороны станка, т. е. с подкреплением его всегда только из одной кормушки, то после удаления лобных отделов коры у такого животного „маятникообразного“ движения не наступает. В перерывах между условными раздражениями оно стоит спокойно у данной кормушки. Если, однако, покормить такое животное (без лобных отделов) хотя бы один раз из противоположной кормушки, как оно немедленно начинает проделывать описанные выше „маятникообразные“ движения. Таким образом в наших руках оказалось управление характерным симптомом разрушения лобных отделов коры головного мозга у собаки.

3. Сопоставляя все результаты, полученные в этих экспериментах на протяжении 12 лет, мы пришли к выводу, что удаление лобных отделов у собаки нарушает способность животного к „афферентному синтезу“, т. е. способность к распределению и объединению внешних раздражений по их качественному значению. В основном это касалось дифференцирования обстановочных и пусковых раздражений. Обстановочные раздражители подготавливают выявление определенной условной реакции подъемом уровня возбудимости коры головного мозга, но сами не вызывают этой условной реакции. В какой именно момент должны вывиться внешние признаки условной реакции (секреция, движение), определяет пусковой раздражитель. Напрашивался вывод, что правильная координация и синтез обстановочных и пусковых раз-

¹ Павловские среды, т. II, М.—Л., 1949, стр. 113, 114.

² Там же, стр. 180.

³ И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. III, 1949, стр. 443.

дражений, поступающих через различные анализаторы животного, осуществляется лобными отделами коры мозга.

Благодаря этому синтезу и распорядку афферентных раздражений животное, хотя и находится под непрерывным действием обстановочных раздражений, тем не менее не дает в промежутках ни условной секреции, ни условного движения.

Удаление у животного лобных отделов коры разрушает этот синтез, и животное начинает реагировать на обстановочные раздражители так же, как и на пусковые. В результате такого нарушения животные после удаления лобных отделов коры находятся в состоянии непрерывной двигательной условной реакции, как будто подействовал условный раздражитель. Это предварительное рабочее соображение находилось в полном согласии с учением И. П. Павлова о творческой роли именно афферентного отдела нервной системы. Таковым отделом центральной нервной системы И. П. Павлов считал, как известно, кору головного мозга (см. ниже).

4. Возникал естественный вопрос: каковы же те конкретные физиологические механизмы, с помощью которых осуществляется этот синтез внешних раздражений различного качества. Здесь, именно в этом последнем звене оценки наших фактических материалов я и допустил ту грубую ошибку, которая отвела меня в сторону от павловского пути в изучении высшей нервной деятельности.

Дело заключалось в следующем. Желая выяснить, в какой степени в этом синтезе участвует процесс торможения, мы провели испытание животных без лобных отделов на наличие у них тормозных реакций обычного типа, т. е. торможения положительной реакции на неподкрепление условного раздражителя (угашение, дифференцировка).

Оказалось, что животное без лобных отделов коры, находящееся в непрерывном „маятникообразном“ движении, способно к выработке обычных условных тормозных реакций. Таким образом создалось двойственное положение: с одной стороны, у животного без лобных отделов коры проявляется задержанная ранее реакция на обстановочные раздражители, т. е. как будто страдает тормозный процесс, с другой стороны, оно легко вырабатывает обычные тормозные реакции.

Это кажущееся противоречие и послужило мне для ошибочного заключения о том, что роль лобных отделов не может быть выражена „в терминах возбуждения и торможения“, т. е. в понятиях учения о высшей нервной деятельности.

Ошибочность этого положения очевидна и заключается в том, что я обобщил два явления различного порядка. В самом деле, сможет ли сохранность дифференцировок и угасательного торможения после удаления лобных отделов коры говорить о том, что работа лобных отделов не может быть выражена в терминах возбуждения и торможения. Ни в коем случае. Какие бы сложные взаимоотношения ни существовали между отдельными областями коры головного мозга, они непременно должны в конечном итоге осуществляться с помощью процессов возбуждения и торможения.

Эти процессы — фундамент любой формы реакции животного и человека, их взаимоотношения представляют собой общую физиологическую закономерность, лежащую в основе каждого нервного явления от простого рефлекса до процессов во второй сигнальной системе.

Следовательно, утверждая невозможность выразить работу лобных отделов в терминах и понятиях учения о высшей нервной деятельности, в понятиях возбуждения и торможения, я тем самым отрывал лобные

отделы от всего остального организма, ошибочно выделяя их в качестве высшего руководящего образования над всеми остальными процессами нервной системы. Следовательно, этим самым я делал лобные доли органом, стоящим над законами, управляющими условнорефлекторной деятельностью организма.

Конечно, в самой конструкции центральной нервной системы на самом деле этого нет. С эволюцией одних отделов коры головного мозга другие отделы не остаются прежними, „примитивными“. Эволюционирует весь мозг в целом и любая, ранее образованная его часть „подтягивается“ эволюцией к более совершенному уровню его общей организации. Так, например, с развитием в коре мозга пирамидных элементов, непосредственно контролирующих мотонейроны спинного мозга, сами эти мотонейроны отнюдь не остались прежними: они радикально изменялись по своим физиологическим свойствам, изменялось распределение на их теле синаптических аппаратов и т. д.

Таким образом, с точки зрения структурной кора головного мозга эволюционирует как целое, и мы не можем по структурным признакам признать за какой-либо ее областью „высших функций“.

Сказанное выше не должно означать, конечно, что все области коры имеют совершенно тождественный характер по своим функциональным свойствам. Это было бы совершенно неверным утверждением, повторяющим пресловутую „эквивалентность“ в корковых функциях, которую проповедают некоторые идеалисты-неврологи (Лешли и др.).

В этом вопросе мы должны держаться той точки зрения, которой держался И. П. Павлов: в основе деятельности всех областей и элементов коры головного мозга лежат два основных нервных процесса — возбуждение и торможение. Однако в зависимости от тех или иных качественных функциональных особенностей данной области коры (зрительная, слуховая, двигательная и т. д.) эти основные процессы складываются в разнообразные комбинации, определяющие собой качественную сторону различных форм приспособительной деятельности.

Таким образом, задача физиологического исследования в этой области, согласно учению И. П. Павлова, должна сводиться к тому, чтобы максимально полно и максимально ясно выразить эти качественные особенности сложных форм высшей нервной деятельности в понятиях физиологии, прежде всего в понятиях возбуждения и торможения, в их различных превращениях и взаимодействиях.

В этом смысле наши фактические данные о работе лобных отделов коры головного мозга находятся в полном согласии с основными положениями И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Координация между постоянным действием обстановочных раздражителей и пусковым раздражителем осуществляется в том, что пищевая реакция и именно ее секреторный и двигательный компоненты задерживаются до момента включения самого условного раздражителя, который, хотя и является частью той же обстановки, однако сигнализирует уже непосредственное приближение момента кормления.

Это задерживание может быть обеспечено только корковым тормозным процессом, который я в данном случае ошибочно отрицал.

Он лишь только проявляет себя здесь в несколько своеобразной комбинации раздражений. В обычном павловском эксперименте корковое торможение появляется в основном как результат неподкрепления пищи условного раздражителя, в то время как при задерживании двигательной реакции животного на обстановочные раздражители в промежутках между условными раздражениями она тормозится как часть большой системы положительных процессов — общего пищевого возбуждения.

В обычном эксперименте с помощью торможения животное различает подкрепляемый раздражитель от неподкрепляемого. В описанном же нами эксперименте животное, с помощью того же коркового торможения, различает обстановочные раздражения от пусковых раздражений, хотя и то и другое является подкрепляемым и только лишь временно в отношении этих обоих раздражений к моменту пищевого подкрепления различно. Именно к этому последнему виду торможения лобные доли и имеют, очевидно, специальное отношение.

Наши эксперименты с двухсторонним пищевым подкреплением условных раздражителей, создающим реципрокный характер реакций животного, помогли нам выявить этот тормозный эффект специально в отношении двигательного анализатора. Однако ошибочное толкование этого эффекта, вызвавшее справедливую критику со стороны А. Г. Иванова-Смоленского и других, повело к отходу от павловского материалистического пути в разработке высшей нервной деятельности.

О рефлексе и функциональной системе

Ошибки этого раздела являются прямым следствием моей неправильной оценки синтетических представлений И. П. Павлова о рефлекторных реакциях организма. Ошибки начались с моих сомнений в достаточности декартовской теории рефлекса для объяснения целого ряда фактических материалов нашей лаборатории. Это представление о недостаточности трехчленной дуги рефлекса повело меня в свою очередь к формулировке теории „функциональной системы“ как самостоятельного физиологического понятия, которое по замыслу должно было быть шире, чем общепринятое понятие рефлекса.

Необходимо вскрыть истоки этой ошибки, показать тот пункт, от которого начался мой отход от учения И. П. Павлова о рефлексе, и указать пути для преодоления этих ошибок на основе павловского учения.

Постараюсь кратко изложить тот ход рассуждений, который заставил меня сомневаться в достаточности „классической“ рефлекторной теории и отойти в сторону от столбовой павловской дороги.

Занимаясь разработкой центрально-периферических соотношений в нервной деятельности по методу перекрестных анастомозов нервов с разнородной функцией, мы сосредоточили свое внимание на так называемом „переучивании“ или „перестройке“ нервных центров.

Ближайший физиологический анализ восстановления функций после такого рода нервных анастомозов показал, что дело совсем не в самом нервном центре, „перестройки“ которого мы добивались. Дело оказалось в обширной системе процессов, которая состоит из центрально-нервных и периферических рабочих аппаратов и включается сразу же, как только после операции обнаружился дефект в функциях организма. Как правило, эта большая система процессов, в пределах которой перестраиваются спинномозговые центры анастомозированных нервов, включает в себя и корковый уровень.

Возьмем для примера анастомоз *n. n. femoralis* и *obturatorius* на задней конечности собаки. Спинномозговые центры этих нервов являются лишь конечными центрами, контроль над которыми постоянно осуществляют корковые и подкорковые двигательные центры. Следовательно, при каждом движении целостного животного спинномозговые центры обязательно вкраплены в большую систему нервных процессов и потому естественно, что их „переучивание“ не может быть независимым от других частей мозга. Это обстоятельство особенно демонстративно выступает в опытах с пересадкой разгибательной мышцы на место

сгибателя с сохранением ее старых иннервационных отношений. После начального периода нарушения функции данной (задней) конечности кошка в конце концов устанавливает совершенно правильную координацию с участием всех четырех конечностей, т. е. у нее возвращается нормальная ходьба.

Поскольку теперь пересаженная разгибательная мышца работает в полном синергизме со сгибательными, то можно было бы предположить, что ее нервный центр в спинном мозгу „перестроил“ свою функцию на противоположную, на сгибательную. Однако это оказалось не так. Если произвести операцию децеребрации и поставить эксперимент на проверку антагонистических отношений на спинальном животном, то оказывается, что пересаженная разгибательная мышца ведет себя совершенно подобно другим разгибателям, как будто она и не претерпевала никакой перестройки в своей работе. Эти данные подтверждены были и электрофизиологически с помощью сравнения гальванограмм с различных мышц этой же конечности.

На основании этих фактов был сделан такой вывод: перестройка работы нервных центров происходит всегда в системе обширного комплекса нервных процессов до коры включительно, т. е. она всегда динамическая. При уменьшении этого комплекса процессов (путем децеребрации) и при предоставлении „перестроенных“ центров самим себе, т. е. взаимодействиям на низших уровнях, они немедленно восстанавливают свою прежнюю функциональную характеристику.

Таким образом, обширная функциональная организация оказывается своего рода „ментором“ по отношению к частным нервным центрам. Последние теряют свою новую функциональную специфику, как только эта обширная организация центрально-периферических процессов распадается или уменьшается в объеме.

В связи с этим выводом у меня возникали три критических вопроса, работа над которыми и привела меня в дальнейшем к отходу от рефлекторной теории.

Эти вопросы следующие: 1) Какими конкретными физиологическими механизмами наличие дефекта в функциях сигнализируется целому организму? 2) Какие конкретные физиологические механизмы определяют направление целой серии реакций животного к исправлению дефекта? И, наконец, 3) Какие факторы прекращают реакции организма, как только дефект оказывается исправленным?

Отвечает ли на эти три вопроса до-павловская теория рефлекса. Нет, не отвечает. Да, кстати, эти вопросы в такой форме по отношению к рефлексу никогда и не ставились. Декартовская теория о трехчленной дуге рефлекса заканчивает весь рефлекторный процесс действием, рефлекторным ответом. Она на чисто логическом основании допускает, что всякий рефлекторный ответ должен быть обязательно целесообразным с самого начала. Следовательно, эта теория не годится для тех случаев, где рефлекс постепенно становится целесообразным. А именно, этот случай мы как раз и имели в наших экспериментах с компенсацией функций.

Уверенность в том, что всякий рефлекторный акт непременно достигает приспособительного эффекта, настолько велика, что обычно оставляются без объяснения те физиологические механизмы, благодаря которым этот эффект достигается.

Наши исследования по пластичности приспособлений животного к различным дефектам уже давно привели меня к выводу, что если бы приспособительные реакции животных в самом деле осуществлялись только на основе трехчленной дуги рефлекса, то все животные земного

шара оказались бы уже вымершими. В рефлекторный ответ обязательно должны быть включены как важнейшие его составные части следующие физиологические функции: а) определение рабочей эффективности или неэффективности совершенного рефлекторного действия, б) подгонка этого действия к эффективному завершению и, наконец, в) сигнализация об эффективном завершении рефлекторного акта, немедленно прекращающая все неэффективные рефлекторные реакции животного.

Если бы животные не имели этих дополнительных звеньев рефлекторного ответа, всякий процесс приспособления к постоянно изменчивому внешнему миру прекратился бы совершенно.

Поясню эту мысль конкретным примером. Допустим, что в поле зрения кошки появилось маленькое движущееся животное — птичка или мышь. Кошка делает быстрый прыжок и проделывает хватательное движение лапой для поимки животного. Что это за движение с точки зрения декартовской теории рефлекса? Конечно, это рефлекс, с этим согласятся абсолютно все. Здесь есть толчок к действию (зрительное раздражение), здесь есть центральное звено, определившее координированную форму реакции и, наконец, здесь есть третий и последний член дуги рефлекса — действие: прыжок и хватательное движение лапой. Вряд ли могут быть какие-либо сомнения, что этот ответный акт кошки на внешнее раздражение отвечает всем требованиям трехчленной рефлекторной реакции.

Допустим, однако, на одну минуту вполне естественное явление, что хватательное движение лапой кошки всего лишь на один сантиметр не достигло птички. Благодаря этому допущению создается биологически парадоксальное положение: полноценный рефлекторный акт налицо, а приспособительного эффекта от этого рефлекторного акта нет. И нет никаких сил, никаких процессов и никаких механизмов в пределах трехчленной дуги рефлекса, которые могли бы подогнать уже совершившийся, но недостаточный рефлекторный акт к эффективному концу. И даже в том случае, если бы рефлекторный акт случайно, с первого раза, закончился положительным приспособительным эффектом, трехчленная дуга рефлекса не дает никаких опорных пунктов для информации животного об этом эффекте и, следовательно, о необходимости прекращения рефлекторных действий. Между тем мы знаем из непосредственного наблюдения как над животными, так и над нами самими, что эта обратная афферентация от самого действия играет решающее значение в достижении положительного эффекта при любом рефлекторном акте. Оборвав процесс развертывания рефлекторной деятельности на моменте лишь появления действия декартовская теория рефлекса тем самым отрезала себе путь к физиологическому, т. е. материалистическому объяснению целесообразности рефлекторного ответа, а целесообразность приспособительных актов была отдана на откуп идеалистам и виталистам всех оттенков.

Рассуждая таким образом, я вынужден был притти к формулировке дополнительного звена рефлекса, находящегося на службе первых трех его звеньев и определяющего конечную приспособительную ценность всякого рефлекторного акта. Это дополнительное звено не является чем-то случайным или посторонним по отношению к рефлексу в его декартовском понимании. Наоборот, оно составляет органическую часть его, оправдывающую существование трех первых его звеньев и меняющую соотношение между ними до тех пор пока не наступит полноценный приспособительный эффект. Без него животному могут быть полезны только те рефлекторные акты, которые с математической точностью, с первого же раза, попадают в цель, только благодаря своим

врожденным, т. е. зафиксированным взаимодействиям в центральной нервной системе. Однако такие рефлекторные действия довольно редки, да и они обязательно должны давать сигнализацию о наступлении приспособительного эффекта, иначе животное будет вынуждено повторять данное рефлекторное действие до бесконечности.

Это дополнительное звено рефлекса, в случае двигательных рефлексов, состоит не только из проприоцептивной сигнализации. Возникающая в самом акте, оно всегда является комплексным по составу своих афферентных импульсаций. Наши наблюдения над рефлексами врожденного характера у лягушки, морской свинки и др. убеждают в том, что любой врожденный рефлекс является целесообразным только благодаря наличию обратной афферентации, которая корригирует афферентное звено рефлекса и закрепляет его, если оно обеспечило приспособительный эффект в интересах целого организма.

После того как мы исчерпали все возможные формы контроля и проверки этой идеи, естественно возник вопрос: в каком отношении эта обратная афферентация рефлекторного акта находится с цепным рефлексом? Не является ли дополнительное звено рефлекса началом цепного рефлекса?

Этот вопрос был легко нами разрешен. Здесь нет никакой цепи рефлексов, ибо обратная афферентация направлена на первый рефлекс, т. е. служит ему, а не каким-либо последующим звеньям, как это, например, имеет место в цепном рефлексе при передвижении пищи по пищеводу. Обратили мы также внимание и на состав этой обратной афферентации. Было найдено, что обратная афферентация не обязательно представлена только кинестетическими импульсациями, т. е. обратными импульсами от двигательного аппарата рефлекторного акта.

Кинестетические, т. е. проприоцептивные импульсации при рефлекторном акте составляют только часть большого комплекса афферентных импульсаций, идущих от различных анализаторов в момент окончания того или иного рефлекторного действия. Для примера можно взять простой рефлекторный акт человека — движение руки к какому-либо предмету, лежащему на столе (например к пресс-папье). В данном случае дополнительное звено рефлекса представлено: а) в процессе приближения руки к пресс-папье — кинестетическими раздражениями и непрерывной зрительной оценкой расстояния между рукой и предметом; правильность приближения руки зрительно оценивается по уменьшению расстояния между рукой и предметом; б) в момент взятия предмета оно представлено зрительным раздражением от контакта руки с предметом, кожным раздражением от прикосновения к предмету, кинестетическими раздражениями от положения руки в момент прикосновения и от преодоления силы тяжести взятого предмета.

Если не учитывать этой обратной афферентации от различных анализаторов как последнего закономерного звена в развитии рефлекторного ответа, то целесообразность приспособительного акта всегда будет приноситься самим наблюдателем как априорный результат непосредственного наблюдения.

Если разобрав под этим углом зрения все рефлекторные акты, которые подверглись наибольшему физиологическому исследованию, то создается полное убеждение в том, что старая рефлекторная теория, несмотря на свой трехсотлетний возраст, оставила вне своего внимания конечное звено в осуществлении рефлекторных актов животного.

Должен сознаться, что меня крайне смущал этот вывод. Смущали два обстоятельства. Первое — это то, что, подойдя к формулировке дополнительного звена рефлекса, я, как мне казалось, слишком радикально вмешивался в физиологическую концепцию, которая, начиная

с Декарта, на протяжении трех столетий, укрепляла себя многочисленными экспериментами. Хотя я и был уверен, что вопрос о физиологическом исследовании дополнительного звена рефлекса никогда никем не ставился, тем не менее я все время помнил совет И. П. Павлова о том, чтобы исследователь побольше сомневался в себе.

Еще более смущало меня то, что сам И. П. Павлов, формулируя состав рефлекторного ответа, придерживался, как будто, его первоначального, декартовского понимания.

В своей вступительной лекции о работе больших полушарий он писал: „Основным исходным понятием у нас является декартовское понятие, понятие рефлекса. Конечно, оно вполне научно, так как явление, им обозначаемое, строго детерминизируется. Это значит, что в тот или другой рецепторный нервный прибор ударяет тот или иной агент внешнего мира или внутреннего мира организма. Этот удар трансформируется в нервный процесс, в явление нервного возбуждения. Возбуждение по нервным волокнам, как проводам, бежит в центральную нервную систему и оттуда, благодаря установленным связям, по другим проводам приносится к рабочему органу, трансформируясь в свою очередь в специфический процесс клеток этого органа. Таким образом, тот или другой агент закономерно связывается с той или другой деятельностью организма, как причина со следствием“¹.

В этой формулировке рефлекторный процесс так же заканчивался, как и у Декарта, только появлением ответа. Мне казалось тогда, что в этой формулировке И. П. Павлова отпадало все то, что мною говорилось выше о физиологическом значении дополнительного звена, в котором определяется степень эффективности рефлекторного действия и создается его целесообразность.

В этом поспешном допущении и была моя коренная ошибка, которая повела за собой отход от павловских представлений о приспособительной деятельности, о ее физиологических механизмах. Я упростил отношение И. П. Павлова к рефлекторной теории, не принял в расчет ее полного преобразования в учение об условных рефлексах и поэтому фактически отождествил оценку рефлекторного ответа у Декарта и у И. П. Павлова.

Конечно, я хорошо сознавал все то новое, что внесло учение о высшей нервной деятельности в физиологию мозга. Однако двадцать лет тому назад я еще не сумел использовать особенностей учения об условных рефлексах для устранения кажущегося противоречия между трехчленной дугой рефлекса и моими соображениями о дополнительном звене рефлекса, как они были изложены выше. Ошибочно сосредоточив свое внимание на поддержке И. П. Павловым теории о трехчленной дуге рефлекса как она была сформулирована Декартом, я оставил вне поля зрения все то, что дано было самим И. П. Павловым для объяснения целесообразности рефлекторного действия животных в качестве преодоления декартовской теории. Попросту говоря, я не справился в то время (1932—1935 гг.) с задачей найти общие физиологические закономерности для рефлекторной деятельности низшего порядка и для условного рефлекса, составляющего основу физиологии высшей нервной деятельности. Отсюда и возникала кажущаяся необходимость новой терминологии, новых „синтетических“ понятий.

Все афферентные импульсации от окончания рефлекторного ответа (дополнительное звено рефлекса), доводящие этот ответ до приспособительного эффекта, я назвал „санкционирующей афферентацией“. В это название я хотел вложить то обстоятельство, что эта афферентация

¹ И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. IV, 1947, стр. 22.

„санкционирует“, т. е. закрепляет именно ту комбинацию центральных процессов, которая после ряда перестроек привела к окончательному и полноценному приспособительному эффекту в интересах целого организма. Соответственно этому вся совокупность процессов с включением и дополнительного звена рефлекса, отличающегося крайней пластичностью, была названа „функциональной системой“.

Как следует из всего изложенного, „функциональная система“, как мне казалось, охватывала гораздо большее количество процессов и механизмов, чем эта делала декартовская трехчленная схема рефлекса. Это обстоятельство неизбежно должно было привести к противопоставлению понятия „функциональной системы“ и понятия трехчленного рефлекса, которого, как я неправильно полагал, будто бы придерживался и И. П. Павлов. Это противопоставление повело в дальнейшем к использованию моих представлений о функциональной системе врагами павловского учения в качестве повода для его игнорирования. Как увидим ниже, для такого противопоставления по существу не было никакого основания и все мои объяснения были бы только тогда правды, если бы я исходил из учения И. П. Павлова.

Что же мною было упущено из огромного научного наследия И. П. Павлова, что помогло бы без всякого противопоставления найти правильный путь к объяснению дополнительного звена рефлекса и всех тех фактических материалов, которые меня привели к формулировке этого понятия?

Более глубокое ознакомление в последние годы с ходом мыслей И. П. Павлова при объяснении приспособительного поведения животных привело меня к выводу, что мною были недостаточно оценены и не привлечены для объяснения наших фактов два его положения: его учение о творческой роли афферентной системы и об универсальном значении подкрепления при совершенствовании любой рефлекторной деятельности. Поясню подробнее, что это значит.

Обосновывая свой взгляд на кору головного мозга как на орган пластического приспособления организма к внешним условиям, И. П. Павлов дал исчерпывающую характеристику афферентной функции нервной системы как раз именно в плане ее значения для корригирования рефлекторных актов. По этому поводу он писал следующее:

„Если всю центральную нервную систему делить только на две половины — афферентную и эфферентную, то мне кажется, что кора полушарий представляет собой изолированный афферентный отдел. В этом отделе исключительно происходят высший анализ и синтез приносимых раздражений и отсюда уже готовые комбинации раздражений и торможений направляются в эфферентный отдел. Иначе говоря, только афферентный есть активный, так сказать, творческий отдел, а эфферентный лишь пассивный, исполнительный“.¹

В дальнейшем И. П. Павлов уже вполне определенно приходит к выводу, что эта творческая роль афферентного отдела заключается не только в восприятии раздражений внешнего мира, но и в активном построении рефлекторного акта в зависимости от тех сигнализаций, которые он получает от органов действия. Так, например, в 1933 г. он пишет: „Есть достаточно оснований принимать, что не только из скелетно-двигательного аппарата идут центростремительные импульсы от каждого элемента и момента движения в кору (двигательная область), что дает возможность из коры точно управлять скелетными движениями, но и от

¹ И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. III, 1949, стр. 390.

других органов и даже от отдельных тканей, почему можно влиять и на них из коры"¹ (разрядка моя, — П. А.).

В этой формулировке отчетливо выявилось мнение И. П. Павлова о том, что афферентные импульсации, возникая в рабочих аппаратах рефлекторного акта и приходя в кору, могут через нее корригировать эфферентную часть рефлекса. Как видно, в этой общей оценке афферентной функции коры охарактеризовано то, что и составляет дополнительное звено всякого рефлекса.

Корригирующая роль афферентных импульсов периферии отразилась также и в принципе подкрепления индифферентного раздражителя безусловным, т. е. пищевым раздражением. Как прикосновение руки к предмету сигнализирует о получении приспособительного эффекта и о конце рефлекторного акта, так и в случае пищевого раздражения целая серия условнорефлекторных действий — секреция, движение, сердечнососудистые явления и т. д. — завершаются вкусовыми афферентными импульсациями от слизистой оболочки языка и полости рта.

Рассматривая под этим углом зрения все приспособительные акты животного, я увидел, что учение И. П. Павлова о творческой роли афферентного отдела нервной системы позволяет сделать одно важное заключение, подчеркивающее общую черту в безусловном и условном рефлексах. Эта черта — необходимость подкрепления, необходимость обратной афферентации, дополнительного звена рефлекса, — только благодаря которым данный рефлекторный ответ и становится целесообразным. Как мы видели, в природе нет рефлекторных ответов, которые не имели бы этого подкрепления в виде обратной, корригирующей афферентации, которая и составляет поэтому дополнительное звено рефлекса. Этим обобщением устраняется мое ошибочное противопоставление понятий — „функциональная система“ и рефлекс в его павловском понимании.

Формулируя свое общее отношение к декартовской схеме рефлекса, И. П. Павлов подчеркивал лишь то, что она ставит исследование нервной деятельности на почву научного детерминизма. Однако своим учением о творческой роли обратных афферентных импульсаций и учением об обязательном подкреплении условного рефлекса он преодолел ограниченность декартовской теории трехчленного рефлекса, именно ее недостаточность в оценке приспособительного эффекта как подкрепляющего фактора.

Из сказанного видно, что, встретившись в физиологическом эксперименте с исключительно важной ролью афферентных импульсаций, завершающих собою рефлекторный акт и являющихся органическим продолжением его процессов, я не смог открыть прямой связи между этими фактами и учением И. П. Павлова, что и побудило меня к ошибочному отрыву нашей концепции от павловского учения.

Объединенная сессия ясно указала мне путь к устранению допущенных ошибок. Я должен исключить всякое противопоставление наших данных основным идеям павловской физиологии, основанной на рефлекторной теории в том ее понимании, как это было изложено выше. Это значит, что я должен укреплять и расширять те гениальные достижения, которые были сделаны И. П. Павловым на этом пути. И, наоборот, устранить из своих работ все то, что ревизует и извращает основные павловские положения. Это сделать надо еще и потому, что мои ошибочные положения о „функциональной системе“ использованы

¹ И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. III, 1949, стр. 467.

как некоторыми нашими советскими, так и зарубежными учеными в ущерб единству материалистического учения И. П. Павлова.

В разбираемом вопросе я вижу выход из положения в том, что „классическая“, до-павловская рефлекторная теория, основывающаяся на трех звеньях рефлекса и до сих пор лежащая в основе общей физиологии нервной системы, должна быть пересмотрена и расширена на основе учения И. П. Павлова о корригирующей и подкрепляющей роли афферентных раздражений в том виде, как это говорилось выше.

Старая трехчленная рефлекторная теория должна получить на основе учения И. П. Павлова дополнительное звено, органически связанное с тремя предыдущими и логически завершающее понятие о рефлексе как о факторе приспособления животных к внешним условиям. Здесь должны быть сведены воедино все высказывания И. П. Павлова о творческой роли афферентных раздражений, обеспечивающих приспособленность животного к внешним условиям. В старой рефлекторной схеме афферентные раздражители выступают только в роли толчка, стимула к действию, в то время как в павловском смысле они осуществляют „подгонку“ рефлекторного ответа к конечному приспособительному эффекту и закрепление этого эффекта (корригирование).

Положительные последствия этого расширения трехчленной дуги рефлекса на основе павловских положений очевидны. Они состоят в следующем:

1. Прежде всего исключается необходимость введения каких-либо новых „синтетических“ понятий, отступающих от павловского пути, вроде „функциональной системы“. Как было выше показано, главным поводом для появления этого понятия был именно недоучет классической рефлекторной теорией обратных афферентных влияний, обеспечивающих приспособительные свойства рефлекса.

2. Объединяются два, на первый взгляд противоречивых факта, послуживших источником для моих ошибочных заключений. Именно, принятие И. П. Павловым трехчленной декартовской дуги рефлекса и признание им же творческой роли афферентных влияний с периферии, корригирующих рефлекторный ответ организма.

3. И, наконец, последний результат, особенно важный с точки зрения перспектив нашей науки. Допущение дополнительного звена рефлекса поможет осуществить в широком плане применение основных принципов учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности к общей физиологии нервной системы или, как ее называл И. П., „низшей нервной деятельности“.

В данном разделе я разобрал наиболее принципиальный участок моих ошибок — игнорирования учения И. П. Павлова о синтетических процессах нервной системы в приспособительном акте. Здесь был показан источник моих неправильных построений о „функциональной системе“ и указан был путь для преодоления этих построений. Важно отметить, что всестороннее сопоставление наших фактических материалов и рассуждений с отдельными сторонами учения о высшей нервной деятельности показало ошибочность и поспешность этих рассуждений, а вместе с тем была показана возможность полного объяснения этих фактических материалов на основе положений И. П. Павлова.

Я оставил в стороне все другие частные и несущественные замечания по теории „функциональной системы“, ибо полагаю, что глубокий разбор самого существа дела, показавший ненужность самостоятельного физиологического понятия вне рефлекторной теории, делает ненужным и специальное обсуждение этих второстепенных замечаний.

Таким образом, разбор всего этого вопроса можно заключить следующими положениями.

Понятие „функциональная система“, противопоставленное мною павловской теории рефлекса, должно быть оставлено как не соответствующее павловскому пути и запутывающее единую исследовательскую линию советской школы физиологов.

Все факты нашей лаборатории, полученные при изучении комплексных процессов нервной деятельности и послужившие мне мотивом для ошибочного выделения понятия „функциональной системы“, как мы видели, находят себе полное объяснение на основе физиологического учения И. П. Павлова. Все фактические результаты наших исследований, которые не находили себе объяснения в рамках трехчленной теории рефлекса, целиком могут быть объяснены на основе учения И. П. Павлова о творческой роли афферентных импульсаций в организации и в корригировании рефлекторных актов.

Под этим углом зрения мною переработаны в настоящее время все фактические экспериментальные материалы, полученные моими сотрудниками до Объединенной павловской сессии и еще не напечатанные.

На основе этих же идей И. П. Павлова строятся и конкретные исследования нашей лаборатории в настоящее время, относящиеся к изучению нервных механизмов компенсации функций человеческого организма.

В настоящей статье была разобрана наиболее важная моя ошибка, обусловившая серию ошибочных шагов по отношению к павловскому учению о высшей нервной деятельности в целом. По понятным соображениям я уделил самое главное внимание в первую очередь именно ей, ибо я прекрасно понимаю, что, только преодолев этот ошибочный отход от основной магистрали павловского учения, я смогу правильно и решительно пересмотреть те частные ошибки, которые касаются проблемы коркового торможения, соотношения коры и подкорки и др.

Разбору моих ошибок, относящихся к этим вопросам, будет посвящена в ближайшее время специальная статья.

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СЪЕЗДЫ

I ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО НЕЙРОМОРФОЛОГИИ

26—30 июня 1952 г. в Ленинграде состоялось I Всесоюзное Совещание по нейроморфологии. На совещании были подведены итоги проведенной за последние годы работы по нейроморфологии и намечены перспективы для дальнейшего развития ее на путях павловского нервизма. В работе его приняло участие более 400 морфологов, физиологов, биохимиков, клиницистов. Совещание показало, что большая часть морфологических исследований тесно увязана с запросами клиники и физиологии.

После открытия совещания д. чл. АМН СССР проф. *В. Н. Тонковым*, вступительное слово было предоставлено проф. *Н. Г. Колосову*, который в кратком выступлении обрисовал современное состояние и задачи советской нейроморфологии в свете передовых идей павловской физиологии.

Акад. *К. М. Быков* приветствовал нейроморфологов как представитель родственной морфологии физиологической дисциплины. В начале выступления он остановился на огромном значении гениальных трудов *И. В. Сталина* по вопросам языкознания, которые наложили отпечаток на все дальнейшее развитие науки, на самый метод науки, на построение планов исследований и на ее связь с практикой. Отметим значение Объединенной сессии Академии Наук СССР и Академии медицинских наук СССР, сыгравшей огромную роль в торжестве павловской физиологии, *К. М. Быков* подчеркнул, что одним из трех основных принципов, на которых *И. П. Павлов* построил свое замечательное материалистическое учение, является принцип связи функции и структуры. Этот принцип обязывает исследователей не ослаблять своего внимания к морфологическим исследованиям, особенно в связи с тем, что советские морфологи уже давно перешли с пути науки описательной на путь науки объяснительной, на путь функциональной морфологии. *К. М. Быков* указал, что динамика процесса выражается не только в его функции, но и в морфологических структурах, и что структура есть особая функция, ибо всякая структура исторически возникает, развивается как в онтогенезе, так и филогонетически. Морфологическая и физиологическая науки составляют единство для познания целостного организма. *К. М. Быков* протестовал против недооценки значения морфологии и ложного представления о том, что на современном этапе развития медицины, основывающейся на учении *И. П. Павлова*, морфология якобы не входит в круг наук, которых касаются постановления Объединенной сессии двух академий. В действительности же Объединенная сессия рассматривала принципиальные, идеологические вопросы развития материалистического учения Павлова, которые должны быть претворены в жизнь не только в области физиологии, но и в области морфологии. *К. М. Быков* подчеркнул, что нельзя разделять изучение морфологии нормальной от морфологии патологической. В конце выступления он выразил уверенность, что отечественные морфологи, во многих случаях шедшие впереди всех морфологов мира, будут служить высоким целям подъема наших теоретических и практических медицинских дисциплин и что передовая советская наука, служащая народу, будет и в дальнейшем развиваться на счастье и благо всего человечества. Советским правительством создаются огромные возможности для этого, а великий вождь *И. В. Сталин* является неизменным другом наших наук.

Три доклада были посвящены общим вопросам современного состояния нейроморфологии и путям ее развития в свете учения *И. П. Павлова*.

Д. А. Жданов в докладе „Современное состояние морфологии и ее задачи на путях развития наследия *И. П. Павлова*“ остановился на значении сессии ВАСХНИЛ для победы мичуринской биологии над вейсманизмом-морганизмом, трудов *О. Б. Лепешинской* в борьбе с вихровьянством и особенно сессии двух академий, посвященной проблемам физиологического учения *И. П. Павлова*, в борьбе с идеалистическими и метафизическими концепциями в биологии и медицине, и указал на связь этих выдающихся событий в научной жизни с именем корифея науки — *И. В. Сталина*, призвавшего к борьбе мнений и свободе критики. *Д. А. Жданов*

подчеркнул, что, как и физиология, отечественная морфологическая наука была и остается передовой по сравнению с зарубежной морфологией. Отечественные морфологи в лице Лесгафта, Пирогова и многих других всегда близко стояли к физиологии, патологии и клинике и пользовались новыми и оригинальными методами исследования. Докладчик указал на существование неоправданной интересами развития медицины на путях павловского учения тенденции пренебрегать морфологическими методами исследования. Корни этого невнимания он видит в вирховьянских ошибках отдельных морфологов, в недооценке павловского нервизма и в борьбе против передового учения О. Б. Лепешинской. Развитие павловского физиологического направления в медицине имеет в виду, что морфологические методы исследования обогащаются физиологическим содержанием, а физиологические подкрепляются современными морфологическими наблюдениями. Главным и наиболее близким к практическим запросам медицины Д. А. Жданов считает функционально-морфологическое направление. В докладе отмечены достижения советской нейроморфологии. Наряду с достижениями, Д. А. Жданов указал и на ряд недостатков и вопросов, требующих своего разрешения. Очень мало известно о функциональном значении отдельных форм интероцепторов, не раскрыта гистофизиология и гистохимия процесса превращения в рецепторах стимула в центростремительный импульс, остается открытым вопрос о рецепторной природе клеток второго типа Догеля в интрамуральных ганглиях. Очень плохо изучен вопрос о проводящих путях чувствительности внутренних органов и кровеносных сосудов, не ясно значение афферентной иннервации вегетативных ганглиев. Исследование эфферентной иннервации также является отстающим участком. Есть серьезные пробелы и в морфологических исследованиях коры головного мозга. Д. А. Жданов указал на обширные задачи нейроморфологии. Это — проблема развития неклеточного живого вещества, клеток и тканей в различных условиях существования, в различных условиях нервной регуляции и, с другой стороны, разработка проблемы формообразующих факторов внешней среды и функции. Ближайшей задачей нейроморфологов докладчик также считает вскрытие функционально-морфологического содержания таких физиологических процессов, как возбуждение, торможение и т. п.

Л. И. Смирнов в докладе „Патологическая морфология на путях развития учения И. П. Павлова“ прежде всего указал на то, что отставание патологической анатомии может быть преодолено только на основе диалектико-материалистического естествознания. Неиспользование марксистского метода в научных исследованиях ведет к грубейшим ошибкам в теории и практике медицины и тормозит развитие медицинской науки. В докладе указано на ошибочность игнорирования изучения структуры в биологических и медицинских науках. Л. И. Смирнов поставил перед морфологами задачу правильно оценивать обнаруживаемые ими факты, не допуская извращения роли нервной системы в возникновении болезни и с позиций ведущей, организующей роли нервной системы в выявлении целительных средств организма, в мобилизации защитных, регенераторных, компенсаторных и тому подобных механизмов. Подчеркивая в докладе необходимость создания патоморфологами в содружестве с патофизиологами экспериментальных моделей патологических процессов, Л. И. Смирнов указал, что нужны экспериментально-биологические модели, связанные с клиникой и патофизиологическими и патоморфологическими исследованиями у человека.

В докладе „Задачи нейроморфологии в разработке проблем клиники и патологии“ Ю. М. Жаботинским было подчеркнуто, что пережитки вирховьянства в нейроморфологии выражаются в отрыве изучения патологии нервной системы от патологии иннервируемых ею органов, в изолированном изучении при тех или иных заболеваниях или патологических процессах отдельных частей нервной системы и даже отдельных структур, в отрыве исследований от клиники и экспериментов, т. е. в голом морфологизме. Все эти ошибки являются результатом того, что к анализу морфологических картин подходили не с позиций диалектического материализма, а отрывали местное от общего, структуру от функции, забывая о взаимосвязи всех частей организма. Внедрение павловских идей в научную работу, по мнению докладчика, не следует понимать узко, только как изучение нервной системы, но и как внедрение в научные исследования мировоззрения И. П. Павлова. Для преодоления ограниченных возможностей морфологического метода необходим комплекс его с функциональными методами исследования. В этом направлении делается мало, и не выполнен один из основных заветов И. П. Павлова о сочетании исследования конструкции и функции. Подчеркнуто значение экспериментально-морфологического метода для изучения патологических процессов в динамике, причем в первую очередь на экспериментальных моделях, наиболее близких к патологии человека.

Результаты исследований строения коры головного мозга были освещены в нескольких докладах и в выступлениях в прениях.

Проводимая в московском Институте мозга в течение многих лет работа дала возможность накопить огромный материал по архитектонике коры головного мозга. И. Н. Филлимонов представил обширный доклад об эволюции коры больших полушарий в свете учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Он указал,

что весь материал по архитектонике мозга подтверждает высказывания И. П. Павлова против эквипотенциализма и узкого механистического локализационизма. Цитоархитектонические исследования подкрепляют учение И. П. Павлова о системе анализаторов. Они показали наличие рассеянных элементов анализаторов, распрстраняющихся на чрезвычайно широкие территории коры. Исследование обонятельных анализаторов в сравнительно-анатомическом ряду показало, что даже такая примитивная по строению область, как обонятельная, функционально многозначна, и нет таких областей коры, которые представляли бы собой центры, обеспечивающие только одну какую-либо функцию. В отношении второй сигнальной системы И. Н. Филимонов считает, что и здесь не может быть речи об эквипотенциализме, поскольку И. П. Павлов не находил принципиального различия в смысле рефлекторной обусловленности между первой и второй сигнальными системами. Докладчик указал, что во второй сигнальной системе, так же как и в первой, но в гораздо более сложной форме, наряду с широким представительством, должны иметься и зоны особо большого для этих функций значения („места высшего синтеза и анализа соответствующих раздражений“). Топография этих зон давно известна клиницистам, и существование их полностью принимает И. П. Павлов.

Г. И. Поляков в докладе „О структурных механизмах межнейронных связей в коре головного мозга“ на большом материале показал особенности тонких структур, посредством которых в коре мозга осуществляются многообразные формы связей. Все формы контактов он делит: на передающие аксонные (эффторные) и на воспринимающие или дендритные (рецепторные). Нейроны коры мозга докладчик делит на две основные группы: имеющие многочисленные боковые придатки и с малым количеством их или вовсе лишенные их. Многочисленные боковые придатки характерны для эфферентных нейронов с длинным аксоном, а промежуточные нейроны с короткими аксонами лишены боковых придатков или несут их исключительно на дендритах, а тело нервной клетки и начальные отделы дендритов их лишены. *Г. И. Поляков* высказал предположение, что концевые контакты осуществляются связи в пределах строго определенных групп нейронов и представляют систему прямой передачи раздражений с нейрона на нейрон. Касательные контакты осуществляют косвенную связь между большим числом нейронов, расположенных в различных частях коры. Эта связь, повидимому, имеет значение механизма, тонко регулирующего функциональное состояние данного нейрона в зависимости от измененной функционального состояния многих других нейронов. Докладчик считает, что эфферентные нейроны коры, обладающие, наряду с системой прямых связей, дополнительной мощно развитой системой косвенных связей с другими нейронами, представляют собой как бы коллекторы, собирающие посредством многочисленных касательных контактов циркулирующие внутри серого вещества во всевозможных направлениях потоки нервных импульсов. Промежуточные нейроны с короткими аксонами взаимодействуют с другими нейронами, главным образом по типу прямых связей, т. е. имеют более ограниченные и более строго избирательные связи. Различные формы взаимосвязей между нейронами представляют собой механизмы, приспособленные для осуществления многообразных временных связей.

Несколько докладов было посвящено строению синапсов.

Т. И. Энтина привела материалы о синапсах в зрительной области коры головного мозга собаки и кошки. Ею установлено, что синапсы могут располагаться как на теле клетки, так и на ее дендритах. Наиболее богаты синапсами большие звездчатые клетки, много их и у больших веретенообразных клеток, и больше всего их содержится в IV, а меньше всего во II слое коры.

В зачитанных положениях доклада *А. Д. Зурабшвили* автор на основании своих исследований приходит к выводу, что синапсоархитектоника является самостоятельным направлением в неврологии. Это положение он подкрепляет соображениями, что синапсоархитектонические методы вскрывают более тонкую структуру образований центральной нервной системы, а также выявляют неизвестные до сих пор архитектурные районы. Попытка выделить синапсы как самостоятельную функциональную единицу в нервной системе, а учение о синапсах в самостоятельную науку „синапсологию“ встретила возражения (*Н. И. Гращенков, Г. А. Коблов, Л. А. Каплан* и др.).

Н. И. Гращенков, подчеркнув значение исследований изменений межнейронных связей для клиники и физиологии, вместе с тем предостерег от рассмотрения их в отрыве от всего нейрона. Он также отметил, что термин „синапс“ начинает широко использоваться в определенных идеалистических целях представителями физиологического идеализма.

М. И. Разумов представил материал по исследованию особенностей синаптических связей в ядрах зрительного бугра. Кроме синаптических образований во внутреннем ядре зрительно о бугра в межклеточном веществе и на нервных клетках, он нашел различной формы образования, которые считает рецепторами.

А. Н. Миславский высказал мнение, что в высшей степени ответственные данные *М. И. Разумова* представляют очень важное научное открытие, если они подтвердятся более обширными исследованиями и более четко выраженными морфологи-

ческими картинами. В настоящее время доказательств рецепторного характера этих образований, кроме как будто бы свободного их положения, еще нет.

Проводящим путем центральной нервной системы был посвящен только один доклад — доклад *С. В. Дзуласвой*, которая привела результаты исследований методом тонкой анатомической препаровки ассоциационных, комиссуральных, проекционных и ряда других путей в сравнительноанатомическом и возрастном аспектах.

Значительное внимание было уделено морфологии афферентной иннервации внутренних органов, особенно морфологии интероцепторов.

Обобщающий доклад о чувствительных окончаниях в экстра- и интрамуральных ганглиях сделал *Н. Г. Колосов*. В его лаборатории различные чувствительные окончания обнаружены как в ганглиях многих внутренних органов, так и в ганглиях пограничного симпатического ствола и солнечного сплетения. Экспериментальные исследования показали, что рецепторы в ганглиях пищевода, желудка и сердца образуются как за счет волокон блуждающего нерва, так и соответствующих спинальных ганглиев, а в экстрамуральных ганглиях только за счет последних. На основании этих данных *Н. Г. Колосов* приходит к выводу, что старое представление о вегетативной нервной системе, как об эфферентной нервной системе, не соответствует современному фактическому материалу.

К сожалению, не были заслушаны, а только были представлены материалы по докладам об афферентной иннервации кровеносных сосудов *Б. А. Долго-Сабурова* и *Г. Ф. Иванова*.

Доклад *Б. А. Долго-Сабурова* в основном посвящен вопросам афферентной иннервации вен при различных условиях существования организма. Им представлены обширные наблюдения об изменениях рецепторов в венах при кислородном голодании, экспериментальной лихорадке и других патологических процессах. Эти наблюдения открывают широкие перспективы для исследования афферентной иннервации не только в области функциональной морфологии, но и экспериментальной патологии.

В докладе *Г. Ф. Иванова* разобран вопрос об особенностях иннервации различных отделов сердечно-сосудистой системы. В докладе также указана необходимость изучения корковых отделов сердечных и сосудистых рецепторов, а также проводящих путей.

А. Я. Хабарова привела интересные новые наблюдения о различного вида чувствительных окончаниях во всех слоях стенки сердца человека. Экспериментальные исследования на кошках показали, что эндокардиальные и миокардиальные чувствительные нервные сплетения и образованные ими чувствительные окончания принадлежат блуждающим нервам.

А. Н. Ливен представила материалы о нервных окончаниях во всех слоях стенки пищевода человека.

Д. М. Голуб посвятил свое выступление вопросам морфологии афферентных путей внутренних органов. Автором и его сотрудниками показано многосегментное происхождение чувствительных спинальных проводников в различных отделах периферической симпатической нервной системы. Чувствительные спинальные нервные волокна частично переходят на противоположную сторону и могут являться путями контралатеральной чувствительной иннервации внутренних органов и сосудов брюшной и тазовой полостей.

Я. А. Винников доложил результаты морфологических исследований органов чувств в свете учения *И. П. Павлова* об анализаторах. В докладе подчеркнуто, что трудами советских ученых установлено перемещение ведущей центральной части обонятельного и зрительного анализаторов, а затем и всех остальных экстеро- и интероцепторных систем из среднего мозга низших позвоночных в непрерывно развивающуюся кору высших.

Доклады *Е. К. Плечковой* и *В. В. Куприянова* были посвящены очень важному вопросу о реактивных изменениях чувствительных нейронов.

Е. К. Плечкова показала, что чувствительный нейрон реагирует на вредности всеми своими частями, причем рецепторы, видимо, более ранимы, чем нервные волокна, их образующие. В эксперименте и на патологическом материале обнаружена также высокая реактивность чувствительных нервных клеток цереброспинальных узлов. Докладчик считает, что не всегда явления раздражения рецепторов следует трактовать как патологию. Очевидно, во многих случаях они являются выражением какого-то измененного функционального состояния.

В докладе *В. В. Куприянова* приведены интересные наблюдения над изменениями рецепторов и рецепторных волокон в венах при кислородном голодании. По мнению докладчика, эти изменения являются проявлением морфологической лабильности рецепторов, реагирующих на измененные условия существования, и означают приспособительную реакцию.

В преданиях *И. Б. Солдатов* представил материалы о рецепторах небных, глоточных и язычных миндалин и о реактивных изменениях их при тонзиллитах.

Ю. И. Слепков доложил интересные данные о чувствительной иннервации аорты человека и об изменениях ее при гипертонической болезни.

А. Ф. Киселева в своем выступлении указала на наличие изменений в интрамуральном аппарате всей толщи стенки сердца при гипертонической болезни.

О. Я. Режабек доложила результаты исследований морфологических изменений чувствительной иннервации мягких мозговых оболочек при острых и хронических инфекциях и интоксикациях.

В выступлении в прениях *В. Н. Черниговский* указал на необходимость согласовать морфологическую классификацию рецепторов по месту их замыкания с тем относительно ограниченным кругом рефлексов, которые известны физиологам.

В части проведенных исследований ограничено изучались только изменения рецепторов при различных патологических состояниях организма, что, естественно, не может дать представления о действительном вовлечении нервной системы в патологический процесс.

Небольшое число докладов было посвящено патологическим изменениям в различных отделах нервной системы.

В. П. Курковский привел результаты исследований влияния пониженного бародавления на нервную систему. Докладчик приходит к выводу, что спинной мозг только при однократном воздействии резко пониженного барометрического давления устойчив к кислородному голоданию. При повторных воздействиях, а также при длительном пребывании животных в разреженной атмосфере происходящие в нем изменения заметно нарастают, становясь необратимыми и иногда распространяясь на большую часть нервных клеток.

Ю. Г. Шевченко представила интересные данные об изменениях в различных отделах головного мозга при операции лейкотомии. *Ю. Г. Шевченко* показала, что узкое представление о травме, как об ограниченном очаговом заболевании, совершенно не выдерживает критики. Ею найдены значительные изменения в различных, в том числе и в отдаленных от места операции отделах центральной нервной системы.

Д. Ю. Гусейнов доложил о результатах исследований межнейрональных синапсов различных симпатических узлов при острых и хронических заболеваниях.

Н. В. Тимофеева изучала на крысах изменения нервных окончаний и нервных волокон при инфузионной анестезии по методу *А. В. Вишневого* и обнаружила изменения в нервно-мышечных веревках, а также и в моторных окончаниях.

Большое внимание привлек доклад *Н. И. Зазыбина* о приспособительных реакциях концевых отделов периферической нервной системы. Он показал, что в нормальном организме постоянно происходят существенные морфологические изменения концевых отделов нервной системы. Докладчик установил, что существует контакт между концевыми частями нервной системы и живыми неклеточными структурами. Грубо ориентировочно *Н. И. Зазыбин* выделяет эпителиальный, соединительнотканый и мышечнопульсаторный типы изменений нервнотканевых взаимоотношений. В докладе также приведены материалы о влиянии общего состояния организма на реактивные свойства концевых отделов периферической нервной системы.

А. И. Отелин в прениях указал, что им получены данные о формировании новых инкапсулированных телец типа фатер-пачиниевых во взрослом организме.

В докладе „О значении чувствительного нейрона для тканевых реакций“ *Т. А. Григорьева* привела суммарные результаты, полученные в ее лаборатории при деафферентации различных органов. По данным докладчика, при деафферентации органа уже с первых часов начинается бурная реакция соединительной ткани с развитием воспалительного процесса. *Т. А. Григорьева* считает, что воспаление в деафферентированной части организма зависит от того, что деафферентированный орган не сигнализирует о своем состоянии и оказывается как бы выключенным из организма, превращаясь в своеобразное инородное тело; воспалительная реакция направлена на его отторжение.

Ряд положений доклада *Т. А. Григорьевой* вызвал обоснованные возражения.

А. Н. Миславский указал, что представление о деафферентированном органе или ткани, как об инородном теле, совершенно игнорирует возможность получения из этого участка огромного числа сигналов гуморальным путем, а также противоречит клиническим наблюдениям о возможности деафферентации без дистрофического процесса.

Г. А. Коблов подчеркнул невозможность достигнуть полной деафферентации такого органа, как пищевод.

И. Ф. Иванов указал, что нет аналогии между воспалением, развертывающимся в присутствии инородного тела, и дистрофическим процессом.

И. Д. Хлопина в прениях по докладу *Т. А. Григорьевой* привела собственные наблюдения о развитии дистрофического процесса после перерезки или повреждения периферического нерва. *И. Д. Хлопина* доказывает, что гнойный воспалительный процесс является результатом внедрения микробной флоры.

Значительный интерес представляли доклады, посвященные важному вопросу дегенерации и регенерации периферических нервных стволов после их травмы.

В докладе *А. И. Фаина* было выставлено требование производить морфологическое исследование поврежденного нерва на всем его протяжении, при одновременном физиологическом контроле его проводимости и возбудимости. В экспериментах

с перерезкой и замораживанием хлорэтилом периферического нерва Л. И. Фаин показал, что изменения в нервных волокнах периферического отрезка наступают одновременно на всем протяжении, но явления распада осевых цилиндров раньше всего обнаруживаются во внутримышечных нервных волокнах и их окончаниях. Интересны приведенные в докладе наблюдения, что порог возбуждения садилицного нерва продолжает оставаться нередко сравнительно низким, даже при наличии в иннервируемых им мышцах только 10—15% сохранивших свою структуру моторных бляшек. Таким образом, определение проводимости и порогов возбудимости дегенерирующего нерва недостаточно для полной характеристики размеров поражения нервных волокон и моторных нервных окончаний. Полное прекращение проводимости с дегенерированного нерва на мышцу совпадает с моментом гибели всех двигательных нервных окончаний в соответствующей мышце. Более быстрая регенерация нервных волокон после повторного замораживания нерва говорит о том, что скорость регенерации нерва может изменяться в довольно широких пределах, очевидно в зависимости от перестройки соответствующих нервных центров.

В докладе И. Ф. Изнова был поднят ряд очень важных и актуальных вопросов относительно дегенерации и регенерации. Была подчеркнута недостаточность исследования этих процессов только путем изучения нейрофибрилярного аппарата и необходимость изучения регенерации в единстве с дегенерацией, а также в связи с состоянием трофических центров, периферической глии и т. п. Правильны высказывания докладчика против узко локального подхода к анализу морфологических картин дегенерации.

В докладе М. Л. Боровского подытожены результаты исследований некоторых форм поврежденных органов или нервных стволов животных, при которых обнаружена избыточная регенерация нервов и нервного аппарата органа, не обеспечивающая, как правило, восстановление функции и трофики.

Б. М. Боровский привел ряд исследований, в которых была сделана попытка активного вмешательства в течение де- и регенеративных процессов.

Е. А. Сквирская доложила результаты одновременного исследования функциональных и морфологических изменений в периферическом нерве при валлеровской дегенерации у кролика в условиях разной по форме травмы нервного ствола.

В представленных, но не доложенных материалах В. В. Семеновой-Гян-Шанской дано подробное изложение морфологических изменений при дегенерации и регенерации нервных стволов конечности человека с учетом влияния коры головного мозга на местные изменения поврежденной конечности и нарушений высшей нервной деятельности в результате поломки периферических отделов анализаторов.

В прениях Н. И. Гращенков указал на желательность исследований процессов де- и регенерации периферических нервов в условиях, приближающихся к клинике: с осложнениями, при применении антибиотиков, сульфамидных препаратов, при авитаминозе, при различных витаминных нагрузках и т. п.

На совещании нейроморфологию вопросы гистофизиологического и гистохимического исследования нервной системы, к сожалению, не получили достаточного освещения. Только обстоятельный доклад В. В. Португалова был посвящен гистофизиологии концевых нервных аппаратов. Докладчик обратил внимание на важность изучения гистофизиологии рецептора и нервно-мышечного синапса для выявления локализации и природы структур, ответственных за трансформацию стимула в нервный импульс. Он считает, что морфологические методы исследования не могут разрешать эти задачи, и необходимо установление прямой связи с биохимией живых веществ. В. В. Португалов сосредоточил свое внимание на исследовании ферментоактивных веществ как в рецепторных, так и в эффекторных аппаратах. В структурах нервных окончаний докладчик обнаружил высокую активность щелочной и кислой фосфомоноэстеразы, аденозинтрифосфатазы, холинэстеразы. В несвободных окончаниях ферментоактивные вещества, действующие в нейтральной или щелочной среде (щелочная фосфомоноэстераза, аденозинтрифосфатаза и др.) найдены в элементах периферической (шванновской) глии в области концевых разветвлений нервных волокон, а также в оболочках чувствительных нервных волокон. Кислую фосфомоноэстеразу докладчик открыл в зоне рецепторного аппарата и по ходу нервных волокон. Очень важны наблюдения В. В. Португалова об изменении активности ферментов в структурах шванновской глии рецепторов в процессе их физиологической деятельности, что служит важным доказательством участия глии в процессах трансформации стимула в нервный импульс. Большой интерес представляет также обнаружение обломков органических молекул в структурах рецепторов после усиленной их деятельности, что свидетельствует о том, что рецепторный акт связан с расщеплением сложных органических частиц посредством энзиматических реакций. Подавление активности ферментов, находящихся в глиальных структурах рецепторов, сопровождается выпадением или извращением функции последних.

Нейронной теории строения нервной системы был посвящен только один доклад. Г. А. Коблов в докладе „Учение о нейронных связях в свете учения И. П. Павлова“ подчеркнул, что правильное представление о строении нервной ткани дает только нейронная теория. Подтвердив указания Догеля о наличии в чувстви-

тельных окончаниях плазмы, докладчик считает, что в каждом нервном окончании надо различать две структуры: нейрофибрилярный остов и плазму окончания, которая в межнейрональных соединениях образует иногда довольно значительные скопления, внутри которых располагается нейрофибрилярный остов. Г. А. Коблов не согласен с мнением, что скопления глиальных элементов в области окончаний являются трансформаторами импульса и высказывает предположение, что такая трансформация, возможно, происходит в концевых скоплениях специфической плазмы.

Как в этом докладе, так и в выступлениях в прениях не было дано развернутого анализа современного состояния вопроса о нейронной теории и критике теории непрерывности строения нервной системы. Вообще критике идеалистических и метафизических теорий зарубежных исследователей на совещании нейроморфологов не было уделено необходимого внимания.

Вопросам образования новых нейронов во взрослом организме было посвящено два выступления в прениях.

К. К. Сергеев привел данные о развитии новых нейронов у кольчатых червей и у взрослых зимних лягушек. На основании этих наблюдений К. К. Сергеев высказывает предположение, что и у человека в постэмбриональном периоде развиваются новые нейроны, вероятно, в основном из элементов эпендимы.

А. Л. Поленов сообщил о своих наблюдениях над вегетативными нервными клетками гипоталамуса у лебдя и сазана. Он наблюдал массовую физиологическую гибель нейронов, замещение которых происходит из клеток эпендимы.

В двух докладах разбирался вопрос о влиянии нервной системы на лимфо- и кровообращение.

М. Г. Привес доложил результаты исследований влияния мозговой коры на лимфатическую и кровеносную системы. На живых собаках и кроликах методом лимфорентгенографии был изучен процесс коллатерального лимфообращения при различных воздействиях на центральную и периферическую нервную систему. При удалении моторной зоны коры головного мозга собаки установлено, что процесс развития коллатерального кровообращения протекает иначе, чем обычно.

Т. Н. Рздостина в докладе „О регуляции кровоснабжения кишечника“ привела интересные данные о мощных регуляторных механизмах в области вен воротной системы.

Н. И. Одноров представил результаты исследования внутривольной структуры черепно-мозговых нервов и нервов туловища и конечностей. Им установлено значительное разнообразие структуры этих нервов, причем особенно сложны чувствительные пути.

В данном отчете не представляется возможным осветить содержание всех выступлений на совещании нейроморфологов, а также всех вопросов, подвергшихся обсуждению. Живую дискуссию вызвал вопрос: существует ли симпатическая иннервация поперечнополосатой мускулатуры. Этот вопрос не получил окончательного разрешения, вследствие имевших место существенных разногласий.

Проедшее Всесоюзное Совещание по вопросам нейроморфологии и творческой дискуссии подвело итоги проделанной большой работы в самых различных отделах нормальной и патологической нейроморфологии. Вследствие сравнительно малого участия в совещании патолого-анатомов результаты советских патоморфологических исследований получили недостаточное освещение.

В резолюции совещания указаны как достижения в области нейроморфологии: продуктивная работа Института мозга по пересмотру огромного материала по строению, онтогенезу и филогенезу мозговой коры с позиций павловской физиологии и мичуринской биологии; значительные успехи гистофизиологического изучения реперторов в норме и патологии; исследования природы и путей чувствительных нервных проводников и реактивности чувствительных нейронов под воздействием окружающей среды; обнаружение чувствительных нервных окончаний в узлах вегетативной нервной системы. В резолюции подчеркнуто, что на протяжении последних лет в основном разрешен вопрос об иннервации некактожного живого вещества, показано огромное влияние нервной системы на различные процессы жизнедеятельности клеток, а также на развитие, дифференцировку, реактивные свойства, трофику и регенерацию тканей. Достигнуты значительные успехи в изучении приспособительных реакций нервной системы и в выяснении специфического отношения различных ее частей к разнообразным раздражителям. Добыты также ценные данные о влиянии разнообразных факторов на течение процессов дегенерации и регенерации периферических нервов и получены перспективные результаты по разработке метода изучения ферментативных процессов в нервной системе.

Полученные советскими нейрогистологами факты дали в руки патоморфологов ценнейший материал для изучения патологических процессов с позиций павловского нервного. Изучаются дистрофические расстройства, возникающие в результате нарушения деятельности нервной системы, и морфология механизмов, регулируемых нервной системой и функционирующих, как аппараты защиты, восстановления и ком-

пенсации функции. Особенное внимание обращено на обратимые изменения наиболее лабильных структур нервной ткани.

Совецание нашло, что при всех достижениях в работе нейроморфологов имеются и существенные недостатки, в частности недостаточно разрабатывается советская нейронная теория, мало уделяется внимания вопросам гистофизиологии нервной системы, совершенно недостаточно изучается вегетативная иннервация.

Ставя перед собой задачу дальнейшего развития нейроморфологии и увязку ее с практикой советского здравоохранения и развитием материалистического естествознания, совещание рекомендовало производить: более глубокое изучение вопроса о правомерности локализационного обособления первой и второй сигнальных систем, комплексирование морфологического изучения мозговой коры с клиническими наблюдениями и патофизиологическими экспериментами у койки больного и у операционного стола, усовершенствование и более широкое использование гистохимических методов исследования, электронной микроскопии, прижизненного наблюдения и пр., постановку комплексных исследований морфологов и физиологов для выяснения функционального значения нормальных нервных структур и патогенетического значения обнаруживаемых в этих структурах изменений.

Совецание указало на необходимость решительной борьбы с реакционными теориями, особенно с теорией непрерывности и ее модификацией — учением о нейронном.

Ю. М. Жаботинский.

НАУЧНОЕ ЗАСЕДАНИЕ В ПАМЯТЬ 103-й ГОДОВЩИНЫ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И. П. ПАВЛОВА

27 сентября 1952 г. в Ленинграде состоялось Объединенное заседание Ленинградского общества физиологов, биохимиков и фармакологов им. И. М. Сеченова, Института физиологии им. И. П. Павлова АН СССР, Института экспериментальной медицины АМН СССР, Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова и Ленинградского общества невропатологов и психиатров, посвященное 103-й годовщине со дня рождения И. П. Павлова.

Во вступительной речи председатель Общества физиологов, биохимиков и фармакологов проф. П. С. Купалов сказал: „Мы собрались сегодня, чтобы почтить 103-ю годовщину со дня рождения нашего великого соотечественника — И. П. Павлова, создавшего новую эпоху в истории естествознания, отдать дань нашего уважения и благодарности человеку, которому мы все прямо или косвенно обязаны нашим научным воспитанием и направлением нашей исследовательской работы“. Председатель охарактеризовал роль И. П. Павлова в организации Ленинградского общества физиологов, биохимиков и фармакологов, в руководстве физиологическими исследованиями в Военно-медицинской академии, Институте экспериментальной медицины и Институте физиологии АН СССР, а также в подготовке научных и научных кадров в нашей стране. Он отметил также внимание, которое постоянно оказывали партия и правительство, великие вожди В. И. Ленин и И. В. Сталин развитию научных исследований в руководимых И. П. Павловым институтах.

Затем с докладом на тему „Функциональная биохимия мозга“ выступил проф. Г. Е. Владимиров. Во вводной части докладчик изложил основные закономерности высшей нервной деятельности, установленные И. П. Павловым, подчеркнув необходимость функционально-биохимических исследований мозга для более глубокого понимания этих закономерностей. Докладчик подробно охарактеризовал проводившиеся исследования в области биохимической статистики и динамики мозга и ведущую роль отечественных ученых в этих исследованиях, осветил особенности промежуточного обмена мозга и отметил трудности, встречающиеся при тонком химическом исследовании мозга.

Для того, чтобы свести к минимуму посмертные изменения в мозгу животного, в лаборатории Г. Е. Владимирова применяется методика быстрого замораживания целого животного. Сущность этой методики заключается в том, что животное в состоянии сильного возбуждения, вызванного безусловным раздражителем (электрический ток) или условным, сочетавшимся ранее с применением электрического тока, выбрасывается из сконструированной Е. А. Владимировой клетки через открывающееся отверстие и попадает в сосуд с жидким кислородом, где подвергается немедленному полному замораживанию. После этого мозг животного подвергается биохимическому анализу. Такой способ фиксации мозга позволяет, несмотря на бурный распад некоторых веществ в мозгу при его изъятии, получить данные, близкие к его прижизненному содержанию, и таким образом более точно устанавливать особенности биохимической динамики во время возбуждения и торможения. Описанная докладчиком методика была наглядно продемонстрирована при помощи кинофильма.

Кроме указанного способа исследования докладчик изложил другой способ — применение меченых атомов. Животному вводятся под кожу или внутривенно соли реактивного фосфора. Анионы фосфорной кислоты разносятся по всему организму, проникают в мозг, вовлекаются в состав разнообразных фосфорных соединений мозга. Этот путь исследования восполняет предыдущий, позволяя охарактеризовать физиолого-химические процессы за определенный промежуток времени.

Докладчик изложил результаты, полученные при использовании вышеописанных методов. В частности этими исследованиями (Е. А. Владимирова и В. Б. Троицкая) было установлено, что при возбуждающих воздействиях (камфора, воздействие электрическим током на кожу, условнорефлекторное возбуждение) в мозгу повышается содержание молочной и пировиноградной кислоты, а также аммиака.

Напротив, явления более или менее разлитого торможения, вызываемые некоторыми фармакологическими веществами (уретан и др.), пониженным парциальным давлением кислорода, определенными воздействиями на кожу электрическим током, а также глубокий сон — ведут за собой снижение уровня молочной и пировиноградной кислоты и аммиака. При этом было установлено (Е. А. Владимирова), что содержание аммиака в мозговой ткани регулируется системой глутамин—глутаминовая кислота: образование аммиака в мозгу сопровождается потерей амидной группы глутамином, который при этом превращается в глутаминовую кислоту; в ходе восстановительного процесса имеет место устранение аммиака с возрастанием глутамина.

Докладчику с сотрудниками (Т. Н. Иванова, Л. Н. Рубель, Н. И. Правдина) удалось изучить обновление фосфорных соединений при различных функциональных состояниях мозга. Процесс обновления аденозинтрифосфорной кислоты и фосфокреатина совершается очень быстро (в течение нескольких минут). Различные представители фосфолипидов и фосфорсодержащих белков обмениваются не с одинаковой скоростью. Так, процесс обмена ядерных нуклеопротеидов совершается чрезвычайно медленно; рибонуклеопротеиды обмениваются значительно быстрее. Чрезвычайно большой скоростью обновления отличается одна из фракций фосфорсодержащих белков — фосфопротеины. Это дает основание предположить, что фосфопротеины, возможно, являющиеся специфической белковой фракцией нервной ткани, с которой связана ее функциональная деятельность.

При возбужденном состоянии мозга, вызванном длительным воздействием электрического тока или действием соответствующего условного раздражителя, заметное увеличение обновления фосфора наблюдается в фосфолипидах, что свидетельствует об их участии в протекании раздражительного процесса в нервной ткани. Отчетливо повышается также скорость обновления цитоплазматических нуклеопротеидов и фракции фосфопротеинов. Таким образом метод меченых атомов позволяет выделить из общей массы химических компонентов мозга вещества, более или менее причастные к функциональной деятельности мозга.

Г. Е. Владимиров отметил, что дальнейшее развитие функционально-биохимических исследований, раскрытие связи между обменом и функцией несомненно поможет улучшить диагностику нервных заболеваний и изыскать новые или усовершенствовать уже известные пути воздействия на центральную нервную систему. Одной из задач, стоящих перед биохимиками, является выяснение особенностей биохимической динамики мозга у животных различного типа высшей нервной деятельности. Важное значение имеет также постановка биохимических исследований специфических реакций различных участков мозга.

В заключение докладчик отметил, что в нашей стране, как нигде, партия и правительство уделяют внимание развитию науки. В директивах XIX съезда ВКП(б) предусмотрены мероприятия, способствующие мощному подъему нашей отечественной науки; наши ученые опираются на передовую философию, созданную трудами К. Маркса, Ф. Энгельса, В. И. Ленина, И. В. Сталина; огромные средства отпускаются государством на развитие павловского учения. Имеются все предпосылки для того, чтобы функциональная биохимия мозга именно в нашей стране добилась решающих успехов.

Б. В. Павлов.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ СТАТЕЙ,

помещенных в т. XXXVIII „Физиологического журнала СССР им. И. М. Сеченова“ за 1952 г.

- Агарков Ф. Т. Аппарат для записи динамики мочеотделения у экспериментальных животных. Стр. 515.
- Алеев А. М. Рентгенологическое исследование процесса жвачки. Стр. 485.
- Алексеева М. С. О явлениях переключения в высшей нервной деятельности после удаления верхних шейных симпатических узлов. Стр. 593.
- Аничков С. В. Фармакология условных рефлексов. Стр. 3.
- Анохин П. К. О принципиальной сущности моих ошибок в развитии учения И. П. Павлова и о путях их преодоления. Стр. 758.
- Арбузов С. Я. Антагонизм фенамина, коразола и их смеси по отношению к метиловому и этиловому спиртам и этиленгликолю (антифризу). Стр. 337.
- Аринчин Н. И. Бескровный способ определения сосудистого тонуса конечности человека. Стр. 748.
- Аршавская Э. И. К механизму развития анафилактического шока у собак в различные возрастные периоды. Стр. 708.
- Аршавский И. А. Значение учения Н. Е. Введенского в разработке проблем :волюционной и возрастной физиологии. Стр. 160.
- Бадрутдинов М. Г., см. Булавинцева А. И., и студенты С. А. Селезнев и М. Г. Бадрутдинов.
- Биксон Я. М. О воздушно-водяном динамометре Л. П. Розанова. Стр. 115.
- Богомолов Н. А. Газообмен, дыхание и кровообращение у телят тагильской породы в онтогенезе и при развитии процессов пищеварения. Стр. 82.
- Бодрова Н. В. и Б. В. Краяхин. К методике применения хронических фистул на пищеварительном тракте рыб. Стр. 640.
- Бродская Е. А. Некоторые интероцептивные влияния на секреторную функцию желудка. Стр. 715.
- Булавинцева А. И. и студенты С. А. Селезнев и М. Г. Бадрутдинов. Регистрация артериального давления бескровным способом. Стр. 362.
- Булдыгин И. А. и И. И. Голодов. Пятидесятилетие учения о высшей нервной деятельности. Стр. 404.
- Быков К. М. Памяти Николая Евгеньевича Введенского. Стр. 135.
- Васильев Л. Л. Электронаркоз и его теория в свете учения Н. Е. Введенского о парабнозе. Стр. 171.
- Веселкин П. Н. В редакцию Физиологического журнала СССР им. И. М. Сеченова. По поводу статьи Н. А. Штакельберг „Развитие лихорадочной реакции животных при различной локализации введения пирогенных веществ“. Стр. 391.
- Верещагин С. М., см. Жуков Е. К., А. М. Думова и С. М. Верещагин.
- Винар Х. Л. Сульфидин как стимулятор желудочной секреции. Стр. 111.
- Виноградов М. И. Научная деятельность Н. Е. Введенского и ее значение для развития павловской физиологии. Стр. 137.
- Войткевич В. И. Об условнорефлекторной регуляции насыщения крови кислородом. Стр. 452.
- Воронцов Д. С. О торможении нервного импульса анодом и усилении его катодом кратковременного тока. Стр. 179.
- Воронцов Д. С. Электрическая реакция переднего спинномозгового корешка на антидромный импульс в нем. Стр. 471.
- Гаврилова Л. Н. Роль шейных симпатических нервов в секреторной деятельности задней доли гипофиза. Стр. 465.
- Гадаскина И. Д. Выделение летучих наркотиков через верхние дыхательные пути. Стр. 496.
- Галаева Л. С. Изменения устойчивости к полному голоданию собак на разных этапах внеутробного развития. Стр. 67.
- Гейнисман Я. И. и Е. А. Жирмунская. О механизме действия лучей Рентгена на рефлекторную возбудимость. Стр. 312.
- Гинзбург Д. А., см. Охнянская Л. Г. и Д. А. Гинзбург.
- Глезер В. Д. Эрачкорасширительная реакция. Стр. 604.
- Голиков Н. В. Учение Н. Е. Введенского о возбуждении и торможении и его дальнейшее развитие. Стр. 194.

- Голиков Н. В. и С. Н. Гольдбурт. Научная сессия, посвященная 100-летию со дня рождения Н. Е. Введенского в Ленинграде. Стр. 530.
- Голодов И. И. Значение принципов павловской физиологии для успешной перестройки теории регуляции дыхания (О книге проф. М. В. Сергиевского „Дыхательный центр млекопитающих животных“. Медгиз, 1950). Стр. 376.
- Голодов И. И., см. Булыгин И. А. и И. И. Голодов.
- Гольдбурт С. Н., см. Голиков Н. В. и С. Н. Гольдбурт.
- Гребенкина М. А. Библиография к статье С. В. Аничкова „Фармакология условных рефлексов“. Стр. 395.
- Гусельников В. И. О некоторых особенностях условнорефлекторной деятельности рыб. Стр. 612.
- Данилов И. В. Об одной американской попытке ревизовать учение И. П. Павлова. Стр. 368.
- Данилов И. В. и Н. А. Чебышева. Об одной неизвестной речи И. П. Павлова. Стр. 677.
- Делов В. Е. и В. И. Филистович. Пессимальное торможение депрессорного эффекта. Стр. 206.
- Дионесов С. М. Влияние удаления слюнных желез на содержание сахара в крови у собак. Стр. 326.
- Дионесов С. М. Об уходе академика И. П. Павлова из Военно-медицинской Академии в 1913 г. Стр. 647.
- Долгачев И. П. О функциональном изменении слизистой оболочки носа под влиянием раздражений с внутренних органов. Стр. 459.
- Думова А. М., см. Жуков Е. К., А. М. Думова и С. М. Верещагин.
- Жаботинский Ю. М. Всесоюзное совещание по нейроморфологии. Стр. 778.
- Жирмунская Е. А., см. Гейншман Я. И. и Е. А. Жирмунская.
- Жуков Е. К., А. М. Думова и С. М. Верещагин. К вопросу о центрально-нервных механизмах контрактур. Стр. 217.
- Исаченко Н. А., см. Лейтес С. М. и Н. А. Исаченко.
- Календаров Г. С. и Е. И. Лебединская. Аппарат для электронаркоза и методика применения его в терапии. Стр. 681.
- Канторович М. Конференция, посвященная применению натурального желудочного сока. Стр. 537.
- Касаткин Н. И. Условные рефлексы и хронаксия кожи детей. Стр. 434.
- Касьянов В. М. и А. Л. Фруктов. Влияние силы звукового сигнала на скорость двигательных актов человека. Стр. 681.
- Квасов Д. Г. Новые данные о функциональной устойчивости нервной системы и мышц. Стр. 226.
- Квасов Д. Г. О развитии автоматизированных движений руки (электрофизиологическое исследование). Стр. 423.
- Клосовский Б. Н. и Е. Н. Космарская. Новая методика изолированной анемии продолговатого мозга. Стр. 356.
- Кобакова Е. М. Влияние электрического раздражения мозжечка на двигательную функцию тонкого кишечника у онтогенезе. Стр. 53.
- Козенко Т. М. Образование сердечно-сосудистых условных рефлексов при некоторых условиях острого эксперимента. Стр. 697.
- Козловский В. С. Влияние удаления селезенки на содержание кальция и натрия в коже и мышечной ткани у животных. Стр. 734.
- Кольцова М. М. О развитии внутреннего торможения у ребенка. Стр. 27.
- Колюдкая О. Д., см. Снякин П. Г. и О. Д. Колюдкая.
- Космарская Е. Н., см. Косовский Б. Н. и Е. Н. Космарская.
- Коссовская Э. Б., см. Крестовников А. Н. и Э. Б. Коссовская.
- Краюхин Б. В., см. Бодрова Н. В. и Б. В. Краюхин.
- Крестовников А. Н. и Э. Б. Коссовская. Физиологический анализ двигательной деятельности спортсмена на основе учения И. П. Павлова. Стр. 413.
- Куимов Д. К. Методика наложения хронической фистулы на проток поджелудочной железы и желчный пузырь у овец. Стр. 633.
- Латманизова Л. В. О физиологических механизмах татанизированного одиночного сокращения. Стр. 235.
- Лебединская Е. И., см. Календаров Г. С. и Е. И. Лебединская.
- Лейбсон Л. Г. Влияние эфедрина на содержание гликогена в печени куриных эмбрионов. Стр. 100.
- Лейтес С. М. и Н. А. Исаченко. К характеристике действия инсулина и липоканческого вещества при аллоксановом диабете на фоне богатой жиром и холестеринном диеты. Стр. 500.
- Лешкевич А. Г., см. Яковлев Н. Н., Л. И. Ямпольская, Л. Г. Лешкевич и Н. К. Попова.
- Ливенцев Н. М. Электронаркоз при супрамаксимальных дозировках тока. Стр. 39.
- Лобашев М. Е. и В. Б. Савватеев. Условнорефлекторное изменение сорбционных свойств протоплазмы эпителиальных клеток кишечника. Стр. 444.
- Ломонос П. И. Суммация условных рефлексов. Стр. 553.
- Майоров Ф. П. Письмо в Редакцию. Стр. 131.
- Макаров П. О. Влияние интероцептивной сигнализации с желудка на электроэнцефалограмму человека. Стр. 281.

- Малиновский О. В. Методика двигательных пищевых условных рефлексов у кроликов. Стр. 637.
- Медведев Ж. А. Теория проф. А. Н. Нагорного о старении организма. Стр. 523.
- Мияминошвили Д. И. Осциллографическое исследование проведения возбуждения через регенерирующий нерв в условиях естественной стимуляции. Стр. 729.
- Мнухина Р. С. О механизмах взаимосвязи мозжечка и коры больших полушарий в свете учения Введенского — Ухтомского. Стр. 288.
- Охнянская Л. Г. и Д. А. Гинзбург. Обоятельно-гуморальный рефлекс при свинцовой и ртутной интоксикациях. Стр. 105.
- Павлов Б. В. Некоторые итоги работы Ленинградского общества физиологов, биохимиков и фармакологов им. И. М. Сеченова за 1951 г. Стр. 116.
- Павлов Б. В. О методологических ошибках акад. Л. А. Орбели в оценке роли симпатической нервной системы. Стр. 13.
- Павлов Б. В. Научное заседание в память 103-й годовщины со дня рождения И. П. Павлова. Стр. 785.
- Петелина Б. В. Условнорефлекторные влияния на сосуды и дыхание при напряженной умственной деятельности. Стр. 566.
- Попова Н. К., см. Яковлев Н. Н., Л. И. Ямпольская, Л. Г. Лешкевич и Н. К. Попова.
- Пучков Н. В. и А. Л. Федорова. О температурном коэффициенте фагоцитоза. Стр. 490.
- Пучков Н. В. и С. М. Титова. Новая модификация для изучения фагоцитарной активности лейкоцитов. Стр. 756.
- Рабинович М. Эпизод из общественной деятельности И. П. Павлова. Стр. 365.
- Розанова В. Д. Физиологические механизмы, определяющие устойчивость к морфину у собак различного возраста. Стр. 75.
- Ройтбак А. И. и С. Н. Хечинашвили. По поводу работы Э. Д. Эдриана „Электрическая активность обоятельной луковицы млекопитающих“. Стр. 350.
- Савватеев В. Б., см. Лобашев М. Е. и В. Б. Савватеев.
- Свечин К. Б. Суточный ритм физиологических функций у крупного рогатого скота в условиях лагерного и стойлового содержания. Стр. 319.
- Селезнев С. А., см. А. И. Булавинцева, С. А. Селезнев и М. Г. Бадрудинов.
- Семенов Л. А. Забытые страницы из истории отечественной электрофизиологии (1775—1803). Стр. 517.
- Сеников В. М. Влияние марганцовокислого калия на мочеотделение из интактной и пересаженной почек. Стр. 723.
- Сервит З. Особенности развития экспериментального эпилептического припадка на разных стадиях филогенеза позвоночных. Стр. 689.
- Снякин П. Г. и О. Д. Колуцкая. О функциональной мобильности вжном рецепторе. Стр. 60.
- Соловьев А. В. Простой способ операции павловского маленького желудочка из большой и малой кривизны желудка. Стр. 507.
- Сперанский А. Д. Письмо в Редакцию. Стр. 130.
- Терехов П. Г. Из материалов к биографии Н. Е. Введенского. Стр. 258.
- Титова С. М., см. Пучков Н. В. и С. М. Титова.
- Трофимов Н. М. К вопросу о корковой регуляции дыхания. Стр. 584.
- Усов А. Г. К вопросу о корковой регуляции дыхания в старческом возрасте. Стр. 576.
- Уфлянд Ю. М. Перестройка иннервации антагонистических мышц. Стр. 247.
- Ушakov Б. П. Развитие парабактериального блока скелетной мышцы, вызванного хлористым калием, этиловым спиртом и хлоралгидратом. Стр. 297.
- Фарбер Д. А. Изменение электрической активности сетчатки под влиянием парабактериального очага в зрительном нерве. Стр. 303.
- Федоров В. К. Основные принципы взаимных влияний между различными двигательными реакциями. Стр. 559.
- Федорова А. Л., см. Пучков Н. В. и А. Л. Федорова.
- Фербер Т. М. Некоторые хронаксиметрические данные при эзеринотерапии поражений периферического двигательного нерва. Стр. 479.
- Филистович В. И., см. Делов В. Е. и В. И. Филистович.
- Фролов С. А. Об афферентных влияниях на функцию слюнных желез. Стр. 619.
- Фруктов А. Л., см. Касьянов В. М. и А. Л. Фруктов.
- Хаунина Р. А. Сравнительное симпатолитическое действие симпатолитина и дибенимина. Стр. 344.
- Хечинашвили С. Н., см. Ройтбак А. И. и С. Н. Хечинашвили.
- Холодецкий М. И. К учению о рефлексах с вен и мозговых оболочек. Стр. 46.
- Цобкалло Г. И. Роль центральной нервной системы в повышении свертывания крови. Стр. 628.
- Чебышева Н. А. При участии Л. В. Бобровской. Литература о И. П. Павлове, вышедшая за период 1949—1952 гг. Стр. 655.
- Чебышева Н. А., см. Данилов И. В. и Н. А. Чебышева.
- Черкес В. А. Торможение спинномозгового рефлекса при раздражении

- разных отделов головного мозга тепло-
кровных. Стр. 33.
- Черкасская А. Я. К вопросу о
структуре дыхательного импульса по
данным дыхательных сокращений
мышц конечностей. Стр. 702.
- Шусти Н. А. Об антипавловских
концепциях коркового внутреннего
торможения. Стр. 543.
- Яковлев Н. Н. Жировой обмен при
длительных физических нагрузках.
Стр. 332.
- Яковлев Н. Н., Л. И. Ямполь-
ская, Л. Г. Легкевич и Н. К.
Попова. Биохимические изменения
в крови у спортсменов при соревно-
ваниях по спортивным играм. Стр. 739.
- Ямпольская Л. И. Биохимические
изменения в мышцах тренированных
и нетренированных животных под
влиянием малых нагрузок. Стр. 91.
- Ямпольская Л. И., см. Яковлев
Н. Н., Л. И. Ямпольская, Л. Г. Леш-
кевич и Н. К. Попова.

СОДЕРЖАНИЕ т. XXXVIII

„Физиологического журнала СССР им. И. М. Сеченова“ за 1952 г.

№ 1

Стр.	Стр.
С. В. Аничков. Фармакология условных рефлексов	3
Б. В. Павлов. О методологических ошибках акад. Л. А. Орбели в оценке роли симпатической нервной системы	13
М. М. Кольцова. О развитии внутреннего торможения у ребенка	27
В. А. Черкес. Торможение спинномозгового рефлекса при раздражении разных отделов головного мозга тепловых	33
Н. М. Ливенцев. Электронаркоз при супрамаксимальных дозировках тока	39
М. И. Холоденко. К учению о рефлексах с вен и мозговых оболочек	46
Е. М. Кобаква. Влияние электрического раздражения мозжечка на двигательную функцию тонкого кишечника в онтогенезе	53
П. А. Снякин и О. Д. Колудкая. О функциональной мобильности в кожном рецепторе	60
Л. С. Галеева. Изменения устойчивости к полному голоданию собак на разных этапах внеутробного развития	67
В. Д. Розанова. Физиологические механизмы, определяющие устойчивость к морфину у собак различного возраста	75
Н. А. Богомолов. Газообмен, дыхание и кровообращение у телят тагильской породы в онтогенезе и при развитии процессов пищеварения	82
Л. И. Ямпольская. Биохимические изменения в мышцах тренированных и нетренированных животных под влиянием малых нагрузок	91
Л. Г. Лейбсон. Влияние эфедрина на содержание гликогена в печени куриных эмбрионов	100
Л. Г. Охнянская и Д. А. Гинзбург. Обонятельно-гуморальный рефлекс при свинцовой и ртутной интоксикациях	105
Х. Л. Винар. Сульфидин как стимулятор желудочной секреции	111
Я. М. Биксон. О воздушном-водяном динамометре Л. П. Розанова	115
<i>Научные конференции и съезды</i>	
Некоторые итоги работы Ленинградского общества физиологов, биохимиков и фармакологов им. И. М. Сеченова за 1951 г. (Б. Павлов)	116
Постановления VI сессии Научного совета по проблемам физиологического учения акад. И. П. Павлова при Президиуме Академии Наук СССР 24 ноября 1951 г.	124
Письмо в Редакцию акад. А. Д. Сперанского	130
Письмо в Редакцию проф. Ф. П. Майорова	131

№ 2

Памяти Николая Евгеньевича Введенского. — К. Быков	135
М. И. Виноградов. Научная деятельность Н. Е. Введенского и ее значение для развития павловской физиологии	137
И. А. Аршавский. Значение учения Н. Е. Введенского в разработке проблем эволюционной и возрастной физиологии	160
Л. Л. Васильев. Электронаркоз и его теория в свете учения Н. Е. Введенского о парабнозе	171
Д. С. Воронцов. О торможении нервного импульса анодом и усилении его катодом кратковременного тока	179
Н. В. Голиков. Учение Н. Е. Введенского о возбуждении и торможении и его дальнейшее развитие	194

Стр.

Стр.

- В. Е. Делов и В. И. Филистович. Пессимальное торможение депрессорного эффекта 206
- Е. К. Жуков, А. М. Думова и С. М. Верещагин. К вопросу о центрально-нервных механизмах контрактур 217
- Д. Г. Квасов. Новые данные о функциональной устойчивости нервной системы и мышц 226

- Л. В. Латманнизова. О физиологических механизмах тетанизованного одиночного сокращения 235
- Ю. М. Уфлянд. Перестройка иннервации антагонистических мышц 247
- П. Г. Терехов. Из материалов к биографии Н. Е. Введенского 258

№ 3

- П. О. Макаров. Влияние интроцептивной сигнализации желудка на электроэнцефалограмму человека 281
- Р. С. Мнухина. О механизмах взаимосвязи мозжечка и коры больших полушарий в свете учения Введенского—Ухтомского 288
- Б. П. Ушаков. Развитие парабитического блока скелетной мускулы, вызванного хлористым калием, этиловым спиртом и хлоралгидратом 297
- Д. А. Фарбер. Изменение электрической активности сетчатки под влиянием парабитического очага в зрительном нерве 303
- Я. И. Гейнисман и Е. А. Жирмунская. О механизме действия лучей Рентгена на рефлекторную возбудимость 312
- К. Б. Свечин. Суточный ритм физиологических функций у крупного рогатого скота в условиях лагерного и стойлового содержания 319
- С. М. Дионесов. Влияние удаления слюнных желез на содержание сахара в крови у собак 326
- Н. Н. Яковлев. Жировой обмен при длительных физических нагрузках 332
- С. Я. Арбузов. Антагонизм феномина, коразола и их смеси по отношению к метиловому и этиловому спиртам и этиленгликолю (антифризу) 337
- Р. А. Хаунина. Сравнительное симпатолитическое действие симпатолитина и дибенамина 344
- А. И. Ройтбак и С. Н. Хечинашвили. По поводу работы Э. Д. Эдриана „Электрическая активность обонятельной луковицы млекопитающих“ 350

- Б. Н. Клоsovский и Е. Н. Комарская. Новая методика изолированной анемии продолженного мозга 356
- А. И. Булавинцева и студенты С. А. Селезнев и М. Г. Бадрутдинов. Регистрации артериального давления бескровным способом 362
- М. Рабинович. Эпизод из общественной деятельности И. П. Павлова 365

Критика и библиография

- И. В. Данилов. Об одной американской попытке ревизовать учение И. П. Павлова 368
- И. И. Голодов. Значение принципов павловской физиологии для успешной перестройки теории регуляции дыхания (О книге проф. М. В. Сергиевского „Дыхательный центр млекопитающих животных“). Медгиз, 1950) 376
- П. Н. Веселкин. В редакцию Физиологического журнала СССР им. И. М. Сеченова. По поводу статьи Н. А. Штакельберг „Развитие лихорадочной реакции животных при различной локализации введения пирогенных веществ“ 391
- Библиография к статье С. В. Аничкова. „Фармакология условных рефлексов“, составлена М. А. Гребенкиной, под редакцией С. В. Аничкова 395

Научные конференции и съезды

- Пятидесятилетие учения о высшей нервной деятельности. (И. А. Булыгин и И. И. Голодов) 404

№ 4.

- А. Н. Крестовников и Э. Б. Коссовская. Физиологический анализ двигательной деятельности спортсмена на основе учения И. П. Павлова 413
- Д. Г. Квасов. О развитии авто-

- матизированных движений руки (электрофизиологическое исследование) 423
- Н. И. Касаткин. Условные рефлексы и хронаксия кожи детей 434

Стр.		Стр.	
М. Е. Лобашев и В. Б. Савватеев. Условнорефлекторное изменение сорбционных свойств протоплазмы эпителиальных клеток кишечника	444	А. В. Соловьев. Простой способ операции павловского маленького желудка и большой и малой кривизны желудка	507
В. И. Войткевич. Об условнорефлекторной регуляции насыщения крови кислородом	452	Ф. Т. Агарков. Аппарат для записи динамики мочеотделения у экспериментальных животных	515
И. П. Долгачев. О функциональном изменении слизистой оболочки носа под влиянием раздражений с внутренних органов	459	Л. А. Семенов. Забытые страницы из истории отечественной электрофизиологии (1775—1803)	517
Л. Н. Гаврилова. Роль шейных симпатических нервов в секреторной деятельности задней доли гипофиза	465	<i>Критика и библиография</i>	
Д. С. Воронцов. Электрическая реакция переднего спинномозгового корешка на антидромный импульс в нем	471	Ж. А. Медведев. Теория проф. А. Н. Нагорного о старении организма	523
Т. М. Фербер. Некоторые хронасимметрические данные при эзеринотерапии поражений периферического двигательного нерва	479	<i>Научные конференции и съезды</i>	
А. М. Алеев. Рентгенологическое исследование процесса жвачки	485	Научная сессия, посвященная 100-летию со дня рождения Н. Е. Введенского, в Ленинграде. — Н. В. Голиков и С. Н. Гольдбурт	530
Н. В. Пучков и А. Л. Федорова. О температурном коэффициенте фагоцитоза	490	VII сессия Научного совета по проблемам физиологического учения акад. И. П. Павлова при Президиуме Академии Наук СССР	533
И. Д. Гадакина. Выделение летучих наркотиков через верхние дыхательные пути	496	Конференция, посвященная применению натурального желудочного сока. — М. Канторович	537
С. М. Лейтес и Н. А. Ищенко. К характеристике действия инсулина и липокаического вещества при аллоксановом диабете на фоне богатой жиром и холестерином диеты	500	Постановление VII сессии Научного совета по проблемам физиологического учения акад. И. П. Павлова при Президиуме Академии Наук СССР от 7 июня 1952 г.	539
№ 5			
Н. А. Шустин. Об антипавловских концепциях коркового внутреннего торможения	543	верхних шейных симпатических узлов	593
П. И. Ломонос. Суммация условных рефлексов	553	В. Д. Глазер. Зрачкореактивная реакция	604
В. К. Федоров. Основные принципы взаимных влияний между различными двигательными реакциями	559	В. И. Гусельников. О некоторых особенностях условнорефлекторной деятельности рыб	612
В. В. Петелина. Условнорефлекторные влияния на сосуды и дыхание при напряженной умственной деятельности	566	С. А. Фролов. Об афферентных влияниях на функцию слюнных желез	619
А. Г. Усов. К вопросу о корковой регуляции дыхания в старческом возрасте	576	Г. И. Цобкалло. Роль центральной нервной системы в повышении свертываемости крови	628
Н. М. Трофимов. К вопросу о корковой регуляции дыхания	584	Д. К. Куимов. Методика наложения хронической фистулы на проток поджелудочной железы и желчный пузырь у овец	633
М. С. Алексеева. О явлениях переключения в высшей нервной деятельности после удаления		О. В. Малиновский. Методика двигательных пищевых условных рефлексов у кроликов	637
		Н. В. Бодрова и Б. В. Краюхин. К методике применения	

	Стр.		Стр.
хронических фистул на пищеварительном тракте рыб	640	<i>Критика и библиография</i>	
С. М. Дионесов. Об уходе академика И. П. Павлова из Военно-медицинской академии в 1913 г.	647	Литература о И. П. Павлове, вышедшая за период 1949—1952 гг.	
Л. Н. Федоров	652	Составлена Н. А. Чебышевой, при участии Л. В. Бобровской	655
№ 6			
За новый подъем советской физиологической науки	673	Н. Н. Яковлев, Л. И. Ямпольская, Л. Г. Лешкевич и Н. К. Попова. Биохимические изменения в крови у спортсменов при соревнованиях по спортивным играм	739
И. В. Данилов и Н. А. Чебышева. Об одной неизвестной речи И. П. Павлова	677	Н. И. Аринчин. Бескровный способ определения сосудистого тонуса конечности человека	748
В. М. Касьянов и А. Л. Фруктов. Влияние силы звукового сигнала на скорость двигательных актов человека	681	Г. С. Календаров и Е. И. Лебединская. Аппарат для электронаркоза и методика применения его в терапии	751
Э. Сервит. Особенности развития экспериментального эпилептического припадка на разных стадиях филогенеза позвоночных	689	Н. В. Пучков и С. М. Титова. Новая модификация для изучения фагоцитарной активности лейкоцитов	756
Т. М. Козенко. Образование сердечнососудистых условных рефлексов при некоторых условиях острого эксперимента	697	<i>Критика и библиография</i>	
А. Я. Черкасская. К вопросу о структуре дыхательного импульса по данным дыхательных сокращений мышц конечностей	702	П. К. Анохин. О принципиальной сущности моих ошибок в развитии учения И. П. Павлова и о путях их преодоления	758
Э. И. Аршавская. К механизму развития анафилактического шока у собак в различные возрастные периоды	708	<i>Научные конференции и съезды</i>	
Е. А. Бродская. Некоторые интероцептивные влияния на экскреторную функцию желудка	715	I Всесоюзное Совещение по нейроморфологии (Ю. М. Жаботинский)	778
В. М. Сеников. Влияние марганцовокислого калия на мочеподделение из интактной и пересаженной почек	723	Научное заседание в память 103-й годовщины со дня рождения И. П. Павлова. Б. В. Павлов	785
Д. И. Миминошвили. Осциллографическое исследование проведения возбуждения через регенерирующий нерв в условиях естественной стимуляции	729	Именной указатель авторов статей, помещенных в том XXXVIII „Физиологического журнала им. И. М. Сеченова“ за 1952 г.	787
В. С. Козловский. Влияние удаления селезенки на содержание кальция и натрия в коже и мышечной ткани у животных	734	Содержание т. XXXVIII „Физиологического журнала СССР им. И. М. Сеченова“ за 1952 г.	791
		О конкурсах на соискание золотых медалей и премий Академии Наук СССР в 1953 г.	795

О КОНКУРСАХ НА СОИСКАНИЕ ЗОЛОТЫХ МЕДАЛЕЙ И ПРЕМИЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР В 1953 г.

В 1953 г. будут проведены конкурсы на соискание золотых медалей и премий Академии Наук СССР. Сообщаются данные о следующих конкурсах:

Золотая медаль имени И. И. Мечникова, присуждаемая советским и зарубежным ученым, зарекомендовавшим себя выдающимися научными трудами в области микробиологии, эпидемиологии и лечения инфекционных болезней и крупными научными достижениями в области биологии. Срок представления работ и выдвижения кандидатур на соискание медали — до 1 января 1953 г.

Премия имени И. П. Павлова в размере 20 000 руб. за лучшую научную работу в области физиологии. Срок представления работ на соискание премии — до 1 июля 1953 г.

Премия имени А. П. Баха в размере 25 000 руб. за лучшие работы по биохимии. Срок представления работ на соискание премии — до 1 января 1953 г.

Премии имени И. И. Мечникова в размере — одна премия 50 000 руб. и одна премия 25 000 руб. — за выдающиеся научные труды в области микробиологии, иммунологии, эпидемиологии и лечения инфекционных болезней и крупные научные достижения в области биологии. Срок представления работ на соискание премий — до 1 января 1953 г.

Премия имени А. Н. Северцова в размере 10 000 руб. за выдающиеся работы в области эволюционной морфологии. Срок представления работ на соискание премии — до 1 сентября 1953 г.

Премия имени К. А. Тимирязева в размере 25 000 руб. за выдающиеся работы в области физиологии растений. Срок представления работ на соискание премии — до 1 января 1953 г.

Золотая медаль имени И. И. Мечникова присуждается лишь отдельным лицам персонально.

Работы на соискание перечисленных золотых медалей и премий могут представляться научными обществами, научно-исследовательскими учреждениями, учебными заведениями, ведомствами, общественными организациями и отдельными лицами.

Работы на соискание золотых медалей и премий направлять в Отделение биологических наук Академии Наук СССР (Москва, Б. Калужская, 33).

Работы на соискание золотых медалей и премий представляются на русском языке в трех экземплярах, в напечатанном на пишущей машинке или типографским способом виде с надписью „На соискание премии (золотой медали) имени . . .“.

К работам, представляемым на соискание золотых медалей и премий, должны быть приложены авторефераты (не более $\frac{1}{4}$ авторского листа) и краткие биографические данные об авторе с перечнем его основных научных работ и изобретений.

Редакция „Физиологического журнала СССР“.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В „Физиологическом журнале СССР им. И. М. Сеченова“ публикуются статьи проблемно-теоретического и методологического характера по вопросам физиологии, физиологической химии и фармакологии; экспериментальные исследования, выдвигающие обобщения на основе достаточно широкого фактического материала; статьи по истории отечественной науки, критические статьи, библиография, рецензии, отчеты о научных конференциях.

В журнале печатаются только статьи, еще нигде не опубликованные. Не принимаются к печати предварительные сообщения по незаконченным экспериментальным работам.

2. Рукопись должна быть визирована ответственным научным руководителем лаборатории, отдела или кафедры и сопровождена направлением от учреждения, где выполнялась работа.

Название учреждения и город, где выполнялась работа, должны быть указаны в заголовке статьи после фамилии автора.

3. Размер рукописи не должен превышать 0,5 авторского листа (11 машинописных страниц текста). Рукописи большого размера могут присылаться только после предварительного согласования с Редакцией. Число рисунков или таблиц при рукописи не должно превышать 5.

4. Рисунки, диаграммы, фотографии и т. п. посылаются при описи. Подписи к рисункам должны даваться на отдельном листе в двух экземплярах. Фото-снимки требующие ретуши, следует присылать обязательно в 2 экземплярах.

5. При наличии ссылок на литературу к рукописи должен быть приложен список литературы.

Список литературы помещается в конце статьи и должен включать только тех авторов, имена которых упоминаются в тексте статьи. В список включаются в алфавитном порядке, сначала русские авторы, а затем иностранные. После названия журнала или книги указываются: том, страница, год, например: Физиолог. журн. СССР, 19, 137, 1935; номер тома выделяется подчеркиванием; при указании иностранных журналов следует придерживаться международной транскрипции.

6. Рукописи должны быть четко отпечатаны на машинке на одной стороне листа и направляться в Редакцию в двух экземплярах, из которых один должен быть первым машинописным экземпляром. Фамилии иностранных авторов в тексте статей должны даваться в русской, а при ссылке на список литературы — и в оригинальной транскрипции и вписываться на машинке или от руки — четко, печатными буквами, с указанием в скобках года выхода работы. Для русских авторов, статьи которых напечатаны в иностранных журналах, иностранная транскрипция фамилии дается в скобках рядом с русской.

Рукопись, присланная без соблюдения указанных правил, Редакцией не принимается и возвращается автору.

7. Редакция оставляет за собой право по мере надобности сокращать статьи.

8. В случае невозможности помещения статьи в „Физиологическом журнале“ один из двух экземпляров рукописи может быть возвращен автору.

Редакция просит авторов в конце статьи указывать свой адрес, а также имя и отчество полностью.

Рукописи следует направлять по адресу: Ленинград, В. О., Менделеевская лин., д. 1. Издательство Академии Наук СССР, Редакция „Физиологического журнала СССР“. Телефон А-076-13.

Редакция.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
За новый подъем советской физиологической науки	673
И. В. Данилов и Н. А. Чебышева. Об одной неизвестной речи И. П. Павлова	677
В. М. Касьянов и А. Л. Фруктов. Влияние силы звукового сигнала на скорость двигательных актов человека	681
Э. Сервит. Особенности развития экспериментального эпилептического при- падка на разных стадиях филогенеза позвоночных	689
Т. М. Козенко. Образование сердечно-сосудистых условных рефлексов при некоторых условиях острого эксперимента	697
А. Я. Черкасская. К вопросу о структуре дыхательного импульса по данным дыхательных сокращений мышц конечностей	702
Э. И. Аршавская. К механизму развития анафилактического шока у собак в различные возрастные периоды	708
Е. А. Бродская. Некоторые интероцептивные влияния на экскреторную функцию желудка	715
В. М. Сееников. Влияние марганцовокислого калия на мочеотделение из интактной и пересаженной почек	723
Д. И. Миминошвили. Осциллографическое исследование проведения воз- буждения через регенерирующий нерв в условиях естественной стимуля- ции	729
В. С. Козловский. Влияние удаления селезенки на содержание каль- ция и натрия в коже и мышечной ткани у животных	734
Н. Н. Яковлев, Л. И. Ямпольская, Л. Г. Лешкевич и Н. К. По- пова. Биохимические изменения в крови у спортсменов при соревнова- ниях по спортивным играм	739
Н. И. Аринчин. Бескровный способ определения сосудистого тонуса ко- нечности человека	748
Г. С. Календаров и Е. И. Лебединская. Аппарат для электро- наркоза и методика применения его в терапии сном	751
Н. В. Пучков и С. М. Титова. Модификации метода для изучения фагоцитарной активности лейкоцитов	756

Критика и библиография

П. К. Анохин. О принципиальной сущности моих ошибок в развитии учения И. П. Павлова и о путях их преодоления	758
---	-----

Научные конференции и съезды

I Всесоюзное Совещание по нейроморфологии. — Ю. М. Жаботинский . .	778
Научное заседание в память 103-й годовщины со дня рождения И. П. Павло- ва. — Б. В. Павлов	785

Именной указатель авторов статей, помещенных в т. XXXVIII „Физиологиче- ского журнала им. И. М. Сеченова“ за 1952 г.	787
Содержание т. XXXVIII „Физиологического журнала СССР им. И. М. Се- ченова“ за 1952 г.	791
О конкурсах на соискание золотых медалей и премий Академии Наук СССР в 1953 г.	795

Подписано к печати 29/XI 1952 г. М-49376. Бумага 70 × 108/16. Бум. л. 37/8.
Печ. л. 10.61. Уч.-изд. л. 11.37. Тираж 4475. Зак. № 458.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР на 1953 год

Название журналов	Количество номеров в год	Подписная цена в руб.	Название журналов	Количество номеров в год	Подписная цена в руб.
Вестник Академии Наук СССР	12	96	Биохимия	6	72
Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360	Журнал аналитической химии	6	36
Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (коленкоровыми, с тиснением) для переплета	36	384	Коллоидный журнал	6	45
Известия Академии Наук СССР, серия математическая	6	54	Известия Академии Наук СССР, серия геологическая	6	90
Математический сборник	6	132	Записки Всесоюзного Минералогического общества	4	30
Прикладная математика и механика	6	72	Известия Всесоюзного Географического общества	6	63
Астрономический журнал	6	72	Почвоведение	12	108
Известия Академии Наук СССР, серия физическая	6	72	Известия Академии Наук СССР, серия биологическая	6	72
Известия Академии Наук СССР, серия географическая	6	54	Журнал общей биологии	6	45
Известия Академии Наук СССР, серия геофизическая	6	54	Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90
Известия Академии Наук СССР, Отделение технических наук	12	180	Успехи современной биологии	6	60
Известия Академии Наук СССР, Отделение химических наук	6	96	Ботанический журнал	6	90
Журнал общей химии	12	180	Зоологический журнал	6	90
Успехи химии	12	180	Микробиология	6	72
Журнал физической химии	12	180	Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова	6	72
Журнал прикладной химии	12	126	Советская энтомография	4	90
			Вестник древней истории	4	120
			Известия Академии Наук СССР, Отделение литературы и языка	6	54
			Советское государство и право	12	108
			Природа	12	84
			Вопросы языкознания	6	72

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ „СОЮЗПЕЧАТИ“,
ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТСТВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ
И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ „СОЮЗПЕЧАТИ“,
В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ