

Кафедра нормальной физиологии - заведующий
профессор, доктор В.М.Василевский.

Челябинского медицинского института -
директор профессор, доктор Г.Д.Образцов.

БУРМИСТРОВА Т.Д.

МАТЕРИАЛЫ К КОРКОВОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬ-
НОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО ПРИБОРА В
НОРМЕ И ПОСЛЕ ТРАВМЫ НЕРВА.

Д и с с е р т а ц и я
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук.

г. Челябинск
1 9 5 3 г.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

Б Б
страниц.

В В Е Д Е Н И Е	3
<u>Глава I.</u> ДАННЫЕ О РЕГУЛЯТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА.	
1) Литературные данные о корковой регуляции отдельных функций	8
2) Данные о влиянии ц.н.с. на функ- циональное состояние нервно-мыш- ечного аппарата	39
<u>Глава II.</u> 1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕ- НИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	61
2. ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ	67
<u>Глава III.</u> 1. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЗАИМООТНО- ШЕНИЮ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ КОРЫ И НЕРЕЧНО- МЫШЕЧНЫМ КОМПЛЕКСОМ	72
а) М е т о д и к а	73
б) Результаты опытов по исследованию функциональной пробы с затемнением глаз без специальных воздействий на кору мозга	74
в) Изменения адаптационных сдвигов хронаксии на фоне фармакологиче- ских воздействий на ц.н.с.	80
г) Итоги опытов и ^{их} обсуждение. ^{их} ре- зультатов	94
2. ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО РАЗДРАЖЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ФУНКЦИО- НАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНО- ГО КОМПЛЕКСА	104

а) Методика опытов	104
б) Результаты опытов	106
в) Протоколы опытов	108
г) Выводы	132

**Глава 1У. ВЛИЯНИЕ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА
НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ
В ТРАВМИРОВАННОМ НЕРВЕ.**

<u>Раздел 1.</u> Литературные данные	134
а) Постановка опытов	155
б) Результаты опытов	159

<u>Раздел II.</u> Результаты исследований функционального состояния нервно-мышечного комплекса после передавливания седалищных нервов на фоне хронического раздражения двигательного анализатора коры головного мозга	181
а) Опыты с раздражением области двигательного анализатора коры мозга	184
б) Те же наблюдения на фоне хронического раздражения теменной области	220
в) Опыты с разрушением области двигательного анализатора коры мозга с одной стороны	225
г) Опыты с десимпатизацией	234

<u>Глава У.</u> 1. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	245
2. Выводы	273
3. УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ	276

".. Нервная система, развившись до известной степени... завладевает всем телом и организует его сообразно своим потребностям".

Ф.Энгельс.

"Под нервизмом понимаю физиологическое направление, стремящееся распространить влияние нервной системы на возможно большее количество деятельностей организма".

И.П.Павлов.

В В Е Д Е Н И Е.

Установление ведущей роли центральной нервной системы во главе с ее высшим отделом - корой головного мозга в регуляции всех функций организма является величайшим достижением нашей отечественной физиологии.

Принцип нервизма, намеченный Сеченовым и Боткиным и полностью развитый Павловым, встал теперь на прочную естественно-научную основу и является ведущим принципом нашей советской теоретической и практической медицины.

Научная деятельность И.П.Павлова и его учеников, посвященная изучению роли коры головного мозга - этого высшего отдела центральной нервной системы во взаимодействии организма как целого в сложных, постоянно меняющихся условиях внешней среды, послужила плодотворному развитию идеи нервизма и подняла его на высшую ступень.

Об'единенная сессия Академии наук и Академии медицинских наук СССР, прошедшая в 1950 году, показала торжество павловских идей и наметила пути дальнейшей разработки и углубления павловского наследства. В своем вступительном слове на этой сессии акад. Вавилов, оценивая павловскую физиологию, сказал, что "учение Павлова не просто великая ценность, не только огромное достижение и важнейший итог науки. Павлов раскрыл очень далекие перспективы для нового роста физиологии и психологии, для естествознания в целом".

"Нужно признать неправильной ту точку зрения, - говорил там же акад. Быков, - что Павлов якобы дал только дополнение к физиологии, или, что Павлов создал еще одну главу этой науки. Правильней будет, если мы всю физиологию разделим на два этапа - этап допавловский и этап павловский".

Среди современных проблем, развивающихся по магистральному павловскому пути, огромный теоретический интерес и большое практическое значение имеет проблема корковой регуляции трофических процессов в животном организме.

Как известно, Павловым, на основании обобщения экспериментальных данных и наблюдения за развитием некоторых патологических процессов у людей была выдвинута идея тройного нервного контроля в регуляции функций. "Таким образом, - писал он, - по нашему представлению, каждый орган находился бы под тройным нервным контро-

лем: нервов функциональных, вызывающих или прерывающих его функциональную деятельность (сокращение мускула, секрецию железы и т.д.); нервов сосудистых, регулирующих грубую доставку химического материала (и отвод отбросов) в виде большего или меньшего притока крови к органу, и, наконец, нервов трофических, определяющих в интересах организма как целого точный размер окончательной утилизации этого материала каждым органом".

Трофические функции центральной нервной системы и особенно коры головного мозга в последнее время подвергались тщательному изучению нашими советскими физиологами (К.М.Быков, М.К.Петрова, Э.А.Асратян, М.А.Усиевич, Б.И.Баяндуров, В.М.Василевский, Р.П.Ольнянская и др.).

Применяя метод условных рефлексов, хронического раздражения и разрушения отдельных участков коры, они исследовали ее регулирующее влияние на работу внутренних органов, на обмен веществ целого организма и его отдельных систем.

Благодаря широко задуманным и осуществленным исследованиям в лаборатории Быкова была доказана ведущая роль коры головного мозга в регуляции всех функций организма, вплоть до самых "интимных" трофических процессов, протекающих в отдельных органах и тканях.

Работами Э.А.Асратяна и его сотрудников показана роль коры головного мозга в регуляции приспособительных, восстановительных процессов в травмированной нервной системе и ее определяющее значение для пластичности

нервных центров.

Методами разрушения и раздражения отдельных участков коры в остром и хроническом опыте установлено ее влияние на возбудимость шейного симпатического узла (Карамьян), функциональное состояние и обмен веществ мышц (Магницкий, Макаренко, Фомин и Эпельбаум), тонус сосудов (Данилевский, Бехтерев и Миславский, Корейша), состояние органов желудочно-кишечного тракта (Асратян, Булыгин, Ковалева, Осипов), а также на трофические процессы в почках (Каплан и Свидлер) и коже (Вальшонек и Светник).

Учитывая огромную важность проблемы корковой регуляции нервной трофики как в нормальной жизнедеятельности организма, так и особенно при патологии и исходя из несомненно назревшей задачи расширения данных о регулятивном влиянии коры на трофические функции, мы и поставили перед собою цель исследовать влияние коры головного мозга на состояние нервно-мышечного комплекса и, главным образом, на его функциональное восстановление после травмы нерва. Для разрешения этой задачи в ряде последовательных циклов опытов, проведенных на кроликах и собаках, мы исследовали регулятивное влияние коры головного мозга на основные физиологические процессы в нервно-мышечном комплексе в норме и в период его функционального восстановления после травмы нерва. Материалы этих исследований и их результаты и приводятся в нашей работе, проведенной на кафедре нормальной физиологии Челябинского медицинского института по предложению профессора В.М.Василевского.

Пользуясь возможностью, выношу глубокую благодар-
ность Виктору Михайловичу Василевскому за большую по-
мощь и руководство в работе.

Часть наших экспериментальных данных опубликована
в журнале "Бюллетень экспериментальной биологии и меди-
цины" № 7 и № 9 за 1950 год и в трудах общества физио-
логов, биохимиков и фармакологов. х)

----- . -----

х) Труды общества физиологов, биохимиков
и фармакологов СССР, т.1, 1952г.

Глава 1.

ДАННЫЕ О РЕГУЛЯТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

- 1) Литературные данные о корковой регуляции отдельных функций организма.

Созданный Павловым объективный метод исследования высшей нервной деятельности позволил, наряду с изучением основных закономерностей корковых процессов, получить ряд фактов, устанавливающих первостепенную роль коры головного мозга в регуляции функций внутренних органов.

Павлову и его сотрудникам, благодаря созданной ими методике хронических опытов, удалось наблюдать условно-рефлекторную деятельность слюнных желез, желез желудка, поджелудочной железы (Павлов²⁴⁰, Вульфсон⁹², Снарский⁹², Толочников³¹¹, Кувшинский¹⁷⁴, Соколов³⁰⁰ и др.).

Учение Павлова об условных рефлексах развилось в учение о физиологии и патологии высшей нервной деятельности, являющееся вершиной современной физиологии. Одно из основных положений физиологического учения И.П. Павлова направлено на изучение регулирующей функции коры

головного мозга в отношении работы внутренних органов и тканей организма.

Академик К.М. Быков и его сотрудники экспериментально развили мысль И.П. Павлова о том, что кора головного мозга - "Этот высший отдел держит в своем ведении все явления, происходящие в теле".

Исследования Асратяна, Быкова, Петровой, Долина, Усиевича и др. подтвердили павловское представление о функциональном единстве организма, в котором кора является высшим регулятивным центром. Об'единяя поведенческие реакции животного и деятельность его внутренних органов вплоть до обмена веществ в целом организме и в отдельных тканях, кора головного мозга интегрирует адаптационно-трофическую и пусковую деятельность нервной системы.

Изучая временные условно-рефлекторные связи, создающиеся в коре головного мозга при воздействиях различных факторов внешней и внутренней среды, Быкову⁴⁸ и его сотрудникам удалось показать тесное взаимодействие коры головного мозга и внутренних органов. Это взаимодействие проявляется в том, что кора, регулируя функции организма и отдельных его систем, сама в большей степени зависит от состояния внутренних органов, импульсы из которых определяют взаимодействие основных нервных процессов в ней, а следовательно и ее регулятивное влияние на периферию.

Работы, проведенные в лаборатории Быкова, позволили получить много новых данных о зависимости органов пищеварения от состояния коры головного мозга, а также установить коррелятивную связь между ними и корой.

Сотрудники этой лаборатории Курцин и Слупский¹⁷⁵ наблюдали условно-рефлекторное выделение желудочного сока у людей с эзофаготомией и фистулой желудка. У этих же подопытных людей им удалось получить характерные для каждого вида пилорические кривые сокоотделения при мнимом кормлении. Действие любого внешнего агента, даже очень слабого, затормаживало условно-рефлекторное сокоотделение. Подобные же исследования в клинике на человека с фистулой протока панкреатической железы были проведены Быковым совместно с Горшковым и Давыдовым⁵³. Они также отмечали, что напоминание о вкусной еде уже через 1-2 минуты вызывает выделение богатого ферментами панкреатического сока.

Первая попытка установить корковую регуляцию желче-выделения была сделана сотрудниками Павлова Брюно и Клодницким⁴¹. Но наиболее глубокую разработку этот вопрос получил в работах лаборатории Быкова. Так, Рикль^{273, 275} в 1930г. удалось образовать условные рефлексы на секрецию желчи печенью. При этом она имела возможность наблюдать не только количественные, но и качественные изменения в секреции желчи в зависимости от действия положительных или отрицательных (тормозных) условно-рефлекторных агентов. Работами Прокопенко²⁶⁴, Шаверина³⁵⁷, Курцина и Горшкова³⁵² было установлено, что условный пищевой раздражитель может оказывать влияние на движение желчного пузыря, способствуя его опорожнению. В этой же лаборатории изучался вопрос о корковой регуляции двигательных явлений во всех отделах желудочно-кишечного тракта. Быков и Давыдов⁵³ наблюдали движения пилорической части желудка и ки-

печника у человека при упоминании о вкусной пище. Подсобные же данные были получены сотрудниками этой лаборатории Герцбергом и Роговым⁹⁶. Они наблюдали движение антрального сфинктера при условном сигнале, сочетающемся с актом глотания. Влияние коры мозга на голодные движения желудка и кишечника установил Булыгин^{У.А.}⁴². Он отмечал, что условные пищевые раздражители изменяют ритм и характер периодических движений.

Влияние основных физиологических процессов, протекающих в коре мозга, на работу пищеварительных желез показано также М.А. Усиевичем³¹⁵⁻³²². В его лаборатории были проведены наблюдения, установившие изменения регулятивных влияний коры головного мозга на органы желудочно-кишечного тракта при образовании условных рефлексов, дифференцированном торможении, изменении системы условных раздражителей и экспериментально вызванном столкновении возбуждения и торможения в коре головного мозга. При этом учитывался характер всех этих процессов у животных с разным типом нервной деятельности. Им же было показано влияние коры головного мозга на работу почек.

Влияние коры головного мозга на периодическую деятельность желудка было также показано Грачевой¹⁰⁴⁻¹⁰⁵ — сотрудницей лаборатории Усиевича.

Быкову и Курцину⁵⁴ удалось получить очень интересные данные, свидетельствующие о том, что изменение соотношений корковых процессов может привести к значительным нарушениям секреции желез желудка. Невротическое состояние животных в их опытах, вызванное столкновением процес-

сов возбуждения и торможения в коре головного мозга, сопровождалось резкими нарушениями секреции желудочного сока вплоть до полного исчезновения соляной кислоты и появления трансудата.

Существенный интерес представляют опыты, проведенные сотрудниками лаборатории Быкова, в которых удалось установить, что кора головного мозга оказывает не только пусковое влияние на работу внутренних органов, но и регулирует адаптационно-трофические процессы в тканях. Доказательством такого влияния коры являются, например, опыты, в которых удавалось условно-рефлекторно изменить как количество, так и качественный состав желчи (Рикль)^{215, 215}.

Адаптационно-трофическая функция коры головного мозга была показана и на примере условно-рефлекторного изменения процесса всасывания в стенке тонкого кишечника и проницаемости ткани слюнных желез для некоторых веществ. Так, Рикль²¹⁴ в своих опытах обнаружила, что применение положительных условных раздражителей уменьшает всасывание глюкозы в тонких кишках, а применение тормозных условных пищевых раздражителей усиливает процесс всасывания глюкозы. Михельсон, Черниговский и Ковалева^{214, 215} получили условно-рефлекторное изменение проницаемости ткани слюнных желез к иоду в ответ на положительные и тормозные условно-рефлекторные воздействия. Влияние коры на процессы тканевого обмена было выяснено в опытах Дрягина и Комендантовой¹²⁹, в которых положительные условные сигналы усиливали реабсорбцию в почках, а отрицательные ослабляли ее.

Роль коры мозга в регуляции адаптационно-трофических функций сказывается и во влиянии ее на интенсивность окислительных процессов в целом организме, что было с достаточной убедительностью доказано рядом исследований. В опытах, проведенных Слоним²³⁶⁻²³⁹, Ольнянской²²⁷⁻²³³, Александровым¹², Поповой-Царевой²⁵⁷, наблюдалось условно-рефлекторное изменение обмена веществ и терморегуляторных приспособлений у животных и человека. Очень интересные данные были получены Ольнянской²²⁷, которая наблюдала увеличение интенсивности обмена в ответ на условные сигналы, раньше сочетавшиеся с введением тироксина. Она же²³² в 1949 году провела серию опытов, в которых ей удалось установить регулятивную роль коры головного мозга при специфико-динамическом действии пищи. Она наблюдала, что действие пищи на обмен веществ имеет два периода, первый из которых рефлекторный, а второй гуморальный. В ее опытах мнимое кормление собаки мясом вызвало почти такие же изменения, как и при действительной еде мяса. Ей также удалось наблюдать, что акт рвоты, вызванный апоморфином, приводит к снижению уровня газообмена, во время специфико-динамического действия пищи. В дальнейшем только обстановка опыта, сопутствующая введению апоморфина, вызвала акт рвоты и соответствующее понижение газообмена в период специфико-динамического действия пищи. Попова-Царева²⁵⁷ наблюдала безусловно-рефлекторную реакцию полипное при высокой температуре и специфико-динамическом действии пищи. После нескольких сочетаний только обстановка опыта, соответствовавшая высокой температуре или кормлению

мясом, вызывала условно-рефлекторное полипное.

Участие коры головного мозга в терморегуляции было показано в опытах Слоним, Ольнянской и Поповой-Царевой. При многократном помещении собаки в определенную опытную комнату с высокой температурой Ольнянская и Слоним наблюдали понижение газообмена и терморегуляторное полипное. После этого только обстановка комнаты, которая являлась зрительным условным раздражителем, действовала также даже при пониженной температуре.

Влияние коры головного мозга на уровень обмена веществ сказывается и в регуляции процессов, связанных с выполнением мышечной работы. Ольнянская²²⁷ в лаборатории Быкова провела группу опытов, в которых испытуемые совершали работу по под'ему груза на табурет с определенным ритмом. При этом определялся газообмен до работы, во время нее и после работы. После сочетания условных раздражителей, сигнализирующих начало работы, только подача сигнала в покое вызывала соответствующее реальной работе изменение газообмена. В дальнейшем ей удалось выработать дифференцировку на различное число ударов метронома. В опытах Александрова¹² также было получено условно-рефлекторное изменение интенсивности обмена в организме собаки под влиянием условных сигналов, сочетавшихся раньше с мышечной работой.

Специфическая роль коры в регуляции обмена веществ при работе была установлена и в опытах других исследователей. В 1934-35г. Василевский и Каган^{58, 59} провели исследования с применением метода гипнотического внушения, в ко-

торых при мнимом увеличении стандартной работы удалось получить повышение уровня обмена веществ, а при мнимом уменьшении работы наблюдалось снижение окислительных процессов и ограничение сдвигов в сердечно-сосудистой системе даже вопреки интенсивности реально выполняемой работы. В дальнейших опытах Василевского внушение состояния покоя или действие условных сигналов, сочетавшихся с покойным состоянием организма после реально совершенной утомительной работы, устраняли изменения в газообмене, электрокардиограмме, хронаксии и тонусе мышц, которые обычно наблюдались в восстановительном периоде после данной работы.

Аналогичные опыты в отношении газообмена были проведены Штенштейном и Немцовой³⁵⁷ в 1935-36 гг. Они также, пользуясь методом гипносуггестивных воздействий, наблюдали повышение обмена при мнимой работе. Ефимов и Жучкова¹⁵⁴ получили повышение общего газообмена при воображаемой работе ампутированной конечности.

Имеются опыты, устанавливающие участие коры в регуляции дыхательной функции. Так, в лаборатории Бикова Конради и Вебелина¹⁶² наблюдали изменение дыхания вплоть до патологического его типа под влиянием условно-рефлекторного воздействия.

Биковым и его сотрудниками проведен большой цикл опытов по условно-рефлекторным воздействиям на сердечно-сосудистую систему. В опытах Самарина²⁸⁸ наблюдалось условно-рефлекторное изменение состояния проводящей системы сердца, подобное действию строфантина, при соответствующем

щем условном сигнале, подкреплявшемся раньше введением самого строфантина. Е.Г.Петрова²⁴⁷ получила изменение электрокардиограммы при условном сигнале, сочетавшемся с действием нитроглицерина. Делову¹¹² удалось изучить подобное явление при условном сигнале, сочетавшемся с действием морфина. Левитин¹⁴⁸ наблюдал изменение сердечной деятельности, соответствующее действию ацетилхолина и адреналина при условных сигналах, сочетавшихся несколько раз с введением этих веществ. Как и во всех предыдущих опытах, Левитин получил не только изменение ритма работы сердца, но и более глубокие сдвиги в состоянии сердечной мышцы, проявлявшиеся в изменениях структуры электрокардиограммы. При этом, что особенно интересно, Левитин имел возможность наблюдать даже извращение обычной реакции сердца на действие адреналина и ацетилхолина при перестановке условных сигналов. Так введение ацетилхолина при условном сигнале, сочетавшемся раньше с введением адреналина, вызывало изменения в электрокардиограмме, типичные для действия адреналина и строфантина. Василевскому и Лифшицу¹⁴⁹ в 1949-51 г.г. удалось извратить хронотропное действие адреналина на сердце путем создания тормозного процесса в коре головного мозга, применяя длительно действующий условный сигнал (М60) или тактильное раздражение кожи касалкой.

Быковим и его сотрудниками проводилась также систематическая разработка вопроса о корковой регуляции сосудистого тонуса, начатая еще в 1918г. учеником Павлова

Цитовичем²⁵⁰, Рогов^{277, 278}, образуя временные условно-рефлекторные связи в коре мозга, обнаружил закономерные сосудистые реакции на различные условные сигналы, сочетавшиеся с действием тепла и холода.

Влияние коры мозга на ~~всунули~~ сосудистую область, ~~пик~~ железки, было установлено в опытах Кельман¹⁷⁰.

Роговым и Пшониным^{265, 266} была показана возможность извращения безусловно-рефлекторной сосудистой реакции под действием условного сигнала. Пшониным^{265, 266}, пользуясь методом условных рефлексов, показал большую роль коры в формировании болевой рецепции и сосудистой реакции на болевой раздражитель. При этом ему удалось превратить болевые импульсы в безболевые при замене соответствующих условных сигналов. В группе опытов с образованием интероцептивных и экстероцептивных условных сосудистых рефлексов он установил роль коры головного мозга в объединении экстероцептивных и интероцептивных сигналов. В этих опытах ему удалось выяснить, что интероцептивные условные связи очень прочны и в некоторых условиях опыта могут переходить из области пресенсорной в сенсорную. Эти данные имеют огромное значение в разработке вопроса о происхождении целого ряда психонервных расстройств, связанных с заболеванием внутренних органов.

Пшониным²⁶⁶ была проведена также группа опытов, в которых он показал значение коры головного мозга во взаимоотношениях субсенсорных и сенсорных импульсов, поступающих с кожного рецептора. В этих опытах он получил условно-рефлекторную сосудистую реакцию на пресенсорное химическое раздражение кожи, которое по мере образования и ук-

репления корковой связи переходило в сенсорное. Таким образом было показано значение коры головного мозга в превращении неощущаемых импульсов в ощущаемые. Образовавшиеся временные корковые связи на пресенсорные раздражители оказались такими же стойкими и доминирующими, как и связи, образовавшиеся на интероцептивные импульсы, в чем можно предположить значение неощущаемых раздражений так же, как и интероцептивных импульсов для формирования целого ряда патологических синдромов.

Нам представляется, что субсенсорный импульс понимается автором как слабый подпороговый раздражитель, анализируемый вначале 1-й сигнальной системой, а затем, по мере укрепления временной связи, переходящий в область второй сигнальной системы действительности. Таким образом, субсенсорный и сенсорный импульсы не противопоставляются друг другу.

Еще ^{И.М.}Сеченовым ²⁹¹ было высказано предположение о том, что "неопределенные темные ощущения", исходящие из органов брюшной и грудной полости, имеют большое значение для высших психических реакций человека. В учении Павлова об условных рефлексах мысль о внутренних анализаторах и о их значении в высшей нервной деятельности человека и животных имела уже более определенный характер и подтверждалась объективными методами исследования.

Наиболее широко вопрос о чувствительности внутренних органов был поставлен и разрешен Биковым и его сотрудниками, применявшими для этой цели метод условных рефлексов. В этих работах им удалось показать, что регу-

лятивное влияние коры головного мозга зависит не только от воздействий на нее из внешней среды через экстерорецепторы, но и от различных изменений во внутренних органах. Так Айрапетьянцу¹⁵⁻¹⁸ удалось получить условные слюноотделительные рефлексы при сочетании пищевого раздражителя с орошением желудка водой при температуре 36 градусов. При этом была выработана дифференцировка на различную температуру воды, вливаемой в желудок. Им же был образован условный рефлекс при комплексном механическом и термическом раздражении отрезка кишки.

Быков, Алексеев-Беркман и Иванова^{и Иванов} наблюдали условно-рефлекторное изменение диуреза после 20-25 вливаний жидкости в желудок. В опытах Айрапетьянца и Пышиной было установлено влияние интероцептивных импульсов на движение тормозного процесса в коре головного мозга. Айрапетьянц, Василевская и Перельман¹² орошали отрезок тонкой кишки водой определенной температуры и слабым раствором соляной кислоты, сочетая это с электрокожным раздражением, и получали оборонительную реакцию. Василевская⁶⁷ выработала условный оборонительный рефлекс на вливание кислоты в желудок. Курдин¹²² наблюдал торможение условного пищевого рефлекса при механическом раздражении желудка.

Все эти данные, свидетельствующие о возможности образования временных, условно-рефлекторных связей при раздражении интерорецепторов, позволяют установить значение состояния внутренних органов для осуществления интегративной функции коры головного мозга в условиях

нормы и патологии.

Весь комплекс приведенных нами литературных данных указывает на то, что применение принципа образования временных, условно-рефлекторных связей позволяет вскрыть не только функционально-пусковую, но и адаптационно-трофическую роль коры головного мозга, которая охватывает этим влиянием весь организм. Благодаря наличию регулятивно-трофических влияний коры и возможна наиболее полная мобилизация той или иной функции организма в соответствии с условиями существования его во внешней среде, постоянно оказывающей свои воздействия на него через внешние и внутренние рецепторы. Методом условных рефлексов и других функциональных воздействий на кору головного мозга была показана ее роль в образовании и течении ряда патологических реакций организма.

В лаборатории И.П.Павлова было получено много фактов, свидетельствующих о том, что внешние воздействия на организм животного, создавая сложные ситуации, требующие перенапряжения основных нервных процессов в коре головного мозга или большой их подвижности, могут привести к срыву обычных условно-рефлекторных реакций, что характеризовалось Павловым как срыв высшей нервной деятельности. Срыв этот, по мнению Павлова^{236-239, 242}, выражается в нарушении основных закономерностей взаимодействия процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Это послужило началом для изучения целого ряда психических заболеваний и функциональных неврозов в клинике на

основе физиологических закономерностей.

Данные о патологических состояниях нервной системы у собак под влиянием трудных дифференцировок, вызывающих перенапряжение процесса торможения в коре мозга, сильных и устрояющих внешних раздражений, приводящих к перенапряжению процесса возбуждения, а также при "сшибке" возбуждения и торможения и при других функциональных воздействиях, были описаны Павловым и его сотрудниками Грофеевой^{132, 133}, Шенгер-Крестовниковой³⁵⁹, Петровой^{241-250, 252}, Ивановым-Смоленским¹⁴⁸, А.Д.Сперанским³⁰³, Крепс¹⁸³, Рикман²⁷⁶, Федоровым Л.Н.³⁴² и др. При этом, наряду с изменениями в поведении животных, отмечались нарушения в целом ряде вегетативных функций, выражавшиеся изменением тонуса мышц, гиперсаливацией или наоборот в отсутствие безусловно-рефлекторного слюноотделения.

Дальнейшие исследования в направлении изучения вегетативных нарушений в организме, связанных с изменениями корковых процессов, проводилось учениками И.П.Павлова - Биковым^{50, 57}, Усиевичем^{316, 322}, Петровой²⁴⁴⁻²⁵², Долиным¹⁴⁴⁻¹⁴² и др. Как уже упоминалось, в лаборатории Бикова и Усиевича наблюдались значительные изменения работы органов пищеварения при столкновении возбуждения и торможения в коре головного мозга, изменении системы условных сигналов и других воздействиях на кору мозга. Так в уже приводившихся нами опытах Бикова и Курцина невротическое состояние, вызванное воздействием неадекватного раздражителя на стенку желудка и сочетавшегося с ним условного сигнала, приводило к полному отсутствию соляной кисло-

ты в желудочном соке и даже к появлению транссудата. Пищина²⁶⁷ подвергала угашению интероцептивный условный рефлекс и получила на фоне этого угашения торможение положительного экстероцептивного рефлекса. Длительный перерыв в опытах способствовал восстановлению нормальных взаимоотношений процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга и появлению условно-рефлекторной реакции.

В опытах Ветюкова³² были выработаны двигательный и пищевой условные рефлексы на разные безусловные раздражители. На первых этапах образования этих условных рефлексов наблюдалось возбуждение двигательного и торможение пищевого центров, потом наоборот - возбуждение пищевого центра и торможение двигательного. Продолжительное применение условных раздражителей без подкрепления привело к невротическому состоянию животного, выражавшемуся в нарушении деятельности органов пищеварительного тракта, беспокойстве животного, отказе от еды и даже рвоте.

Усиевич³¹⁵⁻³²² также занимался изучением влияния сдвигов в корковой динамике на работу внутренних органов. Он наблюдал, что при невротическом состоянии, наступившем в результате столкновения возбуждательного и тормозного процессов в коре головного мозга, затормаживалась желудочная секреция. Он же получил изменения в кривой желчевыделения при невротическом нарушении корковой деятельности. Подобные же данные были получены им и на

поджелудочной железе и почках. В этих опытах у собаки был выработан динамический стереотип. Нарушение стереотипа, вызвавшее длительное тормозное состояние и приводило к снижению диуреза.

Опыты Усиевича и его сотрудников показывали также, что вызывая срыв высшей нервной деятельности животного, можно получить не только угнетение, но и усиление функций того или иного внутреннего органа. Так, например, им удалось наблюдать усиление желудочной секреции как проявление невроза. Последнее явление Усиевич рассматривает до известной степени как модель гиперсекреторной реакции желудочных желез.

Создавая у животного состояние неравновесия между процессами возбуждения и торможения, Усиевич^{31*} наблюдал повышение кровяного давления, которое удерживалось до тех пор, пока поддерживался конфликт основных нервных процессов в коре мозга. Ему же и его сотрудникам удалось изучить течение невротических состояний и наступающих в результате этого нарушений работы внутренних органов у животных разного типа нервной деятельности. При этом у животных слабого и безудержного типа было легко вызвать неврозы и более глубокие нарушения деятельности внутренних органов, чем у животных сильного типа.

Изменение соотношений нервных процессов путем переделки положительных условных раздражителей на отрицательные удавалось сравнительно легко у животных слабого и безудержного типа. У животных же с инертными корковыми процессами образовать такую переделку или не

удавалось или удавалось получить одинаковую усиленную секрецию и на положительный, и на тормозной условные раздражители.

Большой фактический материал, свидетельствующий о влиянии коры головного мозга на трофические процессы в организме и об ее участии в возникновении защитных механизмов в течении различных патологических реакций был получен М.К.Петровой^{1941, 1949}. Создавая в коре мозга перенапряжение основных нервных процессов путем частых "слибок", устрашающей обстановки, то-есть подвергая животных систематической нервной травме, она отмечала появление у них в результате этого целого ряда дистрофических процессов в коже в виде экзем, фурункулеза, язв. Продолжительное бромирование таких животных или создание сонного торможения способствовало значительному улучшению их состояния.

Она же наблюдала, что у животных, подвергавшихся частым срывам нервной деятельности, быстро наступало старческое одряхление. Кроме того, у таких животных были обнаружены новообразования во внутренних органах, часто даже злокачественного происхождения. В связи с этим Петровой были проведены опыты, в которых у одной группы мышей определенная область кожи подвергалась хроническому раздражению канцерогенным веществом и в то же время эта группа мышей постоянно нервно травмировалась; другая группа также подвергалась аналогичному действию канцерогенного вещества, но не подвергалась нервной травме. После продолжительного действия канцерогенного вещества

у первой группы мышей значительно более часто встречались дерматиты и папилломы, чем у второй группы.

Очень интересные данные, свидетельствующие о возможности получения патологических реакций организма при воздействии на кору головного мозга, были получены Долиным. Путем образования временных условно-рефлекторных связей в коре мозга ему удалось вызвать патологический тип дыхания, нарушение углеводного и кальциевого обмена, эпилептические приступы и каталепсию у животных.

Во всех этих опытах, устанавливавших значение нарушения взаимодействий основных нервных процессов в коре головного мозга для образования патологических реакций организма, Павлову и его ученикам удалось также показать, что укрепление и уравновешивание возбуждения и торможения в коре способствует восстановлению тех вегетативных нарушений, которые были получены в результате нервной травмы в условиях эксперимента или жизни у животных и человека.

Как известно, Павловым ^{236-237 242, 244} было установлено, что укрепление ослабленных корковых процессов способствует длительных отдых от опытов, бромирование и особенно сонное охранительное торможение, целебное действие которого использовалось по предложению И.П.Павлова в клинике впервые для лечения целого ряда психозов.

Основываясь на концепции И.П.Павлова о корковом охранительном торможении, Асратян, Андреев, Долин, Петрова, Поляков и др. пользуются методом сонной терапии при различных патологических процессах в организме. Так, Андре-

ев²¹ применил длительный сон для лечения язвенной болезни, гипертонии, нейродермитов, дистрофических процессов в коже, каузалгий и фантомных болей. Особенно хороших результатов он достиг, используя сонную терапию совместно с обычными методами лечения при язвенной болезни и нейродермитах.

С хорошим эффектом сонная терапия применялась при закрытых и открытых травмах головного мозга, травмах спинного мозга и каузалгиях также Асратяном¹⁰, Долиным²¹⁹, Серафимовым²⁵³ и др. М.К.Петрова²⁶⁰ и Поляков²⁶⁰ использовали сонную терапию для лечения кожных заболеваний. Петрова добилась хороших результатов при лечении сном различных трофических расстройств кожи собак в виде язвенных и экзематозных процессов и даже новообразований доброкачественного и злокачественного происхождения.

В дальнейшем Иванов-Смоленский²⁷² использовал сонную терапию для лечения экспериментально созданных нарушений высшей нервной деятельности.

Развивая положение Павлова о роли охранительного торможения, Асратян¹⁰ и его сотрудники провели многочисленные опыты, устанавливающие охранительную роль торможения не только для коры больших полушарий, но и для всей нервной системы, а также указывающие на то, что торможение как процесс самозащиты возникает и при функциональных и при органических поражениях нервной системы. С этой целью у подопытных животных создавалась различного рода травма центральной и периферической нервной системы, а затем на-

блюдался ход восстановления нарушенных функций в обычных условиях и под влиянием лечения длительным сном.

Так, Симукова и Минаев³⁰⁹ показали роль сонной терапии, применяемой совместно с другими методами лечения при травматическом шоке. Асратян¹⁰, Симукова и Станкевич разработали способ сонной терапии ожогового шока. Дроздова¹³¹ получила хорошие данные при лечении сном спинального шока. Иванова С.Н.¹⁵¹ получила такой же результат от применения снотворных при восстановлении двигательных, чувствительных, вегетативных функций у 10 собак после боковой, половинной перерезки спинного мозга.

В 1944-45 гг. Симукова¹⁰ наблюдала значительное ускорение темпов восстановления нарушенных и утраченных функций и повышение выживаемости животных, применяя сон после контузии и коммоции спинного и головного мозга. Гурова¹¹² вызывала длительные рефлекторные параличи у собак путем длительного раздражения спинного мозга сильным и прерывистым электрическим током. Применение снотворных резко ускоряло и улучшало восстановление рефлекторной активности пораженных конечностей. В опытах Сахиулиной²²⁷ также было показано, что кора головного мозга имеет решающее значение для компенсации и восстановления функций, нарушенных в связи с анемизацией участка спинного мозга. При этом лечение таких животных сном способствовало ускорению восстановления двигательных расстройств задних конечностей и органов тазовой полости. Такие же положительные результаты были получены Асратяном¹⁰ при лечении сном отека мозга, тепловой травмы нервной систе-

мы.

Другой путь, позволивший выявить адаптационно-трофическую функцию коры головного мозга, заключался в применении метода хронического или острого раздражения коры и в экстирпации отдельных больших или меньших ее областей. Этот метод является более старым и менее физиологичным по сравнению с методом функциональных воздействий, благодаря чему он может рассматриваться только как дополнение к последнему.

Опыты, устанавливающие изменение вегетативных функций при раздражении коры больших полушарий головного мозга, были начаты Данилевским В.Я.¹¹⁵ в 1874-76 гг. Он регистрировал изменения кровяного давления при раздражении отдельных областей коры головного мозга. Эти работы затем развивали его сотрудники Черевков³⁵⁷ и Лавринович¹¹⁶. Изменение кровяного давления при раздражении области сигмовидной извилины наблюдали также Бехтерев и Миславский в 1888 году, а затем Дюссер де Баррен (*Dusser de Barenne*³²³) в 1924г., Асратян⁹ в 1924г. и др.

В.М.Бехтерев и Миславский^{32, 33} при раздражении двигательной зоны коры головного мозга получали изменения тонуса сосудов кожи. Изменение в органах желудочно-кишечного тракта при раздражении отдельных участков коры головного мозга установили Бехтерев, Бошефонтен (*Bochefontaine*³²⁶), Осипов²³⁴ и Асратян⁹.

Сотрудник Асратяна Карамян¹⁵⁷, раздражая химическим путем различные участки коры мозга, наблюдал изменение возбудимости шейного симпатического нерва. Особенно раз-

кий эффект в его опытах наблюдался, если раздражению подвергалась премоторная зона коры.

В лаборатории проф. Приходьковой Е.К. А.С. Борцевский³⁸, пользуясь методом хронического механического раздражения премоторной зоны коры у собак, установил влияние ее на кровяное давление. В своих наблюдениях он отметил, что при хроническом раздражении премоторной области коры головного мозга наблюдается резкое увеличение кровяного давления на протяжении трех недель после начала хронического раздражения. В следующие 3 недели кровяное давление постепенно уменьшалось и достигало исходного уровня через полтора месяца после начала раздражения. При этом он также отмечал, что раздражение участка коры, находящегося в затылочной области, не вызывало изменений в уровне кровяного давления.

Факт изменения тонуса вазомоторного центра при раздражении сенсомоторных областей коры головного мозга отмечает Л.А. Корейша¹⁷², который во время операций на коре мозга у человека раздражал электрическим током премоторную и другие зоны и регистрировал кровяное давление в *art. dorsalis pedis*. При этом он отмечал, что раздражение поля В 6 коры вызывает появление волн Траубе-Геринга в кривой кровяного давления, а также наблюдалось изменение дыхания. Хроническое локальное раздражение, по данным Корейша, приводит к ассиметрии в кровяном давлении, которое оказывается повышенным на стороне, противоположной очагу раздражения.

Особый интерес представляет наблюдавшееся Корейша¹⁷²

(1951г.) развитие ассиметрии в коронарном кровообращении при хроническом раздражении этих областей. Это было установлено у больных с локализованными односторонними патологическими очагами в премоторной зоне.

Фомин и Эпельбаум³⁷³ из лаборатории академика А.В.Палладина наблюдали, что удаление моторной области коры головного мозга влечет за собой увеличение креатинфосфорной кислоты в мышцах на противоположной стороне.

Опыты, устанавливающие влияние коры головного мозга на обменные процессы в мышцах, были проведены также А.Ф. Макаренко^{304, 302}. В этих опытах он наблюдал, что на стороне, противоположной хронически раздражаемой двигательной области коры изменяется содержание жира и сахара в крови, оттекающей от мышц.

На кафедре физиологии Второго Харьковского медицинского института Каплан и Свидлер¹⁵⁴ проследили влияние моторной зоны коры головного мозга при ее хроническом раздражении на функцию мочеиспускания. При этом у собаки предварительно выводились под кожу оба мочеточника и после установления нормального диуреза производилось длительное механическое раздражение одной из премоторных зон посредством стерильного марлевого тампона, введенного под твердую мозговую оболочку. Дальнейшие наблюдения показали, что на стороне, противоположной хронически раздражаемой области, диурез увеличивался. По прошествии полутора-трех месяцев наблюдался противоположный эффект. Интересно, что перерезка блуждающих нервов с двух сторон не снимала полученного эффекта от раз-

дражения моторной зоны коры мозга, что может свидетельствовать об участии симпатической нервной системы в передаче импульсов в этом случае.

Изменение слюноотделительной реакции и реакции зрачка при электрическом и механическом раздражении полей № 6, 4, 14 наблюдала В.Г. Алексеева⁴¹. При этом она отмечала изменение количества выделяемой слюны и сухого остатка в ней на стороне, противоположной раздражаемому участку коры.

Наблюдения некоторых вегетативных функций у больных джексоновской эпилепсией, которые производились сотрудниками лаборатории Гринштейна,⁴² показали наличие асимметрии в этих функциях. Так, например, было отмечено, что потоотделение всегда начинается на стороне, противоположной пораженной моторной зоне. При поражении теменной области разницы в потоотделительной реакции не наблюдалось (Сувид)³⁰⁷. Значение поля № 6 для регуляции потоотделительной реакции также показала Шварц,³⁶⁰ Попова²⁵⁷, изучая гидрофильность кожи у больных джексоновской эпилепсией отмечала большую длительность времени рассасывания инфильтрата на стороне, противоположной очагу раздражения в коре. То же самое ей удалось показать при хроническом раздражении двигательного анализатора у собак. Наблюдения Мосидзе²¹⁹, проведенные на больных джексоновской эпилепсией, подтвердили данные о влиянии моторной зоны коры на гидрофильность кожи.

В той же лаборатории Мазяр²¹² наблюдала изменение количества гликогена в коже на стороне, противоположной

хронически раздражаемой моторной зоне коры головного мозга. При этом она получила изменение количества гликогена и креатининофосфорной кислоты также и в мышцах на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне. Раздражение поля № 6 в этих же опытах приводило к значительному увеличению кальция в крови, тогда как содержание калия не менялось.

Вальшонок Хаймович и Фишер⁷¹ при травматических поражениях лобной области коры у человека отмечали асимметрию в содержании углеводных компонентов в притекающей и оттекающей от мышц крови. Вальшонок⁷⁰ отмечала наличие центральных кортикальных аппаратов, регулирующих тонус скелетной мускулатуры, на основании своих наблюдений на больных с поражением лобно-височных, теменно-височных и теменных областей коры головного мозга. Она же⁶⁹ наблюдала течение кожных язв, образовавшихся после ожога у собак, на фоне хронического раздражения и разрушения моторной зоны коры, а также раздражения и разрушения отдельных ее слоев.

В тех опытах, где разрушались 3-4 слоя коры в области 6-го поля, а также когда глубокие слои коры раздражались марлевым тампоном, смоченным стрихнином, на стороне, противоположной этим воздействиям, наблюдалось увеличение периода заживления кожных язв.

Такой же эффект был получен при хроническом раздражении поля № 6 стерильным кусочком марли, введенным под твердую мозговую оболочку, или при хронической стрихнинизации этого участка коры. Сходные результаты, полученные при раздражении шестого поля коры и при разрушении

наружных слоев корювого вещества автор об'ясняет тем, что более глубокие слои раздражаются продуктами распада ткани вышележащих слоев. При раздражении и разрушении участков коры, находящихся в теменной области, в опытах Светник изменений в течении кожных язв у собак не наблюдалось.

На основании всех данных, полученных в этих опытах, можно прийти к выводу о том, что кора головного мозга осуществляет регуляцию функций в целом с их соматическими и висцеральными компонентами.

Адаптационно-трофическое регулирующее влияние коры головного мозга было установлено целым рядом и других исследований, проведенных как в эксперименте, так и в условиях клинических наблюдений. Так, например, Вергилесова и Корст⁸³ у больных с поражением поля № 6 наблюдали изменение тонуса мышц и целый ряд других вегетативных расстройств. Смирнов³⁰¹ отмечает изменение зрачковой реакции у больных с огнестрельными ранениями головного мозга. Минкин и Золотницкая^{и др. 216} описывают ангидроз кожи, изменение кровяного давления и гидрофильности кожи у больных с огнестрельными ранениями коры головного мозга.

Я.Л.Славуцкий²⁹⁵ изучал лабильность и функциональную устойчивость периферических синапсов у больных с поражениями двигательной зоны коры головного мозга. При этом он имел возможность отметить, что выключение субординации с коры головного мозга вследствие разрушения клеток ее двигательной зоны или развития в их синапсах стойкого охранительного торможения в ответ на сверхсиль-

ное раздражение, которым является травма, приводит к снижению лабильности периферических синапсов и к снижению их физиологической устойчивости. Восстановление этих явлений наступает раньше заметного клинического восстановления.

Русинов и Чугунов^{285, 286} отмечали асимметрию кожной температуры при поражении премоторной зоны коры мозга.

А.Ф.Гончарова¹⁰¹ наблюдала изменение моторики тонкого кишечника после удаления небольшого участка коры мозга на границе затылочной и теменной областей

В первые 1-2 дня после операции резко угнеталась моторика тонкого кишечника. С 3-го по 14-й день движения кишечника увеличивались по сравнению с нормой. Последующий период от 1½ до 3-4 месяцев характеризовался неустойчивостью: вслед за периодом нормальных сокращений наступал период бурных движений и затем период еле заметных движений. Наряду с этим на стороне противоположной травме наблюдалось облысение, кожный зуд и даже язвы.

В связи с вопросом о значении коры головного мозга для приспособительных реакций организма большой интерес представляют работы, начатые еще в лаборатории Павлова и развитые его ближайшим учеником Э.А.Асратяном, основным рабочим методом в которых являлась экстирпация отдельных участков или всей коры головного мозга.

В опытах, описанных Павловым²⁴³ и его сотрудниками, было установлено, что экстирпация какой-либо области коры приводит к распространению тормозного процесса в

ней, благодаря чему исчезают все условные, а иногда и некоторые безусловные рефлексy. Кроме этого наблюдается повышенная истощаемость и пониженная работоспособность корковой ткани, ведущие к ослаблению основных нервных процессов в коре мозга, особенно процесса торможения (Фурсиков^{344,345}, Розенталь²⁸², Лебединский¹⁹⁴, Орман²⁶⁶, Равенков²⁶⁸, Асратян¹⁹, Иванов-Смоленский¹⁴⁹, Зеленый¹³⁹ и др.).

Наряду с общими нарушениями высшей нервной деятельности при разрушении отдельных участков коры головного мозга наблюдались также изменения вегетативных процессов в организме - нарушение обмена веществ, трофики тканей, терморегуляции.

Работы по экстрипации отдельных участков коры мозга, начатые в лаборатории Павлова, были продолжены Асратяном¹³⁻⁹. Он со своими сотрудниками на собаках и других животных наблюдал нарушения, наступающие после декорткации. При этом отмечались значительные изменения вегетативных функций, наступающие после удаления коры головного мозга. Эти изменения выражались в нарушении регуляции сердечно-сосудистой системы, дыхания, быстрой утомляемости мышц, обильной саливации, нарушении терморегуляции и малой устойчивости к различным патогенным факторам. Работы Баяндурова²¹⁻³¹ и его сотрудников, в которых также использовались методы удаления или повреждения больших полушарий головного мозга, показывали, что при этом наступают резкие изменения обмена веществ.

В лаборатории Быкова был проведен ряд работ с целью изучения вопроса о роли всей коры и различных ее участ-

ков в регуляции работы внутренних органов и трофических процессов в организме. Так, Слоним^{29, 29*} у бесполушарного голубя не мог образовать временных связей на обстановку, связанную с охлаждением или нагреванием организма. Он же провел наблюдения на летучих мышах, у которых после удаления полушарий не было обычного повышения обмена веществ в ночное время и животные становились пойкилотермными.

Опыты на собаках с удалением премоторной зоны, которая по мнению многих авторов наиболее связана с регуляцией вегетативных функций в организме, не приводили к исчезновению влияния коры головного мозга на функции внутренних органов, но характер этих влияний менялся. Так, например, Комендантова¹⁶⁵ при экстирпации премоторной зоны коры отмечала в первый период понижение, а затем повышение диуреза и увеличение выведения хлоридов с мочой. Кроме этого становился менее отчетливым эффект от действия положительных и тормозных условных раздражителей на изменение диуреза. Отмечались изменения и в условно-рефлекторной реакции обмена (Слоним и Ольнянская²³¹). У собак с удаленной премоторной зоной падение обмена при нагревании и рост при охлаждении происходил быстрее. В опытах Булыгина⁴³ наблюдалось, что кислотный условный раздражитель в меньшем количестве опытов усиливал движение желудка после экстирпации премоторных зон, чем до экстирпации, а пищевой условный раздражитель, раньше ослаблявший движение желудка, в большинстве случаев оставался без эффекта после разрушения премоторных зон коры.

Роль коры головного мозга в приспособительных процессах в организме при нарушении некоторых отделов двигательного аппарата показана в большой группе опытов, проведенных Асратяном³⁻⁸, который использовал метод удаления полушарий коры. Так, например, он производил перекрестное шивание блуждающего и срединного нервов. При этом у животных в первое время после операции наблюдались двигательные расстройства в связи с невозможностью пользоваться конечностью и раздражением центра блуждающего нерва импульсами из кожи и проприорецепторов. Через 5-6 месяцев наступала полная компенсация этих явлений и животное пользовалось конечностью при ходьбе. При частичной декорткации вновь наступали двигательные расстройства, но через некоторое время компенсировались опять. Дополнительная полная декорткация опять приводила к двигательным расстройствам, которые уже не компенсировались. Подобные же данные были получены им в тех опытах, где производилась деафферентация конечностей, половинная перерезка спинного мозга, разрушение лабиринтов и частичная ампутация конечностей. После этих операций путем постоянной тренировки двигательного аппарата животные постепенно восстанавливали способность пользоваться оставшимися органами. Таким образом происходила компенсация тех двигательных расстройств, которые были вызваны операцией. Удаление одного полушария коры мозга не снимало полностью возможности компенсации двигательных расстройств. Полное же удаление коры приводило вновь к нарушению уже компенсировавшихся явлений без

последующего их восстановления. Если декортикация производилась до нанесения тех или иных повреждений двигательного аппарата, то после операции компенсации нарушенных двигательных процессов не наступало совсем. На основании этих данных автор приходит к выводу о том, что кора головного мозга имеет решающее значение для развития компенсаторных явлений в поврежденном организме. Подобные же опыты были проведены сотрудником Асратяна Карамяном^{192,194} на птицах. При дорзальной перерезке спинного мозга он удалял одно или два полушария мозга у птиц. При этом он также получал нарушения уже компенсировавшихся явлений, хотя вскоре же вновь наступала компенсация, что позволило ему сделать вывод о том, что у собак доминирующую роль в приспособительных процессах в поврежденном организме играет кора головного мозга, у птиц же роль коры еще не выявляется, ибо у них удаление всего переднего мозга не снимает возможности компенсации двигательных нарушений.

Уже из этого краткого перечня фактического материала, приведенного нами, следует, что кора головного мозга на высшем этапе своего развития приобрела регулирующую и коррегирующую функцию по отношению ко всем органам и тканям организма. В процессе приспособления животного к условиям окружающей среды кора осуществляет наиболее полное об'единение пусковых и адаптационно-трофических влияний нервной системы, благодаря чему и осуществляется весьма совершенная регуляция функций организма и его приспособительных реакций.

Взаимодействие функционально-пусковых и адаптационно-трофических влияний коры головного мозга можно обнаружить и в регуляции функций скелетной мускулатуры.

Кора головного мозга здесь в еще большей мере, чем в регуляции других систем организма, выполняет роль высшего центра, определяющего состояние двигательного аппарата. Она осуществляет в нем постоянную регулятивную связь функционально-пусковых и адаптационно-трофических процессов. Являясь высшим отделом центральной нервной системы, кора в процессе филогенетического развития подчинила себе все низшие отделы центральной нервной системы, связанные с двигательным аппаратом и другими системами организма.

2. Данные о влиянии центральной нервной системы на функциональное состояние нервно-мышечного аппарата.

Вопрос о зависимости функционального состояния периферических ~~нервных~~ нейронов от центральных нервных влияний был отчетливо выявлен в классическом опыте И.М.Сеченова²⁹², установившего в 1862 году, что раздражение нервных центров у лягушки на уровне зрительных бугров вызывает затормаживание спинномозговых рефлексов.

Гарлессом (Harless³⁸⁴) 1858, Вецoldem (Wezold³⁷⁴), Успенским 1857 и др. было обнаружено изменение порога возбудимости передних корешков спинного мозга при перерезке и раздражении задних корешков у лягушки. Подобные

данные были получены Бельмондо и Одди (*Belmondo et Oadi*)³²⁵ на тенокровных животных.

В 1906 году Иедергольм (*Jäderholm*)³²⁶ путем воздействия на центры через рецепторы получил изменения высот сокращений икроножной мышцы. В 1923 г. Ю.М. Уфлянд^{327, 329} установил изменение возбудимости седалищного нерва при раздражении фенолом центров спинного мозга.

Центральная нервная регуляция нервно-мышечного комплекса широко стала изучаться в связи с введением в 1892г. в физиологи учения Введенского о функциональной подвижности (лабильности). Под лабильностью Н.Е. Введенский³²⁸ понимал скорость элементарных реакций, которыми сопровождается активность живых тканей. Введенский использует лабильность как один из основных показателей состояния живой системы, так как ритм возбуждения относительно специфичен для каждой ткани и определяет качество ее реакции в зависимости от условий раздражения. В учении Введенского о лабильности наиболее глубоко обосновано положение о роли фактора времени для развития процесса возбуждения, включая и скорость возвращения ткани к состоянию покоя. За показатели лабильности Введенский принимал предельное число электрических осцилляций, воспроизводимых живой тканью при возбуждении.

В настоящее время в качестве частной характеристики лабильности тканей используется хронаксия Ляпика (*Lapicque*)³²⁸ введенная им в физиологию в 1909г. Хронаксия – порог времени действия раздражителя, значение которого впервые было установлено Щелковым³⁶¹ в 1871г., как отмечает^{Чухомский и} сам Ляпик, может быть лишь косвенным показателем лабильности. На основании факта, полученного М. Ляпиком в 1923г. и устанавливающего влияние ц.н.с. на уровень моторной хронаксии, было сформулировано положение о субординации. В связи с этим хронаксия мышцы, испытывающей на себе влияние нервных центров, стала называться субординационной, а собсте -

венная хронаксия мышц, разобщенных с центральной нервной системой - конституциональной хронаксией.

Классический опыт И.М.Сеченова,²³² установившего в 1862г. влияние центрального торможения на спинномозговые рефлексы, является по существу первым доказательством влияния высших отделов центральной нервной системы на ее низшие отделы, что и входит в понятие термина субординация.

Явление субординации, впервые установленное на лягушке, было обнаружено и у теплокровных животных. Г.Г. Штейнбах^{361,362} в лаборатории Магницкого в 1937 году в опытах на собаках отмечала удлинение хронаксии мышц при наложении анодического блока так же, как и при перерезке нервного ствола. После снятия блока хронаксии восстанавливалась до исходных величин, наблюдавшихся до блока. Я.Н. Магницкий²¹⁰, с сотрудниками, применяя анодический блок, получил подобные же данные на человеке (1937г.).

Субординирующее влияние центров является проявлением адаптационно-трофической функции центральной нервной системы. Это влияние центральной нервной системы в той или иной степени проявляется в разных ее отделах. Опыты, поставленные с целью изучения вопроса об участии разных отделов центральной нервной системы в субординации показали, что уже центры спинного мозга могут оказывать субординирующее влияние на нервно-мышечный комплекс. Наиболее детально это было прослежено А.Ф.Поповой²⁵⁹ в лаборатории Ю.М.Уфлянда. В своих опытах, пользуясь спинальными деафферентированными лягушками, она изменяла

состояние центров спинного мозга, воздействуя на них стрихнином, что вызывало довольно отчетливые колебания уровня хронаксии мышц. Это же было показано М.Н. Фарфель^{334, 335}, которая при воздействии на спинной мозг стрихнином исследовала токи покоя нерва. В опытах Н.П. Резвякова²⁷¹ угнетение центров спинного мозга спинальной лягушки вызывало понижение возбудимости седалищного нерва.

Наличие субординирующих влияний, исходящих из центров спинного мозга, было подтверждено на теплокровных животных опытами П.А. Киселева¹⁶⁴, А.Л. Жукова и С.А. Харитонов¹³⁷. Жуков и Харитонов охлаждали спинной мозг у собак с помощью специально вшитых трубок и обнаружили при этом удлинение хронаксии флексоров.

По мнению А.Н. Магницкого²¹⁰ спинальная субординация проявляется только при определенных условиях, которыми он считал химическое раздражение центров спинного мозга.

Участие среднего и промежуточного мозга в субординации установлено в работах, проведенных сотрудниками лабораторий В.М. Уфлянда и А.Н. Магницкого. Так, например, сотрудница лаборатории Магницкого О.В. Верзилова⁸⁰ установила, что удаление каждого из отделов головного мозга оказывает влияние на субординацию, но наибольшие изменения в моторной хронаксии наступают при разрушении *talamii optici*. Г.А. Левитина^{189, 190} показала, что субординационные влияния у лягушки сказываются не только в уменьшении хронаксии, но и в изменении абсолютной и относительной рефрактерной фазы мышц. Она же установила, что эти влияния исходят как из среднего и промежуточного

мозга, так и из спинного мозга. А.Ф.Попова³⁸⁷ из лаборатории Уфлянда наблюдала, что хронаксия и реобаза различных мышц и нервов лягушки в большей степени изменяются при разрушении промежуточного мозга, чем при разрушении среднего и продолговатого. Данные о влиянии среднего и промежуточного мозга на хронаксию седлашипно-го нерва были получены Я.А.Росиным и А.Н.Багировым²⁸⁴ в 1934 году на лягушках.

Участие мозжечка в субординации было установлено в лаборатории Орбели Тетяевой и Янковской, которые отмечали неустойчивость хронаксии и частичное нарушение изохронизма между нервом и мышцей у безмозжечковых собак.

Зимкина и Столярская^{142,143} наблюдали, что раздражение мозжечка у кошек и кроликов вызывает отчетливые сдвиги моторной хронаксии. При этом наблюдается выравнивание и даже извращение хронаксии сгибателей и разгибателей.

А.Н.Крестовников¹⁸² показал, что удаление одной половины мозжечка приводит к такому изменению функционального состояния мышц одноименной стороны, что ритм раздражения, вызывавший обычно гладкий тетанус, после операции вызывает зубчатый тетанус.

Исследования, проведенные с целью выяснения роли симпатической нервной системы в субординации, показали, что через симпатические нервные пути так же как и через соматические проводятся регулятивные субординирующие импульсы из центральной нервной системы к органам и тканям.

Опыт Орбели и Гинецинского²³⁵, в котором был установлен факт адаптационно-трофического влияния симпатической нервной системы на скелетную мышцу, а также ряд работ сотрудников этой лаборатории (Волохов и Гершуни,^{26,87} Стрельцов и Крестовников)³⁰⁸ показали по существу ее субординирующую функцию, которая проявляется в изменении уровня обмена веществ и функциональных параметров ткани.

Волохов и Гершуни^{26,87} в 1933 году производили перерезку 7,8,9-го спинномозговых корешков и перевязку сосудов у лягушки; регулирующее влияние центральной нервной системы на мышцы осуществлялось только через симпатическую нервную систему. При этом химическое раздражение зрительных бугров вызывало уменьшение хронаксии икроножных мышц почти вдвое.

На основании данных своих работ Орбели и его сотрудники пришли к неправильному представлению о том, что адаптационно-трофическое влияние является функцией только симпатической нервной системы. Подвергая этот отдел систематическому изучению, Орбели противопоставил его всем другим отделам центральной нервной системы.

Такое стремление обособить симпатическую нервную систему, наделяя ее специфической функцией, привело Орбели к метафизическому пониманию регуляции физиологических процессов, что является чуждым основному направлению нашей отечественной физиологии, которое было начато Сеченовым и Павловым и продолжает успешно развиваться их учениками и последователями.

Согласно павловскому учению, регуляция функций в организме совершается единой взаимодействующей системой нервных аппаратов, где ведущим звеном является высший отдел — кора головного мозга. Низшие же отделы центральной нервной системы, в том числе и симпатическая нервная система, находясь в постоянной связи и взаимной зависимости от коры головного мозга, являются лишь проводниками ее регулятивных влияний.

Влияние симпатической нервной системы на нервно-мышечный комплекс устанавливается не только по изменению физиологических, но и по изменению физико-химических свойств ткани. Так, Аладжалов¹³ на основании своих экспериментальных данных предполагает, что симпатическое влияние на мышцу, находящуюся в пониженном функциональном состоянии, сказывается в освобождении дополнительных электрических зарядов, поэтому происходит увеличение проводимости и диэлектрической постоянной при высокой частоте раздражения. Если мышца находится в хорошем функциональном состоянии, то влияние со стороны симпатической нервной системы ухудшает проводимость и понижает диэлектрическую постоянную.

Имеются данные о том, что симпатическая нервная система наряду с соматической выполняет роль проводника субординирующих влияний, исходящих из высших отделов центральной нервной системы.

В лаборатории А.Н.Магницкого А.Ф.Фаслер³³⁸ производила двустороннюю десимпатизацию мышц у лягушек и наблюдала при этом частичное или полное нарушение проведения

субординационных влияний. Наличие этих влияний в ее опытах устанавливалось по изменению уровня моторной хронаксии. На основании своих опытов она пришла к выводу о том, что субординация осуществляется как через соматическую, так и через симпатическую нервную систему. Подобные же опыты были проведены М.Н.Фарфель^{55*}, которой удалось установить, что субординационные влияния центральной нервной системы на уровень демаркационных потенциалов осуществляются как через соматическую, так и через симпатическую нервную систему. Участие симпатической нервной системы в субординации было показано Фаслер, а также Верзиловой и Юрман на теплокровных животных.

О.В.Верзилова и М.Н.Юрман⁷⁹ в своих опытах получили закономерное удлинение хронаксии мышц задних конечностей при болевом раздражении передних, а также при условном сигнале, сопровождавшемся болевым раздражением. После того, как был перерезан спинной мозг и связь между задней и передней половинами тела осуществлялась только через симпатические пути, наблюдавшиеся изменения хронаксии мышц при безусловно и условно-рефлекторном раздражении центральной нервной системы сохранились. На основании полученных данных авторы приходят к выводу о том, что у теплокровных животных, как и у холоднокровных, наряду с соматической существует и симпатическая субординация.

Исследования В.М.Василевского и Е.П.Мартьяновой⁶⁴, проведенные на собаках и кроликах, также показали, что субординационные влияния центральной нервной системы

передаются как по соматическим, так и по симпатическим путям. В своих опытах они производили десимпатизацию икроножной мышцы у одних животных и перерезку спинного мозга на уровне между грудным и поясничным отделом у других. При этом они установили, что изменения адаптационных влияний центральной нервной системы, вызванные раздражением обонятельного рецептора и проявлявшиеся волной удлинения хронаксии мышц, не сохраняются после десимпатизации; при раздражении же звукового рецептора субординационные сдвиги хронаксии сохраняются и после десимпатизации, но резко уменьшаются и полностью исчезают после перерезки спинного мозга. Результаты этих опытов Василевского и Мартыановой, так же как и данные, полученные другими авторами, указывают на то, что регулятивное - адаптационно-трофическое влияние центральной нервной системы на скелетную мускулатуру передается то в большей степени по симпатическим, то по соматическим путям, в зависимости от характера воздействия на кору мозга через тот или иной анализатор.

В процессе эволюции происходит соподчинение различных отделов центральной нервной системы и периферического двигательного аппарата в смысле их функциональной настроенности, которая не может не сказаться и на уровне обмена веществ в нервно-мышечном комплексе. Следовательно, субординирующее влияние необходимо понимать не только как влияние на функциональные показатели нервной и мышечной ткани, но и на уровень обмена веществ. Как показали многочисленные данные, полученные в лабораториях

Быкова, Усиевича и др., адаптационно-трофическая регуляция функций наиболее полно и подвижно в соответствии с условиями внешней среды осуществляется корой головного мозга. Поэтому каждый из отделов центральной нервной системы, будучи искусственно выделен при изучении субординации, является лишь одним звеном в общей системе регуляции и в то же время подчиняется коре головного мозга - высшему отделу центральной нервной системы.

Значение коры головного мозга для коррегирования адаптационно-трофических процессов, столь широко изученное в отношении регуляции внутренних органов, подтвердилось и при изучении регуляции двигательного аппарата. Трофическое влияние коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс было установлено в целом ряде клинических наблюдений и в опытах на теплокровных животных.

В 1906 году Бехтерев³², говоря о трофической функции коры, указывал на случаи атрофии мышц коркового происхождения. Магницкий^{209, 210} установил ассиметрию субординационной хронаксии у больных с поражением моторной зоны коры (т.е. коркового отдела двигательного анализатора).

Уфьянд и Кроль³²⁵ описывают изменение хронаксии мышц и кожных рецепторов у больных с поражением равных областей больших полушарий. При этом они отмечают, что при одностороннем поражении в некоторых случаях наблюдалась ассиметрия в изменениях хронаксии. Выраженность этой ассиметрии в изменениях хронаксии в их опытах зависела как от места поражения больших полушарий, так и от исследуемой мышцы.

Резкие колебания уровня моторной хронаксии при джексоновской эпилепсии отмечают Серейский²⁹⁰, Пучков и Голодец²⁶². Пользуясь затемнением глаз в качестве метода воздействия на функциональное состояние центров, В.М.Василевский^{59,63,67} показал, что у больных с односторонней травмой затылочной доли коры головного мозга наблюдалась асимметрия в субординационных сдвигах хронаксии мышц. Им же было обнаружено, что при контузии с явлениями корковой астении затемнение глаз приводило к значительно меньшим изменениям уровня хронаксии, чем у здоровых испытуемых. Регулятивное влияние коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс установлено в целом ряде опытов, проведенных на теплокровных животных, в которых тем или иным путем выключались целые полушария или отдельные участки коры, а также раздражались некоторые ее области в остром или хроническом опытах. Н.Ф.Попов и С.А.Палатник²⁴⁶ удаляли одно полушарие коры мозга и нашли, что хронаксия противоположных мышц при этом удлинялась в большей степени у обезьян и в меньшей - у собак. В то же время они отмечали уменьшение объема мышц, которое было более выраженным у обезьян, чем у собак. Барсегян²⁴ получил незначительные изменения моторной хронаксии после удаления полушарий мозга у собак. Т.В.Алтухов¹⁴ при удалении одного или двух полушарий коры мозга у крыс наблюдал укорочение хронаксии флексоров.

В исследованиях Жукова и Харитонов¹³⁷ (1935г.) при холодовом блоке отдельных зон коры мозга были получены изменения хронаксии мышц антагонистов передних и задних

конечностей.

В опытах, проведенных в лаборатории Магницкого Б.Б. Штейнбах³⁶² производила давление металлическим шариком на двигательную область коры мозга у собак и обнаружила при этом уменьшение субординации, что проявлялось в увеличении хронаксии двигательных точек мышц.

В.С.Русинов и С.А.Чугунов²⁸⁵ при поражении премоторной зоны коры головного мозга наблюдали изменения электромиограммы как на стороне поражения, так и на противоположной стороне. Эти изменения выражались в отсутствии длительного потенциала и увеличении амплитуд токов действия. Подобные отклонения в электромиограмме противоположной стороны проявлялись в динамике волевых сокращений. Кроме изменений в электромиограмме наблюдалась асимметрия кожной температуры.

Регулирующее влияние коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс также было показано в уже упоминавшихся опытах, в которых путем раздражения моторной зоны коры или разрушения ее было выявлено влияние ее на обменные процессы в мышцах (Фомин, Эпельбаум, Макаренко).

Корковая регуляция функционального состояния нервно-мышечного комплекса четко показана работами, в которых путем образования временных условно-рефлекторных связей в коре головного мозга или путем гипнотического внушения удавалось изменить основные функциональные параметры мышц и обменные процессы в них.

Василевский^{39,65} наряду с изучением влияния коры головного мозга на газообмен и функции сердечно-сосудистой

системы при физической работе наблюдал также изменения функционального состояния мышц во время и после работы. При этом он пользовался методом гипнотического внушения и образованием условно-рефлекторных реакций. Ему удалось показать, что внушение только что проделанной работы вызывает у испытуемого наряду с изменением газообмена и деятельности сердца значительное удлинение хронаксии мышц, которые раньше участвовали в выполнении данной работы. Внушение увеличения или мнимого уменьшения стандартной работы давало соответствующее изменение хронаксии мышц, ритма и амплитуды токов действия, а также тонуса мышц. Внушение состояния покоя или действие условных сигналов, сочетавшихся с покойным состоянием организма в течение восстановительного периода после реальной работы почти полностью устраняло те изменения в функциональных параметрах мышц, которые обычно вызывались данной работой.

О.В.Вераилова и Т.Н.Юрман²⁸, воспитывая оборонительный условный рефлекс у собаки, наблюдали, что через несколько сочетаний звука метронома с фарадическим раздражением кожи ноги, только звук метронома вызывает у собаки увеличение хронаксии двигательных точек мышц задних конечностей перед началом движения.

Б.А.Яковлева³⁶⁸⁻³⁷⁰ наблюдала изменения уровня моторной хронаксии при пищевом и кислотном условиях рефлексах у собак. При этом она обнаружила, что при действии изолированного условного раздражителя моторная хронаксия в большинстве случаев увеличивалась. отдифференцированный раздражитель вызывал как увеличение, так и уменьшение хро-

наксии. При выработке стереотипа хронаксия изменялась в интервалах между условными раздражителями. Эти изменения соответствовали применяемому стереотипу. Часто наблюдавшееся укорочение хронаксии мышц во время действия дифференцировочного раздражителя автор объясняет явлением индукции в коре головного мозга.

В.С.Раевский, Н.Г.Бабаджян и Ф.И.Костина²⁷⁰ наблюдали удлинение хронаксии мышц после того, как эти мышцы производили определенную работу. Им был выработан условный рефлекс на звук метронома, предшествовавший работе. При этом хронаксия изменялась на звук метронома так же, как и после работы, выполняемой в соответствующем ритме. Изменение хронаксии мышц при условном рефлексе в большинстве опытов было таким же и даже большим, чем изменения хронаксии после работы. При неподкреплении условного раздражителя рефлексы угасали и восстанавливались снова после одного или двух подкреплений.

Дмитриев¹³⁰ наблюдал условно-рефлекторное изменение хронаксии мышц, применяя обонятельный раздражитель. Эти опыты были развиты Е.П.Мартыановой^{204,205}, которая наряду с изменением вегетативных функций организма при образовании условного рефлекса проследила за условно-рефлекторными изменениями таких функциональных параметров, как хронаксия, скорость аккомодации и ток покоя мышцы в ответ на зрительный условный сигнал, сочетавшийся с обонятельным безусловным раздражителем. Ею же было показано, что положительные условные сигналы вызывают волну удлинения хронаксии, а угашенный и отдифференцированный

сигналы приводят к укорочению хронаксии, что несомненно отражает явление корковой индукции. Она же установила определенную закономерность в сдвигах функциональных параметров мышц в условиях усиления раздражительного и тормозного процессов в коре головного мозга дачей фармакологических веществ.

Влияние тормозного процесса в коре головного мозга на уровень моторной хронаксии показали Майоров²⁰⁷ и Киселев¹⁸⁴. Они наблюдали, что развитие общего сонного торможения в коре мозга способствует удлинению хронаксии двигательных точек мышц.

Таким образом, на основании приведенных данных можно видеть, что кора головного мозга, наряду с регуляцией функций других органов и тканей, оказывает субординирующее - адаптационно-трофическое влияние и на нервно-мышечный комплекс, способствуя приспособлению двигательного аппарата к более тонким изменениям внешней среды.

Значительное количество фактов, полученных в эксперименте на животных и в наблюдениях на человеке, свидетельствует о влиянии центральной нервной системы на функциональное состояние нервно-мышечного комплекса при адекватном воздействии на органы чувств. В этом явлении отражается взаимодействие центров с периферией через рецепторы, осуществляющие постоянную связь организма с внешней и внутренней средой. В связи с этим большой интерес представляет вопрос об отраженных явлениях, заключающихся в изменении функционального состояния органов и тканей под влиянием импульсов, поступающих из эксте-

ро-и интерорецепторов в центральную нервную систему.

Здесь мы можем указать на известные исследования, проведенные В.Н.Черниговским³⁵⁷ и О.С.Меркуловой³⁵⁶, которым удалось зарегистрировать изменения в состоянии скелетных мышц при раздражении механорецепторов и хеморецепторов различного отдела кишечника и мочевого пузыря.

В лаборатории Ю.М.Уфлянда Михайлова²¹⁷ получила сдвиги моторной хронаксии при болевом раздражении кожи животных. Ю.М.Уфлянд³⁵¹ эти же результаты получил на человеке. В этой же лаборатории Вул и Уфлянд⁹⁰ наблюдали изменения хронаксии мышц при раздражении терморецепторов кожи. Уфлянд и Куневич³²⁴⁻³²⁶, Могенович²²² и Черниговский³⁵⁴, Суз и Гальперин⁹⁵ показали, что раздражение проприорецепторов мышц и интерорецепторов других органов вызывает отраженные изменения моторной хронаксии.

В большом количестве работ были получены отраженные сдвиги хронаксии при адекватных воздействиях и на другие рецепторы.

Н.Б.Введенским⁷⁷ было показано, что освещение кожи и глаз лягушки повышает возбудимость кожи на освещенной стороне, которое сопровождалось повышением возбудимости двигательного аппарата. Ахеллис (*Achelis*³⁷³) в 1926-28 гг. при перерезке зрительного нерва наблюдал укорочение хронаксии седлишного нерва. К.Л.Поляков, Г.И.Марголин и В.Л.Феддер²⁶¹ получили изменение хронаксии мышц лягушки при переходе от темноты к свету и наоборот. Вул и Уфлянд⁹¹ исследовали хронаксию мышц antagonистов у теплокровных животных при затемнении глаз и в большинстве случаев по-

лучали удлинение ее. Сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз были получены Трабичем (*Trabitsh*³⁹⁶). А.Л.Кони-ков^{166,167} также наблюдал удлинение хронаксии мышц при затемнении глаз.

По данным М.Г.Маршака²⁰⁸ хронаксия мышц при затемнении глаз удлиняется. Василевский⁶⁰⁻⁶⁵ в годы отечественной войны также наблюдал изменения хронаксии мышц при затемнении глаз у раненых. При этом он же установил, что затемнение глаз чаще всего приводит к удлинению хронаксии мышц. В случае полного нарушения проводимости нерва этих сдвигов хронаксии не наблюдалось, при частичном нарушении проводимости нерва субординационные сдвиги хронаксии при затемнении глаз резко ограничивались. Изменение токов покоя мышц при затемнении глаз в нашей лаборатории наблюдала М.Н.Фарфель³³⁴.

Влияние раздражения звукового рецептора на хронаксию мышц было установлено Кониковым¹⁶⁶, который получил отчетливое удлинение хронаксии при звуковом раздражении. Такие же данные были получены Ефимовым и Жучковой¹³⁵, а также Биховским³⁷.

Отраженные изменения хронаксии при воздействии на вестибулярный аппарат получили Руденау и Бонвалле (*Rudenu A. et Bonvallet M.*³⁹³). При одностороннем и двустороннем разрушении лабиринтов они наблюдали уравнивание хронаксии мышц антагонистов. Фарфель М.Н.³³⁶, пользуясь ротаторной пробой, наблюдала изменения хронаксии мышц при вращении тела, при этом наблюдаемые ею изменения зависели от возбудимости вестибулярного аппарата.

Сдвиги моторной хронаксии были получены также и при раздражении обонятельного рецептора (Дмитриев¹³⁰, Мартянова^{204, 205}, Ципуридзе³⁵¹).

М.Г.Могендовичем²²² и сотрудниками были проведены наблюдения за изменениями хронаксии мышц при различных раздражениях рецепторов, заложенных во внутренних органах. Так, ему удалось наблюдать закономерные колебания хронаксии мышц при механическом, химическом и температурном раздражениях желудка. Механическое и химическое раздражение сердечной мышцы лягушки, а также изменения в ритме работы сердца приводило к изменениям моторной хронаксии. При этом возможность влияния на мышцу измененного кровообращения была исключена. Им же были получены изменения хронаксии мышц при различных раздражениях мочевого пузыря, селезенки, легких и всех органов желудочно-кишечного тракта. Сдвиги моторной хронаксии он наблюдал также при механическом и электрическом раздражении каротидного синуса. Сотрудницей Айрапетянца - И.П.Низитиной²²⁶ были получены изменения моторной хронаксии при раздражении баро-и хеморецепторов почки.

Сотрудник нашей лаборатории И.Д.Боевко²²⁹ получил отраженные изменения моторной хронаксии при воздействии на терморецепторы сосудов и мышц.

Таким образом, из приведенного литературного материала видно, что регулирующее влияние центральной нервной системы осуществляется в тесном взаимодействии ее с рецепторами, через которые воспринимаются все изменения условий внешней и внутренней среды.

Наряду с вопросом о значении различных отделов центральной нервной системы в субординации и путях проведения регулятивных, субординационных влияний существенное место в проблеме субординации занимает разработка вопроса о характере субординирующих импульсов, посредством которых осуществляется это влияние. Существует ряд предположений о природе субординационных импульсов. Ряд авторов высказывают гипотезу о том, что изменения функционального состояния при субординации сходны с электротоническими явлениями в тканях.

В лаборатории Магницкого Верзилова⁸¹ наблюдала, что при воздействии каталектротона на нерв выключается субординация, в результате чего удлиняется хронаксия мышц. При действии анаэлектротона, вызванного слабым током, субординация в ее опытах, наоборот, усиливалась.

Н.П.Резвяков²⁷² рассматривает субординацию, как развитие периэлектротона, открытого Введенским в периферическом нервном волокне. В своих опытах, поставленных для проверки этого предположения, он наблюдал, что воздействие на центр вызывает волнообразные изменения возбудимости нерва на всем его протяжении. Аналогичное мнение о природе субординации высказывает Макаров²⁰³, рассматривая субординирующие импульсы как индискретные слитно-тонические влияния центров, вызывающие изменения функционального состояния нервно-мышечной ткани.

Было высказано предположение о том, что субординирующие влияния центров могут проявляться и в виде ритмических импульсов подпороговой силы (Магницкий²¹⁰, Василев-

ский⁵³, Латманисова и Шамарина, Голиков).

Факт передачи подпороговых влияний по нерву был обнаружен Латманисовой и Шамариной¹⁸⁷, а также Василевским. Ими было показано, что подпороговые влияния распространяются по нерву и вызывают изменения функционального состояния мышц. Василевский, не отрицая возможности электротонической природы субординации, высказывает предположение о том, что субординирующие влияния могут проявляться и как дискретные подпороговые импульсы различного ритма. Им были проведены опыты на теплокровных животных, в которых ему удалось показать, что подпороговые раздражения оптимального и пессимального ритма вызывают не только разнонаправленные изменения уровня хронаксии, рефрактерности и миографических показателей лабильности, но и интенсивности энергетических процессов в мышце.

В лаборатории А.Н.Магницкого²¹⁰ были проведены исследования с целью изучения вопроса о природе субординации. При этом не было получено подтверждения в пользу ритмической природы субординационных импульсов. В настоящее время вопрос о природе субординационных импульсов нельзя считать разрешенным, но большинство экспериментальных данных позволяют говорить об электротонической природе субординации.

Приводя литературные данные о субординирующем - регулятивном влиянии центральной нервной системы, мы ставили своей целью показать, что нервная система функционально подчинила себе все органы и ткани организма,

регулируя обменные процессы, возбудимость и лабильность в них в зависимости от характера воздействий на организм в тех или иных условиях его существования.

В процессе эволюции нервной системы в ней самой складывалось также же подчинение низших ее отделов более высокоразвитым. В результате такого соподчинения и создается определенная функциональная настроенность всех систем организма, в том числе и двигательного аппарата, а также и возможность более подвижной и тонкой приспособляемости этих систем ^{в процессе} реализации их функций.

Эти взаимоотношения были обнаружены И.М.Сеченовым ¹⁹² в его классических опытах с центральным и периферическим торможением спинномозговых рефлексов. На основании работы Введенского ⁷⁶ о периэлектротоне можно было представить сущность процесса субординации как распространение периэлектротонических изменений в нерве.

С развитием учения И.П.Павлова и его школы о трофической функции нервной системы, регулятивное влияние центральной нервной системы и ее высшего отдела - коры головного мозга - может быть полностью определено как адаптационно-трофическое и термин субординация в связи с этим теряет свое специальное значение.

Кора головного мозга как высший центр функционально-пусковых и адаптационно-трофических влияний объединяет и регулирует все функции организма, создавая их наибольшую пластичность и приспособляемость к изменчивым условиям среды.

Применявшийся рядом авторов (Магницкий, Яковлева, Могендович, Уфлянд и многими другими) и использованный в тексте нашей работы термин "субординация" следует понимать как термин, который обозначается влияние высших отделов центральной нервной системы на низшие, а также трофическое влияние центральной нервной системы на органы и ткани и в частности на нервно-мышечный аппарат.

Глава II.

1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Приведенные в литературном обзоре данные с достаточной убедительностью показывают единство функционально-пусковых и адаптационно-трофических влияний, осуществляемых нервной системой при постоянной интегрирующей функции высшего ее отдела, которым является кора головного мозга.

Разработка этой проблемы, проводимая нашей физиологической школой Сеченова-Павлова, открывает широкие перспективы в изучении роли всей нервной системы во главе с высшим ее отделом - корой больших полушарий головного мозга - в течении не только физиологических, но и патологических процессов. В этом отношении определенное значение имеют работы А.Д.Сперанского³⁰⁴ и его сотрудников, устанавливающие роль нервной системы для возникновения и течения патологических процессов в организме, и особенно работы, идущие по пути исследования роли высшего отдела центральной нервной системы - коры головного мозга в развитии нарушений и восстановлений самых разнообразных функций организма (Быков, Петрова, Долин, Асратян, Андреев и др.).

Особый интерес в настоящее время приобретают данные, полученные еще в лаборатории И.П. Павлова и развитые его учениками, в которых было показано, что функциональные воздействия на кору головного мозга, приводящие к нарушению основных корковых процессов, могут вызвать глубокие нарушения целого и ряда функций организма. В этих же исследованиях наблюдалось, что возвращение нормальных соотношений корковых процессов приводит к восстановлению нарушенных функций (Усиевич³²⁰, Петрова²⁴⁹, Долин¹²² и др.).

Изучение основных закономерностей высшей нервной деятельности, проведенное Павловым, помогло его ученикам глубже разработать вопрос о роли коры головного мозга как для сложной регуляции функций здорового организма, так и для организации защитных, приспособительных механизмов в условиях нарушений нормальных функций, а также наметить основные пути воздействия на динамику этих процессов.

Исходя из этих достижений павловской школы и общих положений об адаптационно-трофической функции коры головного мозга, в нашей работе мы и поставили перед собой цель выяснить влияние коры головного мозга на некоторые показатели функционального состояния нервно-мышечного комплекса в норме и после травмы нерва - в период его дегенерации и восстановления.

Для решения этой задачи нами были проведены следующие циклы опытов:

лового мозга.

2. Наблюдение за теми же функциональными показателями нервно-мышечного комплекса при хроническом механическом раздражении и экстирпации некоторых участков коры головного мозга.

3. Наблюдение за показателями функционального состояния нерва и мышцы после травмы нерва в процессе развития дегенерации и восстановления как в обычных условиях, так и при указанных выше воздействиях на кору мозга.

Изучение последних вопросов и явилось основной целью нашей работы.

В связи с поставленной задачей наших исследований нам необходимо было уточнить метод, который позволил бы установить изменения регулятивного влияния коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс в условиях нормального состояния и альтерации нерва.

Как известно из литературных данных, одним из показателей адаптационно-трофического влияния нервной системы является уровень моторной хронаксии и его колебания, наступающие вследствие влияния центров. Метод хронаксиметрии применялся и для изучения влияний высших отделов центральной нервной системы коры головного мозга на функциональное состояние скелетной мускулатуры (Василевский⁵⁸⁻⁶¹, Верзилова⁴⁰, Майоров²⁰⁷ и Киселев¹⁸⁴, Дмитриев¹³⁰, Магницкий²¹⁰, Мартыанова^{204, 205}, Яковлева³⁶⁹ и др.). Данные этих и других авторов позволяют считать, что изменения моторной хронаксии являются показателем отраженных явлений в организме, наблюдающихся при адекватных и неадекватных воздействиях

на различные рецепторы.

Как уже указывалось в литературной части нашей работы, Уфляндом, Кониковым, Ефимовой и Дучковой, Волоховыми и Гершуни, Василевским, Фарфель, Могендовичем и целым рядом других авторов были получены отраженные сдвиги хронаксии мышц при воздействиях на самые различные рецепторы организма. Василевский⁵⁹ в своих наблюдениях на раненых отмечал, что имеющие место у человека колебания моторной хронаксии при затемнении глаз значительно изменяются у больных с корковой астенией, наступающей после контузии. При ранении затылочных долей коры головного мозга он наблюдал асимметрию в отраженных сдвигах хронаксии мышц разных конечностей при затемнении глаз.

Учитывая данные, свидетельствующие о том, что сдвиги моторной хронаксии могут являться показателем адаптивно-трофических влияний нервной системы, и в то же время эти сдвиги отражают состояние не только низших центров, но и коры головного мозга, мы и воспользовались методом хронаксиметрии для изучения регулятивных влияний коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс.

В целях более полного анализа регулятивных влияний коры на нерв и мышцу мы пользовались наблюдением не только за изменением статических величин хронаксии, но и ее адаптационных (субординационных) сдвигов при затемнении и освещении глаз. Для этого измерение хронаксии производилось до затемнения глаз, во время и после него. Изменение функционального состояния коры головного мозга мы создавали путем введения животному некоторых фармаколо-

гических веществ с определенным характером их действия. Для этой цели нами использовались стрихнин, кофеин и бром. Для выяснения вопроса о значении отдельных областей коры головного мозга в регуляции функционального состояния нервно-мышечного комплекса мы пользовались методом разрушения участков коры, а также методом слабого механического раздражения небольшим марлевым тампоном, помещенным на твердую мозговую оболочку над соответствующей областью коры.

Избирая метод хронического раздражения коры головного мозга, которым пользовались некоторые авторы (Вальшонек, Светник, Борцовский, Каллан, Макаренко, Мазяр и др.), мы считали необходимым существенно изменить его, так как разрез и сшивание твердой мозговой оболочки при подкладывании под нее тампона, как это производилось в их опытах, могли способствовать развитию воспалительного процесса, а непосредственный контакт тампона с мозгом являлся бы слишком грубым воздействием.

Накладывание твердого тела на поверхность мозга, как это производилось в лабораториях Магницкого²¹⁰ и Сперанского²⁰⁴, также могло создать слишком сильное воздействие, которое повлекло бы за собой сдавливание и атрофию мозга.

Учитывая все это, мы считали возможным использовать марлевый тампон для механического воздействия на кору больших полушарий головного мозга. При этом в наших опытах тампон вводился в полость черепа через небольшое трепанационное отверстие и помещался на твердую мозговую

оболочку над соответствующей областью коры. Таким образом мы создавали очаг возбуждения в определенном участке коры путем слабого давления на нее через мозговую оболочку мягким марлевым тампоном. При этом мы учитывали, что при соблюдении стерильности и при сохранении целостности твердой мозговой оболочки выраженного воспалительного процесса можно было ожидать лишь в исключительных случаях. В другой группе опытов мы пользовались методом разрушения области двигательного анализатора коры при помощи электротермокаутера.

В опытах с изучением влияния коры на процессы восстановления травмированного седалищного нерва мы изучали динамику изменений статических величин и субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц в процессе дегенерации и восстановления травмированного нерва на фоне раздражения и разрушения коркового отдела двигательного анализатора и соседних зон коры мозга.

2. ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ.

Наши опыты проводились главным образом на собаках и частично на кроликах. В каждом цикле опытов животные (кролики или собаки) предварительно приучались спокойно лежать в станке спинкой кверху с фиксированными в одинаковом положении конечностями. После того как животное полностью привыкало к условиям опыта и спокойно лежало в станке в течение 1-1½ часов, мы приступали к измерению реобазы и хронаксии икроножных мышц. Для этого нами использовался конденсаторный хронаксиметр, изготовленный на нашей кафедре по схеме Уфлянда-Бургиньона, видоизмененной Василевским. Для измерения реобазы и хронаксии мы пользовались игольчатыми ^{по} серебряными неполяризуемыми электродами. При помощи такой методики мы получали прямое раздражение мышцы, исключая возможность смещения электродов в интервалах между раздражениями. Этот метод, как нам представляется, обеспечивает точную локализацию раздражения в каждом отдельном опыте и устойчивое положение электродов, не меняющееся даже при движении животного. Систематическое наблюдение показало, что тщательная дезинфекция кожи животного и электрода перед его введением в мышцу предохраняет от воспалительных явлений в месте введения электрода и поэтому позволяет последовательно проводить эти опыты в течение длительного времени.

В наших опытах игольчатые электроды вводились один в экватор икроножной мышцы (катод), а другой (анод) под

кожу над ахилловым сухожилием. Последовательными измерениями с трехминутными перерывами мы устанавливали исходный уровень реобазы и хронаксии икроножных мышц в каждом опыте. После того, как в трех измерениях повторялись однородные показатели этих величин, производилось затемнение глаз темной светонепроницаемой повязкой; затемнение длилось в течение двенадцати-пятнадцати минут. Мы остановились на этом периоде затемнения потому, что в это время, как показали наши наблюдения, изменения хронаксии, связанные с затемнением глаз, были уже довольно значительными. Измерения продолжались в течение и после затемнения глаз с теми же промежутками времени. В одном из циклов наших опытов, установив в ряде наблюдений уровень реобазы и хронаксии икроножных мышц и его изменения под влиянием функциональной пробы с затемнением глаз, мы вводили под кожу животного раствора стрихнина в разведении 1:1000 из расчета 0,05-0,1 мгр на кило веса, или кофеина (10% раствор из расчета от 1,5 до 2,5 миллиграмм на кило веса). Бромирование животных продолжалось в течение 3-5 дней. Бром вводился *per os* из стеклянной пипетки. Однократное количество вводимого бромистого натрия составляло 20-25 миллиграмм на 1 кгр. После введения стрихнина и кофеина опыты повторялись через 20-25 минут, а после введения брома - через 45 минут.

В другом цикле опытов мы определяли исходный уровень реобазы и хронаксии параллельно в симметричных икроножных мышцах у одного и того же животного в течение 5-7 дней.

В этих же опытах проводились наблюдения за величиной и направлением субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз. После этого производилась операция наложения раздражающего тампона на поверхность коры мозга. Для этого у наркотизированного животного трепанировался череп в лобно-височной области и через небольшое трепанационное отверстие вводился стерильный марлевый тампон, состоящий из нескольких слоев марли. Площадь, занимаемая тампоном, равнялась 20-25 мм². Тампон помещался на поверхность мозга на твердую мозговую оболочку соответственно 4 или 6 архитектоническому полю коры головного мозга.

В следующей группе опытов из этого же цикла наших исследований раздражающий тампон помещался не на сенсомоторную, а на соседнюю зону коры головного мозга, находящуюся в теменной области.

Состояние коры мозга и расположение раздражающего тампона устанавливалось нами после вскрытия животного на фиксированном препарате мозга, путем осмотра и сравнения поверхности исследуемого мозга со схемой расположения архитектонических полей.

В некоторых опытах производилась более широкая трепанация черепа, вскрывалась твердая мозговая оболочка и участок коры, соответствующий области двигательного анализатора разрушался при помощи электротермокаутера, нагретого до 30 градусов. Нагревание мозга продолжалось в течение 10 секунд. При этом мы руководствовались данными Вальшонок о том, что при нагревании коры мозга термока-

утером, нагретым до температуры 80 градусов в течение 10 секунд наступало полное разрушение всех слоев коры. Соответствие места разрушения коры сенсомоторной области устанавливалось при вскрытии черепа животного по окончании намеченных циклов опытов.

Во второй части нашей работы мы наблюдали за изменениями функционального состояния нервно-мышечного комплекса в условиях тех же воздействий на кору головного мозга после травмирования симметричных седалищных нервов. Для этого одновременно с наложением раздражающего тампона на левую или правую область двигательного анализатора коры или разрушением ее у того же животного производилось строго однородное травмирование симметричных седалищных нервов. С этой целью мы передавливали тот и другой нерв в верхней трети бедра при помощи мягкого кишечного жома, бранши которого были обернуты тонким слоем ваты. Длительность передавливания равнялась тридцати секундам. В контрольных опытах мы производили одинаковое травмирование седалищных нервов без наложения раздражающего тампона на кору мозга.

В другой группе опытов раздражающий тампон помещался не на моторную, а на соседнюю зону коры головного мозга и также травмировались оба седалищных нерва. Кроме того, нами была проведена группа опытов, в которых мы пытались установить пути передачи корковых влияний на ход восстановительных процессов в травмированных седалищных нервах, которые наблюдались нами в наших основных исследованиях.

В этих опытах вместе с операцией наложения раздражающего тампона на область двигательного анализатора коры головного мозга и травмированием седалищных нервов мы производили разрушение 7-9-го симпатических узлов с двух сторон через разрез в брюшной стенке.

Отдельные детали методики опытов мы приводим в соответствующих разделах нашей работы.

Глава III.

1. ДАННЫЕ О ВЗАИМООТНОШЕНИИ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ КОРЫ И НЕРВНО-МЫШЕЧНЫМ КОМПЛЕКСОМ.

В начале нашей работы нам необходимо было установить один из показателей, который мог бы дать возможность оценить регулятивное влияние коры головного мозга на функциональное состояние нервно-мышечного комплекса в условиях наших опытов. В качестве такого показателя мы избрали колебания уровня моторной хронаксии при адекватном воздействии на зрительный рецептор. При этом мы руководствовались предположением о том, что при освещении и затемнении глаз так же, как и при воздействии на другие рецепторы меняется функциональное состояние центров коры головного мозга. В пользу этого предположения говорят уже упоминавшиеся выше данные Василевского, который наблюдал, что при ослаблении функции коры в случае корковой астении после контузии значительно уменьшаются сдвиги хронаксии мышц, наблюдавшиеся обычно во время затемнения глаз. Купаловым¹⁸⁰ приводятся факты, из которых видно, что затемнение глаз, меняя функциональное состояние центров коры головного мозга, понижает силу условных и безусловных рефлексов. Розенталь²⁸¹ в лаборатории И.П. Павлова также наблюдал понижение корковой деятельности у

ослепленных собак. В 1904 году Лазаарев¹⁹⁹ показал, что если смотреть на затемненный экран, то понижается острота слуха, что можно объяснить понижением возбудимости коры мозга.

Все это позволило нам воспользоваться пробой с затемнением глаз для выявления корковых влияний на нервно-мышечный комплекс.

а) М е т о д и к а.

В течение 5-7 дней животное приучалось к длительному спокойному лежанию в специальном станке. Животное лежало на животе с вытянутыми передними и задними конечностями. Затем в одну из икроножных мышц, в середину брюшка вводился игольчатый неполяризующийся электрод (катод) от хронасиметра. Второй электрод (анод) вводился под кожу над ахилловым сухожилием. В течение 10-15 минут определялись реобаза и хронаксия мышц. Реакция отмечалась по местному минимальному сокращению мышечных волокон в области катода. Измерения повторялись через трехминутные промежутки времени. После установления однородного уровня реобазы и хронаксии мышцы производилось затемнение глаз темной светонепроницаемой повязкой и измерения повторялись с теми же промежутками времени. После 3-4-кратных определений в условиях затемнения повязка снималась и определения повторялись до возвращения реобазы и хронаксии к исходному уровню, наблюдавшемуся до затемнения. После установления уровня реобазы и хронаксии мышц, а также их изменений при затемнении глаз, у каждого испытуемого животного мы вводили одно из применяемых нами веществ (стрихнин, кофеин или бром) в указанных выше количествах и повторяли наши опыты в обычной их постановке.

б) Результаты опытов по исследованию функциональной пробы с затемнением глаз без специальных воздействий на кору мозга.

В группе опытов, в которых мы проводили наблюдения за изменениями адаптационно-трофических (субординирующих) влияний центральной нервной системы при затемнении глаз, нами были получены данные, совпадающие с результатами подобных исследований других авторов.

В наших опытах, проведенных на кроликах и собаках, мы имели возможность наблюдать, что уровень моторной хронаксии у спокойно лежащего животного при условиях стабильного положения электродов, введенных прямо в толщу мышцы, может меняться в пределах 5-8 процентов. Затемнение глаз вызывает изменение уровня хронаксии как в сторону ее удлинения, так и в сторону укорочения, что бывает реже. Величина отклонения хронаксии составляла ± 20 , ± 50 %, а иногда доходила и до $+100$ % по отношению к исходному ее уровню, наблюдавшемуся до затемнения. В течение периода затемнения хронаксия постепенно приближалась к исходному уровню. Освещение глаз после снятия затемняющей повязки вновь вызывало быстро проходящую волну изменения хронаксии, причем направление этих изменений чаще всего было таким же, как и во время затемнения, то-есть хронаксия удлинялась, но в некоторых опытах направление сдвига хронаксии при освещении было обратным тому, которое наблюдалось во время затемнения глаз. Иногда после снятия затемняющей повязки хронаксия сразу возвращалась к исходному уровню. В реобазе при затемнении и освещении глаз значительных изменений не наблюдалось.

В таблицах 1, 2, 3 и 4 и соответствующих графиках представлены данные некоторых опытов из этого цикла.

Таблица № 1.

Динамика изменений реобазы и хронаксии
икроножных мышц во время затемнения глаз.

Опыт № 1 2 июля 1945г.

Опыт № 2 4 июля 1945г.

Кролик № 1			Кролик № 2		
Время	Реоба- воль- тах	Хро- наксия в сигмах при за- темнении	Время	Реоба- воль- тах	Хро- наксия в сигмах при за- темнении
До затемнения			До затемнения		
12.48	6	0,18	12.40	5	0,12
12.51	5	0,18	12.43	5	0,12
12.54	6	0,18			
Во время затемнения			Во время затемнения		
12.57	6	0,245	12.46	5	0,09
13.00	5	0,260 +36%	12.49	5	0,10 -25%
13.03	6	0,240	12.52	5	0,12
После затемнения			После затемнения		
13.06	6	0,260	12.55	5	0,09
13.09	6	0,220	12.58	6	0,12
13.12	6	0,18	13.01	6	0,112
13.15	6	0,18	13.04	6	0,120

Опыт № 3 19 декабря 1945г.

Опыт № 4 13 мая 1945г.

Кролик № 3			Кролик № 4		
Время	Реоба- воль- тах	Хро- наксия в сигмах при за- темнении	Время	Реоба- воль- тах	Хро- наксия в сигмах при за- темнении
До затемнения			До затемнения		
12.30	16	0,08	10.00	15	0,096
12.33	15	0,08	10.03	15	0,096
Во время затемнения			Во время затемнения		
12.36	18	0,144	10.06	17	0,160
12.39	17	0,096 +80%	10.09	16	0,112 +66%
12.42	17	0,096	10.12	16	0,112
			10.15	16	0,112
После затемнения			После затемнения		
12.45	19	0,128	10.18	16	0,144
12.48	18	0,080	10.21	16	0,080
12.52	18	0,088	10.24	16	0,080

Изменение хронаксии икроножных мышц при затемнении
глаз.

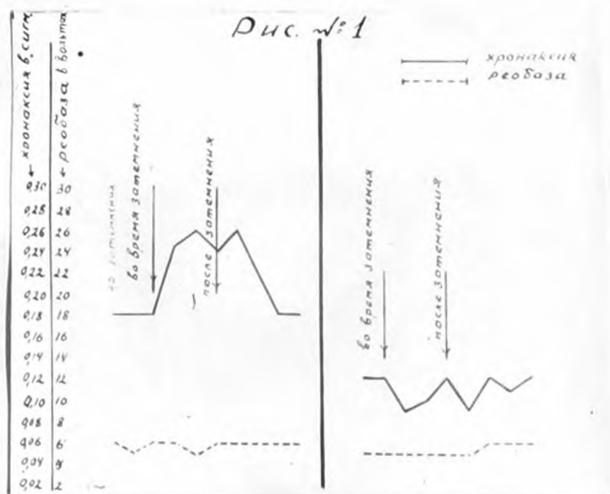


Рис. №1.

Рис. № 1 а

Опыт №1. 2-го июля
1945г. Кролик №1

Опыт №2. 4-го июля
1945 г. Кролик №2.

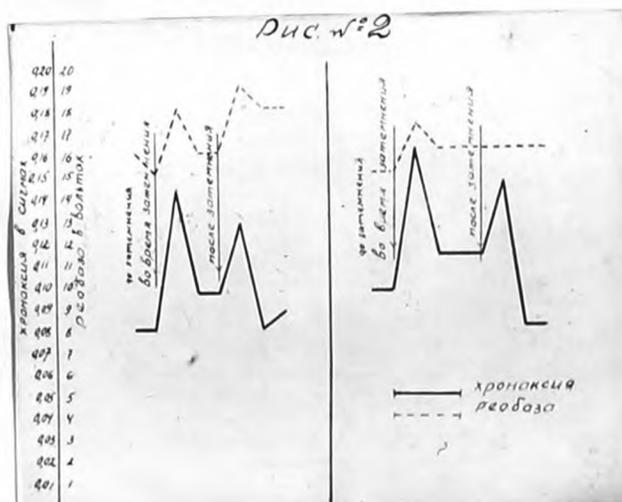


Рис. №2.

Рис. № 2а

Опыт №3. 19-го декаб
ря 1945 г. Кролик №3

Опыт №4. 13-го мая
1945 г. Кролик №4.

Опыт № 5 16 октября 1948г.

Опыт № 6 3 января 1948г.

Кролик № 5

Собака № 1 "Мишка"

Время	Реоба-вольтаж	Хронаксигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Время	Реоба-вольтаж	Хронаксигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения				До затемнения			
10.20	13	0.054		10.15	12	0.080	
10.28	13	0.064		10.18	12	0.080	
Во время затемнения				Во время затемнения			
10.29	12	0.112		10.21	10	0.112	
10.32	11	0.088	+75%	10.24	12	0.080	+40%
10.35	12	0.072		10.27	12	0.080	
После затемнения				После затемнения			
10.38	12	0.054		10.30	12	0.098	
10.41	11	0.095		10.33	11	0.080	
10.44	12	0.080		10.36	12	0.080	
10.47	12	0.054		10.39	12	0.080	

Опыт № 7 6 января 1946г.

Опыт № 8 14 февраля 1947г.

Собака № 2 "Рыжик"

Собака № 3 "Бобка"

Время	Реоба-вольтаж	Хронаксигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Время	Реоба-вольтаж	Хронаксигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения				До затемнения			
11.30	10	0.04		12.10	11	0.04	
11.33	10	0.04		12.13	11	0.04	
11.35	10	0.04		12.13	11	0.04	
Во время затемнения				Во время затемнения			
11.39	12	0.024		12.19	11	0.050	
11.42	12	0.032	-40%	12.22	10	0.048	+50%
11.45	12	0.040		12.25	11	0.052	
После затемнения				После затемнения			
11.48	13	0.040		12.28	10	0.040	
11.51	13	0.042		12.31	10	0.055	
11.54	12	0.040		12.34	10	0.040	

Изменения хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз.

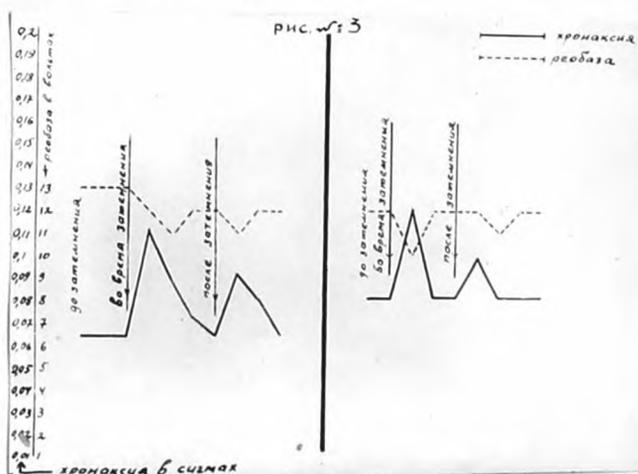


Рис. № 3.

Рис. № 3а

Опыт № 5. 16-го октября 1948 г. Кролик №5

Опыт №6. 3-го января 1948 г. Собака "Мишка"

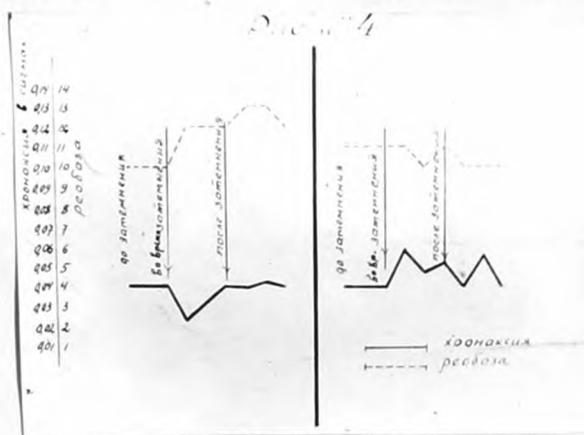


Рис. № 4.

Рис. № 4а.

Опыт №7. 6-го января 1946 г. Собака "Рыжик"

Опыт № 8. 4-го февраля 1947. Собака "Бобка"

В тех опытах, где исследованию подвергались одновременно правая и левая икроножные мышцы у одного и того же животного, направление субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз чаще всего было одинаковым. Приводим данные одного из таких опытов. (Табл. № 2 и рис. № 5).

Таблица № 2.

Опыт № 9 25 декабря 1947г.

Собака "Томка".

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
	реобазавольт.	хронаксия в сигмах		реобазавольт.	хронаксия в сигмах	
До затемнения						
11.10	10	0.072				
11.11				13	0.056	
11.13	10	0.072				
11.14				13	0.056	
11.16	20	0.072				
Во время затемнения						
11.19	14	0.096		14	0.08	
11.20						
11.22	14	0.120	+66%	13	0.088	+57%
11.23						
11.25	9	0.072		14	0.084	
11.26						
После затемнения						
11.28	9	0.120		15	0.048	
11.29						
11.31	9	0.072		15	0.048	
11.32						
11.34	9	0.072		15	0.056	
11.35						

В некоторых же опытах при одновременном исследовании субординационных колебаний хронаксии правой и левой икро-

Изменения хронаксии симметричных икроножных мышц при затемнении глаз.

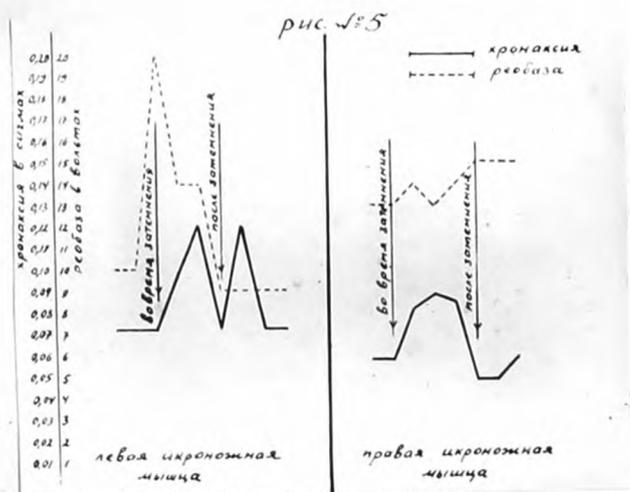


Рис. № 5.

Опыт № 9. 25-го декабря 1947 г.
Собака "Томка!"

ножных мышц наблюдались неоднородные сдвиги хронаксии.

Таблица № 3.

Опыт № 10. 12 февраля 1947г. Собака "Лисичка".

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
	реобазы в вольт.	хронаксия в сигмах		реобазы в вольт.	хронаксия в сигмах	
	До затемнения			До затемнения		
11.00	13	0.072				
11.02				12	0.052	
11.03	12	0.072				
11.04				12	0.052	
	Во время затемнения			Во время затемнения		
11.05	13	0.044				
11.07				8	0.092	
11.09	10	0.048	-33%			
11.10				10	0.080	+ 76%
11.12	12	0.044				
11.13				10	0.064	
	После затемнения			После затемнения		
11.15	13	0.038				
11.16				10	0.080	
11.18	12	0.062				
11.19				10	0.062	
11.21	12	0.062				
11.22				10	0.062	

Мы полагаем, что неоднородность и даже иногда разнонаправленность субординационных сдвигов хронаксии симметричных мышц у одного и того же животного при затемнении глаз могли зависеть от разного исходного состояния центров, о чем свидетельствуют наши последующие опыты с экспериментальным воздействием на функциональное состояние центров путем введения того или иного фармакологического вещества. Об этом же свиде-

Изменения хронаксии симметричных икроножных
мышц при затемнении глаз.

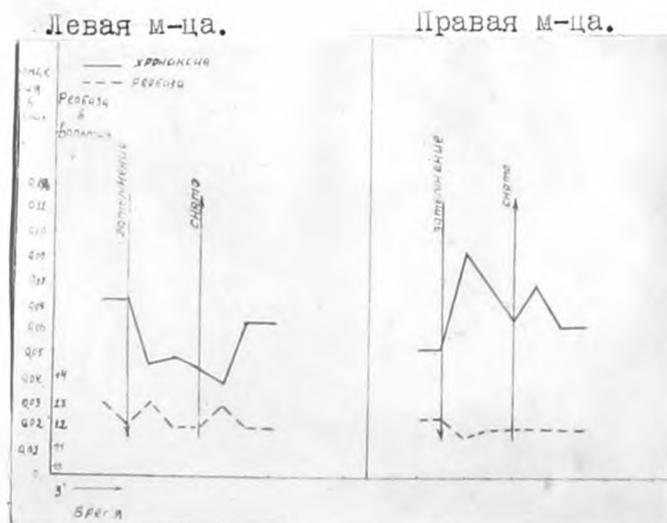


Рис. № 6.

Опыт № 10. 12-го февраля 1947 г.
Собака "Лисичка"

тельствуют приведенные выше данные Василевского об ассиметрии сдвигов хронаксии при затемнении глаз в условиях локальной травмы мозга.

Таким образом, в описанной группе опытов нам удалось подтвердить уже известные в литературе данные о том, что затемнение глаз, так же как и воздействие на другие рецепторы, вызывает отраженные изменения моторной хронаксии. При этом так же, как и у других авторов в наших опытах затемнение глаз чаще всего вызвало удлинение хронаксии мышц. Всего в этом цикле нами было проведено 200 опытов на 27 животных (на 17 кроликах и на 10 собаках). Из них в 170 опытах мы наблюдали во время затемнения глаз удлинение хронаксии и в 30 - укорочение.

Ниже в таблице № 4 мы приводим обобщенные данные опытов с затемнением глаз у кроликов и собак.

Таблица № 4.

Обобщенные данные об изменениях реобазы и хронаксии икроножных мышц под влиянием функциональной пробы с затемнением глаз у животных.

Дата	№ опы- тов	Живот- ное	До затемнения		Во время затемне- ния		Наибольшая ве- личина суборди- национных сдвигов хро- наксии (в %)
			Реоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Реобаза в воль- тах (Наибольшие из- менения в абсо- лютных величинах)	Хронаксия в сигмах	
1	2	3	4	5	6	7	8
30.7-45	1	Кролик № 1	8	0,078	8	0,042	- 46%
24.7-45	2	Кролик № 2	7	0,090	7	0,06	- 33%
25.12-45	3	Кролик № 3	7	0,180	8	0,36	+100%

1	2	3	4	5	6	7	8
29.5-45	4	Кролик № 4	4	0,150	4	0,18	+ 20%
15.10-45	5	Кролик № 5	4	0,160	4	0,20	+ 25%
10.11-45	6	Кролик № 6	4	0,136	4	0,096	- 59%
20.4-46	7	Кролик № 7	13	0,060	15	0,112	+ 86%
24.9-46	8	Кролик № 8	8	0,056	8	0,096	+ 70%
12.2-47	9	Кролик № 9	6	0,044	12	0,084	+ 90%
22.2-47	10	Кролик № 10	6	0,18	6	0,27	+ 50%
21.6-47	11	Кролик № 11	6	0,18	6	0,225	+ 25%
24.6-47	11	Кролик № 12	6	0,18	6	0,240	+ 33%
25.6-47	13	Кролик № 13	6	0,15	5	0,240	+ 80%
9.7-47	14	Кролик № 14	5	0,19	5	0,330	+ 70%
17.7-47	15	Кролик № 15	6	0,15	6	0,120	- 20%
18.7-47	16	Кролик № 16	5	0,12	5	0,09	- 25%
19.7-47	17	Кролик № 17	5	0,09	6	0,018	+ 100%
4.3-47	18	Собака № 1	11	0,048	12	0,072	+ 50%
12.3-47	19	Собака № 2	15	0,060	15	0,072	+ 20%
21.7-47	20	Собака № 3	20	0,048	22	0,036	- 24%
15.5-48	21	Собака № 4	12	0,056	14	0,112	+ 100%
17.5-48	22	Собака № 5	15	0,060	16	0,080	+ 33%
17.3-47	23	Собака № 6	35	0,060	33	0,072	+ 20%
8.3-47	24	Собака № 7	20	0,072	23	0,044	- 38%
8.3-47	25	Собака № 8	12	0,052	11	0,080	+ 76%
25.3-47	26	Собака № 9	9	0,024	12	0,040	+ 66%
4.2-48	27	Собака № 10	11	0,032	12	0,056	+ 75%
8.1-48	28	Собака № 2	15	0,056	17	0,032	- 75%
6.4-48	29	Собака № 8	5	0,08	5	0,12	+ 50%
25.3-49	30	Собака № 10	5	0,16	5	0,32	+100%
31.3-48	31	Собака № 6	12	0,16	14	0,24	+ 50%
17.6-48	32	Собака № 7	14	0,12	15	0,20	+ 66%

Учитывая литературные данные, свидетельствующие о значении функционального состояния коры головного мозга для течения отраженных явлений в организме при раздражении различных рецепторов, мы считали воз-

можно объяснить результаты наших опытов с затемнением глаз изменением состояния центральной нервной системы и в первую очередь коры головного мозга при затемнении и освещении глаз. Наши данные и данные других авторов, показывающие, что затемнение глаз чаще всего вызывает удлинение хронаксии мышц, могли быть объяснены тем, что при затемнении глаз создаются условия, которые способствуют ослаблению процесса возбуждения и усилению тормозного процесса в центральной нервной системе и в частности в коре головного мозга. Чтобы сделать это предположение более убедительным, мы провели дополнительную группу опытов, направленных к экспериментальному воздействию на течение основных нервных процессов в центральной нервной системе. Для этой цели нами применялись фармакологические вещества, имеющие точкой приложения своего действия как всю центральную нервную систему в целом, так и особенно кору головного мозга (в тех дозах, которые использовались нами).

- в) Изменения адаптационных сдвигов хронаксии на фоне фармакологических воздействий на центральную нервную систему.

В большом количестве работ, проведенных с целью изучения влияния фармакологических веществ на течение основных нервных процессов, получены определенные данные о том, что усилению процесса возбуждения в коре головного мозга с преобладанием его над тормозными процессами способствуют малые и средние дозы кофеина (М.К.Петрова²⁵⁴, Н.В.Зимкин¹⁴¹, Линдберг¹⁹⁶, Зевальд¹⁴⁰, Клеков¹⁸⁵ и др.).

В этом же направлении действует и стрихнин, хотя его влияние в более значительной степени распространяется и

на другие отделы центральной нервной системы (Журавлев¹³⁶, Никифоровский^{221, 225}, Залманзон¹³⁸, Фадаева³⁴¹). Бром, как показали многочисленные наблюдения, проведенные в павловской и других лабораториях, является веществом, укрепляющим процесс торможения в коре головного мозга с преобладанием его над процессом возбуждения. Кроме того, в лаборатории Павлова было показано, что бром приводит к нормализации соотношений раздражительного и тормозного процессов в коре мозга, благодаря чему его успешно применяли при нарушении равновесия между основными нервными процессами у лабораторных животных после срыва нервной деятельности (Петрова²⁷¹⁻²⁷², Усиевич³²¹ и Георгиевская⁹⁷, Гальперин⁹⁴, Майоров^{133, 206}, Каминский¹⁵⁸, Яковлева В.В.³⁶⁷ Линдберг¹⁹⁷ и др.).

Учитывая эти, четко установленные в павловской школе, данные о влиянии брома и кофеина на течение основных процессов в коре головного мозга, мы и воспользовались этими веществами, а также стрихнином для изменения функционального состояния коры мозга с целью уточнения анализа результатов наших опытов, приведенных в предыдущем разделе.

Методика исследований была та же, что и в приведенных выше опытах. После установления уровня реобазы и хронаксии одной из икроножных мышц у отдельных животных в течение 5-6 дней в одном из ^{циклов} опытов вводился под кожу животного стрихнин или кофеин, через 25-30 минут после этого опыт повторялся. Бромирование животных производилось в течение 3-5 дней, при этом опыты повторялись каждый день после дачи бромистого натрия. (Дозы вводимых веществ указаны нами выше в описании методики опытов).

Результаты этих наших опытов показали, что действие ука-

ванных доз применявшихся нами веществ главным образом сказывалось на величине и направлении субординационных сдвигов моторной хронаксии. Постоянных заметных изменений уровня статической хронаксии при этом не наблюдалось.

В тех опытах, где животному вводился стрихнин, мы имели возможность отметить, что субординационные сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз после введения стрихнина увеличивались. При этом, если до введения стрихнина наблюдалось удлинение хронаксии мышц при затемнении глаз, то после введения стрихнина в дозе 0,05-0,10 миллиграмм на кило веса, затемнение глаз уже приводило к укорочению хронаксии, и, наоборот, укорочение хронаксии при затемнении глаз до введения стрихнина сменялось ее удлинением после введения таких же доз стрихнина. Для иллюстрации приводим цифровые данные ~~и~~ ~~двух~~ ~~опытов~~ с введением стрихнина.

Таблица № 5.

Опыт № 1.25.7-45г.

Кролик № 3, вес 2,5 кг.

Игольчатые электроды введены в левую икроножную мышцу.

В 12.52 введен под кожу раствор стрихнина 0,25млгр

Время	Реобазав в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Время	Реобазав в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения				До затемнения			
12.30	6	0.09		13.15	4	0.09	
12.33	6	0.09		13.18	4	0.09	
12.36	6	0.09		13.18	5	0.09	
Во время затемнения				Во время затемнения			
12.39	5	0.075		13.21	6	0.10	
12.42	5	0.09	- 16%	13.24	6	0.15	+ 66%
12.45	5	0.078		13.27	5	0.09	

После затемнения			После затемнения		
12.48	4	0,09	13.30		0,10
			13.33		0,09
12.51	4	0,09	13.33		0,09

В некоторых опытах после введения стрихнина мы получали только значительное увеличение субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз без изменения их направления.

Приводим данные одного такого опыта.

Таблица № 6.

Опыт № 12 24.6-45г.

Кролик № 1, вес 2,5 кгр.

Игольчатые электроды введены в правую икроножную мышцу.

Время	Работа за вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении.	Время	Работа за вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения				Введен раствор стрихнина 0,15 мгр			
				До затемнения			
14.25	6	0,18		15.26	6	0,15	
14.28	6	0,18		15.28	6	0,15	
14.31	6	0,18		15.31	6	0,15	
Во время затемнения				Во время затемнения			
14.34	5	0,225		15.34	6	0,19	
14.37	5,8	0,240		15.37	6	0,28	
14.40	5,2	0,190	+ 33%	15.40	6	0,15	+ 86%
14.44	5	0,180		15.43	6	0,21	
14.47	5	0,180					
После затемнения				После затемнения			
14.50	6	0,15		15.46	6	0,18	
14.53	6	0,18		15.49	6	0,15	
15.56	6	0,18		15.52	6	0,15	

В некоторых опытах после введения стрихнина мы наблюдали во время затемнения глаз как бы "раскачку" уровня хронаксии мышц, что выражалось в смене положительного направления субординационных сдвигов хронаксии на отрицательные. Данные одного из таких опытов мы приводим в виде графика (рис. № 7).

Результаты наших опытов с введением стрихнина обобщены нами в таблице № 7. и на рисунке № 8.

Таблица № 7.

Изменения адаптационных сдвигов хронаксии на фоне действия стрихнина.

Дата	№ № животных	Вес животных	Количество вводимого вещества (на кило веся)	Наибольшая сдвиги хронаксии при затемнении до введения стрихнина.	Наибольшая сдвиги хронаксии при затемнении на фоне действия стрихнина
17.7-45	Кролик № 1	2,2 кг	0,05 млг	+ 20%	- 70%
19.7-45	Кролик № 2	2,2 "	0,05 "	+ 33%	- 58%
18.7-45	Кролик № 3	2,5 "	0,10 "	- 25%	+208%
20.7-45	Кролик № 1	2,5 "	0,05 "	+ 40%	- 33%
26.7-45	Кролик № 2	2,2 "	0,05 "	+ 50%	- 70%
24.9-45	Кролик № 4	2,1 "	0,05 "	- 33%	+100%
25.7-45	Кролик № 3	2,5 "	0,1 "	- 16%	+ 66%
24.6-45	Кролик № 1	2,2 "	0,05 "	+ 33%	+ 86%
14.8-46	Кролик № 2	2,2 "	0,05 "	+ 25%	+ 60%
					- 33%

Следующая группа наших опытов была посвящена аналогичным исследованиям величины и направления субординационных сдвигов хронаксии на фоне действия кофеина. В этих опытах нам удалось отметить, что величина субординационных сдвигов хронаксии, наблюдавшаяся после введения кофеина, почти на от-

Изменения хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз до и после введения стрихнина.

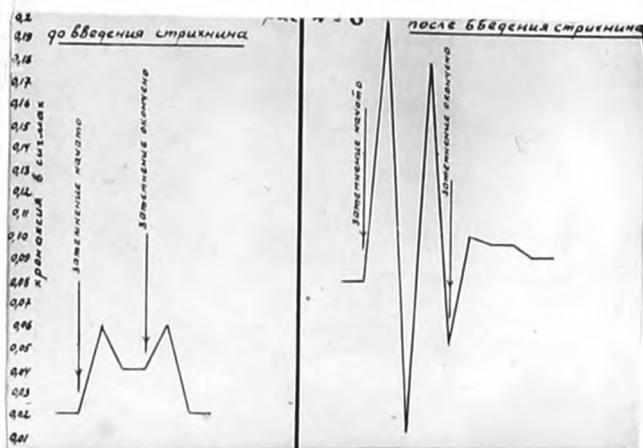


Рис. № 7.

Опыт № 11. 23-го июня 1946 г.
Кролик № 3.

Изменения величины и направления колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз на фоне действия стрихнина.

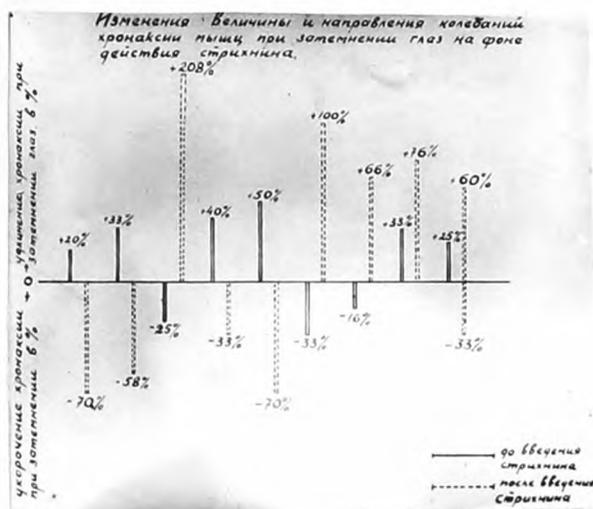


Рис. № 8.

Сводные данные.

личалась от этой величины до введения кофеина. Однако, направление этих колебаний хронаксии после введения кофеина в большинстве случаев было отрицательным, то-есть на фоне действия кофеина ималась тенденция к укорочанию хронаксии при затемнении глаз. При этом в наших опытах можно было наблюдать, что характер этих субординационных колебаний хронаксии несколько менялся в зависимости от дозы вводимого вещества. Так, после введения ~~малых~~ малых доз кофеина, от 1,5 до 2 мг на кило веса, величина субординационных сдвигов по амплитуде или совсем не отличалась от этой величины, наблюдавшейся до введения кофеина, или наблюдалось появление двух разнонаправленных фаз в сдвигах хронаксии, как это видно из опыта от 19.X1-45г.

Таблица № 8.

Опыт № 13. 19.X1-45г.

Кролик № 5, вес 2,5 кг.

Время	Реобазовые вольтажы	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Время	Реобазовые вольтажы	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения				Введен кофеин (5 млгр)			
14.05	4	0,15		14.55	4	0,15	
14.08	4	0,15		14.58	4	0,15	
14.11	4	0,15		15.01	4	0,15	
Во время затемнения				Во время затемнения			
14.14	5	0,15		14.04	4	0,12	
14.17	5	0,18		14.07	4	0,18	- 20%
14.20	4	0,18	+ 20%	14.10	3,6	0,18	+ 20%
14.23	4	0,16		14.13	3,5	0,16	
После затемнения				После затемнения			
14.26	4	0,17		14.16	3	0,18	
14.29	4	0,15		14.19	4	0,15	
14.32	4	0,15		14.22	4	0,15	

При введении несколько больших доз кофеина от 2,0 до 2,5 мг/р на кило веса субординационные сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз в некоторых опытах увеличивались. В отдельных же опытах величина этих сдвигов после введения кофеина не менялась, а иногда даже уменьшалась. Более закономерно влияние кофеина сказывалось на направлении колебаний уровня хронаксии при затемнении глаз, эти колебания хронаксии после введения кофеина почти во всех опытах были направлены в сторону укорочения хронаксии. Иногда и после введения средних доз кофеина наблюдалась двуфазность в направлении субординационных сдвигов, но в этих случаях отрицательное направление сдвигов было преобладающим (см. опыт от 4 октября 1945г., таблица № 10).

Ниже мы приводим данные одного из опытов с введением средних доз кофеина и сводную таблицу, отражающую изменения величины и направления субординационных сдвигов хронаксии на фоне действия кофеина. Эти же сводные данные приводим на рис. 9.

Таблица № 9.

Опыт № 14 10.7-45.

Кролик № 6, вес 2,2 кг.

Левая икроножная мышца.

Время	Реоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении	Время	Реоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении
До затемнения				Введен раствор кофеина 35 мг/р			
До затемнения				До затемнения			
10.05	4	0.18		10.59	6	0.18	
10.08	4	0.18		11.02	6	0.18	
10.11	4	0.18		11.05	6	0.18	
Во время затемнения				Во время затемнения			
10.14	6	0.21		11.08	6	0.18	
10.17	6	0.18		11.11	6	0.10	
10.20	6	0.24	+33%	11.14	6	0.15	- 44%
10.23	6	0.21		11.17	6	0.13	
10.27	7	0.21					

После затемнения			После затемнения		
10.30	6	0,24	11.20	6	0,18
10.33	6	0,18	11.23	6	0,18
10.35	6	0,18	11.26	6	0,18

Таблица № 10.

Данные об изменении адаптационных сдвигов хронаксии на фоне действия кофеина.

Дата	№ № животных	Вес животных	Доза вводимого вещества на кило веса	Наибольшая сдвиг хронаксии при затемнении до кофеина.	Наибольшая сдвиг хронаксии при затемнении на фоне кофеина.
19.XI-45	Кролик № 5	2,5 кг	1,5 мг	+ 20%	-20% + 20%
24.XI-45	Кролик № 5	2,5 "	1,5 мг	- 26%	+40% - 30%
19.XI-45	Кролик № 3	2,5 "	2,5 "	- 8%	+10% - 35%
3.X -45	Кролик № 7	2,5 "	2,5 "	+ 33%	-33%
4.X -45	Кролик № 8	2,5 "	1,5 "	+33% -25%	+25% -50%
24.X-45	Кролик № 3	2,5 "	2,0 "	+ 20%	- 24%
29.X-45	Кролик № 7	2,5 "	1,5 "	+ 20%	- 15%
18.XI-45	Кролик № 8	2,5 "	2,0 "	+ 16%	- 25%
11.XII-45	Кролик № 3	2,5 "	2,5 "	- 20%	- 62%
14.I-46	Кролик № 5	2,5 "	1,5 "	+ 100%	- 33%
10.II-45	Кролик № 6	2,5 "	2,5 "	+ 33%	- 44%

В следующих опытах те же наблюдения проводились на фоне действия брома. Для этого животным вводился раствор бромистого натрия из расчета 25-30 миллиграмма на кило веса.

В этих опытах мы наблюдали, что одно и двукратное введение брома не вызывало существенных изменений в величине и направлении субординационных сдвигов хронаксии. Трехкратное введение брома, не изменяя заметным образом величину сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз, способствовало положительному направлению этих сдвигов. Четвертое и пятое введения брома приводили к значительному увеличению субординационных сдвигов

Изменение величины и направления колебаний хро-
наксии мышц при затемнении глаз на фоне действия
кофеина.

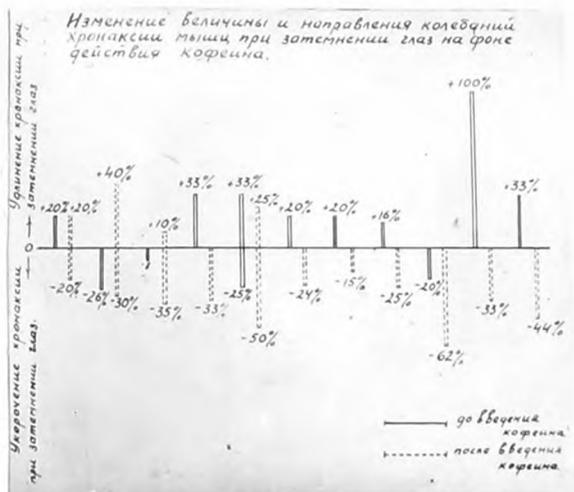


Рис. № 9.

Сводные данные.

и всегда сохраняли их положительное направление, то-есть способствовали удлинению хронаксии мышц при затемнении глаз.

Приводим описание нескольких опытов.

Опыт № 11. Кролик № 9. вес 2,4 кг.

В опытах, проведенных в течение 6 дней, наблюдалось, что уровень хронаксии левой икроножной мышцы колебался в пределах от 0,16 до 0,36 сигм. Величина субординационных колебаний хронаксии мышцы при затемнении глаз составляла в среднем 25-30%. Они были направлены как в сторону укорочения, так и в сторону удлинения хронаксии. Из шести опытов в четырех наблюдалось удлинение хронаксии, а в двух - укорочение. Приводим цифровые данные одного из опытов, проведенных до бромирования (опыт № 15). После введения брома в первый день наблюдалось укорочение хронаксии при затемнении, а последующие введения брома способствовали удлинению хронаксии при затемнении глаз (опыт № 16, 17 и 18).

Опыт № 15. 2.XII-45г.

Таблица № 11.
Опыт № 16. 5.XII-45г.

Время	Реоба-за в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Время	Реоба-за в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения				Введен раствор бромистого натрия 60 млгр. Опыт начат через 45 минут.			
10.20	6	0,36		До затемнения			
10.23	6	0,36		3.25	5	0,2	
10.26	6	0,36		3.28	4	0,2	
				3.31	4	0,2	
Во время затемнения				Во время затемнения			
10.29	6	0,45	+ 25%	3.34	4	0,16	- 20%
10.32	6	0,34		3.37	5	0,20	
10.35	6	0,36		3.40	4	0,16	
			3.43	4	0,16		
После затемнения				После затемнения			
10.38	5	0,34		3.46	4	0,16	
10.41	5	0,36		3.49	5	0,20	
10.44	5	0,36		3.52	4	0,16	
				3.55	4	0,16	

Опыт № 17. 6.XII-45 г.

Введен раствор бромистого натрия в количестве 60 мгр.

Через 75 минут после введения начат опыт.

Время	Реоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении (в %)
До затемнения			
14.25	4	0.16	
14.28	4	0.16	
Во время затемнения			
14.21	4	0.175	+ 25%
14.24	4	0.16	
14.27	5	0.20	
14.30	4	0.16	
14.33	4	0.16	
После затемнения			
14.36	4	0.20	
14.39	4	0.16	
14.42	4	0.16	

Опыт № 18. 7.XII-45г.

Введен раствор бромистого натрия в количестве 60 мгр

Через 45 минут после введения начат опыт.

Время	Реоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении (в%)
До затемнения			
13.10	7.1	0.24	
13.13	7.1	0.24	
Во время затемнения			
13.16	7	0.280	+53%
13.19	7	0.286	
13.22	7	0.298	
13.25	6.5	0.367	
13.28	6.6	0.240	
После затемнения			
13.31	6.2	0.280	
13.34	6.2	0.240	
13.37	6.2	0.240	

Опыт № 12. Кролик № 10, вес 2,25 кг.

Установленный в предварительных опытах уровень хронаксии левой икроножной мышцы колебался от опыта к опыту от 0,12 до 0,36 сигм. Величина субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз равнялась в разных опытах от 25 до 40%. Направление этих сдвигов было чаще всего положительным. Ниже приводим цифровые данные опытов, проведенных до и после введения брома.

Таблица № 12.

Опыт № 19.14.1-46г.

Опыт № 20, 18.1-46г.

Время	Раоба- воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении	Время	Раоба- воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении.
До затемнения				До затемнения			
10.15	7	0.12		11.00	4	0.16	
10.18	7	0.12		11.03	4	0.16	
10.21	7	0.12					
Во время затемнения				Во время затемнения			
10.24	6	0.16		11.06	6.2	0.20	
10.27	8	0.09	- 25%	11.09	10	0.16	+25%
10.30	8	0.12	+ 33%	11.12	5.3	0.16	
10.33	8	0.09					
10.36	6	0.16					
После затемнения				После затемнения			
10.39	8	0.15		11.15	5.2	0.20	
10.42	8	0.12		11.18	4	0.16	
10.45	8	0.10		11.21	5	0.20	
10.48	8	0.12		11.24	4	0.16	

Таблица № 13.

Опыт № 21.19.1-46г.

Опыт № 22, 20.1-46г.

Введен раствор бромистого натрия в количестве 45 млгр.
Через 25 минут после введения начал опыт.

Введен бромистый натрий 45 млгр.
Через 25 минут начал опыт.

Время	Раоба- воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при за- темнении	Время	Раоба- воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при за- темнении.
До затемнения				До затемнения			
12.30	5.8	0.12		11.25	6.4	0.052	
12.33	5.2	0.12		11.28	6.4	0.052	
12.36	5.2	0.12		11.31	4.5	0.052	
Во время затемнения				Во время затемнения			
12.39	5.4	0.072		11.34	4.8	0.032	
12.42	5.4	0.080	- 40%	11.37	6.4	0.040	- 38%
12.45	5.2	0.080		11.40	4.2	0.032	
После затемнения				После затемнения			
12.48	5.4	0.12		11.43	3.6	0.08	
12.51	5.4	0.12		11.46	4	0.08	
12.54	5.4	0.12		11.49	4	0.048	
				11.52	4	0.050	

Опыт № 23. 21.1-46 г.

Введен раствор бромистого натрия 45 мгр.
Через 45 минут начат опыт.

Время	Реобазавольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения			
11.29	5,4	0,20	
11.32	5,4	0,20	
11.35	5,4	0,20	
Во время затемнения			
11.39	5,4	0,28	
11.42	4,2	0,40	+ 100%
11.45	4,6	0,40	
11.48	4,7	0,36	
После затемнения			
11.51	3,4	0,30	
11.54	3,0	0,22	
11.57	4,4	0,20	

Опыт № 24. 22.1-46 г.

Введен раствор бромистого натрия в той же дозе.
Через 45 минут начат опыт.

Время	Реобазавольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения			
10.30	5,8	0,08	
10.33	6	0,08	
10.36	5,4	0,08	
Во время затемнения			
10.39	4,5	0,16	
10.42	4,4	0,12	+ 100%
10.45	3,2	0,08	
После затемнения			
10.48	2,6	0,196	
10.51	2,8	0,20	
10.54	2,6	0,08	
10.57	3,2	0,08	

Опыт № 25. 23 января 1946 г.

Введен раствор бромистого натрия в количестве 45 мгр. Через 45 минут начат опыт.

Время	Реобазавольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
До затемнения			
10.40	3,4	0,15	
10.43	3,4	0,15	
10.46	3,2	0,15	
Во время затемнения			
10.49	3,8	0,32	
10.52	3,7	0,40	+ 162 %
10.55	3,8	0,156	
После затемнения			
10.58	3,2	0,282	
11.01	3,0	0,282	
11.04	4,0	0,142	

Таким образом, в последней группе опытов нам удалось установить, что многократное введение малых доз брома, не вызывая существенных изменений в уровне статических величин хронаксии, способствует постепенному увеличению ее субординационных колебаний при затемнении глаз. При этом положительное направление этих колебаний хронаксии становится более постоянным, чем в опытах до введения брома, что может быть объяснено тем, что бром способствует усилению тормозного процесса в коре головного мозга, который на определенной стадии усиления начинает легче irradiровать после периода лучшей его концентрации (оп. 20, 21, 22, 23 - январь 1946г. Сводные данные опытов с введением брома мы приводим в таблице № 14 и на рисунке № 10.

Таблица № 14:

Данные об изменении адаптационных сдвигов хронаксии икроножной мышцы при затемнении глаз на фоне введения брома.

Дата	№ животного	Вес животного	Доза введенного вещества на كيلو вес	Средняя величина сдвигов хронаксии в предварительных опытах до введения брома	День введения	Наибольшая величина сдвигов хронаксии после введения брома
	Кролик № 9	2.400гр	-	+20% -25%		
5.ХП-45	Кролик № 9	"-	25 мгр		1	- 20% + 25% + 58%
	Кролик № 10	2.250гр	-	-25% +30%		
19.1-46	Кролик № 10	"-	20 мгр		1	- 40%
20.1-46	Кролик № 10	"-	20 "		2	- 38%
21.1-46	Кролик № 10	"-	20 "		3	+100%
22.1-46	Кролик № 10	"-	20 "		4	+100%
23.1-46	Кролик № 10	"-	20 "		5	+162%
	Кролик № 11	2.350гр	-	+36% -35%		
15.П-46	Кролик № 11	"-	20 мгр		3	+106%

Изменения величины и направления колебаний хронаксии при затемнении глаз при введении брома.

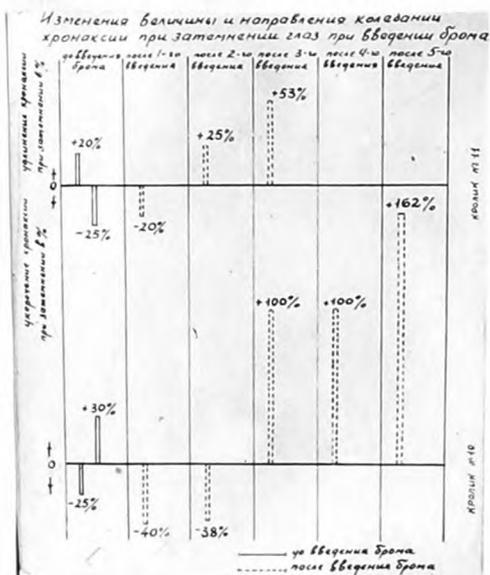


Рис. № 10

Сводные данные.

г) Итоги опытов и обсуждения их результатов.

Приведенные материалы показвали, что изменение в состоянии центров при затемнении глаз вызывает адаптационные, субординационные колебания хронаксии мышц у животных. При этом в наших опытах чаще всего наблюдалось удлинение моторной хронаксии при затемнении глаз. Изменение соотношений между процессами возбуждения и торможения в центральной нервной системе и в первую очередь в коре головного мозга под влиянием стрихнина, коффина и брома, которые мы применяли, приводило к изменениям величины и направления этих адаптационных сдвигов хронаксии.

Данные, полученные в наших опытах, свидетельствуют о том, что затемнение глаз, создавая колебания в состоянии центров, изменяет их регулятивное влияние на двигательный аппарат.

Эти результаты, полученные нами, совпадают с данными других авторов (Поляков, Марголин и Феддер²⁶¹, Вул и Уфлянд³¹, Кони¹⁶⁶, Маршак²⁰², Василевский⁵⁹). Так, Поляков, Марголин и Феддер в 1935 г. наблюдали изменения хронаксии мышц при затемнении и освещении глаз лягушки. При этом им удалось получить действие лучей левой части спектра, то-есть синих и фиолетовых как через зрительный рецептор, так и через кожу, лучи же правой части спектра, то-есть красные, в их опытах действовали только через зрительный рецептор. Вул и Уфлянд производили затемнение глаз у кроликов и собак и наблюдали, что хронаксия при этом чаще удлиняется, но в некоторых их опытах наблюдалось и укорочение хронаксии. Освещения глаз также вызвало удлинение хронаксии, а в некоторых опытах последователь-

но сменялись две фазы - укорочение и удлинение.

Коников¹⁴⁶⁷ провел опыты с затемнением глаз у человека, в которых ему удалось также отметить, что затемнение глаз вызывает колебание уровня моторной хронаксии чаще в сторону ее удлинения, но у некоторых людей при затемнении глаз хронаксия укорачивалась. Маршак²⁰⁸ в своих наблюдениях отмечал, что в темноте моторная хронаксия обычно удлиняется, а на свету укорачивается. Василевский⁵⁹ производил затемнение глаз у человека и отметил, что сдвиги хронаксии мышц при этом направлены чаще в сторону удлинения ее. Подобные наблюдения на человеке были проведены Трабицем (*Trabitsch*³⁹⁶) в 1930 году при световой и темновой адаптации. В его опытах сдвиги хронаксии мышц получались при разкой смене освещения. Таким образом, на основании литературных и наших собственных данных мы могли считать, что воздействуя через зрительный рецептор, мы меняли функциональное состояние центров и их регулирующее влияние на двигательный аппарат.

Имеется и прямые указания на то, что затемнение и освещение глаз изменяет общее состояние коры головного мозга, что отражается и на состоянии низших отделов центральной нервной системы и их регулятивном влиянии. Подобные наблюдения приводятся, как уже указывалось, Купаловым¹⁷⁰. Он отмечает, что некоторые условные, а также безусловные (пищевые) рефлексы в затемненной комнате уменьшаются, а на свету увеличиваются. Это может свидетельствовать в пользу того, что выключение зрительного рецептора, функция которого, повидимому, у высших животных наиболее кортикализирована, способствует широкому распространению тормозного процесса в коре головного мозга, освещение же глаз способствует развитию и распространению процесса

возбуждения.

Как уже упоминалось, значение состояния коры мозга для течения адаптационных изменений хронаксии при воздействии на зрительный рецептор было показано Василевским в его наблюдениях, проведенных на раненых бойцах в 1942 году⁶³. В этих наблюдениях ему удалось отметить, что у больных с явлениями корковой астении, наступившей вследствие контузии мозга, были резко уменьшены или отсутствовали совсем субординационные сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз, тогда как у здоровых людей эти сдвиги достигали 60-80%. Об этом же свидетельствуют упоминавшиеся данные Розенталя⁶¹.

Таким образом, данные Купалова, Василевского и Розенталя о влиянии освещения и затемнения глаз на состояние центров коры головного мозга, а также целый ряд опытов, устанавливавших роль коры мозга в протекании отраженных изменений хронаксии мышц при воздействии на обонятельный рецептор (Василевский⁶⁴, Дмитриев¹³⁰, Мартынова⁶⁴) с полной очевидностью могут говорить о том, что кора головного мозга имеет основное значение в адаптационных изменениях функционального состояния двигательного аппарата при воздействиях на рецепторы. Учитывая это, мы и считали возможным рассматривать механизм полученных нами субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении и освещении глаз на основании взаимодействия процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга под влиянием адекватного воздействия на зрительный рецептор.

Как было видно из материалов наших опытов, затемнение глаз у животных вызывало сдвиг уровня моторной хронаксии в большинстве случаев в сторону ее удлинения. По известным данным, приведенным некоторыми авторами, процесс торможения, раз-

вивающийся в периферической или центральной части нервно-мышечного прибора, а также в центральных нервных образованиях, способствует удлинению хронаксии мышц. Так, например, Маницкий²¹⁰ в 1936 году при пессимальном по силе раздражении нерва получал удлинение хронаксии мышц. Такие же данные были получены Василевским⁵⁹ на теплокровных животных при пессимальных ритмических подпороговых и надпороговых раздражениях нерва. Влияние тормозного процесса, развивающегося в центральной нервной системе, на хронаксию мышц показано в опытах Майорова²⁰⁷ и Киселева¹⁵⁷, которые наблюдали удлинение хронаксии мышц во время сна. Киселев П.А. установил, что возникновение очага торможения в высших отделах центральной нервной системы и в спинном мозге сопровождается понижением лабильности в периферических частях двигательного аппарата. А.Ф. Попова²⁵⁹ отмечала, что торможение центров спинного мозга вызывает удлинение моторной хронаксии, возбуждение их, вызванное действием феноза и стрихнина, укорачивает моторную хронаксию.

Е.П. Мартянова^{204, 205}, применяя отдифференцированный тормозной и угашенный условные сигналы в опытах с регулятивными условными рефлексами, полученными при раздражении обонятельного рецептора, обнаружила развивающееся удлинение хронаксии мышц вне действия тормозного раздражителя. Менее закономерные, но такого же типа изменения хронаксии получила Е.А. Яковлева³⁶⁸⁻³⁷⁰ при образовании и дифференцировке пищевых и оборонительных условных рефлексов.

Полученные в наших опытах кратковременные волны удлинения и укорочения хронаксии мышц при затемнении глаз могут, как нам кажется, быть объяснены взаимодействием процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Как уже упоминалось, данные, проведенные Купаловым, свидетельствуют о том, что ограничение функции зрительного рецептора путем затемне-

ния глаз способствует развитию тормозного процесса в коре головного мозга, уменьшая условные и безусловные рефлексы. Освещение же глаз способствует развитию процесса возбуждения в коре мозга, повышая благодаря этому условно-и безусловно-рефлекторные реакции. На основании этого мы могли считать, что чаще наблюдающееся удлинение хронаксии мышц при затемнении глаз в наших опытах объясняется ослаблением напряженности процесса возбуждения в сензо-моторной области коры мозга и вследствие этого более легкой заменой его тормозным процессом, благодаря чему торможение, возникающее в зрительной области коры мозга при затемнении глаз, распространялось и захватывало эффекторные зоны. При действии света более мощный очаг возбуждения, создающийся в зрительной зоне коры мозга, приводит к затормаживанию сензомоторных ее зон по принципу отрицательной индукции, что также может вызвать волну удлинения хронаксии мышц. В некоторых наших опытах, очевидно, был более подвижным процесс возбуждения в коре головного мозга, и при засвете глаз легко распространялся на другие области коры, захватывая и область двигательного анализатора, благодаря чему наблюдалось колебание хронаксии мышц в сторону ее укорочения или возвращения ее к исходному уровню после удлинения, вызванного затемнением глаз. Отмеченные нами и другими авторами случаи укорочения моторной хронаксии при затемнении глаз могут быть объяснены изменением силы и подвижности корковых процессов, лучшей концентрацией процесса торможения. У этих животных, видимо, развитие тормозного процесса в зрительной зоне коры при затемнении глаз создавало положительную индукцию в зоне двигательного анализатора.

Таким образом, направление и величину адаптационно-трофи-

ческих (~~xxxxxxxxxxxxxxxx~~) колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз мы считали возможным объяснить быстротой развития, подвижностью, устойчивостью и взаимной индукцией основных нервных процессов в коре головного мозга, а также превашированием одного из этих процессов над другим. Подтверждением этого нашего предположения должна была послужить следующая группа опытов, в которых мы пользовались изменением функционального фона в коре головного мозга при помощи фармакологических воздействий.

В этих опытах нам удалось наблюдать, что введение кофеина, не изменяя существенно величины субординационных колебаний хронаксии мышц, способствует ее укорочению. Действие стрихнина сказывалось как в значительном увеличении амплитуды, так и в изменении направления субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз. Многократное введение брома приводило к увеличению субординационных сдвигов хронаксии и способствовало положительному их направлению.

Имеющиеся в литературе данные о действии стрихнина на состояние коры головного мозга указывают, что стрихнин, в основном, повышает возбудительный процесс в коре, но, однако, имеются указания и на противоположное действие стрихнина. Так, Никифоровский²²⁵ (1910г.) считает, что действие стрихнина сходно с действием кофеина, который повышает силу условных пищевых рефлексов и ослабляет тормозные процессы. Залманзон (1929) наблюдал повышение оборонительных двигательных условных рефлексов при раздражении стрихнином обнаженной двигательной зоны коры головного мозга.

Влияние стрихнина на условно-рефлекторную деятельность животных исследовала Фадеева³¹¹. В своих опытах она наблюдала

повышения условного рефлекса и растормаживания дифференцировок под влиянием средних доз стрихнина. При увеличении количества вводимого стрихнина, наоборот, наступало торможение и уменьшение условного рефлекса, что она связывает с состоянием парабистического торможения в коре. При этом ей удалось отметить, что чем больше возбудимость центральной нервной системы животного, тем при меньших дозах наблюдался тормозной эффект.

На основании исследования действия стрихнина Журавлев¹³⁶ приходит к выводу о том, что малые и средние дозы стрихнина могут усиливать как возбудительный, так и тормозной процессы, оказывая тонизирующее действие на кору головного мозга. В начальных токсических и близких к ним дозах стрихнин снижает положительные условные рефлексы, а также ослабляет отрицательные.

Действие кофеина на кору головного мозга характеризуется многими авторами как усиливающее процессы возбуждения в коре. (Зевальд¹⁴⁰, Клецов¹⁸⁵, Петрова²⁵⁴, Выржиковский⁹³ и др.). Имеются данные о том, что кофеин в малых дозах наряду с усилением процесса возбуждения укрепляет и тормозной процесс в коре мозга. Максимальные дозы кофеина могут привести к заградительному торможению. (Выржиковский).

Бром, как было хорошо установлено в лаборатории Павлова, способствует восстановлению и усилению, а также концентрации тормозного процесса в коре головного мозга (Петрова²⁵⁵, Яковлева³⁶³, Розенталь²³⁰, Зевальд¹⁴⁰ и др.). Благодаря концентрирующему действию в отношении тормозного процесса, бром оказывает влияние и на развитие процессов индукции в коре (Петрова, Усевич³²¹, Розенталь²⁴⁰ и др.).

Наилучшему уравновешиванию возбуждательного и тормозного процессов в коре головного мозга способствует совместное применение брома и кофеина (Петрова⁹³, Завальд¹⁴⁰, Кляцов¹⁸⁵, Выркинский⁹³ и др.). Благодаря этому совместное их применение в лаборатории Павлова давало хорошие результаты при экспериментальных неврозах.

Результаты, полученные нами в опытах с введением кофеина стрихнина и брома и исследования их влияния на субординирующую, то-есть адаптационно-трофическую функцию коры головного мозга, согласуются с литературными данными о влиянии этих веществ на корковые процессы. На основании того, что кофеин, как известно из литературных данных, усиливает процесс возбуждения в коре головного мозга, мы считали возможным объяснить полученное нами извращение субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз явлениями взаимной индукции. Можно думать, что кофеин, усиливая возбуждательный процесс в коре мозга, препятствует распространению торможения, вызванного в затылочной области затемнением глаз.

Концентрация тормозного процесса в затылочной области способствует еще большему повышению возбуждательного процесса в области двигательной зоны, что и ведет к увеличению субординационных сдвигов моторной хронаксии в сторону ее укорочения. Поэтому затемнение глаз на фоне действия кофеина, повидимому, вызывало не задержку, а усиление субординирующих влияний из сензо-моторной зоны коры мозга.

В общем аналогичное действия на протекание корковых процессов мог оказать и стрихнин, который благодаря сильному повышению возбудимости коры усиливал положительную индукцию в сензо-моторной зоне при развитии тормозного процесса в зри-

тельной области. Но под влиянием стрихнина корковые процессы становились более подвижными, происходила более резкая смена состояний отдельных зон коры мозга, что отражалось в резком увеличении амплитуды субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз. В тех случаях, где в исходном состоянии коры возбудительный процесс в силу действия стрихнина был более резко увеличен, при дополнительном усилении его под влиянием индукции из зрительной области коры мог развиваться процесс запредельного торможения. Этим мы считаем возможным предположительно объяснить результаты опытов с резким удлинением хронаксии при затемнении глаз на фоне действия стрихнина.

Бром в наших опытах действовал двояко в зависимости от длительности бромирования.

Обычно при затемнении глаз без применения брома мы получали удлинение моторной хронаксии. При введении малых количеств брома затемнение глаз вызывало либо укорочение хронаксии, либо направление ее сдвига не менялось. Можно предположить, что малое количество брома, уравнивая и поднимая на более высокий уровень возбудительный и тормозной процессы во всех областях коры головного мозга, при возникновении локального торможения в зрительной зоне во время затемнения глаз индуктивно усиливало процесс возбуждения в сензо-моторной зоне коры и увеличивало ее субординирующее влияние на двигательный аппарат.

При увеличении количества введенного брома, тормозной процесс стал преобладать над процессом возбуждения и, возникнув в зрительной зоне при затемнении глаз, он распространялся и на сензо-моторную зону, что обеспечивало удлинение мо-

торной хронаксии, которая становилась большей по сравнению с опытами до бромирования. Таким образом, в описанном цикле опытов мы имели возможность наблюдать, что затемнение глаз у животных вызывает изменение адаптационно-трофических влияний центральной нервной системы на двигательный аппарат и эти изменения отражают в известной мере движение корковых процессов.

В наших дальнейших опытах мы пытались установить значение коры головного мозга для регуляции функционального состояния нормального нервно-мышечного комплекса в условиях длительного хронического раздражения или разрушения отдельных ее зон.

2. ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО РАЗДРАЖЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО КОМПЛЕКСА.

В группе опытов, относящихся к данному разделу нашей работы, мы имели своей целью проследить за изменениями функционального состояния нерва и мышцы при хроническом механическом раздражении сенсо-моторной зоны коры. Показателем функционального состояния нерва и мышцы в этих опытах являлась хронаксия мышц, а также величина и направление ее субординационных сдвигов при затемнении глаз.

Метод хронического механического раздражения коры головного мозга был нами избран с целью наиболее локального хронического воздействия на кору. Мы также учитывали, что этот метод дал положительные результаты в работах Борцевского³⁷, Вальшонок,⁶⁹ Светник,²³⁴ Каплан¹⁵⁴ и др., изучающих трофические функции коры головного мозга.

а) Методика опытов.

У животных в течение нескольких дней предварительно до начала опытов определялся исходный уровень реобязы и хронаксии и субординационные колебания хронаксии при затемнении глаз. Исследования велись одновременно на симметричных икроножных мышцах одного и того же животного. После этого производилась операция.

Под эфирно-морфинным или гексеналовым наркозом трепанировался череп в правой или левой лобно-височной области. Через трепанационное отверстие вводился стерильный марлевый тампон, свернутый комочком, площадью в 20-25 квадр.миллиметров и помещался на левую или правую моторную зону коры головного мозга соответственно 4 или 6 архитектурному полю. При этом, как это уже указывалось, мы помещали тампон не под твердую мозговую оболочку, а на нее, чтобы избежать непосредственного контакта тампона с мозгом, а также разреза и сшивания оболочки.

Наблюдения, проводимые нами до операции, возобновлялись на следующий же день после начала хронического раздражения сенсо-моторной зоны коры мозга и повторялись в начале ежедневно в течение первых 10 дней, а затем с одно-двухдневными перерывами в течение 2-3 недель. В некоторых опытах, являвшихся для нас контрольными, раздражающий тампон помещался не на моторную зону коры головного мозга, а в стороне от нее на соседнюю теменную область.

В другой группе опытов мы производили разрушение сенсо-моторной зоны коры при помощи электротермокаутера, нагретого до температуры 80 градусов. В этих опытах также производились наблюдения за изменениями субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз.

После окончания каждого цикла опытов животное убива-

лось, мозг фиксировался 10%-раствором формалина и уточнялось положение раздражающего тампона или места разрушения в определенном участке коры мозга. Для всех наших опытов брались взрослые собаки ^{в среднем} весом от 8 до 12 килограмм. Всего в данной группе опытов было использовано 6 собак и 2 кролика.

б) Результаты опытов.

В тех опытах, где производились исследования изменений функционального состояния нервно-мышечного комплекса при хроническом механическом раздражении моторной зоны коры головного мозга, мы имели возможность отметить, что, начиная со следующего дня после операции, динамика субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз менялась. С первого же дня после наложения раздражающего тампона на область двигательного анализатора отмечалось, что величина и направление субординационных сдвигов хронаксии мышц противоположной и одноименной с раздражаемой моторной зоной были различными. Эти различия заключались в том, что на следующий день после операции значительно, а в некоторых опытах очень резко, увеличивалась амплитуда субординационных колебаний хронаксии икроножной мышцы противоположной стороны. В этот же день субординационные сдвиги хронаксии мышцы, одноименной с раздражаемой моторной зоной, или отсутствовали совсем, или были резко ограниченными. Сдвиги хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз в этот день были противоположными: в то время как хронаксия мышцы противоположной раздражаемой моторной зоне при затемнении глаз резко удлинялась, на стороне одноименной с этой зоной или было укорочение хронаксии, или полностью отсутствовали ее субординационные колебания. В следую-

ше дни во время затемнения глаз повторялась волнообразная смена больших сдвигов хронаксии на меньшие. При этом в течение первых 7-10 дней после начала хронического раздражения моторной зоны можно было отметить, что когда увеличивалась амплитуда субординационных колебаний хронаксии на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне, на одноименной с ней стороне эти сдвиги уменьшались. В тот день, когда амплитуда субординационных колебаний хронаксии на стороне противоположной раздражаемой моторной зоне достигала максимального увеличения, на одноименной стороне обычно наблюдалось противоположное направление этого сдвига. В течение первой и второй недели после операции величина наибольших колебаний хронаксии при затемнении глаз на стороне противоположной раздражаемой сенсомоторной зоне обычно была больше чем для мышцы одноименной стороны, особенно это можно было отметить в первые дни после операции. Кроме того, на стороне противоположной хронически раздражаемой моторной зоне разница в амплитудах субординационных сдвигов хронаксии от больших их величин к меньшим была более разкой, чем на стороне одноименной с этой зоной.

В группе контрольных опытов, в которых устанавливалась специфичность ~~интерсубкортикальной~~ ^{двигательного анализатора} зоны коры в отношении ее адаптационно-трофических влияний на двигательный аппарат, раздражающий тампон помещался в стороне от моторной зоны или моторная зона разрушалась при помощи электротермокаутера. При этом мы отмечали, что раздражение участка коры, соответствующего тампеной области, не вызывало тех изменений, которые наблюдались при раздражении коркового отдела двигательного анализатора. Динамика субординационных сдвигов хронаксии правой и

левой икроножной мышцы после операции не изменялась и была однотипной на протяжении всего периода наблюдения.

При разрушении сенсомоторной зоны коры на следующий день после операции эти сдвиги полностью отсутствовали, а в следующие дни были значительно ограниченными в икроножной мышце на стороне противоположной разрушенной зоне коры. Постепенно к 5-7 дню эти субординационные сдвиги вновь появлялись и постепенно увеличивались, достигая исходных величин, примерно к 10-12-му дню после операции.

Болезнь подробно все эти данные мы приводим ниже в протоколах отдельных опытов.

6) Протоколы опытов.

Опыты данного цикла проводились на 6 собаках. На кроликах было проведено два предварительных цикла опытов, в которых нам удалось провести наблюдения только в первые дни после операции. В остальных опытах, проведенных на собаках, мы наблюдали за изменениями функционального состояния икроножных мышц после операции в течение 2-3 недель и более.

Протокол опыта № 26.

Кролик № 3.

В течение 6 дней от 10 до 16 апреля 1946г. было проведено 5 опытов, в которых определялся исходный уровень статических величин реобазы и хронаксии симметричных икроножных мышц, а также наблюдались сдвиги этих показателей при затемнении глаз. В каждом опыте исследования проводились одновременно на левой и правой конечностях. Для этого использовались две пары игольчатых электродов, подключенных к хронаксиметру через специальный переключатель.

В предварительных опытах, проведенных перед операцией, реобаза левой икроножной мышцы равнялась 7-14 вольт-

там, хронаксия этих же мышц колебалась в разных опытах, от 0,08 до 0,18 сигм. Величина субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз для левой икроножной мышцы составляла от 20 до 50%, а для правой - от 25 до 75%. Закономерных изменений раобазы при затемнении глаз не наблюдалось.

Приводим цифровые данные одного из опытов, проведенных до операции:

Опыт 16 апреля 1946г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.
	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения				До затемнения		
15.15	14	0,12 ⁰		7	0,16	
15.17						
15.18	14	0,12 ⁰		8	0,16	
15.20						
Во время затемнения				Во время затемнения		
15.21	14	0,120		7	0,176	
15.23			+ 50%			
15.24	13	0,180		7	0,280	+ 75%
15.25						
15.27	12	0,140		9	0,240	
15.29						
15.30	12	0,120		9	0,240	
15.32						
После затемнения				После затемнения		
15.33	13	0,148				
15.35				12	0,36	
15.36	13	0,100				
15.38				12	0,200	
15.39	13	0,100				
15.41				12	0,168	

18 апреля 1946 г. сделана операция под местной анестезией. Через трананационное отверстие в левой лобно-височной области введен стерильный марлевый тампон, свернутый комочком и помещен над двигательной областью коры больших полушарий мозга сле-

ва. Наложены швы на эпоневроз и кожу. В первый день после операции сдвиг хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне, был резко увеличен по сравнению с таким же сдвигом хронаксии симметричной левой мышцы. Величина этого сдвига значительно превышала величину сдвигов, наблюдавшихся до операции. Направление его было положительным, то-есть хронаксия мышцы при затемнении глаз удлинялась. В это же время сдвиг хронаксии левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой областью коры, был значительно меньшим, оставаясь в пределах дооперационных величин, и имел противоположное, то-есть отрицательное направление. На следующий - второй день после операции - наблюдалось уже увеличение субординационного сдвига ^{хронаксии} левой икроножной мышцы, но по сравнению с величиной того сдвига, который наблюдался в первый день после операции для правой мышцы, оно было менее значительным. Амплитуда субординационного колебания хронаксии правой мышцы в этот день значительно уменьшилась по сравнению с предыдущим днем, направление этого сдвига было отрицательным, а левой - положительным. Данные этих опытов приведены в таблице № 17.

Протокол опыта № 27.

Кролики № 9. ♂ Вес 2,4 кг.

В течение 5 дней с 20 по 25 мая 1946 года проводились опыты с целью установления исходного уровня реобазы и хронаксии икроножных мышц и субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз.

Реобазы в этих опытах как для правой, так и для левой мышц равнялась 9-15 вольтам, уровень хронаксии колебался от 0,050 до 0,096 сигм. Средняя величина колебаний хронаксии при затемнении глаз составляла от 40 до 50%. Приводим данные одного из опытов.

Таблица № 16.

Опыт 27 мая 1946 г. Кролик № 9.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.
	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения			До затемнения			
11.01	9	0.056		7	0.096	
11.03						
11.04	9	0.056		8	0.096	
11.05						
Во время затемнения			Во время затемнения			
11.07	9	0.056		8.5	0.096	
11.09						
11.10	8	0.080				
11.12			+ 43%	10	0.144	
11.13	8.5	0.064				+ 50%
11.15				10	0.102	
11.16	7.5	0.056				
11.18				10	0.096	
После затемнения			После затемнения			
11.19	7.5	0.064				
11.21				10	0.08	
11.22	7.5	0.064				
11.24				9	0.096	
11.25	7.5	0.056				
11.27				9	0.096	

28 мая 1946 года на левую моторную область наложен раздражающий тампон. В первый день после операции так же как и в предыдущем опыте при затемнении глаз наблюдалось резкое удлинение хронаксии икроножной мышцы, противоположной раздражаемой области коры. В это же время хронаксия мышцы, одноименной с раздражаемой сенсомоторной зоной при затемнении не изменилась совсем. На следующий день величина субординационного сдвига хронаксии правой икроножной мышцы значительно уменьшилась. В симметричной

мышце этот сдвиг был также небольшим. На третий день после операции при затемнении глаз наблюдалось опять резкое удлинение хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой области коры мозга. Для мышцы, одноименной с раздражаемой зоной, сдвиг хронаксии при затемнении глаз был очень незначительным по величине и отрицательным по направлению. Изменений статических величин хронаксии не наблюдалось ни в первом, ни во втором опыте. Данные описанных нами двух опытов мы приводим в следующей таблице (табл. № 17).

Таблица № 17.

Изменения субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц при хроническом механическом раздражении левой моторной зоны у кроликов.

Дата	Количество дней после операции.	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.
		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
<u>Кролик № 8.</u>							
18.1У-46	До операции	7	0,08	+ 50%	14	0,12	+ 40%
П о с л е о п е р а ц и и :							
19.1У-46	1-й день	12	0,08	-25%	15	0,12	+ 176%
20.1У-46	2-й "	12	0,06	+ 86%	13	0,108	- 40%
<u>Кролик № 9.</u>							
20.У-46	До операции	14	0,10	+ 60%	12,5	0,08	+ 50%
П о с л е о п е р а ц и и :							
29.У-46	1-й день	13	0,088	0	15	0,08	+ 270%
30.У-46	2-й "	14	0,04	+ 16%	15	0,048	- 20%
31.У-46	3-й "	13	0,076	- 8%	13	0,2	+ 110%

Протокол опыта № 23.

Собака "Белка".

После того, как собака была приучена к спокойному лежанию в станке, в течение нескольких дней с 25 октября по 10 ноября 1948г. проводились опыты для определения исходного уровня раобазы и хронаксии левой и правой икроножных мышц, а также определялась величина субординационных колебаний этих показателей при затемнении глаз. В этих опытах исходный уровень хронаксии левой и правой икроножных мышц был весьма сходен и колебался в пределах от 0,032 до 0,056 сигм, а раобазы равнялась 12-24 вольтам. Сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз составляли от 26 до 80% для левой икроножной мышцы и от 44 до 69% - для правой.

Приводим цифровые данные одного из опытов.

Таблица № 18.

5 ноября 1948г.
Собака "Белка".

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг в % хронаксии при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг в % хронаксии при затемнении глаз
	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
	До затемнения			До затемнения		
10.00	13	0,032				
10.01				14,5	0,04	
10.03	13,2	0,032		14,0	0,04	
	Во время затемнения			Во время затемнения		
10.06	14	0,056				
10.07				13	0,054	
10.09	13	0,054	+ 75%	14	0,060	
10.10						
10.12	14	0,040				+ 50%
10.13				13	0,050	
	После затемнения			После затемнения		
10.15	13	0,054				
10.16				10	0,04	
10.18	13	0,054				
10.19				12	0,04	

Закономерных изменений реобазы при затемнении глаз получено не было. 13 ноября была проведена операция под эфирно-морфинным наркозом. Через трепанационное отверстие в левой лобно-височной области введен стерильный марлевый тампон, свернутый комочком, и помещен на сенсомоторную область коры головного мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. На следующий день собака полностью оправилась от операции, никаких двигательных расстройств не отмечалось. В этот же день были возобновлены опыты. Исследования проводились в течение 30 дней. В таблице № 19 и на рисунка № 11 приведены результаты опытов, проведенных на этой собаке.

Как видно из этих данных, в первый день после операции затемнение глаз вызывало различное состояние мышцы конечностей, противоположной раздражаемому участку коры мозга и одноименной с ним: величина субординационного сдвига хронаксии мышцы на противоположной стороне составляла + 180% по отношению к исходному уровню, а для мышцы, одноименной с раздражаемой моторной зоной, сдвиг хронаксии при затемнении глаз отсутствовал совсем. На второй день после операции также был получен большой субординационный сдвиг хронаксии правой икроножной мышцы и небольшой сдвиг слева. Направления субординационного сдвига правой икроножной мышцы было положительным, а левой отрицательным. На третий день наблюдалось увеличение субординационного сдвига хронаксии левой икроножной мышцы по сравнению с предыдущими днями. На противоположной стороне в этот день колебания хронаксии при затемнении глаз по величине соответствовали величинам, наблюдавшимся до операции. На следующий день сдвиг хронаксии мышцы конечности, одноименной с раздражаемой областью коры, резко увеличился, достиг-

нув 160%, а на противоположной стороне в это время он уменьшился до 20%. В дальнейшем от шестого до девятого дня вновь наблюдалось увеличение амплитуды субординационных колебаний хронаксии правой икроножной мышцы. В эти дни величина сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз составляла 75-100%. На стороне, одноименной с раздражаемой моторной зоной, эти сдвиги были меньшими по величине, а в одном из опытов было получено противоположное направление сдвига.

В следующих опытах, проведенных от 10-го до 30-го дней можно было отметить, что больших различий в величине субординационных колебаний хронаксии правой и левой икроножных мышц не наблюдалось. Однако, как видно на приведенных ниже кривых, отражающих величину и направление этих сдвигов, в тот день, когда наблюдалось большее отклонение хронаксии при затемнении глаз для правой икроножной мышцы, на стороне, одноименной с раздражаемой моторной зоной, субординационные сдвиги хронаксии уменьшались. Иногда направление этих сдвигов становилось противоположным. В наблюдениях, проведенных от 20-го до 30-го дней после операции, в отличие от первых дней после операции, можно было отметить, что величины сдвигов хронаксии при затемнении глаз для мышцы, противоположной раздражаемой области, были меньшими по сравнению с величинами этих сдвигов для мышцы на стороне, одноименной с раздражаемой сенсомоторной зоной. Данные, отражающие динамику функциональных изменений симметричных икроножных мышц на фоне хронического раздражения левой сенсомоторной зоны в этом опыте, представлены в таблице № 19 и рисунке № 11.

После окончания наблюдений собака была убита и на фиксированном мозге установлено, что раздражающий тампон распола-

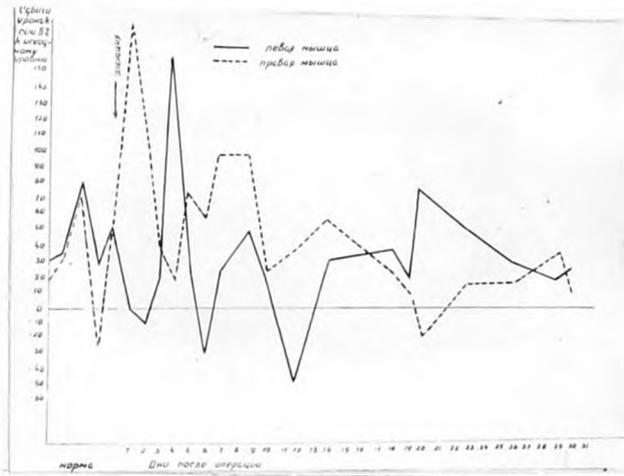


Рис. № 11. Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц на фоне хронического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры.

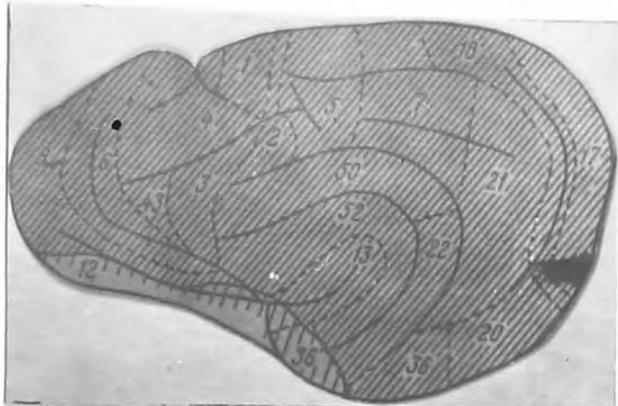


Рис. № 12. Схема левого полушария мозга.
 • Расположение раздражающего тампона у собаки "Белка"

гался в области соответствующей 6-му архитектоническому полю коры головного мозга. Размер площади, занимаемой тампоном, равнялся 10 25 мм². Положение раздражающего тампона показано на схеме мозга (рис. № 12).

Таблица № 19.

Функциональные изменения в симметричных икроножных мышцах при хроническом механическом раздражении левой моторной зоны коры головного мозга.

Собака "Белка".

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз
		Реобазовольтаж	Хронаксия в сигмах		Реобазовольтаж	Хронаксия в сигмах	
30.X-48	До операции	35	0.040	+ 80%	40	0.042	+ 69%
6.XI-48	"	44	0.056	+ 26%	32	0.032	- 50%
8.XI-48	"	22	0.032	+ 50%	18	0.036	+ 44%
13.XI-48 - Операция: наложен раздражающий тампон на левую сенсомоторную зону коры головного мозга.							
П о с л а о п е р а ц и и:							
14.XI-48	1-й день	22	0.028	0	35	0.048	+ 180%
15.XI-48	2-й "	30	0.036	- 11%	25	0.028	- 114%
16.XI-48	3-й "	17	0.020	+ 20%	28	0.020	+ 40%
17.XI-48	4-й "	35	0.020	+160%	24	0.020	+ 20%
18.XI-48	5-й день	27	0.020	+ 20%	30	0.032	+ 75%
19.XI-48	6-й "	11	0.028	- 28%	5	0.020	+ 60%
20.XI-48	7-й "	17	0.052	+ 23%	12	0.032	+100%
22.XI-48	9-й "	10	0.024	+ 50%	14	0.016	+100%
23.XI-48	10-й "	10	0.020	+ 20%	10	0.016	+ 25%
25.XI-48	12-й "	14	0.036	- 44%	17	0.020	+ 40%
27.XI-48	14-й "	11	0.024	+ 33%	14	0.060	+ 60%
1.XII-48	18-й "	8	0.020	+ 40%	16	0.016	+ 25%
2.XII-48	19-й "	12	0.020	+ 20%	11	0.020	+ 12%
3.XII-48	20-й "	9	0.020	+ 80%	9	0.028	- 20%
6.XII-48	23-й "	8	0.024	+ 56%	9	0.020	+ 20%
9.XII-48	26-й "	10	0.056	+ 33%	9	0.020	+ 20%
11.XII-48	29-й "	23	0.020	+ 20%	21	0.010	+ 40%
12.XII-48	30-й "	22	0.016	+ 30%	20	0.020	+ 6%

Протокол опыта № 29.

Собака "Шарик". ♂

Опыты начаты с 5 июня 1948г. В течение 4 дней устанавливались средние величины субординационных сдвигов хронаксии для левой и правой икроножных мышц.

10 июня 1948г. сделана операция: через трепанационное отверстие в лобно-височной области черепа слева введен стерильный марлевый тампон и помещен на поверхности мозга, соответственно сенсомоторной зоне. Кожная рана зашита. Опыты продолжались на следующий день после операции.

Как видно из цифровых и графических данных, приведенных в таблице № 20 и на рисунки № 13, субординационные сдвиги хронаксии левой икроножной мышцы колебались от 70 до 75%, а правой от 45 до 55%. ^{На следующий} В ~~течение~~ ^{течение} ~~этого~~ ^{этого} ~~дня~~ ^{дня} после операции при затемнении глаз наблюдалось резкое удлинение хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне. В это же время в симметричной мышце хронаксия при затемнении глаз не изменилась. На второй день после операции хронаксия правой икроножной мышцы при затемнении глаз значительно удлинилась, а на стороне, одноименной с раздражаемой областью - укоротилась.

В последующих опытах, проведенных до 21-го дня, можно было наблюдать, что субординационные колебания хронаксии правой икроножной мышцы противоположной раздражаемой моторной зоне были почти всегда большими по сравнению с этими сдвигами хронаксии левой икроножной мышцы и направления этих сдвигов было в большинстве случаев противоположным.

На 22-й день после операции собака была убита. При вскрытии черепа был обнаружен марлевый тампон на поверхности твердой мозговой оболочки соответственно 4-му архитектурическому полю коры. Следов от давления тампоном на поверхность мозга не обнаружено, твердая мозговая оболочка с мозгом не спаяна. Положение тампона отмечено на схеме левого полушария мозга. (см. рис. № 14).

Таблица № 20.

Функциональные изменения в симметричных икроножных мышцах при хроническом механическом раздражении левой сенсомоторной зоны коры головного мозга.

Д а т а	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз
		Раобавольтах	Хронаксия в сигмах		Раобавольтах	Хронаксия в сигмах	
	До операции	20	0,050	+ 70%	15	0,045	+ 50%
	"	15	0,056	+ 75%	20	0,056	+ 58%
	"	22	0,092	+ 70%	22	0,050	+ 45%
10.У1-45 Операция: раздражающий тампон помещен на левую сенсомоторную зону коры мозга.							
П о с л е о п е р а ц и и :							
11.У1-48	1-й день	21	0,040	0	30	0,020	+ 190%
12.У1-48	2-й "	30	0,050	- 40%	24	0,030	+ 100%
13.У1-48	3-й "	25	0,045	- 28%	20	0,045	- 80%
14.У1-48	4-й "	20	0,040	+ 70%	15	0,054	+ 10%
15.У1-48	5-й "	24	0,056	+ 25%	16	0,060	+ 30%
17.У1-48	7-й "	18	0,042	+ 30%	14	0,064	- 60%
22.У1-48	12-й "	26	0,034	+ 50%	19	0,050	+ 180%
24.У1-48	14-й "	20	0,040	- 70%	24	0,036	+ 170%
28.У1-48	18-й "	19	0,052	- 30%	20	0,050	+ 90%
1.УП-48	22-й "	14	0,032	+ 10%	28	0,056	+ 20%

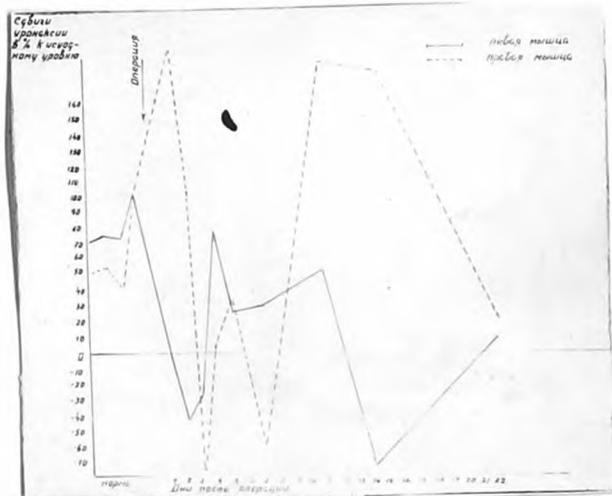


Рис. № 13. Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц на фоне хронического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры.

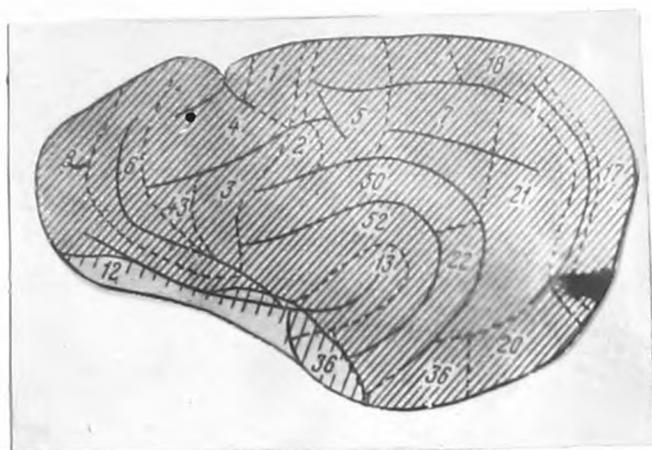


Рис. № 14. Схема левого полушария мозга.

- Расположение раздражающего тампона у собаки " Шарик! "

Протокол опыта № 30.

Собака "Кукла". ♀ вес 14 кг.

Опыты начаты 24.1-49г. В течение недели устанавливались исходные цифры раобазы и хронаксии икроножных мышц и средняя величина субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз. В эти дни хронаксия левой и правой икроножных мышц колебалась от опыта к опыту в пределах 0.032-0.072 сигм, раобазы равнялась 5-12 вольтам, а величина субординационных сдвигов хронаксии правой мышцы при затемнении глаз составляла от 25 до 71%, направлены эти сдвиги были чаще в сторону удлинения хронаксии. Для правой мышцы эти сдвиги равнялись от 25 до 80%. При этом из шести проведенных в эти дни опытов в четырех наблюдалось удлинение хронаксии при затемнении, а в двух - укорочения. Приводим один из опытов.

Таблица № 21.

Опыт 26 января 1949г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.
	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
1	До затемнения			До затемнения		
11.00	10	0.036		11	0.042	
11.01						
11.03	12	0.036		10	0.042	
11.04						
11.06	12	0.036		10	0.042	
11.07						
	Во время затемнения			Во время затемнения		
11.09	14	0.040		12	0.048	
11.10						
11.12	14	0.042		13	0.050	+ 28%
11.13			+ 30%			
11.15	12	0.040		12	0.050	
11.16						

/см.н/след.стр./

После затемнения			После затемнения		
11.18	12	0.045	13	0.052	
11.19					
11.21	12	0.040	11	0.048	
11.22					
11.24	10	0.038	10	0.042	
11.25					
11.27	10	0.036	10	0.042	
11.28					

4 февраля была произведена операция: через трепанационное отверстие в правой лобно-височной области введен стерильный марлевый тампон и помещен над правой зоной двигательного анализатора коры головного мозга.

Опыты были возобновлены на следующий день после операции. В первый день после начала хронического раздражения моторной зоны субординационный сдвиг хронаксии при затемнении глаз был большим на стороне, противоположной раздражаемой зоне. На стороне, одноименной с этой областью, этот сдвиг совершенно отсутствовал. На второй день после операции величина субординационного сдвига хронаксии на стороне, противоположной хроническому раздражению, уменьшилась, а на стороне, одноименной с ним, увеличилась, не превышая, однако, величины этих сдвигов, наблюдавшихся до операции. В последующие дни вновь можно было наблюдать увеличение амплитуды субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз для мышцы, противоположной раздражаемой области, а для одноименной с ней мышцы эти сдвиги уменьшались и даже принимали противоположное направление. Такое волнообразное изменение амплитуды субординационных колебаний ото дня ко дню наблюдалось в течение всего послеоперационного периода, при этом можно было отметить, что изменения величины колебаний хронак-

сии при затемнении глаз было всегда более значительным на стороне, противоположной раздражаемой области коры мозга. Особенно большими эти изменения были в первые дни после операции. На стороне, соответствующей интактной моторной зоне, также можно было отметить волнообразную смену сравнительно больших колебаний хронаксии при затемнении глаз на меньшие, но разница между этими сдвигами была небольшая и максимальные величины их были примерно такими же, как и до операции. Данные этих опытов приведены в таблице № 22 и рисунке № 15.

После окончания опытов собака была убита и на фиксированном мозге установлено, что раздражающий тампон располагался соответственно 6-му архитектурному полю коры мозга справа, занимая площадь размером в 25 мм². Положение раздражающего тампона в этом опыте отмечено на схеме мозга (рис. 16).

Таблица № 22.

Функциональные изменения в симметричных икроножных мышцах при хроническом механическом раздражении правой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Собака "Кукла".

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз
		Реобаза в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобаза в вольтах	Хронаксия в сигмах	
24.1-49	До операции	5	0,032	- 25%	5	0,032	+ 25%
25.1-49	"	13	0,038	+ 26%	12	0,030	+ 80%
26.1-49	"	12	0,024	+ 33%	14	0,040	+ 28%
4.П-49	Операция: наложен раздражающий тампон на правую сенсомоторную зону коры головного мозга.						

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хрониксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хрониксии в % при затемнении глаз
		Реоба-за в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реоба-за в вольтах	Хронаксия в сигмах	
П о с л е о п е р а ц и и :							
5.П-49	1-й день	11	0,068	+ 156%	5	0,020	0
6.П-49	2-й -"	6	0,024	+ 16%	7	0,020	+ 80%
7.П-49	3-й -"	6	0,10	+ 88%	3	0,020	+ 40%
9.П-49	5-й -"	4	0,20	+ 100%	7	0,024	- 16%
10.П-49	6-й -"	6	0,036	+ 66%	12	0,064	+ 12%
11.П-49	7-й -"	8	0,052	+ 120%	11	0,068	+ 23%
12.П-49	8-й -"	9	0,032	+ 25%	7	0,020	0
14.П-49	10-й -"	12	0,020	+ 50%	6	0,024	0
15.П-49	11-й -"	6	0,14	+ 35%	10	0,020	0
16.П-49	12-й -"	10	0,040	+ 20%	9	0,032	+ 25%
17.П-49	13-й -"	9	0,10	+ 48%	5	0,010	+ 14%
20.П-49	16-й -"	7	0,044	+ 45%	10	0,060	+ 4%
22.П-49	18-й -"	10	0,060	+ 90%	8	0,048	- 30%
27.П-49	23-й -"	19	0,039	+ 51%	16	0,14	+ 29%
28.П-49	25-й -"	12	0,020	+ 100%	10	0,086	- 40%
2.Ш-49	27-й -"	40	0,08	+ 120%	25	0,020	+ 20%
3.Ш-49	28-й -"	12	0,18	+ 97%	12	0,16	+ 19%

В целях выявления специфичности зоны двигательного анализатора коры головного мозга в отношении ее адаптационно-трофического влияния на периферический мотонейрон, мы поставили две серии контрольных опытов. В одном из них мы помещали раздражающий тампон не на моторную, а на соседнюю с ней зону. В качестве таковой мы выбрали теменную область, в другой группе опытов сенсомоторная зона подвергалась разрушению путем нагревания. Ниже мы приводим протоколы этих опытов.

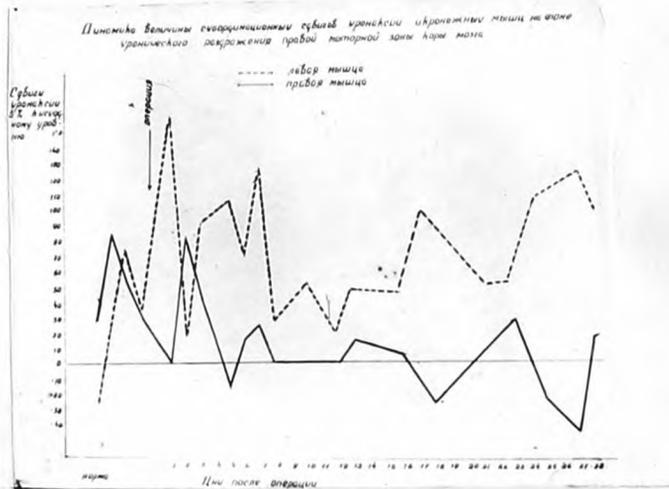


Рис. № 15. Динамика величины субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц на фоне хронического раздражения правой зоны двигательного анализатора коры мозга.

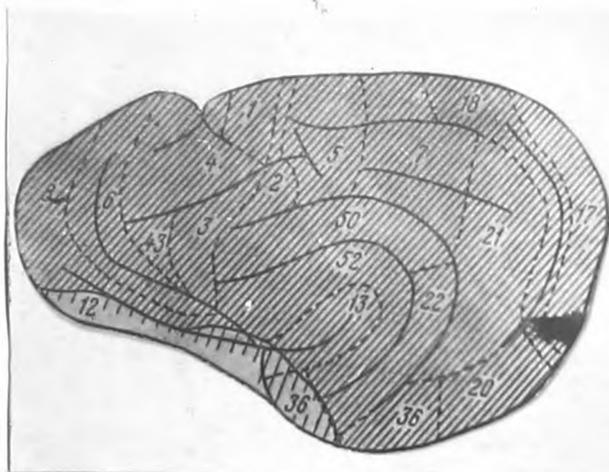


Рис. № 16. Схема правого полушария мозга.

Расположение раздражающего тампона у собаки "Кукла"

Протокол опыта № 31.

Собака "Рыжий". ♂ Вес 12к.

В предварительно поставленных опытах с 28.У-49 по 1.У1-49 было установлено, что средний уровень статических величин хронаксии левой икроножной мышцы равняется 0,040-0,060, а правой 0,036-0,072 сигм, реобазы той и другой мышцы колебалась от 4 до 12 вольт. Величина субординационных колебаний хронаксии левой икроножной мышцы при затемнении глаз равнялась от 55 до 83%, а для правой икроножной мышцы эта величина составляла от 66 до 89%.

Приводим данные одного из опытов.

Таблица № 23.

Опыт 31 мая 1949г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.
	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения						
11.30	13	0,04				
11.31				8	0,048	
11.33	13	0,04				
11.34				8	0,048	
Во время затемнения						
11.36	7	0,056				
11.37				8	0,074	
11.39	8	0,072				
11.40			+ 80%	7	0,060	+ 54%
11.42	8	0,048				
11.43				7	0,048	
11.45	8,5	0,048				
11.46				7	0,052	
После затемнения						
11.48	9	0,072				
11.49				7	0,060	
11.51	10	0,048				
11.54				8	0,048	

1 июня 1949 г. сделана операция. Раздражающий тампон помещен над теменной областью коры мозга. Опыты продолжались на следующий день после операции и повторились каждый день в течение 9 дней.

В этих опытах мы не обнаруживали каких-либо изменений в статических величинах хронаксии как левой, так и правой икроножных мышц по сравнению с дооперационным периодом. Судебственной разницы в величине и направлении субординационных сдвигов хронаксии левой и правой мышц также не наблюдалось. Направление изменений хронаксии симметричных икроножных мышц при затемнении глаз во всех опытах, проведенных в течение 9 дней, было одинаковым.

Данные, свидетельствующие о динамике субординационных сдвигов хронаксии в этом опыте, приведены в таблице № 24 и на рисунке № 17.

После окончания опытов собака была убита и на фиксированном препарате мозга установлено место расположения раздражающего тампона. При этом было обнаружено, что раздражающий тампон находился на поверхности мозга в области теменной доли коры, занимая площадь размером $\approx 25 \text{ мм}^2$. Расположение тампона отмечено на схеме мозга (рис. № 18).

Функциональные изменения в симметричных икроножных мышцах при хроническом механическом раздражении левой теменной области коры головного мозга.

Собака "Рыжий".

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хрониксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хрониксии в % при затемнении глаз
		Реобаза в вольтах	Хрониксия в сигмах		Реобаза в вольтах	Хрониксия в сигмах	
28.V-49	До операции	10	0.048	+ 83%	12.5	0.060	+ 66%
30.V-49	"	7	0.030	+ 55%	8	0.036	+ 89%
31.V-49	"	5.5	0.040	+ 80%	4	0.048	+ 79%
1.VI-49 - Операция: раздражающий тампон помещен на левую теменную область коры головного мозга.							
П о с л е о п е р а ц и и:							
2.VI-49	1-й день	5	0.030	+ 40%	6	0.020	+ 48%
3.VI-49	3-й "	11	0.036	+ 100%	9	0.020	+ 110%
4.VI-49	5-й "	8	0.020	+ 40%	6	0.056	+ 28%
6.VI-49	7-й "	15	0.020	+ 80%	13	0.020	+ 40%
8.VI-49	9-й "	16	0.034	+ 20%	12	0.048	+ 30%

Данные, приведенные нами в предыдущих опытах, свидетельствуют о том, что регуляция функционального состояния нервно-мышечного комплекса осуществляется корой головного мозга через зону двигательного анализатора. В соответствии с этим было интересно выяснить вопрос о том, как изменится регулятивное влияние коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс после разрушения одной из сенсо-моторных зон коры? Для этого нами были предприняты опыты с разрушением левой и правой сенсомоторных зон коры в разных опытах.

Ниже мы приводим описание этих опытов.

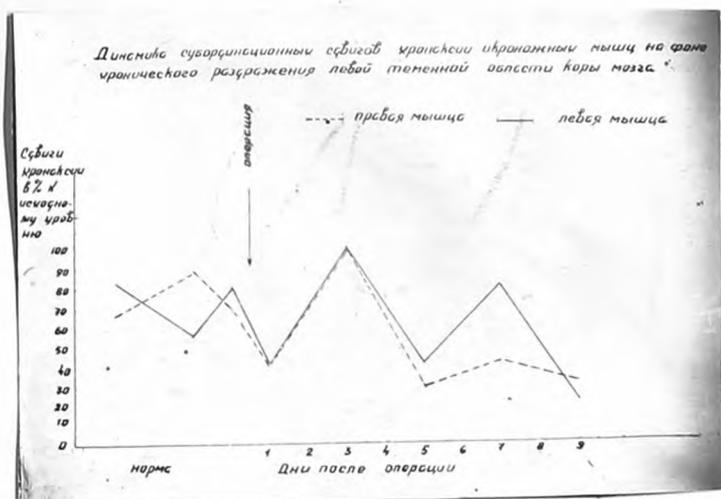


Рис. № 17. Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц на фоне хронического раздражения левой теменной области коры мозга.

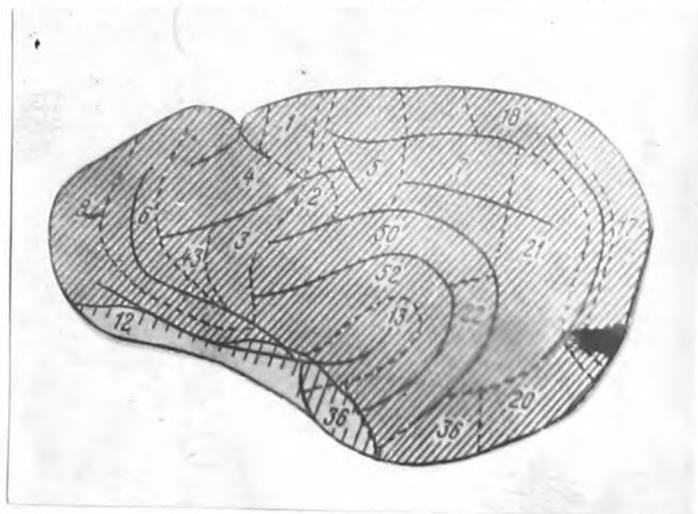


Рис. № 18. Схема левого полушария мозга.

Расположение раздражающего тампона у собаки "Рыжий".

Протокол опыта № 32.

Собака "Моська". ♂ Вес 6,5 кг.

С 17 по 24 марта устанавливался исходный уровень реобазы и хронаксии симметричных икроножных мышц и величина их субординационных колебаний при затемнении глаз. Уровень хронаксии икроножных мышц в этих опытах равнялся от 0,040 до 0,050 сигмы, реобазы колебалась от 12 до 23 вольт. Величина субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз составляла слева от 30 до 70%, а справа от 33 до 60%. Приводим цифровые данные одного из опытов:

Таблица № 25.

Опыт 18 марта 1949 г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз.
	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения				До затемнения		
12.30	15	0,040		15	0,072	
12.31						
12.33	15	0,040		15	0,072	
12.34						
Во время затемнения				Во время затемнения		
12.36	15	0,056		15	0,096	
12.37						
12.39	15	0,048	+ 40%	15	0,080	+ 33%
12.40				15	0,080	
12.42	15	0,040		15	0,080	
12.43						
После затемнения				После затемнения		
12.45	15	0,048		15	0,088	
12.46						
12.48	15	0,040		15	0,070	
12.49						
12.51	17	0,040		15	0,072	
12.52						

25 марта была произведена операция. В левой лобно-височной области проделано трепанационное отверстие, вскрыта твердая мозговая оболочка и при помощи электротормокаутера, нагретого до 80 градусов, разрушен участок коры головного мозга, соответствующий 4-6-му архитектурическому полю. На следующий день после операции у собаки наблюдались двигательные расстройства: при ходьбе она подтягивала заднюю правую ногу, а правую переднюю несколько отставляла в сторону. К началу второй недели эти явления постепенно уменьшались и к концу ее исчезли полностью. Опыты были возобновлены на следующий день после операции и продолжались в течение 12 дней. При этом было обнаружено, что в первый и второй дни после операции уровень статической хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне, был несколько увеличенным по сравнению с дооперационным периодом. В последующие дни величина статической хронаксии не отличалась от ее величины, наблюдавшейся до операции. Уровень статической хронаксии левой икроножной мышцы после операции не изменился. В это же время наблюдались значительные изменения в динамике субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз. Так, в опыте, проведенном на следующий день после разрушения левой моторной зоны коры головного мозга, при затемнении глаз совсем не наблюдалось колебаний уровня хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной разрушенному участку коры мозга. В мышце, одноименной с разрушенной моторной зоной коры, наблюдалось небольшое укорочение хронаксии при затемнении глаз. На третий день на стороне, противоположной разрушенной моторной зоне, при затемнении глаз наблюдалось незначительное укорочение хронаксии, достигающее всего семи процентов, а на стороне, одноименной с разрушенной моторной зоной, субординационный сдвиг

хронаксии при затемнении глаз был очень большим и достигал 117% по отношению к исходному уровню. На четвертый и пятый день после операции сдвигов хронаксии правой икроножной мышцы при затемнении глаз не наблюдалось в то время, как для левой икроножной мышцы эти сдвиги были довольно значительными, достигая 30 и 60%. Начиная с шестого дня после операции, на стороне, противоположной разрушенной моторной зоне коры, вновь стали появляться субординационные колебания хронаксии икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне, но по величине они были значительно меньшими по сравнению с величинами этих сдвигов, для левой икроножной мышцы. На восьмой день после операции субординационный сдвиг ^{хронаксии} правой икроножной мышцы был довольно значительным, составляя 23% по отношению к исходному уровню хронаксии в этом опыте. На 14-й день величина субординационного колебания хронаксии при затемнении глаз равнялась +40%, что составляло средний уровень сдвигов хронаксии, наблюдавшихся до операции. На стороне, одноименной с разрушенной сенсомоторной зоной, в это время величина субординационных сдвигов хронаксии колебалась от 30 до 100%.

Динамика изменений функционального состояния нервно-мышечного комплекса в этом опыте представлена нами в следующей таблице и на рисунке № 19.

Таблица № 26.

Функциональные изменения в симметричных икроножных мышцах при разрушении левой зоны ^{двигатель-}ного сигнализатора коры головного мозга

Собаке "Моська".

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз
		Реоб-за в воль-тах	Хронаксия в сигмах		Реоб-за в воль-тах	Хронаксия в сигмах	
17. III-49	До операции	17	0,040	+ 30%	15	0,040	+ 60%
18. III-49	" "	15	0,040	+ 40%	15	0,036	+ 33%
19. III-49	" "	23	0,050	+ 70%	20	0,040	+ 40%
25. III-49	- операция: разрушена левая моторная зона коры головного мозга.						
	П о с л е о п е р а ц и и:						
26. III-49	1-й день	24	0,024	- 16%	29	0,040	0
28. III-49	3-й день	20	0,036	+ 117%	25	0,056	- 7%
29. III-49	4-й "	12	0,040	+ 60%	15	0,048	0
30. III-49	5-й "	14	0,040	+ 30%	12	0,040	0
2. IV-49	8-й "	12	0,030	+ 100%	20	0,028	+ 15%
4. IV-49	10-й "	12	0,030	+ 30%	20	0,024	+ 15%
6. IV-49	12-й "	8	0,028	+ 50%	15	0,024	+ 10%
8. IV-49	14-й "	9	0,030	+ 60%	14	0,028	+ 40%

После окончания опытов собака была убита, мозг фиксирован. На фиксированном препарате мозга можно было наблюдать дефект ткани коры мозга в области ^{сенсо-}моторной зоны по краям дефекта - рубцовая ткань. Место разрушения мозга показано на схеме полушария мозга (рис. № 20).

Получив данные об изменении субординационных колебаний хронаксии мышц после разрушения левой моторной зоны коры головного мозга, мы провели те же наблюдения после разрушения правой моторной зоны.

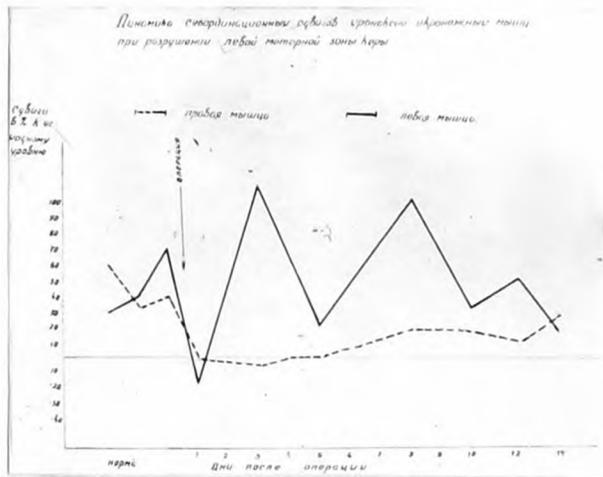


Рис. № 19. Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц при разрушении левой зоны двигательного анализатора.

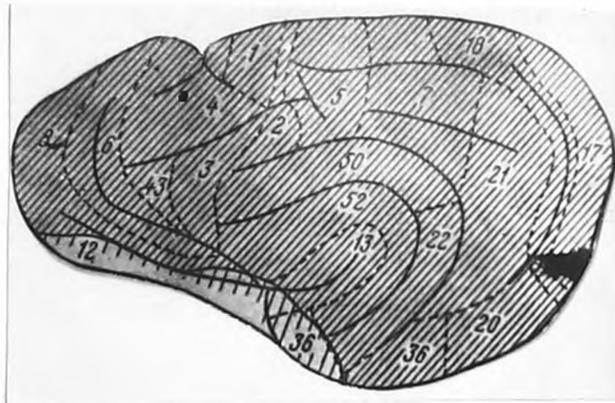


Рис. № 20. Схема левого полушария мозга.

Разрушенный участок коры у собаки
"Москва"

Протокол опыта № 33.

Собака "Цыган". ♂ Вес 8,7 кг.

С 15-го по 24-е апреля 1949г. было поставлено несколько опытов для установления исходного уровня хронаксии и ее субординационных колебаний при затемнении глаз. Хронаксия левой икроножной мышцы в этих опытах равнялась 0,040-0,056 сигм, а правой 0,032-0,048 сигм. Величина субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз составляла от 33 до 60% для правой икроножной мышцы и от 34 до 60% - для левой. Разбазы той и другой мышцы колебалась в пределах от 12 до 20 вольт.

4 мая была сделана операция. Под гексеналовым наркозом произведена трепанация черепа в лобно-височной области справа и термокаутером, нагретым до температуры 80 градусов, разрушен участок коры мозга, соответствующий правой сенсомоторной зоне. На следующий день после операции собака почти все время лежала, при ходьбе волочила левую заднюю ногу, а правую переднюю отставляла в сторону. К концу первой недели эти явления постепенно уменьшались и на второй неделе исчезли совсем. Опыты, проведенные в эти дни показали следующее. На второй день после операции совершенно отсутствовало колебание хронаксии левой икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне, при затемнении глаз. В то же время этот сдвиг для правой икроножной мышцы был значительно увеличен по сравнению с величиной сдвигов, наблюдавшихся до операции. Исходный уровень хронаксии как левой, так и правой икроножных мышц не изменился. На второй день после операции при затемнении глаз наблюдалось незначительное укорочение хронаксии левой икроножной мышцы, составлявшее 6%, а справа этот сдвиг составлял 80%

по отношению к исходному уровню. Направлен он был также в сторону укорочения хронаксии. На следующий день колебания хронаксии при затемнении глаз отсутствовали для левой икроножной мышцы и были довольно значительными для правой. На шестой день после операции наблюдалось незначительное колебание хронаксии левой икроножной мышцы при затемнении глаз, а в следующие дни субординационные сдвиги хронаксии на этой стороне стали более значительными и составляли 20-33% по отношению к исходному уровню. В это время ^{изменился} ~~привлекся~~ хронаксии правой икроножной мышцы на стороне, одновременной с разрушенной моторной зоной коры, колебались в пределах величин, наблюдавшихся в дооперационном периоде. Данные, полученные в этом цикле опытов, представлены нами в таблице № 27 и на рисунке № 21.

Таблица № 27.

Функциональные изменения в симметричных икроножных мышцах при разрушении правой моторной зоны коры головного мозга.

Собака "Цыган".

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии в % при затемнении глаз
		Реобазовых	Хронаксия в сигмах		Реобазовых	Хронаксия в сигмах	
15.1У-49	До операции	16	0,040	+ 34%	20	0,048	+ 60%
19.1У-49	"	20	0,056	+ 60%	22	0,032	+ 40%
24.1У-49	"	18	0,048	+ 54%	18	0,056	+ 33%
4.У-49 - операция: разрушена правая моторная зона коры головного мозга.							
П о с л е о п е р а ц и и :							
5.У-49	1-й день	25	0,040	0	15	0,040	+ 100%
6.У-49	2-й "	10	0,052	- 6%	12	0,116	- 84%
7.У-49	3-й "	9	0,04	0	10	0,032	+ 45%
9.У-49	5-й "	11	0,183	+ 2%	18	0,032	+ 36%
10.У-49	6-й "	15	0,040	+ 20%	11	0,048	+ 66%
11.У-49	8-й "	17	0,040	+ 20%	11	0,040	+ 80%
13.У-49	10-й "	18	0,048	+ 33%	12	0,032	+ 40%
14.У-49	11-й "	20	0,040	+ 50%	15	0,040	+ 60%

ДИНАМИКА СУБОРДИНАЦИОННЫХ СДВИГОВ
ХРОНАКСИИ ИКРОНОЖНЫХ МЫШЦ ПРИ РАЗРУ-
ШЕНИИ ПРАВОЙ МОТОРНОЙ ЗОНЫ.

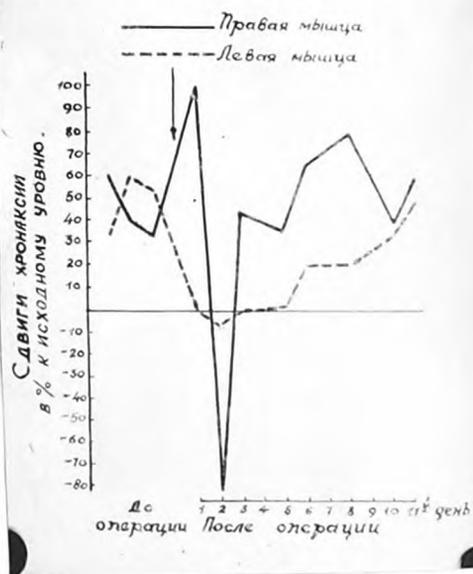


Рис. № 21.

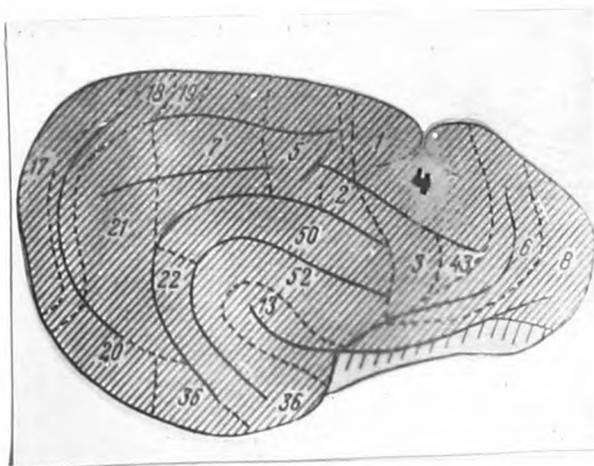


Рис. № 22. Схема правого полушария мозга.

Разрушенный участок коры.
собака „Цыган“.

На вскрытии животного было обнаружено, что место разрушения коры мозга соответствовало сенсомоторной области, что видно из прилагаемой схеме мозга (рис. № 22).

г) В ы в о д ы.

Обобщая результаты этих и предыдущих наших опытов с фармакологическим воздействием на кору головного мозга, мы считаем возможным сделать следующие выводы:

1. Изменение функционального состояния коры больших полушарий путем повышения возбудительного и тормозного процессов фармакологическими воздействиями меняет адаптивно-трофическое влияние центральной нервной системы на нервно-мышечный комплекс.

а) На фоне действия стрихнина наблюдается изменение направления и увеличение адаптационных сдвигов хронаксии, вызванных функциональной пробой с затемнением глаз.

б) Кофеин вызывает аналогичные со стрихнином, но менее выраженные изменения величины субординационных сдвигов хронаксии при той же пробе. Эти сдвиги на фоне действия кофеина в большинстве случаев направлены в сторону укорочения хронаксии.

в) Действие брома проявляется в том, что по мере увеличения сроков бромирования животных затемнение глаз вызывает все большее и большее удлинение хронаксии икрожных мышц.

II. Хроническое механическое раздражение области коры, соответствующей двигательному анализатору, меняет адаптивно-трофическое влияние центральной нервной системы на нервно-мышечный комплекс, создавая большую неустойчивость субординационной хронаксии, изменяя величину и направление колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз. Все эти изменения, связанные с хроническим раздражением сенсо-моторной зоны коры, бывают более резко выраженными на стороне, противоположной раздражаемой зоне.

III. Такое же раздражение теменной области коры мозга не вызывает существенных изменений в динамике субординационных сдвигов хронаксии мышц.

IV. Разрушение сенсо-моторной зоны коры приводит к исчезновению или резкому ограничению субординационных сдвигов хронаксии мышц противоположной стороны в первую неделю после операции.

V. На основании данных приведенной группы опытов с хроническим раздражением коркового отдела двигательного анализатора и теменной области коры мы считали возможным высказать предположение о том, что не только функционально-пусковые, но и регулятивное влияние коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс осуществляется через ее сенсо-моторную зону.

При разрушении области двигательного анализатора эта функция постепенно восстанавливается в процессе компенсации, осуществляемой, по видимому, соседними участками коры мозга.

Глава 1У.

ВЛИЯНИЕ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ВОССТА- НОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАВМИРОВАННОМ НЕРВЕ.

Раздел 1. а) Литературные данные.

Изложенные в предыдущих разделах данные об адаптационно-трофическом влиянии коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс и отмеченное нами участие в этом процессе коркового отдела двигательного анализатора легли в основу наших исследований по влиянию коры головного мозга на восстановительные процессы в травмированном нерве.

Проблема дегенерации и восстановления нерва после его травмы начала разрабатываться с конца XVII века.

Так, еще в 1787 году Арнеманн (*Arnemann*³²²), изучая периферический отрезок парализованного нерва, отмечал, что через несколько дней после перерезки он теряет блеск и имеет вид увядшего стебля. При раздражении такого отрезка не происходит сокращения иннервируемой им мышцы. В 1840 году Нассе (*Nass*³²³) описал дегенерацию парализованного нерва. Он наблюдал, что через несколько месяцев после перерезки в периферическом отрезке парализованного нерва полностью исчезает осевой цилиндр и миелиновая оболочка. Он же провел наблюдение более ранних стадий дегенерации нерва лягушки и нашел, что полному исчезновению осевого цилиндра и миелиновой оболочки предшествует

их сегментирование. Эти данные о разрушении осевого цилиндра и миелиновой оболочки подтвердились в наблюдениях многих авторов.

В 1852 году Валлер (*Waller*³⁹⁰) установил, что перерезка нерва, кроме первичных изменений, связанных с самой травмой, влечет за собой явления вторичной дегенерации. При перерезке моторных корешков он наблюдал дегенеративные изменения волокон периферического отрезка. Если же перерезке подвергались чувствительные корешки, то дегенерировали волокна, отделенные от спинно-мозгового ганглия и идущие в спинной мозг. Из этих своих наблюдений Валлер сделал вывод о том, что дегенерация нервных волокон является следствием отделения их от трофических центров. В процессе дегенерации нерва он также наблюдал фрагментацию и распад элементов нервного ствола до мелких зернышек с последующим исчезновением их. Описывая картину дегенерации нерва, Валлер отмечал, что дегенеративные изменения после перерезки наступают только в периферическом отрезке. В центральном же конце перерезанного нерва эти изменения наблюдались им на небольшом протяжении до первого перехвата.

В дальнейшем было установлено, что прежде всего сегментируется и затем подвергается распаду миелиновая оболочка, затем такой же процесс происходит в осевом цилиндре. Начиная с третьего дня, наряду с разрушением элементов нервного ствола, наблюдается пролиферация шванновских клеток.

Дойников^{113,114} и др. считают, что шванновские клетки выполняют фагоцитарную функцию, очищая периферический отрезок

поврежденного нерва от продуктов распада нервного волокна.

Рассматривая все элементы нерва во взаимосвязи и взаимодействии между собой и нервной клеткой, как трофическим центром, Дойников¹²³⁻¹²⁷ большое значение придает шванновским клеткам, которые в период дегенерации нерва очищают его от распавшихся тканей. Он отмечает, что каркиокинетическое деление шванновских клеток начинается с 4-5-х суток после перерезки нерва. В последние 2-3 недели деление шванновских клеток нарастает, а затем уменьшается и прекращается совсем. Благодаря фагоцитарной деятельности шванновских клеток, а также элементов гистиогенного и гематогенного происхождения, совершается процесс расщепления и химического изменения миелина и распадающегося осевого цилиндра. Клетки эндоневрия, а затем и периневрия всасывают и синтезируют распадающийся миелин. При этом в течение некоторого времени в этих клетках бывает виден жир в виде включений, откуда он медленно выносится лимфой. Во время регенерации нерва, как пишет Дойников¹²³, шванновские клетки сопровождают растущие осевые цилиндры и поддерживают их жизнедеятельность, участвуя в обмене веществ.

Таким образом, в процессе дегенеративных изменений в нерве после его травмы идет и процесс формативный, заключающийся в разрастании шванновских клеток и элементов гистиогенного и гематогенного происхождения, что, очевидно, является необходимым как для дегенерации нерва, так и для его регенерации.

На основании литературного материала и своих собственных исследований Дойников считает, что все изменения в ство-

ле нерва, протекающие после его травмы, являются функциональной и морфологической перестройкой нерва, разобщенного с центральной нервной клеткой и лишённого трофического влияния. В процессе же регенерации постоянно существующие взаимоотношения между нервной клеткой и элементами нервного ствола восстанавливаются вновь.

Процесс дегенерации нерва развивается *в основном* в результате нарушения трофического влияния нервной клетки, но причиной дегенеративных изменений является и сама травма нерва, поэтому дегенеративный процесс распространяется не только в периферическом направлении от места травмы, но и в направлении к центру, что характеризуется как процесс ретроградной дегенерации нервных волокон.

Процесс ретроградной дегенерации травмированного нерва описал еще в 1869г. Диккинсон (*Dickinson*³⁸²). Исследуя центральную часть перерезанного нерва, он нашел, что дегенеративный процесс распространяется не только к периферии, но и к центру от места травмы.

Глубина и распространенность ретроградной дегенерации, как считают Добников¹²⁴ и Смирнов³⁸³, зависит от степени повреждения нерва и удаленности места повреждения от нервной клетки. Первой стадией дегенерации осевого цилиндра, по мнению Тимофеевой³¹⁴ и Иванова¹⁵⁰, являются паранекротические изменения, проявляющиеся набуханием осевого цилиндра. Это набухание является, по их мнению, реакцией нервного волокна на повреждающее действие некротической ткани из места повреждения нерва. Развивающиеся затем шванновские элементы и клетки гистиогенного и гематогенного происхождения завершают

процесс распада и рассасывания некротически измененных частей периферического отрезка нерва, где явления распада превалируют над процессами жизни в результате исключения адаптационно-трофических влияний центральной нервной системы.

Наблюдения дегенерации нерва показали, что этот процесс может совершиться только при жизни. В наблюдениях Тимофеевой было установлено, что дегенеративный процесс в нерве после его повреждения приостанавливается и сменяется нетипичным для валлеровского перерождения отмиранием нерва после извлечения его из организма и при действии на него анизотоническими и изотоническими растворами поваренной соли.

Таким образом, вторичная дегенерация протекает при наличии взаимодействия дегенеративных процессов с процессами новообразования - роста.

Периферический отрезок поврежденного нерва, как показали исследования Голуба¹⁰⁰, остается живым, функционирующим образованием и имеет большое значение в образовании трофических расстройств в иннервируемых им тканях. Проведенное Дойниковым¹²⁴⁻¹²⁶ изучение хода дегенерации в нервном стволе после повреждения нерва путем перерезки, при огнестрельных ранениях, химической травме, обнаружили, что морфологические изменения в нерве при этих способах травмирования в общем однотипны.

Исследования Ильиной¹⁴⁴⁻¹⁴⁵ показали, что функциональные изменения в мышцах при перерезке, раздавливании и замораживании нерва имеют однотипное течение.

Прекращение адаптационно-трофических влияний со стороны центральной нервной системы в результате травмы нерва приводит к глубоким дегенеративным изменениям не только в нерве, но и в мышце, связанной с травмированным нервом. В та-

кой мышце наблюдается изменение обмена веществ, в связи с чем в ней наблюдается увеличение содержания жира (Чанделлон /*Chandellon*³⁸¹/), креатинфосфорной кислоты (Палладин). Денервированные мышцы способны образовать молочную кислоту не из гликогена, а из глюкозы, тогда как нормальные мышцы для этого используют гликоген (Шонфельдер /*Sonfelder*³⁹⁴/).

Василевским⁵⁹ было показано, что начиная с 6-7 суток после денервации уменьшается распад всех энергетических систем в мышцах. На 10-12 сутки степень ограничения анаэробного цикла обмена веществ в работающих мышцах достигает своего предела. В это время денервированные мышцы могут выполнять значительную работу без заметного распада АТФ, гликогена и креатинфосфата, при отсутствии накопления молочной кислоты. В опытах с пережатием сосудов, то-есть с прекращением доставки O_2 к мышцам при работе в денервированных мышцах увеличивается распад АТФ, креатинфосфорной кислоты и гликогена. На основании этих данных Василевский сделал вывод о том, что в обычных условиях энергия работающих денервированных мышц обеспечивается аэробным циклом обмена, ограничение же доставки кислорода стимулирует анаэробный цикл в денервированных мышцах.

Это положение находит свое подтверждение в работе Цукерник³⁵³, которая наблюдала, что срезы денервированных мышц обладают более интенсивным спонтанным дыханием на 8-10 сутки, а затем по мере развития дегенеративных изменений оно начинает падать.

Исследования функционального состояния денервированных мышц показали, что уже в первые часы после денервации в них наступают изменения порога силы и времени действия

раздражителя, аккомодационной способности и, наконец, структуры самой миогаммы.

Еще Н.Е. Введенский⁷⁵ в 1885 году обнаружил различия в реактивности мышцы, лишенной иннервации в ответ на раздражение током восходящего и нисходящего направления: в то время как мышца нормальная проявляет большую возбудимость к восходящему току, мышца безнервная становится более возбудимой по отношению к току нисходящего направления.

И.М. Сеченов²⁹³ записывал мышечное сокращение при раздражении нерва до и после перерезки его выше места раздражения. При этом он наблюдал, что вслед за перерезкой возбудимость нерва и мышцы падала, а затем происходило ее нарастание.

В 19-м веке Броун-Секкер (*Brown-Sequard*³⁷⁹) и Биддер (*Bidder*³⁸⁰) исследовали динамику возбудимости мышц после перерезки нервов. Они обнаружили, что, начиная с 3-4-го дня после операции снижалась прямая и непрямая возбудимость мышц, затем прямая возбудимость к действию постоянного тока повышалась, а к действию индукционного - резко снижалась. В денервированных мышцах, кроме уменьшения возбудимости, отмечается наличие фибриллярных сокращений. Это явление впервые наблюдал Шифф (*Schiff*³⁹⁵) на мышцах языка после перерезки подъязычного нерва.

Бургиньон (*Bourguignon*³⁷⁷) исследовал соотношения в изменениях хронаксии и характера мышечных сокращений в разные сроки после денервации и наблюдал, что в начальном периоде хронаксия мышц укорачивалась, изменений в характере мышечных сокращений в это время еще не наблюдалось. Во втором периоде хронаксия мышц удлинялась до 10-15 раз и наблюдалось замедление расслабления мышцы. В третьем периоде при разви-

тии полной дегенерации нерва хронаксия мышц удлинялась свыше 15 раз. В это время резко замедлялось их расслабление и в меньшей степени - сокращение.

Василевский⁵⁹ одновременно с изучением энергетических процессов провел наблюдения за изменениями реобазы и хронаксии денервированных мышц при одиночном и ритмическом раздражениях. Им же изучались такие показатели, как аккомодация, порог оптимума и пессимума частоты, абсолютная рефрактерная фаза мышц после перерезки нерва отчетливо нарастала, начиная с конца первых суток. До 4-6 суток нарастание хронаксии шло быстро, затем оно приобретало волнообразный характер. К 10-12 суткам удлинение хронаксии достигало 8-10-кратных величин. К 15-му дню обнаруживалось вновь быстро развивающееся удлинение хронаксии, которая достигала 10-15 кратного удлинения. Ритмическая хронаксия к 24-28 часам после денервации оказывалась удлиненной в той же степени, что и хронаксия одиночного стимула, но в дальнейшем нарастание ритмической хронаксии опережало удлинение хронаксии одиночного стимула. К 8-10 суткам их величины сближались. Реобаза, начиная с 4-х суток, увеличивалась едва достигая двухкратного увеличения.

Длительность абсолютной рефрактерной фазы в опытах Василевского постепенно нарастала, начиная со вторых суток после денервации. Темп увеличения абсолютной рефрактерной фазы нарастал, начиная с 4-6 суток после денервации. Порог оптимума частоты раздражения обнаруживал урежение, начиная со вторых суток и к 12 суткам доходил до 35-60% от исходных величин до перерезки нерва. Более значительное снижение наблюдалось Василевским в пороге частоты раздражения, вызывавшей первичную пессимальную реакцию денервированной мышцы. Таким

образом, диапазон лабильности денервированной мышцы оказался суженным, что свидетельствует о более легком развитии в них пессимального торможения.

Аккомодационная способность денервированных мышц, как показали наблюдения Василевского, постепенно снижалась.

Левитина и Штейнбак¹⁹³ на кроликах показали, что после денервации прекращается пессимальная реакция на сильные раздражения, но сохраняется возможность получения пессимума частоты.

В лаборатории Уфлянда в последние годы им и его сотрудниками изучались функциональные изменения двигательного аппарата при боевых травмах периферических нервов (Айзенберг¹⁹, Подсосов, Уфлянд, Форштадт²⁰, Тихомирова²¹). Основным показателем в оценке состояния нервно-мышечного комплекса в их исследованиях являлась моторная и сенсорная хронаксия. Ими было установлено на большом клиническом материале, что уровень моторной хронаксии в процессе дегенерации нерва после травмы удлиняется, в меньшей степени увеличивается сенсорная хронаксия.

Хронаксия в качестве показателя функционального состояния двигательного аппарата после травмы нервных стволов использовали также Василевский⁶³, Проппер-Граценков¹⁰⁶⁻¹⁰⁸, Коротнев¹⁶⁵, Раздольский²⁶³, Шефер³⁶⁵ и др.

Ильина^{144, 145} провела наблюдения динамики изменения хронаксии мышц у кроликов после того как различными способами травмировались нервы этих животных. С этой целью она производила перерезку седалищных нервов с последующим их сливанием, перерезку без сливания, передавливание и замораживание. При

этом она отмечала, что начиная со второго дня после травмирования седалищных нервов хронаксия начинала закономерно удлиняться. Степень удлинения доходила до десятикратных величин и зависела от характера травмы, наибольшие цифры наблюдались после перерезки без сшивания нерва и после перерезки с последующим сшиванием, меньшие цифры были после передавливания и замораживания. Срок наступления первого максимального увеличения хронаксии также зависел от характера нанесенной травмы. После раздавливания нерва максимальный подъем хронаксии наступал на 15-й день, после замораживания на 20-й день после перерезки без сшивания и с последующим сшиванием на 40-46-й день. После первого максимального удлинения хронаксии наступало снижение ее величин, степень которого и сроки наступления также зависели от характера травмы: чем выше был первый максимум, тем большей была хронаксия во время ее понижения. В дальнейшем при всех способах нанесения травмы наступал второй максимальный подъем хронаксии. Интервал между первым и вторым подъемом хронаксии был меньше всего при раздавливании нерва, несколько больше после замораживания и еще больше после перерезки. После второго максимального подъема хронаксия или постепенно снижалась, если наступало восстановление нерва, или оставалась на высоких цифрах. Срок восстановления нормальных цифр хронаксии наступал в два раза быстрее после раздавливания нерва и замораживания его, чем после перерезки с последующим сшиванием. Таким образом, Ильина в своих опытах показала, что развитие изменений хронаксии при различных способах травмирования нервов протекает однотипно, разли-

чаясь только сроками наступления определенных этапов этих изменений. Первый период изменений хронаксии, выражающийся в ее увеличении, по мнению автора, зависит от протекающего дегенеративного процесса в нерве и дистрофических изменений в мышце, наступающих в результате этого. Второй период, начинающийся вторым максимальным подъемом хронаксии, по ее мнению, отражает либо процесс регенерации нерва, либо углубляющийся дегенеративный процесс в случае невозможности наступления полной регенерации нерва.

Наблюдение функционального состояния мышц после травмы нервов было проведено также ^{А.Т.} Худорожевой³⁴⁸. Она указывает, что уже через 7-8 часов после перерезки седалищного нерва хронаксия нерва и мышцы даже несколько укорачивалась, после чего возвращалась к исходным величинам и к четвертому-шестому дню увеличивалась значительно. Вскоре после этого исчезала возбудимость нерва, мышца же отвечала на раздражение вялыми сокращениями. К 20-30-му дню в случае наступившей регенерации нерва вновь появлялась его возбудимость, которая в это время бывает меньше возбудимости мышцы. В своих наблюдениях она отмечает периоды, когда наступают резкие колебания хронаксии мышцы от очень длинных до очень коротких цифр в одном и том же опыте. Восстановление нормальных цифр реобазы и хронаксии наблюдалось на 28-30-й день после операции. Ей удалось также в своих наблюдениях отметить параллелизм между изменениями хронаксии и характером мышечного сокращения. Во время наибольшего изменения хронаксии наступает медленное слабое сокращение мышцы, которое пере-

ходит в более быстрое в период восстановления нормальных цифр хронаксии.

Мусаевян и Бабкова²²³ в 1946 году описали динамику изменений хронаксии икроножных мышц лягушки после травмы седалищных нервов. Ими были обнаружены закономерные изменения хронаксии икроножных мышц лягушки после перерезки нервов. Эти изменения заключались в удлинении хронаксии, которая претерпевая два максимальных под'ема, устанавливалась на высоких цифрах, так как полной регенерации не наступало. Подобные же данные были получены^{М.И} Виноградовой²⁴.

Все эти изложенные выше работы (Бургиньона, Василевского, Уфьянда, Ильиной и др.) в соответствии с учением Введенского-Ухтомского о функциональной подвижности живых тканей и их изменчивости указывают на изменения как основных (порог оптимума и нессимума частоты), так и косвенных критериев лабильности (хронаксия, абсолютная рефрактерная фаза) в процессе дегенерации нерва. Наиболее удобным и достаточно надежным критерием лабильности мышцы в норме и после травмы нерва, как показали клинические и экспериментальные данные, может служить уровень хронаксии.

В вопросе о регенерации нерва, несмотря на большое количество работ, существуют некоторые разногласия.

Одно из существующих направлений в об'яснении восстановительного процесса в нерве после его травмы считает, что регенерация нерва происходит путем роста нервных волокон из центрального отрезка поврежденного нерва в периферический. Основным условием этого процесса является связь растущего волокна с нервной клеткой. Периферический отрезок

травмированного нерва со всеми его элементами является проводником для растущих аксонов.

Второе направление, представленное зарубежными авторами, исходит из концепции аутогенной регенерации, пытающейся свести весь сложный комплекс взаимодействий нервной клетки и элемента нервного ствола в процессе регенерации к самопроизвольно зарождающему процессу в нервном стволе и не подчиняющемуся влиянию центральной нервной системы. Регенерация нерва, по мнению представителей этого направления (Бете, Филиппа и Вульпиан /*Bethe, Philippe и Vulpian*³⁹² / и др.) побуждается допускаемой ими фибриллогенной активностью шванновских элементов, а не объективно складывающимися условиями в системе "нервная клетка - аксон". Эта теория построена на неточных экспериментах и является в основном умозрительной.

Третья группа авторов считает, что для процесса регенерации важна не только связь растущего волокна с центром, но и взаимодействие его с элементами периферического отрезка поврежденного нерва.

В настоящее время среди советских невропатологов существует взгляд на регенерацию нерва, который высказывается в работах Д.И.Смирнова³⁰², Бернштейна³⁵, Брауде⁴⁰, Дойников¹²³, Дейнека и Энтина¹¹³, Лаврентьева³⁰⁶ и др.

На основании экспериментального материала Дойников приходит к выводу о том, что регенерация нерва тесно связана с дегенеративными процессами, протекающими в его периферическом отрезке и являющимися результатом исключения трофического влияния центральной нервной системы. Неболь-

шой степени дегенеративные изменения он наблюдал также и в центральном отрезке поврежденного нерва даже в передних рогах спинного мозга. Процесс регенерации нерва он представляет себе как прорастание нервных волокон из центрального отрезка поврежденного нерва в периферический. Нервная клетка при этом является трофическим центром, определяющим весь процесс регенерации. При этом он считает, что рост нервных волокон происходит в тесном взаимодействии их с элементами периферического отрезка поврежденного нерва. Большое значение в регенерации нерва он придает образованию шванновского синцития в периферическом отрезке поврежденного нерва. В здоровом нервном стволе шванновские элементы, по мнению Дойникова,¹²³ принимают активное участие в обменных процессах нерва, а при дегенерации нерва после травмы они очищают путь для растущих аксонов от продуктов распада. В процессе роста нервных волокон постепенно восстанавливаются нарушенные взаимоотношения между центральной нервной клеткой, нервом и мышцами.

В соответствии с таким пониманием регенерации нерва строятся и методы, направленные на ускорение течения этого процесса. Кроме рекомендуемого обычно наиболее раннего сшивания отрезков поврежденного нерва, что способствует более быстрому врастанию аксонов в периферический отрезок, в клинике и в экспериментальных условиях рекомендуется целый ряд других методов, ускоряющих процесс распада и рассасывания продуктов аутолиза в периферическом отрезке, способствующих задержке атрофических процессов в мышцах, а также повышению регенеративной способности самих аксонов. К та-

ким методам относится целый ряд физиотерапевтических, бальнеотерапевтических, а также химиотерапевтических воздействий, применяемых отдельно или в комбинациях друг с другом.

В 1908 году Дейнека¹¹⁴ получил ускорение регенерации нерва у кроликов при действии тепла. Было получено ускорение процесса регенерации нерва при действии гальванического тока, который кроме электротонического оказывает и тепловое влияние на ткань. В 1930 году Пионковский²⁵⁶ получил ускорение регенерации нерва при гальванизации нерва. Продольное применение гальванического тока, вызывающее поляризацию нерва, рекомендует Вильчур. *О.М.*

Вольнский, Гринштейн и Шульман⁸⁹ для ускорения регенерации нерва пользовались положительным и отрицательным полясами постоянного тока. При этом они получили ускорение процесса регенерации сдавленного нерва под влиянием анодизации места травмы. Более устойчивый эффект в смысле ускорения регенерации дало применение анода постоянного тока на месте травмы и катода на соответствующий сегмент спинного мозга. Они же наблюдали улучшение регенеративного процесса при ионтофорезе района сдавленного нерва раствором хлористого кальция, а также кальций ионтофореза со стороны здоровой конечности. Вильчур⁸⁵ на основании клинических наблюдений также отмечает положительный эффект при продольной гальванизации травмированных нервов. Комбинированное действие гальванизации с 2% раствором витамина В₁ применяли Сквирская и Черкес³⁰⁶ и получили ускорение регенерации нерва. Сквирская^{1.А}³⁰⁵ исследовала влияние иодионогальванизации и гальванизации с витамином В₁ и наблюдала, что иодионогаль-

гальванизация при средней плотности тока стимулирует рост нервных волокон и способствует уменьшению разрастания фиброзной ткани. При большей интенсивности тока, наоборот, рост нервных волокон подавляется. В своих опытах она также показала, что ионогальванизация с витамином В₁ оказывает стимулирующее действие на рост нервных волокон. ^{Б.К.}Хорошко ³⁴⁶ также рекомендует применение иодионогальванизации для облегчения условий роста нервных волокон. ^{с.2}Бассель ²⁵ получил хороший эффект, применяя гальванизацию вместе с грязелечением. Положительные результаты при лечении травм периферических нервов путем ритмической гальванизации отмечают Граценков ^{106.08}, Фаворский ³³, Шефером, Колик ³⁶⁵ и др.

Ускорение процесса регенерации нерва было получено при применении токов ультравысокой частоты. Так, например, Григорьева ¹¹ в опытах на кошках при половинной перерезке нервов наблюдала, что облучение места перерезки малыми дозами УВЧ стимулирует регенерацию, а большими - угнетает ее. Кроме этого она отмечает, что облучение малыми дозами УВЧ места травмы нерва задерживает процесс ретроградной дегенерации, наблюдавшейся обычно в центральном отрезке поврежденного нерва. Облучение спинного мозга с целью воздействия на клеточные элементы также стимулирует регенерацию нерва. Применяя УВЧ-терапию на раненых, Ковда ¹¹ отмечает ускорение регенеративного процесса в нерве, что он устанавливал по более раннему восстановлению нормальных цифр хронаксии. Хорошко ³⁴⁷ кроме иодионогальванизации, теплового лечения, массажа и ритмической электротерапии, считает рациональным общее ультрафиолетовое облучение. Он же с целью повышения реген-

неративной способности нервных волокон предлагает курс инъекций стрихнина, витамина В₁ и прием рыбьего жира.

Благоприятное действие некоторых химических факторов на течение регенерации нерва показано рядом других исследований. Так, например, Минеа удалось ускорить регенерацию нерва при введении лецитина животным. Маринеско и Минеа (*Marinresco, Minea*³⁹⁰) наблюдали замедление регенерации нерва у тиреоидэктомированных животных. Худорожева³⁴⁹ получила ускорение процесса регенерации нерва у группы животных с травмированными нервами, которым вводился тироксин.

Берштейн³⁶ наблюдал ускорение регенерации нерва при введении карбохолина. В этих опытах ему удалось установить гистологически, что скорость роста нервных волокон больше у группы животных, которым вводился карбохолин по сравнению с контрольной группой животных. Автор предполагает, что карбохолин, действуя аналогично ацетилхолину, стимулирует регенеративный процесс вследствие сосудорасширяющего эффекта, а также вследствие стимуляции обменных процессов в нерве. Минут-Сорохтина и Обезьянов²¹⁸ получали функциональное восстановление травмированных нервов после внутримышечного введения эзерина. Розенблит²³⁵ исследовал действие витамина В₁ на регенерацию травмированных нервов у голубей и кошек. При этом ему удалось отметить ускорение регенерации нервов при введении витамина В₁ в течение двухнедельного срока. В ранние сроки регенерации витамин оказывал раздражающее действие, которое затем сменялось стимуляцией регенерации. В более поздние сроки наблюдалось ускорение миелинизации нерв-

ных волокон и во всех стадиях регенерации ускорение рассасывания продуктов распада. В условиях авитаминоза, наоборот, происходила задержка регенеративного процесса. Ускоряющее действие витамина В₁ автор объясняет стимуляцией обмена веществ периферического отрезка нерва, забывая о том, что витамин В₁ существенным образом воздействует на обмен веществ в центральной нервной системе, меняя в результате этого и ее функциональное состояние.

С.Я.Капланский¹⁵² установил, что витамин В₁ играет большую роль в межклеточном обмене в нервной системе и является важным фактором для образования ацетилхолина и превращения его связанной формы в свободную.

Указание о влиянии витамина В₁ на скорость регенерации нерва имеются у Барского²⁵. М.Л.Боровский²² получил задержку дегенеративного и ускорение регенеративного процесса в периферическом отрезке поврежденного нерва при введении в него очень малых доз витамина В₁. Кроме того, как уже указывалось, имеются данные о благоприятном действии на регенерацию нерва витамина В₁ совместно с гальванизацией и другими методами лечения (Хорошко, Траценков и др.)^{346, 100, 102}.

Стимулирующее влияние на процесс регенерации нерва был получен в условиях применения курортных методов лечения. Так, например, благоприятные результаты были получены при грязелечении (Багами²⁴, Бассель²⁵, Вильчур⁶⁵, Кочергин¹⁶⁴, Картавенко¹⁵³, Караев¹⁶⁰ и др.).

Кульков, Тарасевич, Шугам А.Р. и Шугам И.Р. и Фрейдлин¹¹¹ отмечают благоприятное действие мацестинских ванн на скорость регенерации нерва. Шугам А.Р. и Шугам И.Р.^{363, 164} наблюдали более быстрое восстановление травмированных нервов при

действию искусственных сероводородных и родоновых ванн.

В период Отечественной войны широко-распространение получил метод трудотерапии и лечебной физкультуры, рекомендуемый многими авторами, наряду с различными химиотерапевтическими и физическими методами лечения травмы периферических нервов. (Граденков^{107, 108}; Мошков^{320, 321}; Пуни³⁶³; Хорошко и др.).

Хорошко³⁴² на основании клинических наблюдений рекомендует применение метода лечебной физкультуры и трудотерапии особенно в период восстановления нерва, когда появляются первые минимальные признаки проведения произвольного импульса по нервам к мышцам. Он указывает, что в этот период для ускорения восстановительного процесса в двигательном аппарате после травмы нерва большое значение имеют волевые упражнения в виде посылки произвольных импульсов к мышцам, даже в случае невозможности воспроизведения двигательного акта. При этом он считает, что эти импульсы являются не только пусковыми, но они выполняют и трофическую роль. Факт благоприятного влияния трудотерапии и лечебной физкультуры, вносящих как необходимый компонент общее тонизирующее действие на центральную нервную систему, свидетельствует о значении трофических влияний центральной нервной системы для восстановительных процессов в травмированных нервах.

Экспериментальные данные, полученные Хайнсом, Томпсоном и Лассиром (*Hines, Thomson, Lazere*³⁸⁶) на крысах, показали значение активных и пассивных движений для предотвращения атрофии денервированных мышц, что способствовало более быстрому восстановлению функционального состояния нервно-мышечного комплекса в периоде регенерации нерва. Эти дан-

ные также свидетельствуют о трофическом значении нервного импульса.

Действие различных факторов, применявшихся для ускорения восстановления нерва после его травмы, как можно себе представить, сводится не только к местному воздействию, но и к общему стимулирующему влиянию через центральную нервную систему.

Стимулирующее влияние центральной нервной системы на восстановление функционального состояния травмированного нерва показано в опытах Волохова⁸⁸, который наблюдал задержку функционального восстановления двигательного прибора после травмы нерва на симпатектомизированной стороне у собаки.

Таким образом, на основании имеющегося литературного материала, регенерацию травмированного нерва можно себе представить как процесс, протекающий при тесном взаимодействии всех элементов двигательного прибора: нервной клетки, нервных волокон, и всех остальных элементов нервного ствола. В процессе регенерации осуществляется восстановление нарушенных морфологических и функциональных отношений, создающихся в результате травмы нерва. Центральная нервная клетка в этом процессе выполняет основную регулирующую роль, благодаря своему трофическому влиянию на растущие аксоны. Исходя из этого, основное значение в процессе регенерации нерва должны иметь все факторы, повышающие общий тонус центральной нервной системы, которая оказывает свое трофическое влияние как через симпатическую, так и через соматическую нервную систему.

Как известно, в современной физиологии влияние центральной нервной системы рассматривается как сочетание ритмических импульсов и неритмического возбуждения, распространяющегося по типу периэлектротона.

Можно предположить, что различные лечебные воздействия, применяющиеся с целью ускорения восстановления травмированного нерва, рефлекторно стимулируют посылку как тех так и других влияний из центральной нервной системы, а также сами создают в поврежденном нерве изменения типа электротона или периэлектротона, которые в обычных условиях создаются центрами и устанавливают необходимый для жизнедеятельности нерва и мышцы уровень обмена веществ.

На основании давно установленного факта, свидетельствующего о том, что в организме человека и животных нижележащие и филогенетически ранее дифференцированные центры функционально подчиняются вышележащим и позднее организованным центрам, можно считать, что в процессе регенерации нерва воздействия, осуществляемые со стороны высших центров на низшие, также оказывают на них постоянное тонизирующее влияние и тем самым способствуют повышению регенеративной способности нейрона. Особую роль в этом процессе должна выполнять кора головного мозга, как высший центр пусковых и адаптационно-трофических влияний в организме. Это влияние коры сказывается как на обменных процессах в мышце (Макарченко²⁰¹, Мазяр²¹², Фомин и Эпельбаум²⁴³), так и на уровне работоспособности организма и обмене веществ в нем (Ольнянская, Василевский, Швайнштейн, Немцова²¹⁷), на таких функциональных показателях состояния двигательного аппара-

та как уровень хронаксии и ее субординационные колебания, оптимуме и пессимуме частоты, рефрактерности, аккомодационной способности и т.д. (Василевский⁵⁹, Магницкий²¹⁷, Дмитриев¹¹⁰, Мартынова¹⁰⁴, Бурмистрова^{46, 48}, Яковлева^{369, 370}, Моцный²¹⁵ и др.).

Кора головного мозга имеет решающее значение для восстановления нарушенных функций организма (Асратян¹⁻⁹, Карамян^{156, 157}).

В соответствии с данными о регулятивной роли коры головного мозга в деятельности нервно-мышечного комплекса и с данными, свидетельствующими о значении трофических влияний центральной нервной системы для течения регенеративного процесса в травмированном нерве, мы во второй части работы поставили перед собой цель изучить роль коры головного мозга и в частности ее ^{сенсо-}моторной зоны для течения функциональных изменений в нервно-мышечном комплексе после травмы нерва в период его дегенерации и восстановления.

К описанию этой части нашей работы мы и приступаем в следующей главе.

б) Постановка опытов.

Так же как и в первой части нашей работы, мы предварительно у подопытных животных (собак) в течение нескольких дней производили измерения статических величин реобазы и хронаксии и субординационных колебаний уровня моторной хронаксии под влиянием уже описанной нами функциональной пробы с затемнением глаз.

Для выбора наиболее удобного метода травмирования нервов мы провели группу исследований, в которых у одной и той же собаки после установления исходного уровня реобазы и хронаксии икроножных мышц и субординационных колебаний этих показателей при затемнении глаз производилось травмирование седалищных нервов. С одной стороны седалищный нерв подвергался сдавливанию в верхней трети бедра. Сдавливание нерва производилось при помощи кишечного жома, бранши которого были обернуты ватой. Продолжительность давления равнялась 30 секундам. Второй симметричный седалищный нерв перерезался бритвенным лезвием и сшивался несколькими перинеуральными швами. Наблюдения за изменениями функционального состояния мышц проводились систематически как до операции, так и после нее, вплоть до восстановления исходных величин реобазы и хронаксии и их субординационных колебаний при затемнении глаз.

В следующих опытах мы проводили наблюдения за изменениями функционального состояния симметричных икроножных мышц при однородном травмировании седалищных нервов. Для этого после установления исходных функциональных показателей икроножных мышц правой и левой седалищные нервы сдавливались в верхней трети кишечным жомом. Продолжительность давления для каждого нерва равнялась 30 секундам. После этого проводились наблюдения за изменениями реобазы и хронаксии икроножных мышц до восстановления исходного уровня этих показателей.

Кроме того, мы поставили группу опытов, в которых проводились наблюдения за изменениями субординационных колебаний хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз после травмирования седалищных нервов.

Метод исследования субординационных изменений хронаксии мышц при затемнении глаз был использован Василевским в 1942-43 гг. в наблюдениях на раненых с поражениями периферической нервной системы.

Установив наиболее удобный для нас способ травмирования нервов и уточнив метод изучения функционального состояния нервно-мышечного комплекса, мы приступили к нашим основным опытам, в которых проводились наблюдения за изменениями в состоянии нервно-мышечного комплекса после строго однородного травмирования симметричных седалищных нервов при уже применявшихся нами в первой части нашей работы воздействиях на кору головного мозга. Для этого после определения исходного уровня реобазы и хронаксии икроножных мышц и средних показателей субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз производилось передавливание седалищных нервов в верхней их трети. Одновременно с этим через трепанационное отверстие в черепе вводился стерильный марлевый тампон, свернутый комочком и помещался над левой или правой зоной двигательного анализатора коры головного мозга. В некоторых опытах раздражающий тампон помещался над соседней **зоной** коры, находящейся в теменной **области**, а в другой группе опытов мы разрушали моторную

зону коры при помощи электротермокаутера. На второй-третий день после операции опыты возобновлялись и продолжались до восстановления исходных, изучавшихся нами, функциональных показателей состояния нервно-мышечного комплекса.

Кроме этого мы провели группу опытов с целью выяснения участия симпатической нервной системы во влиянии коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс в условиях хронического механического раздражения двигательного анализатора коры. В этих опытах вместе с операцией наложения раздражающего тампона на область двигательного анализатора коры и передавливанием седалищных нервов мы вскрывали брюшную полость и удаляли симпатические узлы с той и другой стороны с седьмого до десятого сегментов.

Кроме этого нами были поставлены контрольные опыты с целью ориентировочного анализа состояния центров коры головного мозга при хроническом механическом раздражении моторной зоны. В этих опытах мы применяли метод электроэнцефалографии.

Предварительно у животного в лобно-теменной области черепа симметрично справа и слева рядом с моторной зоной коры проделывалось трепанационное отверстие размером 3 на 6 мм, мышцы черепа на правой и левой стороне удалялись. После заживления кожной раны и снятия швов производилась запись электроэнцефалограммы до, во время и после затемнения глаз. Для электроэнцефалографии нами применялся чернильный осциллограф типа Тиччиони-Галлилео. К электродам

первого отведения через усилитель постоянного тока присоединялись игольчатые электроды, один из которых вводился под кожу прямо над трепанационным отверстием, а второй - отступя на 2 сантиметра вводился также под кожу по средней линии. После 3-4 опытов, в которых проводились наблюдения за изменениями электроэнцефалограммы правой и левой лобно-височных долей мозга в обычных условиях и при затемнении глаз, на моторную зону коры головного мозга с одной стороны помещался раздражающий тампон, который вводился через трепанационное отверстие, сделанное над моторной зоной. Через день после операции опыты возобновлялись.

в) Результаты опытов.

В первой группе опытов, в которых производилась одновременно с одной стороны перерезка с последующим сшиванием ^{одного} нерва и передавливание другого, мы имели возможность наблюдать, что как после перерезки, так и после передавливания седалищных нервов происходит увеличение хронаксии икроножных мышц, наступающее на 2-4-й день после операции. В следующие дни хронаксия продолжает удлиняться и максимум ее удлинения наступает на 10-й, 12-й день, после чего наблюдалось небольшое временное укорочение ее, сменяющееся последующим удлинением со вторым максимальным под'емом, наступавшим на 14-й, 16-й день. В дальнейшем на стороне, где нерв подвергался перерезке с последующим сшиванием после небольшого снижения уровня хронак-

сии наблюдалось дальнейшее его повышение. В случае же сдавливания нерва после второго максимального удлинения хронаксии наблюдалось постепенное снижение ее уровня вплоть до восстановления исходных величин. Хронаксия в период за максимального под'ема была увеличена в 15-20 раз по сравнению с исходным уровнем, наблюдавшимся до операции. Работоспособность в это время претерпевала наибольшее увеличение, после чего несколько уменьшалась и совершала колебания, отличаясь от исходных ее величин в незначительной степени.

Данные, полученные нами в этой группе опытов, совпадают с уже описанными нами результатами опытов Ильиной, которая проследила ход изменений хронаксии икроножных мышц у кроликов после перерезки и сшивания, просто перерезки, передавливания и замораживания седалищных нервов. В этих опытах ей удалось наблюдать, что наиболее короткий период функционального восстановления нервно-мышечного комплекса наблюдается после сдавливания или замораживания нерва, после перерезки с последующим сшиванием этот период продолжительнее, а после перерезки без сшивания функционального восстановления не наблюдалось длительное время. В этих же опытах она наблюдала, что динамика хронаксии мышц после различного способа травмирования нервов в общем однотипна, но имеются различия и сроках восстановления исходного уровня хронаксии.

Данные этой группы наших опытов и исследования Ильиной дали нам возможность избрать передавливание нервов как метод травмирования, наиболее удобный по сравнению с перерезкой и сшиванием нерва. Последний не всегда создает одинаковые условия для процесса восстановления нерва, так как при сшивании

его центрального и периферического отрезков трудно осуществить всегда однородное сопоставление этих отрезков и одинаковое наложение периневральных швов. Учитывая это, мы считали, что травмирование нерва при помощи сдавливания его с одинаковой силой и продолжительностью давления создаст более однородные условия для течения дегенеративных и восстановительных процессов в нерве в различных опытах при относительно непродолжительном периоде восстановления.

Вторая группа наших опытов была посвящена наблюдениям за ходом изменения реобазы и хронаксии икрожных мышц после строго однородного передавливания садалищных нервов у одного и того же животного. Результаты этих опытов показывали, что после передавливания симметричных садалищных нервов животного с соблюдением строго однородных условий передавливания наблюдалось постепенное удлинение хронаксии, начинающееся со второго-третьего дня после операции. Максимум этого удлинения совпадал с десяти-одиннадцатым днем. После этого наблюдалось небольшое укорочение хронаксии, сменявшееся обычно вторым ее максимальным подъемом, который наступал на 16-20-й день после операции. Второй максимум переходил постепенно в снижение, продолжавшееся вплоть до полного восстановления исходного уровня хронаксии. В некоторых опытах между вторым максимальным подъемом хронаксии и возвращением ее к исходному уровню можно было наблюдать еще одно колебание в сторону удлинения, после чего происходило восстановление нормальных цифр хронаксии. Уровень хронаксии увеличивался во время первого и второго ее максимального удлинения по сравнению с исходными величинами в 10-20 и более раз. Общий период наибольших изменений хронаксии после передавливания нервов равнялся 35-40 дням. Ход изме-

нений хронаксии ^{икроножных} после передавливания на симметричных нервах у одного и того же животного и у разных животных был однотипным. Наступление первого и второго максимального удлинения хронаксии правой и левой икроножных мышц было почти одновременным, а также почти одновременно наступало возвращение хронаксии к ее исходным величинам. Изменения работы, наступающие после передавливания нервов, были незначительными по сравнению с ее уровнем, наблюдавшимся до операции, и не представляли особой закономерности. Подробное описание одного из этих опытов мы приводим в протоколе опыта № 35.

Таким образом, наши опыты с разнородным и однородным травмированием симметричных седалищных нервов у одного и того же животного показали, что функциональные изменения в мышцах, характеризующиеся уровнем моторной хронаксии, протекают однотипно. Однако, сроки восстановления исходного уровня хронаксии наступали раньше при травмировании нервов путем их раздавливания, чем при перерезке с последующим сшиванием. При этом строго однородное передавливание симметричных седалищных нервов у одного и того же животного способствует не только однотипным изменениям хронаксии икроножных мышц, но и примерно одновременному восстановлению исходных величин хронаксии в период регенерации нервов.

Для более тонкого анализа изменений проводимости нерва после травмы в период его дегенерации и восстановления мы пользовались не только изучением статических величин хронаксии, но проводили систематическое наблюдение за ее субординационными колебаниями. По мнению многих авторов, субординирующие влияния центров, проводящиеся по нервным стволам, отличаются большей устойчивостью к альтерирующим агентам по сравнению с двигательными и чувствительными импульсами, которые

после травмирования нервов раньше исчезают и позднее появляются (Ухтомский³²³, Магницкий²¹⁴, Василевский⁶⁵⁹, Монье / Monnier³³⁹, Вортис / Wortis³⁹³, Джалейф / Jolliffe / и Стен / Stein / и др.). В связи с этим наличие явления субординации может быть использовано для уточнения степени нарушения проводимости нерва или восстановления его функционального состояния в период регенерации. Так, Магницкий²¹⁰ с сотрудниками создавали блокирование проводимости нерва путем электротона и при этом наблюдали сдвиги хронаксии ниже места наложения блока. В случае же отсутствия субординирующих влияний в нерве после его травмы, изменений уровня хронаксии ниже места травмы после наложения электротонического блока не наблюдалось, что и являлось показателем полной потери проводимости нерва.

Как мы указывали выше, Василевский для анализа проводимости нерва после травмы пользовался методом воздействия не на ствол нерва, а на центральную нервную систему с целью изменения ее регулятивного адаптирующего влияния на двигательный аппарат. При этом он считал, что такой метод является более физиологичным для выяснения степени нарушения проводимости нерва. В качестве метода воздействия на центры им было выбрано выключение зрительного анализатора путем затемнения глаз. Как известно, по данным многих авторов, затемнение и освещение глаз, вызывая изменения в состоянии центров, способствует колебанию уровня моторной хронаксии (Маршак²⁰⁸, Поляков, Марголин и Феддер²⁶¹, Уфлянд³²⁹, Конигов¹⁶⁶, Василевский⁶¹, Трабич и Frabitsch³³⁶ и др.) чаще всего в сторону ее удлинения при затемнении и укорочению при засвете.

В своих наблюдениях на здоровых людях Василевский⁶¹ отмечает, что выключение зрительного рецептора вызывает удлинение хронаксии мышц, достигающее +60, +80% по отношению к ис-

ходным ее величинам. В некоторых опытах он отмечал также и укорочение хронаксии мышц при затемнении глаз. Через 10-12 минут после снятия затемняющей повязки хронаксия в его опытах возвращалась к исходному уровню. В случае полного анатомического перерыва нерва или при наличии плотных склерозирующих рубцов, эндоневральных невром, сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз не превышали 3-7 процентов. При полной макроскопической целостности нерва, но при незначительном рубцовом сжатии или после контузии конечностей без повреждения тканей хронаксия во время затемнения глаз удлинялась на +60, +80 и более процентов. На основании этих своих наблюдений Василевский считает, что функциональная хронаксиметрическая проба с затемнением глаз дает более точное представление о состоянии проводимости нервного ствола, особенно тогда, когда нет достаточно ясных изменений со стороны статических величин хронаксии.

В группе опытов, в которых мы провели наблюдения за изменениями субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз после травмирования нервов, мы имели возможность отметить, что после полной перерезки нерва без последующего сшивания его, на второй день исчезают полностью или резко ограничиваются субординационные сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз. При передавливании нервов в течение 2-3 дней после операции еще наблюдалось изменение уровня хронаксии мышц при затемнении глаз и только на 4-й или 5-й день они исчезали. При этом в большинстве случаев можно было установить, что в момент исчезновения субординационных колебаний хронаксии статические величины ее еще не претерпевали значи-

тельных изменений по сравнению с исходным уровнем. В последующем появление субординационных колебаний хронаксии наблюдалось на 2-3 дня раньше восстановления исходного уровня статических величин хронаксии. Величина этих сдвигов в момент их появления была незначительной и лишь постепенно достигала амплитуды, наблюдавшейся до операции. Период отсутствия субординационных сдвигов хронаксии после передавливания нервов составлял в среднем от 25 до 35 дней.

Эти данные приведены ниже в протоколах опытов от № 39 до № 51. Результаты их совпадают с результатами наблюдений, проведенных Василевским на раненых в 1942-43 гг., на основании которых, как уже указывалось выше, он пришел к выводу о том, что наличие субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз может являться показателем состояния проводимости нерва в период его дегенерации и восстановления.

Ниже мы приводим протоколы опытов, в которых мы производили одновременно перерезку и сшивание одного седалищного нерва и передавливание другого у одного и того же животного, а также в этих опытах нами проводились наблюдения за изменениями субординационных сдвигов хронаксии мышц после перерезки и передавливания седалищных нервов.

Протокол опыта № 34.

Кролик № 18, ♂, вес 2,3 кг.

С 1 по 11 ноября 1946г. было проведено несколько опытов для установления исходного уровня реобазы и хронаксии левой и правой икрожных мышц. Для этого нами использовалась уже описанная методика: животное фиксировалось в специальном станке спинкой вверх с вытянутыми передними и задними конечностями. В толщу обеих икрожных мышц вводились игольчатые

наполяризующиеся электроды (катоды). Анодные электроды вводились под кожу в области сухожилий. Исследовались попеременно правая и левая мышцы, для чего применялся параключатель, позволяющий включать попеременно каждую пару электродов. Средние величины хронаксии икроножных мышц в эти дни колебались от 0,024 до 0,042 сек, разбава равнялась 12-13 вольтам.

14 ноября 1946 г. была проведена операция: сделан разрез кожи на задней поверхности бедра, в межмышечном ложе обнаружены левый и правый садалищный нервы и взяты на марлевые лигатуры. Правый нерв перерезан в верхней его трети при помощи острого бритвенного лезвия, концы нерва сопоставлены и наложено 4 перинеуральных шва. Нерв уложен в межмышечное ложе, кожа зашита. Левый садалищный нерв был передавлен при помощи мягкого кишечного жомы, обернутого ватой, давления продолжалось 30 секунд. На следующий день после операции опыты были возобновлены и продолжались с 1-2-дневными перерывами.

Как видно из приложенных таблицы и диаграммы (табл. № 28 и рис. № 22), отражающих изменения разбавы и хронаксии икроножных мышц после операции, хронаксия той и другой мышцы, начиная с 6-го дня стала значительно удлиняться, достигнув максимального увеличения для обеих мышц на 8-й день. В это время уровень хронаксии составлял величину, примерно, в 20 раз большую по сравнению с исходным ее уровнем. Дальше хронаксия той и другой мышцы уменьшилась, после чего начался второй, но уже меньший подъем, наступивший на 16-й день после операции. После этого наблюдалось постепенное снижение хронаксии левой икроножной мышцы до восстановления ее исходных величин на 27-й день после операции. Хронаксия правой икроножной мышцы после небольшого уменьшения вновь начала удлиняться. Наблюдения

проводились до 27-го дня после операции. В течение этого срока хронаксия левой икроножной мышцы приближалась к исходному уровню, а хронаксия правой икроножной мышцы, где был перерезан и шит седалищный нерв, еще удерживалась на больших величинах. Изменения реобазы были также в общем однотипными для правой и левой икроножных мышц; незначительное ее увеличение, наступившее сразу же после операции, сменилось значительным уменьшением, которое совпадало с периодом наибольшего удлинения хронаксии. К тому времени, когда хронаксия левой икроножной мышцы стала восстанавливаться до нормы, реобазы ее постепенно увеличивалась, после чего реобазы и хронаксия восстановились одновременно. Реобазы правой икроножной мышцы в это время еще продолжала удерживаться на низких цифрах.

Таким образом, данные этого опыта показывают, что изменения функционального состояния мышц, связанные с парализацией и передавливанием нервов, протекают однотипно до 28-го дня после операции. В дальнейшем восстановление функционального состояния нерва и мышцы после парализации нерва задерживалось по сравнению с восстановлением нерва и мышцы после передавливания нерва. Эти наши данные находятся в полном соответствии с данными Ильиной и дали нам возможность остановиться на передавливании нерва как на наиболее удобном способе его травмирования.

Ниже мы приводим данные этого опыта в таблице № 28 и на рисунке № 23.

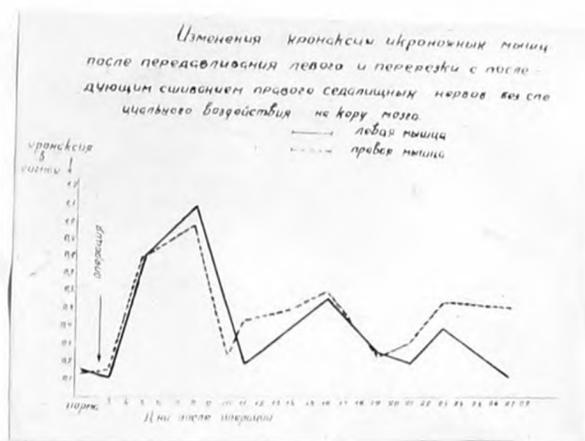


Рис. № 23. Изменения хрониксии икроножных мышц после передавливания левого и перерезки с последующим сшиванием правого седалищных нервов без специального воздействия на кору мозга.

Таблица № 28.

Изменения реобазы и хронаксии икроножных мышц после перерезки и сшивания правого седалищного нерва и передавливания левого.

Д а т а	Количество дней после операции.	Левая икроножная мышца		Правая икроножная мышца	
		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах
1.XI-46	До операции	18	0,152	18	0,080
5.XI-46	" " "	13,5	0,148	15	0,064
10.XI-46	- О п е р а ц и я .				
13.XI-46	3-й день	25	0,11	20	0,15
15.XI-46	5-й "	26	0,8	21	0,8
18.XI-46	8-й "	9	1,12	12	1,0
20.XI-46	10-й "	9	0,45	6	0,25
21.XI-46	11-й "	12	0,2	6	0,45
24.XI-46	14-й "	7	0,42	6	0,58
26.XI-46	16-й "	6	0,56	7	0,60
29.XI-46	19-й "	10	0,28	7,5	0,25
31.XI-46	21-й "	12	0,20	8	0,32
2.XII-46	23-й "	9	0,40	9	0,56
6.XII-46	27-й "	12	0,11	8	0,52

Протокол опыта № 35.

Собака "Джек", ♂, вес 7 кг.

Опыты начаты 20 мая 1947 г. До 26 мая устанавливались исходные величины реобазы и хронаксии икроножных мышц. В этих опытах было установлено, что реобазы левой и правой икроножных мышц ото дня ко дню колебались от 8 до 16 вольт, хронаксия их была равна 0,020-0,042 сигмам для правой икроножной мышцы и 0,020-0,035 - для левой. 3 июня 1947 г. была произведена операция:

под гексанадовым наркозом вскрыта кожа на задней поверхности левого и правого бедер, найдены седалищные нервы и передавленные в верхней их трети при помощи кишечного жема. Продолжительность давления равнялась 30 секундам как для правого, так и для левого седалищного нерва. Сила давления также была одинаковой для обоих нервов. На второй день после операции можно было отметить изменения моторики задних конечностей. При ходьбе собака волочила задние ноги по полу. Через неделю эти изменения были меньше и их можно было заметить только при попытке собаки встать на задние лапы. Опыты были возобновлены на третий день после операции. Ход изменений реобазы и хронаксии икроножных мышц в этом опыте представлен в таблице № 29 и на рисунке № 24.

Как видно из цифрового и графического материала, приведенного в этих таблице и диаграмме, начиная с 5-го дня после операции хронаксия правой и левой икроножных мышц постепенно удлинялась и образовала три максимальных под'ема, примерно в одно и то же время, после чего хронаксия обеих мышц возвратилась к исходному уровню. Восстановление нормальных цифр хронаксии наблюдалось на 34-й день после операции.

Реобаза в послеоперационном периоде изменялась незначительно. В первые дни после операции наблюдалось небольшое увеличение ее, которое затем сменилось продолжительным ее уменьшением. Начиная с 27-го дня после операции наблюдалось постепенное увеличение реобазы и ко времени восстановления нормальных цифр хронаксии она достигла величины, несколько превышающей исходную. Таким образом, в описанном опыте функциональные изменения в нервно-мышечном комплексе после однородного травмирования нервов протекали однотипно, что свиде-



Рис. № 24. Изменения хронометрии икроножных мышц после однородной травмы седалищных нервов без специального воздействия на кору мозга.

лось в однородных изменениях реобазы и хронаксии.

Данные этого опыта сведены нами в таблице № 29 и рисунке № 24.

Таблица № 29.

Изменения реобазы и хронаксии икроножных мышц после однородного передавливания садалищных нервов.

Собака "Джек".

Дата	Количество дней после операции.	Левая икроножная мышца		Правая икроножная мышца	
		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах
24. V-47	До операции	12	0,035	14	0,042
26. V-47	" "	9	0,026	10	0,030
3. VI-47	О п е р а ц и я : передавлены садалищные нервы в верхней трети бедра.				
П о с л е о п е р а ц и и :					
5. VI-47	2-й день	7	0,096	7	0,148
7. VI-47	4-й "	10	0,30	6	0,3
9. VI-47	6-й "	4	0,26	8	0,28
11. VI-47	8-й "	5	0,48	4	0,56
14. VI-47	11-й "	5	0,7	6	0,90
16. VI-47	13-й "	4	0,60	4	0,52
18. VI-47	15-й "	7	0,76	4	0,72
21. VI-47	18-й "	3	0,96	4	0,76
24. VI-47	21-й "	4	0,68	4	0,56
27. VI-47	24-й "	4	0,48	4	0,44
30. VI-47	27-й "	9	0,76	8	0,76
1. VII-47	28-й "	9	0,54	4	0,50
3. VII-47	30-й "	12	0,24	10	0,28
6. VII-47	33-й "	10	0,036	10	0,024

Протокол опыта № 26. (Исследования изменений субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз после травмы садалищных нервов). Кролик № 19, ♂, вес 2,6 кг.

В течение нескольких дней проводились предварительные опыты, в которых было установлено, что исходный уровень хро-

наксии правой икроножной мышцы колебался от опыта к опыту в пределах 0,1-0,2 сигм. Раобазы в среднем равнялись 10-20 вольтам. Раобазы левой икроножной мышцы равнялись 9-18 вольтам, а хронаксия этой мышцы колебалась в разных опытах от 0,12 до 0,24 сигм. Субординационные изменения хронаксии икроножных мышц равнялись от 25 до 60%.

Приводим данные двух предварительных опытов.

Таблица № 30.

Опыт 4.У-46г.

Электроды в правой икроножной мышце.

Опыт 4.У-46г.

Электроды в левой икроножной мышце.

Время	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольшие сдвиги хронаксии при затемнении	Время	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольшие сдвиги хронаксии при затемнении
До затемнения				До затемнения			
12.30	18	0,1		10.10	16	0,16	
12.33	21	0,1		10.13	20	0,16	
				10.15	20	0,16	
Во время затемнения				Во время затемнения			
12.35	24	0,12	+ 60%	10.19	18	0,20	+ 25%
12.38	25	0,16		10.22	19	0,19	
12.41	24	0,12		10.25	18	0,16	
После затемнения				После затемнения			
12.44	24	0,18		10.28	20	0,18	
12.47	25	0,16		10.31	20	0,16	
12.50	25	0,12		10.34	20	0,16	
12.53	20	0,12					

5 мая 1946г. была произведена в асептических условиях перерезка правого седалищного нерва при помощи лезвия безопасной бритвы. На следующий день наблюдалось небольшое удлинение хронаксии и увеличение раобазы икроножной мышцы. Сдвиг хронаксии правой икроножной мышцы при затемнении глаз отсутствовал.

наксии правой икроножной мышцы колебался от опыта к опыту в пределах 0,1-0,2 сигм. Реобазы в среднем равнялись 10-20 вольтам. Реобазы левой икроножной мышцы равнялись 9-18 вольтам, а хронаксия этой мышцы колебалась в разных опытах от 0,12 до 0,24 сигм. Субординационные изменения хронаксии икроножных мышц равнялись от 25 до 60%.

Приводим данные двух предварительных опытов.

Таблица № 30.

Опыт 4.У-46г.

Электроды в правой икроножной мышце.

Опыт 4.У-46г.

Электроды в левой икроножной мышце.

Время	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольшее сдвиги хронаксии при затемнении	Время	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольшее сдвиги хронаксии при затемнении
До затемнения				До затемнения			
12.30	18	0,1	+ 60%	10.10	16	0,16	+ 25%
12.33	21	0,1		10.13	20	0,16	
Во время затемнения				Во время затемнения			
12.35	24	0,12		10.19	18	0,20	
12.38	25	0,16		10.22	19	0,19	
12.41	24	0,12		10.25	18	0,16	
После затемнения				После затемнения			
12.44	24	0,18		10.28	20	0,18	
12.47	25	0,16		10.31	20	0,16	
12.50	25	0,12		10.34	20	0,16	
12.53	20	0,12					

5 мая 1946г. была произведена в асептических условиях перерезка правого садалищного нерва при помощи лезвия безопасной бритвы. На следующий день наблюдалось небольшое удлинение хронаксии и увеличение реобазы икроножной мышцы. Сдвиг хронаксии правой икроножной мышцы при затемнении глаз отсутствовал

полностью.

Приводим данные опыта, проведенного на следующий день после перерезки седалищного нерва в таблица № 31 и на рисунке № 25.

Опыт 6 мая 1946 г.

Таблица № 31.

Электроды в правой икроножной мышце.			
Время	Раобеза в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронак- сии при за- темнении.
До затемнения			
10.30	30	0.28	
10.33	30	0.28	
Во время затемнения			
10.36	30	0.28	
10.39	30	0.28	
10.42	30	0.28	0
После затемнения			
10.45	30	0.28	
10.48	30	0.28	
10.51	30	0.28	

В то же время в опытах, проведенных после перерезки правого седалищного нерва, затемнение глаз вызывало, примерно, такие же колебания уровня хронаксии левой икроножной мышцы, которые наблюдались до операции.

Ниже мы приводим цифровые данные одного из опытов.

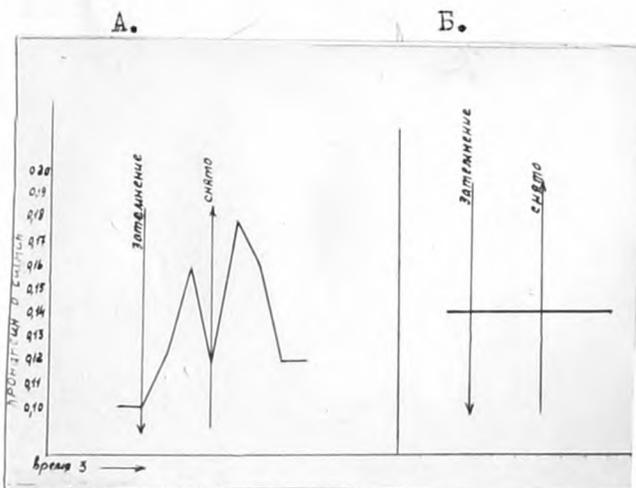


Рис. № 25.

Изменения хронаксии правой икроножной мышцы при затемнении глаз до и после перерезки правого седалищного нерва.

- А/ до перерезки нерва.
 Б/ после перерезки нерва.

Таблица № 32.

Опыт 7 ноября 1946 г.

Электроды в левой икроножной мышце.

Время	Реобазы в воль- тах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при за- темнении глаз.
До затемнения			
13.05	20	0,24	
13.08	25	0,24	
13.11	20	0,24	
Во время затемнения			
13.14	22	0,32	+ 33%
13.17	20	0,28	
13.20	20	0,26	
После затемнения			
13.23	20	0,26	
13.24	20	0,24	
13.27	22	0,24	

Протокол опыта № 37.

Кролик № 20, ♂, в.с. 2,4 кг.

Начиная с 25 по 30 ноября 1946 г. было проведено 4 опыта. Исходный уровень хронаксии левой и правой икроножной мышцы в этих опытах колебался от 0,036 до 0,060 сигм. Реобазы равнялась 10-12 вольтам, субординационные сдвиги хронаксии той и другой мышцы составляли от + 50 до + 65%.

В таблице № 33 приводим данные одного из этих опытов.

Таблица № 33.

Опыт 28 ноября 1946г.

Опыт 29 ноября 1946 г.

Электроды в левой икроножной мышце.

Электроды в правой икроножной мышце.

Время	Раоб- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении.	Время	Раоб- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении
До затемнения				До затемнения			
10.06	6	0,056		10.00	10	0,060	
10.09	9	0,056		10.03	12	0,060	
10.12	8	0,056		10.05	12	0,060	
Во время затемнения				Во время затемнения			
10.15	12	0,058		10.09	10	0,082	
10.18	9,5	0,064		10.12	11	0,090	+ 50%
10.21	10	0,068	+ 57,1%	10.15	10	0,080	
10.24	10,5	0,056					
10.27	9	0,048					
После затемнения				После затемнения			
10.30	12	0,048		10.18	10	0,090	
10.33	10,5	0,064		10.21	12	0,074	
10.36	10,5	0,048		10.24	12	0,065	

30 ноября 1946г. произведено передавливание левого садрлицного нерва в верхней его трети при помощи кивачного жома, обарнутого ватой.

В опытах, проведенных 1 и 2 декабря, еще наблюдались субординационные колебания хронаксии левой икроножной мышцы при затемнении глаз, хотя по величине они были значительно меньшими, чем колебания, наблюдавшиеся до операции. Уровень хронаксии этой мышцы в эти дни еще держался в пределах нормальных величин. В опыте, проведенном 3 декабря, уже не наблюдалось колебаний хронаксии ^{левой икроножной мышцы} при затемнении глаз. Увеличение статической хронаксии в это время было еще незначительным.

Таблица № 34.

Изменения субординационных сдвигов хронаксии
мышцы после передавливания нерва.

Опыт 1 декабря 1946 г.

Опыт 2 декабря 1946 г.

Электроды в левой икронож- ной мышце.				Электроды в левой икронож- ной мышце			
Время	Раоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при за- темнении	Время	Раоба- за в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	Наиболь- ший сдвиг хронаксии при зате- нении.
До затемнения				До затемнения			
11.05	12	0,057		12.30	16	0,064	
11.08	12	0,057		12.33	16	0,064	
11.11	11	0,057		12.36	16	0,064	
Во время затемнения				Во время затемнения			
11.14	13	0,059		12.39	16	0,065	
11.17	14	0,058	+ 5,2%	12.42	15	0,067	+ 4,7%
11.20	13	0,060		12.45	16	0,064	
После затемнения				После затемнения			
11.23	12	0,060		12.48	15	0,064	
11.26	12	0,058		12.51	15	0,064	
11.29	12	0,058		12.54	15	0,064	

Опыт 3 декабря 1946 г.

Таблица № 35.

Электроды в левой икроножной мышце.

Время	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз
До затемнения			
10.10	29	0,084	
10.13	29	0,084	
Во время затемнения			
10.16	21	0,084	
10.19	20	0,084	
10.22	20	0,084	0
10.25	22	0,084	
10.28	22	0,084	
После затемнения			
10.31	21	0,084	
10.34	21	0,084	
10.37	21	0,084	

В это же время затемнения глаз вызывало колебания уровня хронаксии правой икроножной мышцы, примерно, в тех же пределах, что и до операции. В таблице № 36 приводим данные одного из опытов.

Таблица № 36.

Опыт 4 декабря 1946г.

Электроды в правой икроножной мышце.

Время	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз.
До затемнения			
12.00	15	0,12	
12.03	14	0,12	
12.06	15	0,12	
Во время затемнения			
12.09	15	0,16	+ 41 %
12.12	14	0,17	
12.15	14	0,17	
После затемнения			
12.18	16	0,12	
12.21	15	0,12	

Протокол опыта № 38.

Собака "Шарик", ♂, вес 8 кг.

В опытах от 20 до 26 марта 1947г. устанавливался исходный уровень хронаксии, раобазы и величины субординационных сдвигов хронаксии левой и правой икроножных мышц. При этом было установлено, что раобазы равнялась 10-12 вольтам, а хронаксия той и другой мышцы колебалась от 0,026 до 0,038 сигм. Величина субординационных сдвигов хронаксии составляла от +30 до +80% по отношению к исходному уровню. Приводим

цифровые данные одного из опытов.

Таблица № 37.

Опыт 24 марта 1947г.

Опыт 25 марта 1947г.

Электроды в левой икроножной мышце			Электроды в правой икроножной мышце				
Время	Реоба-завольтах	Хронакс-сия в сигмах	Наиболь-ший сдвиг хронаксии при затемнении глаз	Время	Реоба-завольтах	Хронакс-сия в сигмах	Наиболь-ший сдвиг хронаксии при затемнении глаз
До затемнения				До затемнения			
14.40	9	0,026		10.30	12	0,03	
14.43	11	0,026		10.33	12	0,03	
14.46	11	0,026					
Во время затемнения				Во время затемнения			
14.49	12	0,038		10.36	10	0,054	
14.52	13	0,027	+ 40%	10.39	11	0,050	+ 80%
14.55	14	0,026		10.42	12	0,044	
14.58	16	0,026					
После затемнения				После затемнения			
15.01	12	0,040		10.45	11	0,050	
				10.48	12	0,042	
				10.51	12	0,035	

27 марта 1947 г. был пережат седлищный нерв. В первый и третий дни после операции при затемнении глаз еще наблюдались колебания уровня хронаксии^{левой икроножной мышцы}. Величина их была значительно меньшей по сравнению со сдвигами хронаксии при затемнении глаз до пережатия нерва.

Приводим данные опыта, проведенного на третий день после операции.

Таблица № 38.

Опыт 30 марта 1947г.

Время	Раобязва в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз.
До затемнения			
10.15	15	0.288	
10.18	15	0.288	
Во время затемнения			
10.21	16	0.310	
10.24	15	0.300	+ 7.4%
10.27	15	0.300	
После затемнения			
10.30	15	0.300	
10.33	15	0.290	
10.36	16	0.290	

В следующем опыте, проведенном на 5-й день после операции, уже не наблюдалось изменений хронаксии левой мышцы при затемнении глаз. Уровень хронаксии в этот день превышал примерно в 10 раз исходные ее цифры.

Таблица № 39.

Опыт 2 апреля 1947г.

Время	Раобязва в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз.
До затемнения			
12.15	7	0.68	
12.18	7	0.68	
Во время затемнения			
12.21	8	0.68	
12.24	8	0.68	0
12.27	7	0.68	
После затемнения			
12.30	7	0.68	
12.33	7	0.68	

В опыте, проведенном в этот же день на симметричной икроножной мышце, сдвиг хронаксии при затемнении глаз наблюдался хотя величина его была несколько меньшей, чем величина этих сдвигов до операции. Ниже приводим цифровые данные этого опыта.

Таблица № 40.

Опыт 2 апреля 1947г.

Время	Разобеза в вольтах	Хронаксия в сигмах	Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз.
До затемнения			
13.20	14	0,040	
13.23	12	0,040	
13.26	12	0,040	
Во время затемнения			
13.29	10	0,045	+ 25%
13.32	11	0,050	
13.35	10	0,040	
13.38	10	0,040	
После затемнения			
13.41	12	0,042	
13.44	14	0,040	
13.47	14	0,040	

Таким образом, в первой группе наших предварительных опытов нам удалось установить, что передавливание нерва так же, как и перерезка с последующим сшиванием, приводит к односторонним изменениям функционального состояния мышцы. Однако период наибольших изменений, связанных с дегенерацией и восстановлением нерва, бывает короче после передавливания нерва, чем после перерезки.

В следующих опытах мы наблюдали, что ход изменений функционального состояния симметричных икроножных мышц при стро-

го однородном передавливании садалищных нервов был однотипен, и периоды этих изменений одинаковы.

В третьей группе наших предварительных опытов мы получили данные, подтверждающие результаты наблюдений Василевского. Эти данные свидетельствуют о том, что кроме уровня статической хронаксии мышц, показателем функционального состояния нервно-мышечного комплекса после травмы нерва могут являться субординационные колебания моторной хронаксии при затемнении глаз.

Установив эти факты, мы перешли к следующей серии наших опытов, направленных на выяснение вопроса о роли коры головного мозга в восстановлении травмированного нерва.

Ниже мы переходим к описанию опытов, в которых проводилось наблюдение за динамикой моторной хронаксии и ее субординационных сдвигов при затемнении глаз на фоне хронического механического раздражения моторной зоны коры головного мозга.

Раздел II.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО КОМПЛЕКСА ПОСЛЕ ПЕРЕДАВЛИВАНИЯ СЕДАЛИЩНЫХ НЕРВОВ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОГО РАЗДРАЖЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

В группе опытов, в которых производилось передавливание седалищных нервов одновременно с наложением раздражающего тампона на поверхность левой моторной зоны коры головного мозга, мы наблюдали, что динамика функциональных изменений левой и правой икроножных мышц была различной. Различия наблюдались в сроках наступления более или менее значительных изменений уровня хронаксии мышц, а также во времени исчезновения и появления адаптационно-трофических сдвигов хронаксии при затемнении глаз. Общий ход этих изменений для мышцы одноименной и противоположной раздражаемой моторной зоне был однотипен. В этих наших опытах мы имели возможность наблюдать, что при раздражении левой моторной зоны коры головного мозга восстановление нормального уровня хронаксии в период регенерации нерва всегда наступало в среднем на 4-8 дней раньше для икроножной мышцы, противоположной раздражаемой сенсомоторной зоне, что составляло ускорение течения восстановительных процессов в нерве в среднем на 8-12% по сравнению с восстановлением функционального состояния симметричных нерва и мышцы.

В некоторых опытах также можно было отметить, что начало изменений хронаксии после передавливания нервов наступало

ло на 2-3 дня позднее на стороне, противоположной раздражаемой зоне. Таким образом, период наибольших изменений хронаксии, связанных с дегенерацией нерва после передавливания, был меньшим на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне. В этих же опытах нам удалось отметить, что субординационные сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз после передавливания нервов исчезали позднее и появлялись раньше на стороне противоположной раздражаемой моторной зоне коры. Длительность периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз была в среднем на 6-8 дней короче на стороне противоположной раздражаемой моторной зоне по сравнению с одноименной стороной, что составляло в среднем 18-20% от периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии мышцы одноименной с разрушенной моторной зоной.

В большинстве опытов мы отмечали, что в период регенерации нерва появление субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз наступало на 2-3 дня раньше, чем восстанавливался исходный уровень хронаксии, который наблюдался до операции. В тех опытах, где хроническому раздражению подвергалась не левая, а правая сенсо-моторная зона коры головного мозга, период удлинения хронаксии и отсутствия субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз после передавливания нервов был короче для левой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой сенсо-моторной зоне.

В опытах, являвшихся контрольными, когда раздражающий тампон помещался не на моторную зону, а на соседнюю теменную

область, существенных различий в динамике функциональных изменений левой и правой икроножных мышц после передавливания нервов не наблюдалось. Период ⁴удлинения хронаксии этих мышц и отсутствия субординационных ее колебаний при затемнении глаз были одинаковыми. Во второй группе контрольных опытов, где мы подвергали разрушению левую или правую моторные зоны коры головного мозга, мы наблюдали, что на стороне, противоположной разрушенной моторной зоне, восстановления функционального состояния нервно-мышечного комплекса после травмы нерва задерживалось и период удлинения хронаксии был продолжительнее по сравнению с этим периодом для мышцы, одноименной с разрушенной моторной зоной. Разница в продолжительности этого периода равнялась 5-10 дням. Соответственно этому и период отсутствия субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз был продолжительнее также в среднем на 20% на стороне, противоположной разрушенной сенсо-моторной зоне.

В тех опытах, где мы производили одновременно с наложением раздражающего тампона на поверхность сенсо-моторной зоны коры и передавливанием ^{двустороннее}седалищных нервов разрушение симпатических узлов в поясничной области, существенных различий с результатами наших основных опытов не наблюдалось. Однако в этих опытах мы имели возможность отметить, что весь период удлинения хронаксии после травмы нервов как на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне, так и на стороне, одноименной с ней, был больше чем в опытах без десимпатизации. Разница в периодах от начала удлинения хронаксии до восстановления ее нормальных величин в этих опытах была несколько меньшей, чем в опытах без десимпатизации.

Восстановление исходных величин хронаксии в период рега-

нерации нерва наступало на 4-5 дней раньше на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне. Разница в периодах отсутствия субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз также в этих опытах была меньшей и восстановление передачи субординационных импульсов по нервам после их травмы наступало на 2-3 дня раньше на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне. Таким образом, десимпатизация, удлинив общий период изменений в нервно-мышечном комплексе ^{лишь} несколько уменьшила и эффективность раздражения юры мозга.

15

Для всех опытов этого цикла мы использовали ^{в среднем} собак весом от 4 до 10 кг в возрасте от 1 года до 3 лет. Ниже мы приводим подробное описание этих опытов.

а) Опыты с раздражением области двигательного анализатора коры мозга.
с одной стороны.

Протокол опыта № 39.

Собака "Бобик", ♂, вес 5,2 кг.

Опыты начаты 12 мая 1947г. До 15 мая собака приучалась к обстановке опытов и спокойному лежанию в станке. Затем в течение 6 дней проводились предварительные опыты, в которых устанавливался исходный уровень реобазы и хронаксии левой и правой икроножных мышц, а также колебания хронаксии при затемнении глаз. Уровень хронаксии в этих опытах для правой икроножной мышцы равнялся 0,048, а для левой - 0,052 сигмам. Реобаза той и другой мышцы колебалась от 14 до 20 вольт. Сдвиги хронаксии при затемнении глаз составляли от 33 до 100% по отношению к исходному уровню. При этом затемнение глаз вызывало во всех опытах удлинение хронаксии.

Приводим цифровые данные одного из предварительных опытов.

Таблица № 41.

Опыт 15 мая 1947 г.

Время	Левая икронож- ная мышца		Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении глаз	Правая икронож- ная мышца		Наиболь- ший сдвиг хронаксии при затем- нении глаз
	Реобаза в воль- тах	Хронак- сия в сигмах		Реобаза в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	
До затемнения			До затемнения			
12.03	12	0,060		10	0,056	
12.04						
12.05	12	0,060		10	0,056	
12.07						
Во время затемнения			Во время затемнения			
12.10				14	0,096	
12.12	12	0,068				
12.13			+ 33%	13	0,096	+ 71%
12.15	14	0,068				
12.16				17	0,056	
12.18	14	0,08				
После затемнения			После затемнения			
12.19				14	0,096	
12.21	16	0,072				
12.22				16	0,056	
12.24	14	0,036				
12.25				16	0,072	
12.27	16	0,060				
12.28				16	0,060	

21 мая 1947 г. под эфирно-хлороформным наркозом в асептических условиях произведена трепанация черепа в левой лобно-височной области; через трепанационное отверстие введен марлевый тампон, свернутый комочком площадью: 25 мм^2 и помещен над двигательной зоной коры головного мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. После этого была вскрыта кожа по задней поверхности левого и правого бедра обнажены седалищные нервы и передавлены в верхней их трети. Передавливание произ-

водилось в строго однородных условиях, уже описанных нами в разделе "Постановка опытов". После передавливания нервы были уложены в мышечное ложе, кожа зашита. На второй день после операции собака ходила волоча задние ноги, двигательные расстройства наблюдались в течение первой недели. К десятому дню после операции двигательные расстройства компенсировались и не были заметными.

Начиная со второго дня после операции были возобновлены опыты и повторялись с 1-2-дневными промежутками вплоть до восстановления исходного уровня реобазы и хронаксии икроножных мышц и появления субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз. Цифровые и графические данные, отражающие ход изменений реобазы и хронаксии и функциональной хронаксиметрической пробы с затемнением глаз после передавливания нервов, представлены в таблице № 42 и рисунках № 26, 27 и 28.

Как видно из этих данных, уже начиная со второго дня после передавливания нервов хронаксия икроножных мышц начала изменяться в большей степени на стороне, одноименной с хронически раздражаемой моторной зоной коры головного мозга, где значительное удлинение ее наблюдалось уже на третий день после операции, тогда как для ~~мышцы~~^{правой} контралатеральной мышцы более или менее значительное удлинение хронаксии начало обнаруживаться только между шестым и девятым днями. Функциональная проба с затемнением глаз, поставленная в эти дни, давала еще сдвиги хронаксии мышцы на сторону, противоположной раздражаемой сенсо-моторной зоне коры. Эти сдвиги для ~~мышцы~~^{левой} ~~мышцы~~^{мышцы} одноименной с раздражаемой моторной зоной, были получены только в первые дни после операции.

В последующие дни хронаксия икроножных мышц продолжала удлиняться, достигнув первого максимального удлинения на 16-й день для левой и на 15-й день для правой икроножной мышцы. После этого хронаксия левой икроножной мышцы постепенно начала уменьшаться и, продержавшись еще на довольно значительных величинах до 28-го дня, снизилась до исходных величин на 36-й день после операции. Хронаксия правой икроножной мышцы после небольшого укорочения, наступившего вслед за максимальным удлинением ее, снова удлинилась, образовав второй максимум на 23-й день, затем начала постепенно укорачиваться, достигнув устойчивых нормальных величин на 28-й день после операции. Максимальное удлинение хронаксии правой икроножной мышцы достигало 1,8 сигмы, что составляло величину в 30 раз большую по сравнению с нормой. Хронаксия правой икроножной мышцы во время наибольших ее изменений удлинилась приблизительно в 40 раз и, несмотря на это большое увеличение, она быстрее восстановилась до исходных величин. Период удлинения хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой сенсо-моторной зоне, составлял 28 дней, этот же период для левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой сенсо-моторной зоной, был равен 33 дням. Разница в продолжительности периодов, в течение которых наблюдалось удлинение хронаксии левой и правой мышц и восстановления ее до исходного уровня, составляла 15%. Соответственно с более ранним восстановлением исходного уровня хронаксии правой икроножной мышцы здесь же наблюдалось и более раннее появления субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз, которое наступило на 26-й день после

операции. Субординационные сдвиги хронаксии левой икроножной мышцы после их исчезновения появились на 33-й день. Таким образом восстановление нормальных цифр хронаксии наступило на 3 дня раньше, а проведения субординационных импульсов по нерву наступило на 7 дней раньше на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне коры мозга по сравнению с восстановлением этих показателей на стороне, одноименной. Длительность периода с момента исчезновения субординационных сдвигов хронаксии и до момента появления этих сдвигов для левой икроножной мышцы составляла 33 дня, а для правой мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне он был равен 25 дням. Разница между продолжительностью периодов отсутствия субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз составляла 26%, если за 100% принять больший из них.

Раобазы как правой, так и левой икроножных мышц, претерпевала небольшое снижение в период наибольших изменений хронаксии и ко времени восстановления нормальных величин хронаксии раобазы достигла тоже нормального уровня. Различий в динамике изменений раобазы правой и левой икроножных мышц не наблюдалось.

Опыты были прекращены на 33-й день после операции, собака была убита, вскрыт череп и на фиксированном мозге установлено место расположения раздражающего тампона. При этом было обнаружено, что тампон находился на поверхности твердой мозговой оболочки в области передней сигмовидной извилины, что соответствует, примерно, промежутку между 6-м и 4-м архитектурным полям. В месте, где располагался раздражающий тампон, образовался слабый отпечаток, размер которого равнял-

ся 5 x 4 мм². Тампон пророс соединительно-тканными волокнами. Твердая мозговая оболочка свободно отделялась от мозга, не будучи нигде спаянной с мягкой оболочкой. На рисунке № 28-"а", где представлена фотография и схема левого полушария мозга, отмечено место расположения тампона.

Ниже мы приводим таблицу и графики, представляющие изменения реобазы и хронаксии икроножных мышц и динамику субординационных сдвигов хронаксии мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения сенсо-моторной зоны коры мозга.

Таблица № 42.

Собака "Бобик".

Изменения функционального состояния икроножных мышц после передавливания седалищных нервов на фоне хронического механического раздражения двигательного анализатора коры головного мозга.

Дата	Колич. дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хронаксии	Правая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хронаксии
		Реобаза в вольт	Хронаксия в сигмах		Реобаза в вольт	Хронаксия в сигмах	
8.IV-48	До операции	20	0.072	+	12	0.052	+
12.IV-48	"	10	0.048	+	15	0.060	+
17.IV-48	"	22	0.068	+	35	0.060	+
20.IV-48 - операция: передавлены седалищные нервы и наложен раздражающий тампон на левую сенсо-моторную зону коры.							
П о с л е о п е р а ц и и:							
21.IV-48	1-й день	17	0.108	+	22	0.098	+
24.IV-48	3-й "	30	0.32	-	27	0.10	-
26.IV-48	5-й "	20	0.80	-	14	0.108	+
28.IV-48	7-й "	5	0.68	-	22	0.308	+
30.IV-48	9-й "	13	0.60	-	15	0.50	-
2.V-48	12-й "	8	0.90	-	10	0.80	-
4.V-48	14-й "	10	1.0	-	8	1.4	-
6.V-48	16-й "	10	1.8	-	18	1.7	-
9.V-48	19-й "	5	1.6	-	8	1.08	-

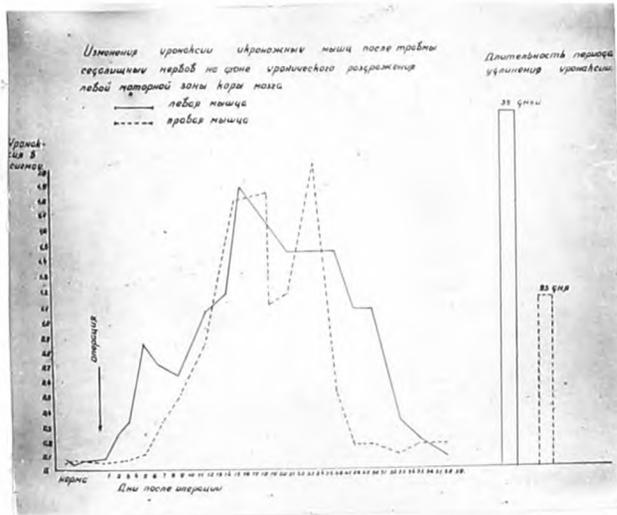


Рис. № 26. Изменения хронаксии икрожных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.



Рис. № 27. Изменения реобазы икрожных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

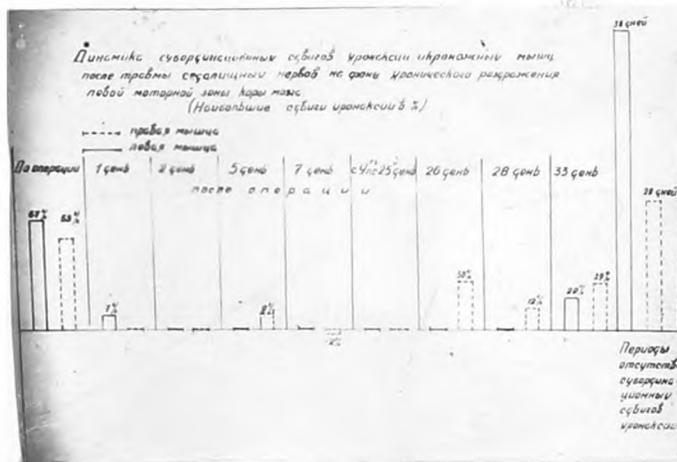


Рис. № 28. Динамика субординативных сдвигов хронаксии икрожных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

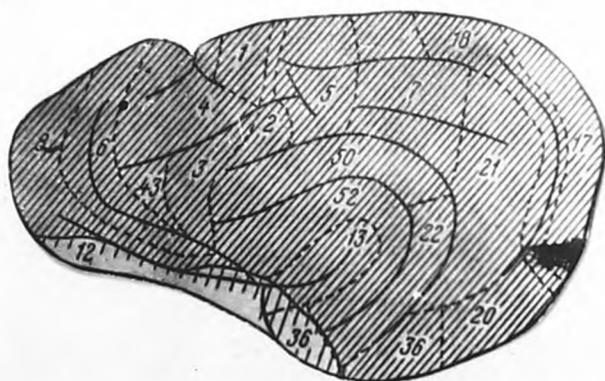
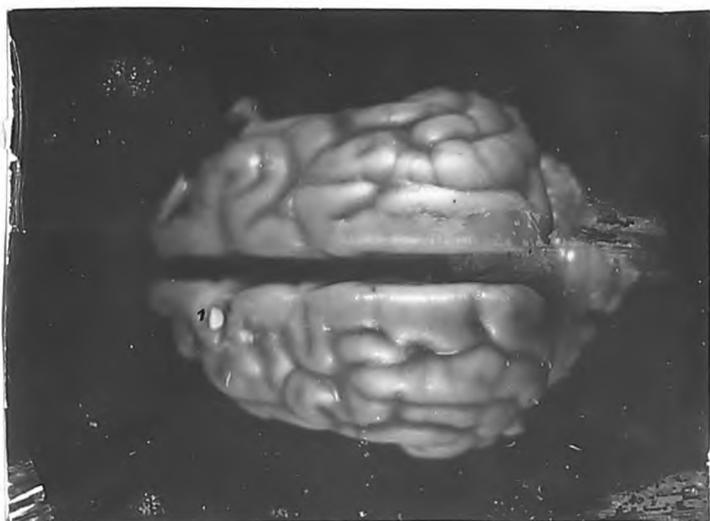


Рис. 28 "а" фотография и схема левого полушария мозга.

- Место раздражающего тампона у собаки "Бобик!" (на схеме)

1 Раздражающий тампон на фотографии мозга

Дата	Колич. дней после опера- ции	Левая икронож- ная мышца		Наличие суборди- национ- ных сдви- гов хро- наксии	Правая икронож- ная мышца		Наличие суборди- национ- ных сдви- гов хро- наксии
		Реобаза в воль- тах	Хронак- сия в сигмах		Реобаза в воль- тах	Хронак- сия в сигмах	
11.У-48	21-й день	10	1,4	-	10	1,16	-
14.У-48	24-й "	9	1,4	-	10	1,2	-
16.У-48	26-й "	18	1,4	-	18	0,48	+
18.У-48	28-й "	21	1,08	-	25	0,12	+
20.У-48	30-й "	10	1,05	-	15	0,14	+
23.У-48	33-й "	10	0,32	+	10	0,088	+
25.У-48	35-й "	9	0,20	+	6	0,076	+
28.У-48	38-й "	27	0,088	+	25	0,108	+

Протокол опыта № 40.

Собака "Чернышка", ♀, вес 7 кг.

Опыты начаты 27 февраля 1947 г. В течение 3-х дней собака приучалась к лежанию в станке. Затем до 17 марта проводились предварительные опыты, в которых было установлено, что исходный уровень хронаксии как левой, так и правой икроножных мышц колебался в пределах от 0,048 до 0,060 сигм, реобаза равнялась в среднем 20-40 вольтам. Субординационные сдвиги хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз в этих опытах были направлены как в сторону укорочения, так и в сторону удлинения исходного уровня хронаксии. Так, в 6 опытах хронаксия при затемнении глаз удлинялась в пределах от 20 до 60%, а в двух опытах укорачивалась от 7 до 38%. И в той, и в другой группе опытов через 6-9 минут после снятия затемняющей повязки хронаксия возвращалась к исходным величинам, наблюдавшимся до затемнения. Реобаза в этих опытах не давала закономерных изменений при затемнении

глез.

Приводим цифровые данные одного из этих опытов.

Таблица № 43.

Опыт 17 марта 1947г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении.
	Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения			До затемнения			
13.23	29	0.068				
13.24				35	0.060	
13.26	29	0.068				
13.27				35	0.060	
Во время затемнения			Во время затемнения			
13.29	39	0.060	+ 27%			
13.30					33	0.082
13.32	49	0.089				+ 50%
13.33				33	0.090	
13.35	40	0.060				
13.36				34	0.068	
После затемнения			После затемнения			
13.38	45	0.080				
13.39				40	0.072	
13.51	45	0.068				
13.52				40	0.068	
13.54	45	0.060				
13.55				45	0.060	

20 марта 1947 г. под эфирно-хлороформным наркозом произведена трепанация черепа в левой лобно-височной области. Через трепанационное отверстие введен стерильный марлевый тампон, свернутый комочком, и помещен над областью коры мозга, примерно, соответствующей четвертому архитектоническому полю.

Твердая мозговая оболочка не была повреждена. После этого пе-

радавлены оба садалищных нерва в верхней их трети с одинаковой силой и продолжительностью давления в 30 секунд для каждого нерва. 21 марта собака ходила волоча задние ноги по полу. В течение первой недели паралич задних конечностей постепенно компенсировался. В начале второй недели она ходила почти нормально ставя ноги, отмечалось отсутствие произвольных движений в голеностопных суставах.

Опыты были возобновлены с 22 марта и повторялись через день в той же постановке, что и до операции. Реобаза также не обнаруживала заметных сдвигов по сравнению с дооперационным периодом. Начиная с седьмого дня, хронаксия правой и левой икроножных мышц начала удлиняться. Удлинение хронаксии достигло первого максимума для обеих мышц на 15-16-й день после операции. На 21-22-й день хронаксия левой икроножной мышцы снизилась, для правой мышцы это укорочение хронаксии было не столь значительным. После этого вновь началось удлинение хронаксии и образовался второй ее максимальный подъем для правой и левой мышц на 27-й день. После второго максимального подъема хронаксия той и другой мышцы снижалась вплоть до установления нормальных, то-есть исходных величин. Снижение хронаксии шло быстрее на правой стороне - противоположной хронически раздвинутой моторной зоне, по сравнению со стороной одноименной с этой зоной. Так, снижения уровня хронаксии правой икроножной мышцы началось на 29-й день после операции и нормальных величин хронаксия мышцы с этой стороны достигла на 33-й день, а для левой икроножной мышцы снижение хронаксии началось только на 31-й день и нормальный уровень ее установился на 36-й день. Продолжительность периода удлинения хронаксии после передавлива-

ния нервов равнялась на правой стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне - 26 дням, а на левой стороне - одноименной с раздражаемой областью коры, - 29 дням. Период восстановления нормальных цифр хронаксии правой икроножной мышцы был на 41% короче по сравнению с этим же периодом для левой икроножной мышцы. Наибольшего удлинения хронаксия той и другой мышцы достигла во время второго максимума, превысив исходный уровень ее для левой икроножной мышцы в 38 раз и для правой в 36 раз. ~~Приведенный~~ Средний исходный уровень хронаксии до операции для обеих мышц = 0.060 сигм.

Раобазы на 8-9-й день после операции незначительно уменьшилась и держалась на низком уровне во время наибольших изменений хронаксии. Во время восстановления нормальных величин хронаксии раобазы несколько ^{но быстро} увеличивалась, и возвратилась к своему исходному уровню. Отличий в ходе изменений раобазы правой и левой икроножных мышц не отмечалось.

В течение всего послеоперационного периода проводилась проба с затемнением глаз для установления проводимости нервов по отношению к регуляторно-трофическим импульсам центральной нервной системы. На второй день после операции 22-го марта субординационные колебания хронаксии левой икроножной мышцы уже отсутствовали. Для правой икроножной мышцы эти колебания хронаксии наблюдались еще в течение двух опытов, проведенных после операции, хотя величина этих колебаний была незначительной. На 5 и 6-й дни после операции и в последующие дни изменений уровня хронаксии при затемнении глаз уже не наблюдалось. Восстановление проведения субординирующих влияний по нервам произошло на 31-й день для правой икроножной мышцы и на 35-й - для левой. Продолжительность периода

отсутствия колебаний хронаксии при затемнении глаз для правой икроножной мышцы равнялась 25 дням, а для левой - 33-м дням. Разница в продолжительности этих периодов составляла 24%. При этом мы имели возможность отметить, что в первые дни появления колебаний хронаксии при затемнении глаз величина их была меньшей по сравнению с величиной их в доспарационном периоде.

Данные о продолжительности периода удлинения хронаксии мышц после травмы седалищных нервов о ходе изменений реобазы и хронаксии, длительности периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз представлены в таблице № 44 и рисунках №№ 29,30,31.

После окончания наблюдений собака была убита. На фиксированном мозге мы имели возможность отметить, что раздражающий тампон располагался в верхней части ~~задней~~ сигмовидной извилины, занимая площадь $4 \times 7 \text{ мм}^2$. Заметного вдавления мозгового вещества не наблюдалось. Расположение тампона соответствовало, примерно, 4-му архитектурному полю коры мозга. Твердая мозговая оболочка не повреждена, следов воспалительного процесса в месте расположения раздражающего тампона не отмечено. Расположение раздражающего тампона в этом опыте указано на схеме и фотографии левого полушария мозга (рис. № 32).

Таблица № 44.

Собака "Чернышка".

Изменение функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического механического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Дата	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хрониксии	Правая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хрониксии
		Работа в вольтах	Хрониксия в сигмах		Работа в вольтах	Хрониксия в сигмах	
12. III-47	До операции	6	0.048	+	15	0.060	+
17. III-47	"	12	0.068	+	35	0.060	+
20. III-47 - операция: пережатия оба седалищных нерва, наложен раздражающий тампон на левую моторную зону.							
П о с л е о п е р а ц и и:							
22. III-47	2-й день	21	0.048	-	11	0.040	+
24. III-47	4-й "	20	0.052	-	18	0.068	+
26. III-47	6-й "	27	0.052	-	18	0.020	-
28. III-47	8-й "	19	0.36	-	14	0.38	-
2. IV-47	12-й "	9	1.2	-	9	1.0	-
5. IV-47	15-й "	5	1.58	-	7	1.88	-
7. IV-47	17-й "	7	1.1	-	9	2.00	-
9. IV-47	19-й "	12	1.16	-	9	1.40	-
11. IV-47	21-й "	10	0.368	-	9	2.20	-
13. IV-47	23-й "	18	0.860	-	13	1.20	-
15. IV-47	25-й "	17	1.87	-	17	1.58	-
17. IV-47	27-й "	21	2.3	-	27	2.20	-
19. IV-47	29-й "	30	2.4	-	34	1.00	-
20. IV-47	30-й "	20	1.24	-	25	0.72	-
21. IV-47	31-й "	25	1.0	-	30	0.48	+
23. IV-47	33-й "	14	0.94	-	16	0.060	+
25. IV-47	35-й "	22	0.52	+	21	0.080	+
26. IV-47	36-й "	20	0.08	+	25	0.080	+
1. V-47	40-й "	22	0.10	+	12	0.10	+

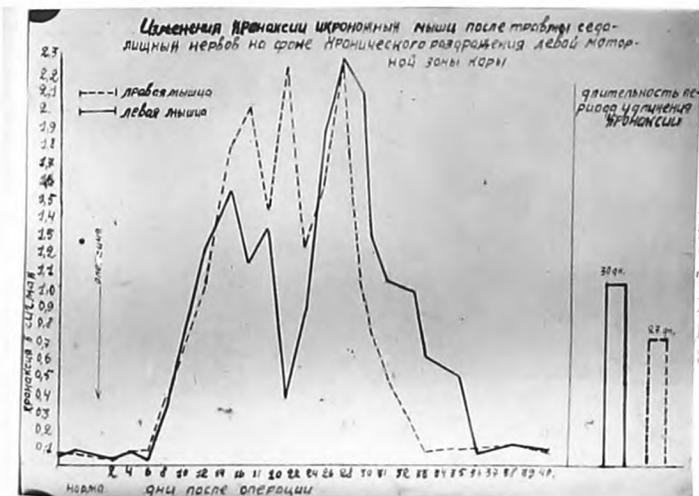


Рис. № 29. Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры.

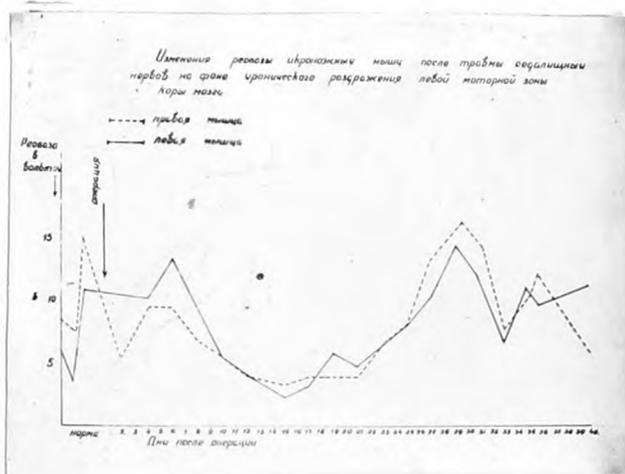


Рис. № 30. Изменения ревазы икроножных мышц ^{после травмы нерва} на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

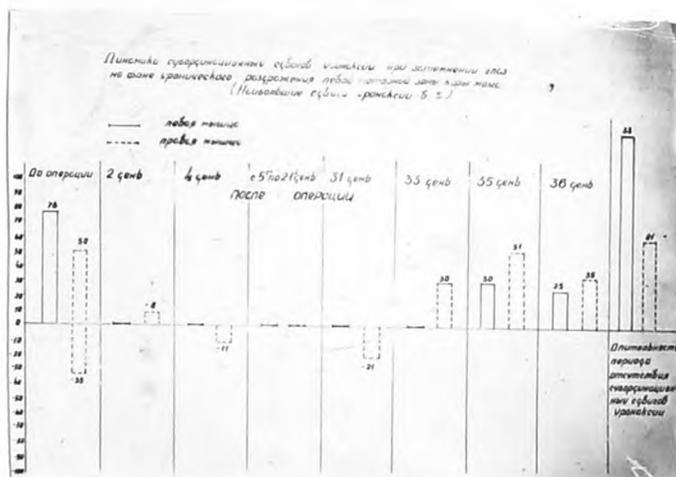


Рис. № 31. Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга. /Наибольшие сдвиги хронаксии в %/

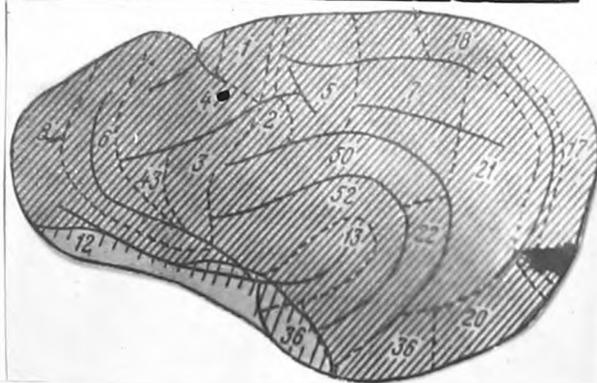


Рис. № 32.

Фотография мозга и схема левого полушария.

- — расположение раздражающего тампона у собаки "Чернышка" по схеме.
- На фотографии мозга положение тампона отмечено черным пятном.

Протокол опыта № 41.

Собака "Кубышка". ♀ в.с 4.3 кг.

В предварительных опытах, начавшихся с 1 июня 1947 г., были установлены исходные величины реобазы и хронаксии левой и правой икроножных мышц. Реобаза той и другой мышцы равнялась 7-10 вольтам, хронаксия колебалась от опыта к опыту в пределах 0,060-0,100 сигм. Функциональная проба с затемнением глаз не проводилась.

5 июня 1947 г. через трепанационное отверстие в левой лобно-височной области введен стерильный марлевый тампон и помещен над двигательной зоной коры головного мозга. После этого передавлены оба садалищных нерва в верхней их трети. Сила и продолжительность давления была одинаковой для обоих нервов.

6 июня на второй день после операции собака ходила волоча задние ноги. Двигательные расстройства постепенно компенсировались и были мало заметны к десятому дню после операции. Опыты были возобновлены с 7 июня 1947 г. на второй день после операции. Изменения реобазы и хронаксии икроножных мышц, связанные с передавливанием садалищных нервов, представлены в цифровой таблице № 45 и рисунках № 33 и 34.

Как видно из этих данных, на 4-й день после операции хронаксия той и другой мышцы постепенно увеличивалась. Начиная с 7-го дня **У**величение хронаксии левой икроножной мышцы шло быстрее и на 16-й день после операции она достигла максимального удлинения, составляя величину в 18-20 раз большую по сравнению с ее исходными цифрами. После этого хронаксия левой икроножной мышцы постепенно снизилась и задержавшись на довольно значительных величинах между 18-м и 24-м днями, снизилась до исходного уровня на 29-й день после операции. Хронак-

сия правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой области коры, начиная с 7-го дня удлинялась и достигла максимальных цифр тоже на 16-й день после операции. Уровень хронаксии в это время превышал исходные цифры ее в 16 раз. С 17-го до 21-го дня хронаксия правой икроножной мышцы укорачивалась и с 25-го дня установились ее величины, примерно, соответствующие уровню хронаксии в дооперационном периоде. Реобазы правой и левой икроножных мышц в период наибольших изменений хронаксии значительно уменьшилась и восстановилась до исходного уровня к моменту восстановления хронаксии. Различий динамики изменений реобазы правой и левой икроножных мышц не наблюдалось.

Таким образом, продолжительное однофазное удлинение хронаксии обеих икроножных мышц в этом опыте сменилось последующим ее восстановлением. Для правой икроножной мышцы период удлинения хронаксии был меньшим и восстановление ее нормальных цифр наступило раньше на 3 дня по сравнению с левой икроножной мышцей, что составляло 13% от продолжительности большего из этих периодов.

После окончания опытов собака была убита. После вскрытия черепа на твердой мозговой оболочке соответственно 4-му архитектоническому полю коры находился марлевый тампон. Имелись следы асептического воспаления твердой мозговой оболочки, в результате чего в тампон проросли соединительно-тканые волокна. Оболочка с мозгом не спаяна. Положение тампона отмечено на прилагаемой схеме полушария мозга (рис. № 35).

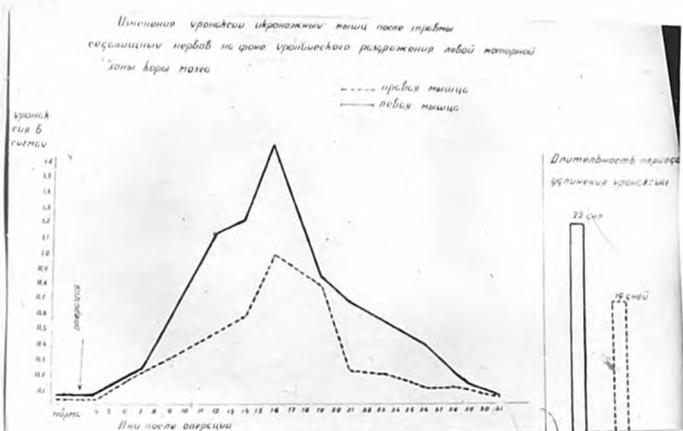


Рис. № 33.

Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

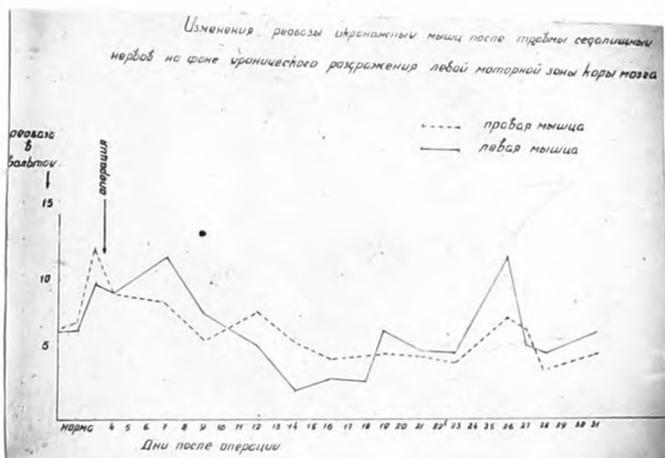


Рис. № 34.

Изменения реобазы икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

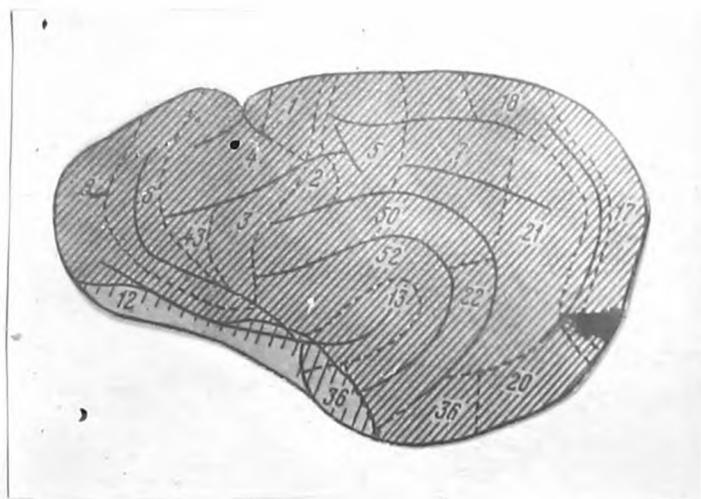


Рис. № 35. Схема левого полушария мозга

- Место расположения раздражающего тампона у собаки "Кубышка!"

Таблица № 45.

Собака "Кубышка".

Изменения функционального состояния икроножных мышц после передавливания садалищных нервов на фоне хронического механического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Дата	Количество дней после операции.	Левая икроножная мышца		Правая икроножная мышца	
		Реобаза в вольтах	Хронаксия в сигмах	Реобаза в вольтах	Хронаксия в сигмах
30.1.У-47	До операции	12	0,060	15	0,040
1.У-47	"-"	18	0,060	24	0,068
2.У-47 - Операция: передавлены оба садалищных нерва и наложены тампон над левой моторной зоной коры.					
П о с л е о п е р а ц и и:					
6.У-47	4-й день	17	0,068	17	0,036
9.У-47	7-й "	22	0,020	17	0,19
11.У-47	9-й "	14	0,56	11	0,28
14.У-47	12-й "	20	1,08	14	0,4
16.У-47	14-й "	3	1,16	11	0,56
18.У-47	16-й "	5	1,56	7	0,98
21.У-47	19-й "	12	0,80	8	0,76
23.У-47	21-й "	9	0,62	8	0,2
25.У-47	23-й "	8	0,56	8	0,15
28.У-47	26-й "	22	0,36	13	0,10
29.У-47	27-й "	10	0,26	12	0,10
30.У-47	28-й "	9	0,116	7	0,10
3.У1-47	31-й "	12	0,018	8	0,019

Протокол опыта № 42.

Собака "Тамарка", ♀, 10 кг.

Опыты начаты 20 декабря 1947г. До 10 января 1948 года проведено ряд наблюдений для определения исходных цифр реобаза и хронаксии икроножных мышц и установления средних величин субординационных колебаний хронаксии при

затемнении глаз. Исходные величины хронаксии в этих опытах колебались от 0,016 до 0,028 сигм, реобаза равнялась 9-12 вольтам, а величина средних сдвигов хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз составляла 40-60% по отношению к исходному уровню.

Приводим данные одного из этих опытов.

Таблица № 46.

Опыт 25 декабря 1947 г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз
	Реобаза в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобаза в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения			До затемнения			
10.20	9	0,024				
10.22				11	0,028	
10.23	9	0,024				
10.25				11	0,028	
Во время затемнения			Во время затемнения			
10.26	12	0,040		12	0,040	
10.28						
10.29	12	0,032				
10.31			+ 65%	11	0,034	+ 42%
10.32	9	0,024		12	0,032	
10.34						
После затемнения			После затемнения			
10.35	8	0,04				
10.37				12	0,048	
10.38	8	0,024				
10.40				12	0,028	
10.41	8	0,022				
10.43				12	0,028	

20 января 1948г. сделана операция. Через трепанационное отверстие в черепе введен марлевый тампон, свернутый комочком, и помещен над левой моторной зоной коры головного мозга.

После этого передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети.

В приведенных ниже таблице № 47 и рисунках № 36, 37 и 38 представлен ход изменений раобазы и хронаксии икроножных мышц и субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз после передавливания седалищных нервов на фоне хронического раздражения моторной зоны коры головного мозга в этом опыте. Как видно из этих данных, начиная с 3-го дня хронаксия правой и левой икроножных мышц начала удлиняться и достигла первого максимума на 6-й день. Для левой икроножной мышцы этот подъем хронаксии был более значительным, чем для правой — противоположной раздражаемой области коры. В дальнейшем хронаксия той и другой мышцы после небольшого укорочения снова удлинилась, образовав второй максимум, который для контралатеральной мышцы наступил на 4 дня раньше, чем для мышцы, одноименной с раздражаемой областью коры. После второго максимального удлинения хронаксия как правой, так и левой икроножных мышц начала укорачиваться и достигла исходного уровня на 26-й день после операции на стороне, противоположной хроническому раздражению, и на 31-й день на стороне, одноименной. Восстановление это было неустойчивым, в последующие дни наблюдалось еще несколько колебаний уровня хронаксии в сторону удлинения и устойчивые нормальные величины хронаксии установились только на 44-й день после операции для левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой моторной зоной; для правой же мышцы, противоположной раздражаемой зоне, более или менее устойчивая норма установилась только на 39-й день после операции. В изменениях раобазы,

как и во всех предыдущих опытах, не наблюдалось существенных различий в ~~интенсивности~~ для правой и левой икроножных мышц.

Субординационные колебания хронаксии мышц при затемнении глаз для левой икроножной мышцы исчезли уже на 3-й день после передавливания нерва, тогда как для правой мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне, эти сдвиги наблюдались еще до 4-го дня после операции. В соответствии с более ранним восстановлением нормальных цифр хронаксии правой икроножной мышцы здесь наблюдалось и более раннее восстановление проведения субординационных влияний по нерву. Так, колебание хронаксии при затемнении глаз на правой икроножной мышце было получено на 24-й день после операции в то время, как на левой икроножной мышце, одноименной с раздражаемой моторной зоной, этот сдвиг хронаксии при затемнении глаз был получен только на 31-й день после операции.

Таким образом, в этом опыте так же, как и в предыдущих, наблюдалось более раннее восстановление функциональных показателей правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне коры головного мозга по сравнению с левой икроножной мышцей, одноименной с раздражаемой зоной. Период удлинения хронаксии правой икроножной мышцы был равен 36 дням. Этот же период для левой икроножной мышцы составлял 41 день. Разница в продолжительности периода удлинения хронаксии левой и правой мышц составляла 12%. ~~или 12% от исходного значения~~. Субординационные сдвиги хронаксии правой икроножной мышцы отсутствовали после передавливания сагитального нерва в течение 25 дней, а для левой в течение 32 дней. Разница между этими периодами составляла 21%.

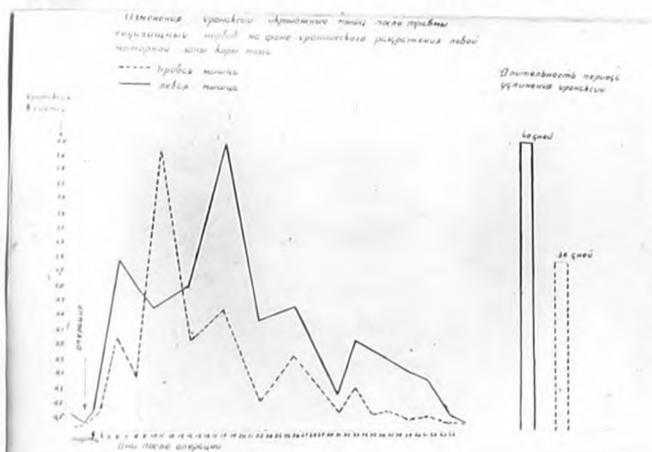


Рис. № 36.

Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

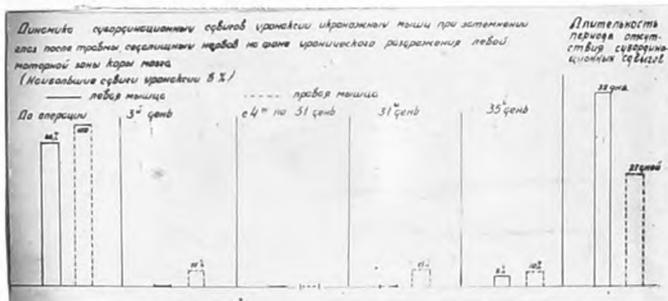


Рис. № 37.

Динамика субординации сдвигов хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

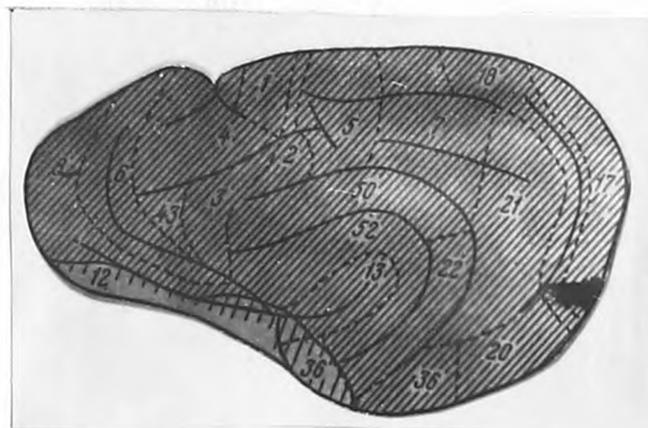


Рис. № 38.

Схема левого полушария мозга.

—расположение раздражающего тампона у собаки "Тамарка"

После окончания опытов собака была убита. На вскрытии оказалось, что раздражающий тампон лежал на твердой мозговой оболочке в области задней сигмовидной извилины соответственно 4-му архитектоническому полю коры головного мозга, в месте расположения тампона образовался небольшой отпечаток размером 5 x 4 мм. Видимых следов воспалительного процесса в области расположения тампона не наблюдалось. Место расположения раздражающего тампона представлено на схеме левого полушария мозга (рис. № 38).

Собака "Тамарка".

Таблица № 47.

Изменения функционального состояния икроножных мышц после передавливания седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Дата	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов при закате глаз	Правая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов при закате глаз
		Работа в вольтах	Хронаксия в сигмах		Работа в вольтах	Хронаксия в сигмах	
15.1-48	До операции	8	0,165	+	8	0,02	+
17.1-48	"	17	0,06	+	19	0,04	+

20.1-48 - операция: передавлены седалищные нервы и наложен раздражающий тампон на левую сенсо-моторную зону коры головного мозга.

После операции:

23.1-48	3-й день	17	0,12	-	17	0,108	+
26.1-48	6-й "	6	1,16	-	7	0,60	-
28.1-48	8-й "	3	0,96	-	2	0,36	-
30.1-48	10-й "	3	0,80	-	8	2,00	-
2.II-48	12-й "	4	0,92	-	6	1,8	-
4.II-48	14-й "	2	1,00	-	5	0,6	-
8.II-48	18-й "	5	1,96	-	3	0,8	-
12.II-48	22-й "	3	0,76	-	3	0,2	-
14.II-48	24-й "	3,2	0,79	-	4	0,24	-
16.II-48	26-й "	2	0,82	-	9	0,5	-
18.II-48	28-й "	5	0,6	-	7	0,32	-
21.II-48	31-й "	10	0,26	-	4	0,14	+
23.II-48	33-й "	5	0,6	-	10	0,28	+
25.II-48	35-й "	15	0,54	+	10	0,108	+

Д а т а	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординац.сдвигов хронаксии при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наличие субординац.сдвигов хронаксии при затемн. глаз
		Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
27.II-48	37-й день	7	0.46	+	10	0.14	+
29.II-48	39-й "	12	0.40	+	15	0.09	+
1.III-48	41-й "	10	0.9	+	16	0.12	+
4.III-48	44-й "	7	0.1	+	15	0.06	+
6.III-48	46-й "	8	0.09	+	14	0.08	+

Протокол опыта № 48:

Собака "Жучка", ♀, вес 16,5 кг.

Опыты начаты с 25 марта 1947 г. Исходный уровень хронаксии левой и правой икроножных мышц колебался от 0.016 до 0.028 сигм, раобазы равнялась 5-10 вольтам. Изменения хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз составляли +60 +100%.

3 апреля через трапанационное отверстие в левой лобно-височной области введен марлевый тампон, сварнутый комочком, и помещен на двигательную зону коры головного мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. После этого передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети с одинаковой силой и продолжительностью давления. На следующий день после операции собака ходила волоча задние ноги по полу. Эти нарушения в моторике наблюдались в течение одной недели, после чего постепенно компенсировались. Опыты были возобновлены на второй день после операции. Изменения раобазы, хронаксии и субординационных сдвигов этих величин после передавливания

седалищных нервов представлены в таблице № 48 и на рисунках № 39, 40 и 41.

Как видно из этих данных, удлинения хронаксии правой и левой икроножных мышц после переадресования седалищных нервов началось в одно время. Более или менее заметным это удлинение было на 5-й день после операции. Максимум его наступил уже на 7-й день после операции. Максимальное удлинение хронаксии левой икроножной мышцы наступило на 9-й день. В следующие 5 дней опыты не проводились, так как собака была больна. В опытах, проведенных после этого, наблюдалось не-продолжительное укорочение хронаксии левой икроножной мышцы. В последующие дни она несколько задержалась на больших цифрах и снизилась до исходных величин на 27-й день после операции. Хронаксия правой икроножной мышцы в эти дни укорачивалась быстрее. Неустойчивый исходный уровень ее установился на 21-й день после операции. Более устойчивые цифры, соответствующие исходным величинам хронаксии правой икроножной мышцы, установились на 24-й день после операции на 3 дня раньше, чем для левой икроножной мышцы, где уровень хронаксии, соответствующий исходному, наблюдался на 27-й день после операции.

Разница в продолжительности большего и меньшего периодов удлинения хронаксии составляла 11%. *исходный уровень хронаксии на 100.*

Наблюдения за субординационными колебаниями хронаксии икроножных мышц показали, что сдвиги хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне коры головного мозга, дольше сохранялись и раньше восстановились, чем эти же сдвиги хронаксии левой икроножной мышцы, од-

ноименной с раздражаемой моторной зоной. Так, спустя 4 дня после операции субординационные сдвиги хронаксии левой икроножной мышцы исчезли и появились вновь на 24-й день. Для правой икроножной мышцы сдвиги хронаксии при затемнении глаз исчезли на 6-й день после операции и появились на 21-й день. Разница между периодами отсутствия колебаний хронаксии при затемнении глаз для правой и левой икроножных мышц была равна 5 дням, что составляло 25% от большего периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии. Реобаза левой и правой икроножных мышц в первый период после операции несколько увеличилась. На 15-16-й день наблюдалось уменьшение ее, после чего, примерно, ко времени восстановления исходного уровня хронаксии реобаза ^{также} восстановилась до исходного уровня. Уровень Реобазы левой икроножной мышцы в течение всего послеоперационного периода превышал ^а уровень реобазы правой икроножной мышцы.

Таким образом, в этом опыте мы могли также отметить, что восстановление функционального состояния нервно-мышечного комплекса после передавливания садиличных нервов наступило раньше на стороне противоположной раздражаемой моторной зоне, чем на стороне, одноименной с ней. Локализации раздражающего тампона в этом опыте установить не удалось.

Таблица № 48.

Собака "Зучка".

Изменения функционального состояния нервно-мышечного комплекса после травмы садилащных нервов на фоне хронического механического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Дата	Количество дней после операции.	Левая икроножная мышца		Наличие субординацион. сдвигов хронаксии при затамнении глаз.	Правая икроножная мышца		Наличие субординацион. сдвигов хронаксии при затамнении глаз.	
		Раобъём в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раобъём в вольтах	Хронаксия в сигмах		
29.III-47	До операции	5	0,020	+	7	0,028	+	
2.IV-47	" "	8	0,068	+	6	0,036	+	
3.IV-47	- Операция: передавлены садилащные нервы и наложен раздражающий тампон на senso-моторную зону коры мозга, слева.							
П о с л е о п е р а ц и и:								
5.IV-47	2-й день	14	0,40	+	5	0,006	+	
7.IV-47	4-й "	5	0,16	+	9	0,037	+	
9.IV-47	6-й "	14	1,16	-	5	1,08	+	
11.IV-47	8-й "	25	2,00	-	10	1,36	-	
(с 11.IV-47 до 17.IV-47 перерыв в опытах)								
17.IV-47	14-й день	25	0,48	-	7	0,60	-	
19.IV-47	16-й "	7	0,88	-	4	0,4	-	
22.IV-47	19-й "	9	1,0	-	6	0,36	-	
24.IV-47	21-й "	7	0,76	-	7	0,12	+	
26.IV-47	23-й "	10	0,76	-	4	0,20	+	
27.IV-47	24-й "	14	0,80	+	4	0,056	+	
29.IV-47	26-й "	12	0,20	+	8	0,024	+	
30.IV-47	27-й "	7	0,14	+	7	0,16	+	



Рис. № 39.

Изменения хронаксии икрожных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.



Рис. № 40.

Изменения реобазы икрожных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры мозга.

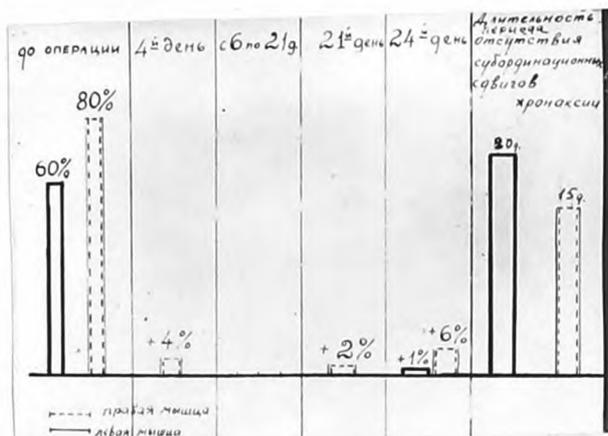


Рис. № 41.

Динамика субординационных сдвигов хронаксии икрожных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры.

Протокол опыта № 44.

Собака "Мушка". ♀, в.с 6 кгг

Начиная с 12 декабря 1947 г. было проведено несколько опытов, в которых производилось измерение реобазы и хронаксии левой и правой икроножных мышц. Функциональная проба с затемнением глаз не проводилась. Исходный уровень реобазы той и другой мышцы в этих опытах равнялся от 12 до 23 вольт, хронаксия колебалась от 0,05 до 0,1 сигмы.

9 декабря 1947 г. под эфирно-хлороформным наркозом была произведена трепанация черепа в левой лобно-височной области, через трепанационное отверстие введен стерильный марлевый тампон и помещен на левую сенсо-моторную зону коры головного мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. После этого передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети обычным, применявшимся нами в других опытах, методом. На следующий день после операции собака ходила волооча задние ноги. Двигательные расстройства постепенно компенсировались к 15-му дню за счет движения в тазобедренных суставах. Опыты продолжались на 3-й день после операции. Как видно из данных таблицы № 49 и рисунков № 42 и 43, хронаксия левой икроножной мышцы, начиная с 3-го дня после операции постепенно удлинялась и достигла максимального удлинения на 22-й день после операции. Величина хронаксии в это время, примерно, в 25 раз превышала исходный уровень хронаксии, наблюдавшийся до операции, после чего уровень ее несколько снизился и на 32-й день образовался второй, но менее значительный, чем первый, ее подъем. Хронаксия в это время в 10 раз превышала исходный уровень. Начиная с 30-го дня хронак-

сия левой икроножной мышцы постепенно уменьшалась и возвратилась к исходному уровню на 42-й день после операции.

Хронаксия правой икроножной мышцы, связанной иннервационными взаимоотношениями с раздражаемой моторной зоной, несколько удлинилась на 5-й день после операции. В дальнейшем ход ее изменений был в общем однотипен с ходом изменений хронаксии левой икроножной мышцы; первое максимальное ее удлинение наступило на 19-й день, величина хронаксии в это время в 13 раз превышала исходный уровень; второе максимальное удлинение хронаксии наблюдалось на 28-й день, величина хронаксии в это время превышала исходные ее цифры только в 10 раз по сравнению с исходным ее уровнем. Возвращение хронаксии правой икроножной мышцы к исходным цифрам наблюдалось на 37-й день после операции, то-есть наступило на 5 дней раньше по сравнению с восстановлением исходного уровня хронаксии левой икроножной мышцы. Продолжительность периода удлинения хронаксии левой икроножной мышцы равнялась 39 дням, а этот период для правой икроножной мышцы составлял 32 дня. Разница в продолжительности периодов удлинения хронаксии левой и правой икроножных мышц составляла 17%.

Изменения раобазы были однотипными для правой и для левой икроножных мышц.

Таким образом, на основании наблюдений динамики хронаксии, ^{и левших место} ~~и левших место~~ в опытах на этом животном, мы могли установить, что функциональные изменения в нервно-мышечном комплексе после травмы нерва протекали быстрее на стороне, связанной иннервационными взаимоотношениями с раздражаемой моторной зоной коры головного мозга.

Цифровые и графические данные, иллюстрирующие эти изме-

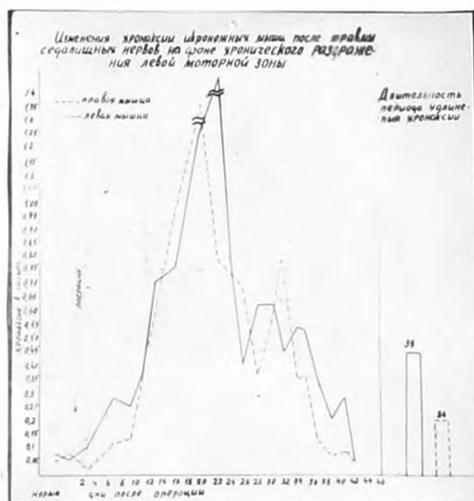


Рис. № 42. Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры. Длительность периода удлинения хронаксии.

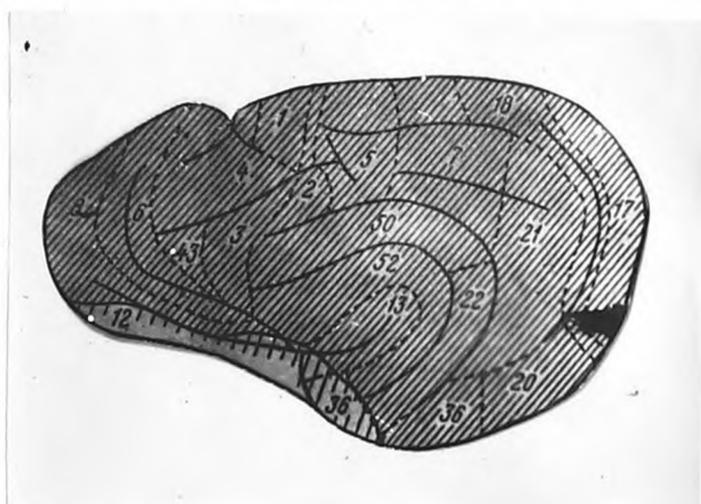


Рис. № 43. Схема левого полушария мозга.

Расположение раздражающего тампона у собаки "Мушка".

нения, приведены в таблице № 49 и на рисунке № 42.

После окончания опытов собака была убита, на фиксированном препарате мозга установлено, что раздражающий тампон располагался на поверхности коры мозга в области переднего отдела 4-го архитектурного поля левого полушария. Твердая мозговая оболочка не повреждена, следов воспалительного процесса не наблюдалось. Расположение раздражающего тампона отмечено на схеме полушарий мозга (рис. № 43).

Таблица № 49.

Собака "Мушка".

Изменение функционального состояния икроножных мышц после передавливания седалищных нервов на фоне хронического механического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Д а т а	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Правая икроножная мышца	
		Реобазав вольт.	Хронаксия в сигмах	Реобазав вольт.	Хронаксия в сигмах
25.XI-47	До операции	15	0,08	12	0,05
5.XII-47	" - "	16	0,06	12	0,08
9.XII-47	О п е р а ц и я : передавлены седалищные нервы, на левую сенсомоторную зону наложен раздражающий тампон.				
П о с л е о п е р а ц и и :					
12.XII-47	3-й день	13	0,1	15	0,02
14.XII-47	5-й "	12	0,14	14	0,10
16.XII-47	7-й "	13	0,28	12	0,108
18.XII-47	9-й "	16	0,25	14	0,128
20.XII-47	11-й "	10,9	0,36	15,5	0,400
22.XII-47	13-й "	12,4	0,700	12,5	0,6
25.XII-47	16-й "	7,5	0,76	12,2	0,98
28.XII-47	19-й "	4,7	1,24	3,0	1,48
31.XII-47	22-й "	4,5	1,6	2,7	0,8
2.1-48	24-й "	3,0	0,8	3,6	0,74
4.1-48	26-й "	7,3	0,4	2,5	0,68
6.1-48	28-й "	5	0,62	3,8	0,36

Дата	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Правая икроножная мышца	
		Реобазав в вольт.	Хронаксия в сигмах	Реобазав в вольт.	Хронаксия в сигмах
8.1-48	30-й день	5	0,62	10	0,54
10.1-48	32-й "	0	0,45	7,0	0,80
12.1-48	34-й "	8	0,54	9,9	0,85
13.1-48	35-й "	6	0,52	12	0,36
15.1-48	37-й "	8	0,32	15	0,128
16.1-48	38-й "	8	0,3	12	0,09
17.1-48	39-й "	5	0,205	16	0,070
19.1-48	41-й "	10	0,27	17	0,080
20.1-48	42-й "	16	0,050	17	0,050

В дальнейших наших опытах мы производили раздражение правой зоны двигательного анализатора коры.

Протокол опыта № 45.

Собака "Султан", ♂, вес 7,5 кг.

Опыты начаты 28 февраля 1948г. Несколько дней собака приучалась к обстановке опытов. До 6 февраля устанавливались исходные цифры реобазы и хронаксии икроножных мышц и средняя величина сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз. Исходный уровень хронаксии той и другой мышцы колебался от 0,16 до 0,18 сигм, величина субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз составляла от 25 до 96% по отношению к исходному уровню. Исходные цифры реобазы в этих опытах колебались от 10 до 20 вольт.

Ниже мы приводим данные одного из опытов, проведенных до операции.

Опыт 4 февраля 1948г.

Таблица № 50.

Время	Левая икронож- ная мышца		Наибольший сдвиг хро- наксии при затемнении глаз	Правая икронож- ная мышца		Наибольший сдвиг хро- наксии при затемнении глаз
	Реоба- за в вольт.	Хронак- сия в сигмах		Реоба- за в вольт.	Хронак- сия в сигмах	
До затемнения				До затемнения		
3.43	9	0.032				
3.44				10	0.056	
3.46	11	0.032				
3.47				10	0.056	
Во время затемнения				Во время затемнения		
3.49	12	0.056				
3.50				10	0.110	
4.02	14	0.032	+ 75%			
4.03				11	0.030	+ 96%
4.05	17	0.032				
4.06				13	0.072	
После затемнения				После затемнения		
4.08	12	0.056				
4.09				12	0.096	
4.11	12	0.080				
4.12				14	0.072	
4.14	12	0.036				
4.15				12	0.056	
4.17	12	0.036				

6 марта 1948г. под эфирным наркозом была произведена трепанация черепа в правой лобно-височной области. Через трепанационное отверстие введен марлевый тампон и помещен на правую сенсо-моторную зону коры головного мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. После этого были передавлены оба седлищных нерва в верхней их трети.

На второй день после операции наблюдалось нарушение моторики при ходьбе: собака ходила волоча задние ноги по полу. К 10-му дню эти нарушения постепенно компенсировались.

Опыты были возобновлены на второй день после операции. Данные этих опытов приведены нами в таблице № 51 и на рисунках № 44, 45 и 46.

Как видно из этих цифровых и графических данных, хронаксия правой и левой икроножных мышц удлинялась с 3-го дня после операции. Удлинение это шло быстрее для правой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой областью коры, чем для левой - противоположной ей мышцы. Максимальное удлинение хронаксии правой икроножной мышцы наступило на 14-й день после операции. Максимальное удлинение хронаксии левой икроножной мышцы наступило на 16-й день после операции.

В дальнейшем хронаксия правой и левой икроножных мышц после непродолжительного укорочения вновь удлинялась, но в меньшей степени, чем в первый раз. Вслед за этим наблюдалось укорочение хронаксии левой икроножной мышцы почти до исходного уровня, восстановление это было не совсем постоянным и более устойчивые нормальные величины хронаксии установились на 34-й день. Восстановление исходного уровня хронаксии правой икроножной мышцы наступило несколько позднее и устойчивый исходный уровень ее наблюдался только начиная с 40-го дня после операции.

Таким образом, восстановление нормальных цифр хронаксии левой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне коры головного мозга, наступило на 6 дней раньше, чем для правой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой моторной зоной. Разница в продолжительности пе-

риодов удлинения хронаксии левой и правой икроножных мышц составляла 16% от большего из них.

Реобазы левой и правой икроножных мышц после операции изменялась незначительно. В первые дни после операции почти не наблюдалось никаких изменений реобазы. В последующих опытах можно было отметить незначительные ее колебания как в сторону удлинения, так и в сторону укорочения. Устойчивый уровень реобазы, соответствующий исходным ее величинам, установился на 32-34-й день после операции. Существенной разницы в ходе изменений реобазы правой и левой икроножных мышц не наблюдалось.

В течение всего послеоперационного периода исследовались субординационные сдвиги хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз. При этом наблюдалось, что на второй день после операции величина субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз значительно уменьшилась как для левой, так и для правой икроножных мышц. Однако, эти колебания хронаксии левой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой области коры головного мозга, наблюдались еще до 8-го дня после операции. Для правой же икроножной мышцы эти колебания хронаксии исчезли на 5-й день. Появление субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз для левой икроножной мышцы наблюдалось на 24-й, а для правой на 26-й день после операции. Длительность периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии правой икроножной мышцы составляла 21 день, а длительность этого периода для левой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне, равнялась 16 дням. Разница в продолжительности периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии составляла 24% от большего из этих периодов.

После окончания наблюдений собака была убита. При вскрытии черепа было обнаружено, что тампон находился на поверхности твердой мозговой оболочки справа соответственно верхней части задней сигмовидной извилины, занимая площадь 4 x 4 мм. Тампон пророс соединительно-тканными волокнами. Оболочка свободно отделялась от мозга, следов от давления на поверхности мозга не обнаружено. Положение раздражающего тампона указано на снимке мозга и схеме правого полушария (рис. №47).

Таблица № 51.

Собака "Султан".

Изменения функционального состояния икроножных мышц после передавливания седалищных нервов на фоне хронического механического раздражения правой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Д а т а	День после операции	Левая икроножная мышца		Наличие колебаний хрониксии при за-темнении	Правая икроножная мышца		Наличие колебаний хрониксии при за-темнении
		Реоба-за в вольт.	Хронак-сия в сигмах		Реоба-за в вольт.	Хронак-сия в сигмах	
2. III-48	До операции	13	0,16	+	10	0,14	+
4. III-48	" "	11	0,16	+	12	0,018	+
6. III-48 - О п е р а ц и я : переданы седалищные нервы и на правую сенсо-моторную зону наложен раздражающий тампон.							
П о с л е о п е р а ц и и :							
9. III-48	4-й день	5	0,060	+	10	0,14	+
11. III-48	6-й "	6	0,14	+	4	0,28	+
13. III-48	7-й "	7	0,228	+	7	0,36	-
15. III-48	9-й "	7	0,260	-	7	0,60	-
17. III-48	11-й "	2	0,400	-	2	0,16	-
19. III-48	13-й "	6	0,680	-	6	1,88	-
22. III-48	16-й "	10	1,556	-	4	2,00	-
24. III-48	18-й "	4	0,560	-	2	0,76	-
25. III-48	19-й "	5	0,920	-	5	1,560	-
28. III-48	21-й "	4	0,560	-	4	0,80	-
31. III-48	24-й "	12	0,26	+	7	0,68	-
2. IV-48	26-й "	12	0,160	+	7	0,68	+
5. IV-48	29-й "	8	0,312	+	4	0,60	+
7. IV-48	32-й "	11	0,190	+	5	0,60	+
9. IV-48	34-й "	11	0,116	+	12	0,24	+

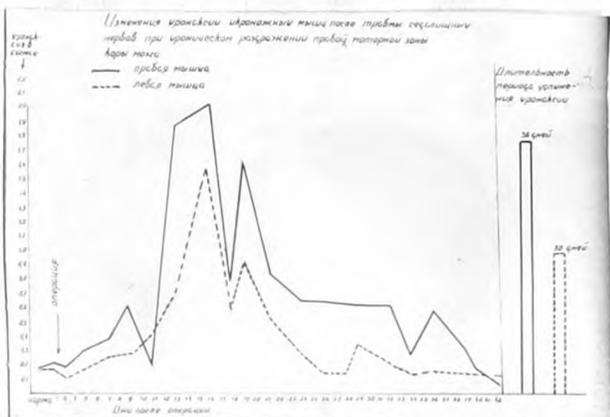


Рис. № 44.

Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов при хроническом раздражении правой моторной зоны коры.



Рис. № 45.

Изменения реобазы икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения правой моторной зоны коры.

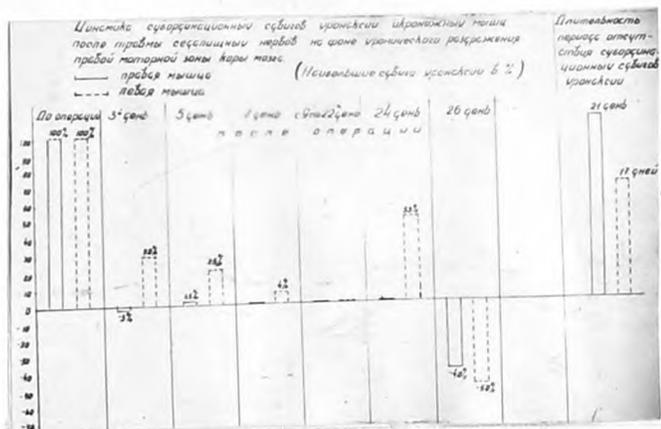


Рис. № 46.

Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения правой моторной зоны коры головного мозга.

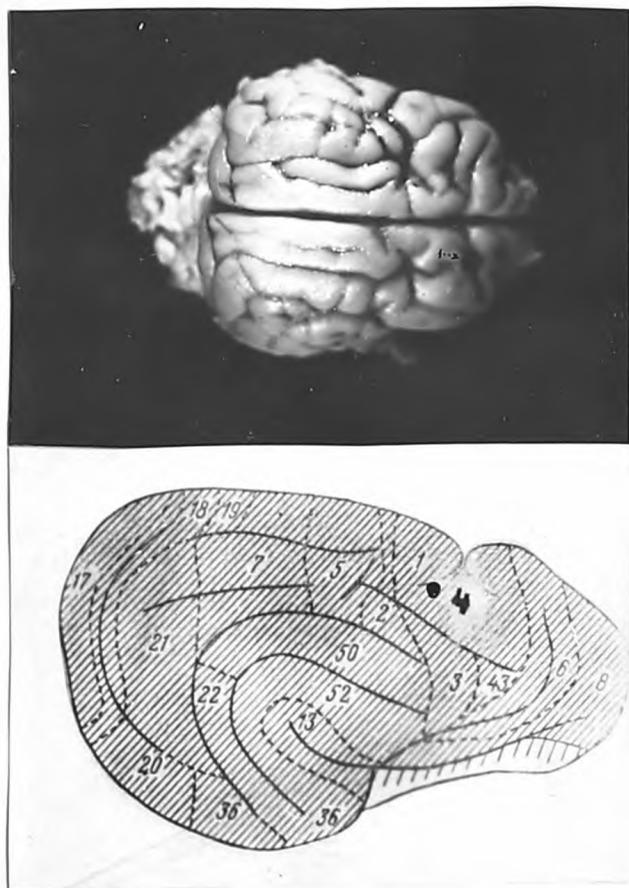


Рис. №47 Фотография мозга и схема правого полушария мозга.

- Место расположения раздражающего тампона у собаки "Султан"

1→ (на фотографии мозга положение тампона отмечено черным пятном.)

Д а т а	День после операции	Левая икроножная мышца	Раоба-Хронаксия в вольтах .сигмах	Наличие колебаний хроноаксии при затемнении	Правая икроножная мышца	Раоба-Хронаксия в вольтах .сигмах	Наличие колебаний хроноаксии при затемнении
11.1У-48	36-й день	18	0,120	+	14	0,48	+
15.1У-48	40-й "	17	0,100	+	12	0,188	+
17.1У-48	42-й "	12	0,096	+	12	0,04	+

Протокол опыта № 46.

Собака "Рыжик", ♂, вес 6 кг.

С 29 декабря 1947г. устанавливались нормальные цифры раобазы и хроноаксии левой и правой икроножных мышц, а также средняя величина сдвигов хроноаксии при затемнении глаз. Исходные цифры раобазы той и другой мышцы в этих опытах равнялись 11-16 вольтам, а хроноаксия колебалась от 0,02 до 0,056 сигм.

Ниже приводим данные одного из опытов.

Таблица № 52.

Опыт 8 января 1948г.

Время	Левая икронож- ная мышца		Наиболь- ший сдвиг хронаксии при за- темнении	Правая икронож- ная мышца		Наиболь- ший сдвиг хронаксии при за- темнении
	Раоба- ва в вольт.	Хронак- сия в сигмах		Раоба- ва в вольт.	Хронак- сия в сигмах	
	До затемнения			До затемнения		
10.18	16	0.04				
10.20				15	0.056	
10.21	17	0.040				
10.23				15	0.056	
	Во время затемнения			Во время затемнения		
10.24	20	0.020				
10.26			- 50%	18	0.026	
10.27	22	0.044	+ 20%			
10.28				17	0.016	- 70%
10.30	23	0.048				
10.31				13	0.06	
	После затемнения			После затемнения		
10.33	23	0.056				
10.34				17	0.013	
10.36	19	0.052				
10.37				14	0.040	
10.39	25	0.040				
10.42				12	0.054	

21 января 1948г. была произведена операция под эфирно-хлороформным наркозом. Через трепанационное отверстие в правой лобно-височной области введен стерильный марлевый тампон и помещен на двигательную область коры головного мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. После этого были передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети с одинаковой силой и продолжительностью давления, равной 30 секундам для каждого нерва. На второй день после опера-

цим наблюдалось изменение моторики задних конечностей: собака ходила волоча задние ноги по полу. Двигательные расстройства были заметны в течение 8 дней. К 12-му дню они постепенно компенсировались. Спыты были возобновлены на 3-й день после операции и повторялись с 1-2 дневными перерывами.

Начиная с 3-го дня после операции хронаксия правой и левой икрожных мышц начала удлиняться. Максимальное удлинение хронаксии левой икрожной мышцы наступило на 9-й день после операции и составляло величину в 27,6 раз большую по сравнению с исходным ее уровнем. Хронаксия правой икрожной мышцы заметно удлинилась на 2-й день после операции. Первое максимальное удлинение хронаксии правой икрожной мышцы наступило на 7-й день после операции. Во время второго максимального удлинения хронаксии этой мышцы, наступившего на 13-й день, уровень ее превышал исходные величины в 26 раз. После этого наблюдалось еще два, но уже меньших под'ема хронаксии правой икрожной мышцы с последующим восстановлением ее почти до исходного уровня, которое наступило на 34-й день после операции. Цифры же, соответствующие исходному уровню хронаксии правой икрожной мышцы, установились только на 38-й день после операции. Хронаксия левой икрожной мышцы, противоположной раздражаемой области коры головного мозга, после первого максимального под'ема, постепенно уменьшалась. Будучи на значительно более низком уровне по сравнению с хронаксией правой икрожной мышцы, она достигла почти нормальных величин уже на 23-й день после операции. Это восстановление было непостоянным и сменялось небольшим, но довольно продолжительным ее удлинением. К нормальному уровню, соответствующему уровню хронаксии до передвбливания нерва хронаксия левой икрожной мыш-

цы возвратилась на 32-й день после операции.

Таким образом, период удлинения хронаксии левой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой области коры головного мозга, был равен 29 дням, а этот же период для правой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой моторной зоной, составлял 35 дней. Разница между большим и меньшим из этих периодов составляла 17% от большего из них.

Соответственно этому наблюдалась и разница в периодах ^{отсутствия} ~~восстановления~~ проведения регулятивно-^{ых} трофических влияний от центров по нервам после их травмы. В опытах, проведенных в первые дни после операции, еще наблюдались колебания хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз, но величина их была меньшей, чем величина этих колебаний до передавливания нервов. Начиная с 5-го дня субординационные сдвиги хронаксии правой икроножной мышцы отсутствовали вплоть до 32-го дня. Субординационные колебания хронаксии ~~и~~ ^{левой} икроножной мышцы исчезли через 7 дней после операции и вновь появились на 27-й день в период, когда статические величины хронаксии возвратились к неустойчивой норме. Разница в периодах отсутствия субординационных сдвигов хронаксии левой и правой икроножных мышц равнялась 7 дням, что составляло 25% от большего из этих периодов.

Раобазы той и другой мышцы уменьшалась в период наибольших изменений хронаксии и восстанавливалась до исходных величин ко времени восстановления нормального уровня хронаксии. Существенной разницы в ходе изменений раобазы правой и левой икроножных мышц не наблюдалось.

Изменения раобазы, хронаксии левой и правой икроножных мышц и колебаний хронаксии при затемнении глаз, прослежен-

ные нами в этом опыте, представлены в таблице № 53 и рисунках № 48, 49, 50. После восстановления устойчивых нормальных величин реобазы и хронаксии собака была убита. При вскрытии черепа было обнаружено, что раздражающий тампон помещался в передней части лобно-височной области, соответственно 4-му архитектурному полю коры мозга. На месте расположения тампона в корковом веществе образовалось едва заметное вдавление размером 20 мм². Следов воспалительного процесса в твердой мозговой оболочке и на поверхности мозга не обнаружено. Место расположения раздражающего тампона отмечено на фотографии и схеме левого полушария мозга (рис. № 51).

Дальше мы приводим описание опыта, в котором те же изменения функционального состояния нервно-мышечного комплекса исследовались на фоне хронического механического раздражения теменной области коры головного мозга.

Таблица № 53.

Собака "Рыжик".

Изменения функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического механического раздражения правой моторной зоны двигательного анализатора.

Дата	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие суборд. сдвигов хронаксии	Правая икроножная мышца		Наличие суборд. сдвигов хронаксии.
		Реобаза в вольт.	Хронаксия в сигмах		Реобаза в вольт.	Хронаксия в сигмах.	
16.1-47	До операции	4	0,024	+	10	0,020	+
18.1-47	" "	16	0,04	+	15	0,056	+
21.1-47	О п е р а ц и я : передавлены седалищные нервы и наложен раздражающий тампон на правую моторную зону коры.						
П о с л е о п е р а ц и и :							
22.1-47	1-й день	19	0,044	+	14	0,20	+
24.1-47	3-й "	38	0,048	+	15	0,288	+
26.1-47	5-й "	7	0,60	-	7	0,68	-
28.1-47	7-й "	5	0,80	+	4	1,2	-

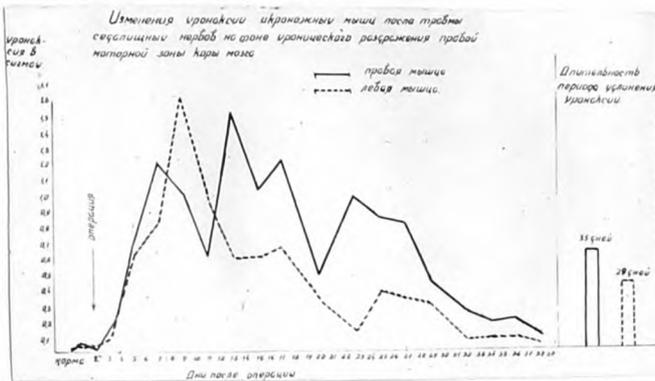


Рис. № 48.

Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения правой моторной зоны коры мозга.

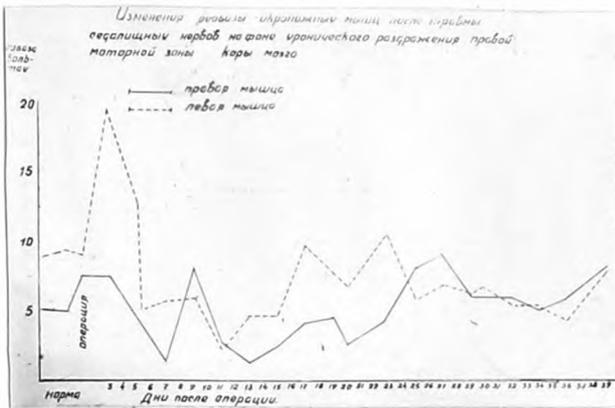


Рис. № 49.

Изменения реобазы икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения правой моторной зоны коры мозга.

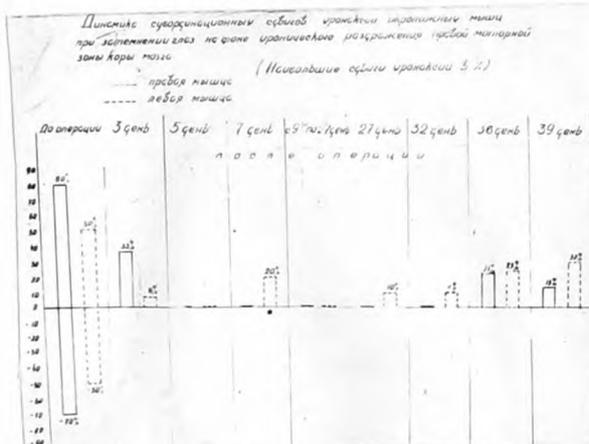


Рис. № 50.

Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения правой моторной зоны коры.

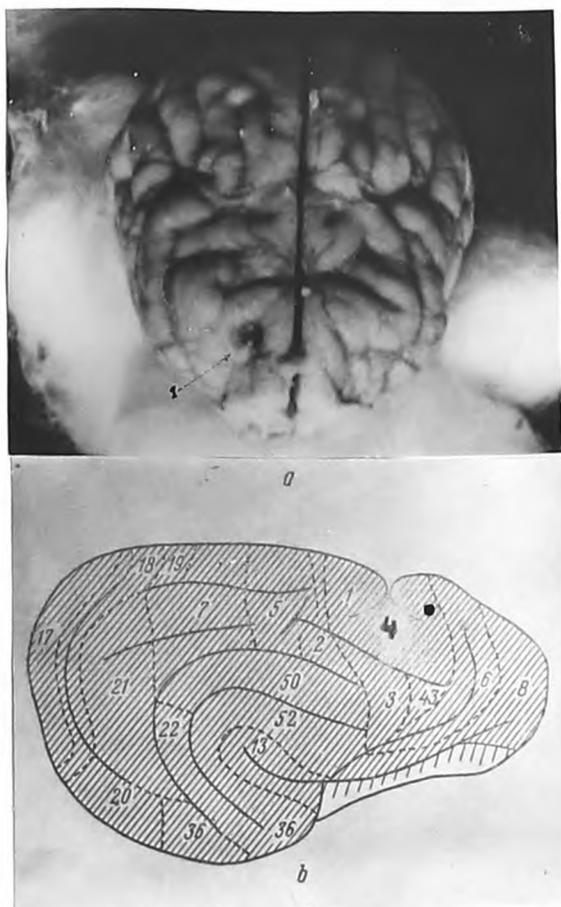


Рис. № 51. Фотография мозга и схема правого полушария мозга.

- - Место расположения раздражающего тампона у собаки "Рыжик".

1--> На фотографии мозга положение тампона отмечено темным пятном.

Дата	Количество во дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординацион. сдвигов в хронаксии	Правая икроножная мышца		Наличие субординацион. сдвигов в хронаксии
		реобазы в вольт.	хронаксия в сигмах		реобазы в вольт.	хронаксия в сигмах	
30.I-47	9-й день	5	1.55	-	14	1.00	-
1.II-47	11-й "	8	1.00	-	4	0.50	-
3.II-47	13-й "	7	0.60	-	4	1.48	-
5.II-47	15-й "	7	0.60	-	4	1.00	-
7.II-47	17-й "	17	0.68	-	7	1.2	-
10.II-47	20-й "	12	0.31	-	4	0.48	-
13.II-47	23-й "	18	0.16	-	6	0.95	-
15.II-47	25-й "	10	0.40	-	14	0.83	-
17.II-47	27-й "	12	0.36	+	16	0.80	-
19.II-47	29-й "	10	0.30	+	12	0.45	-
22.II-47	32-й "	9	0.05	+	12	0.25	+
24.II-47	34-й "	9	0.075	+	10	0.15	+
26.II-47	36-й "	6	0.075	+	12	0.114	+
28.II-47	38-й "	14	0.028	+	15	0.088	+

б) Те же наблюдения на фоне хронического раздражения теменной области.

Протокол опыта № 47.

Собака "Казбек". ♂, вес 4,5 кг.

Опыты начаты 19 октября 1947 г. С 22 по 31 октября устанавливался исходный уровень реобазы и хронаксии левой и правой икроножных мышц и средняя величина колебаний хронаксии при затемнении глаз. Средние величины реобазы равнялись 17-20 вольтам, хронаксия левой и правой икроножных мышц колебалась от 0,04 до 0,08 сигм. Сдвиги хронаксии при затемнении глаз составляли 25-75 % по отношению к исходному ее уровню. Направление этих сдвигов шло как в сторону укорочения, так и в сторону удлинения хронаксии. Приводим данные одного из опытов, проведенных до операции.

Таблица № 54.

Опыт 22 октября 1947г. Собака "Казбек".

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении глаз.
	реоба-ва в вольт.	хронак-сия в сигмах		реоба-ва в вольт.	хронак-сия в сигмах	
	До затемнения			До затемнения		
2.10	21	0.08				
2.12				15	0.1	
2.13	19	0.08				
2.15				15	0.1	
	Во время затемнения			Во время затемнения		
2.16	20	0.14				
2.18			+70%	20	0.16	+60%
2.19	20	0.1				
2.21				20	0.10	
2.23	20	0.11				
2.24				20	0.10	
	После затемнения			После затемнения		
2.26	26	0.12				
2.27				26	0.15	
2.29	15	0.06				
2.30				28	0.10	
2.32	14	0.07				
2.33				20	0.10	

13 октября 1947 г. под эфирно-хлороформным наркозом произведена трепанация черепа в левой теменной области. Раздражающий тампон введен через трепанационное отверстие и помещен на теменную область коры мозга без повреждения твердой мозговой оболочки. После этого передавлены оба седлищных нерва в верхней их трети с одинаковой силой и продолжительностью давления.

14 октября 1947г. наблюдалось расстройство моторики задних конечностей. Собака волочила задние ноги при ходьбе и не могла пользоваться ими при почесывании. Через 10 дней после

операции эти явления стали менее заметными. Наблюдения за изменением уровня реобазы и хронаксии велись с 1-2-дневными перерывами вплоть до восстановления их исходной величины, наблюдавшейся до операции. В таблице № 55 и рисунках № 52 и 53 представлены данные о ходе изменений реобазы и хронаксии икроножных мышц, которые наблюдались нами после передавливания седалищных нервов в этом опыте.

Как видно из этих материалов, удлинение хронаксии икроножных мышц после передавливания седалищных нервов началось на 6-7-й день после операции. Дальше наблюдался однотипный ход изменений хронаксии левой и правой икроножных мышц. На 7-й и 15-й день после операции отмечалось максимальное удлинение хронаксии той и другой мышцы. Величина хронаксии в период этих максимальных подъемов была несколько различной для правой и для левой икроножных мышц. Так, для левой мышцы хронаксия во время первого ее максимального удлинения равнялась 1,1 сигмам, а хронаксия правой икроножной мышцы в это время равнялась 1,0 сигме. Второе максимальное удлинение хронаксии наступило также одновременно для обеих мышц. Хронаксия левой икроножной мышцы в это время равнялась 2,3 сигмам, а хронаксия правой икроножной мышцы - 1,8 сигмам. После максимального подъема хронаксия той и другой мышцы возвратилась к исходному уровню на 32-й день после операции. Продолжительность периода удлинения хронаксии для той и другой мышцы равнялась 27 дням.

Изменения реобазы обеих икроножных мышц в послеоперационном периоде были также однотипными. В первые дни пос-

ле операции реобаза той и другой мышцы колебалась как в сторону увеличения ее, так и в сторону уменьшения, не отличаясь значительно от исходных величин. В период наибольших изменений хронаксии реобаза обеих мышц значительно уменьшилась и держалась на этих небольших величинах вплоть до восстановления нормальных величин хронаксии. В это время наблюдалось восстановление реобаза до исходных ее величин.

В течение всего этого периода производилось измерение реобаза и хронаксии до, во время и после затемнения глаз. В первый день после операции уже не было изменений хронаксии при затемнении глаз для правой икроножной мышцы, а для левой это изменение еще наблюдалось. В следующих опытах сдвиги хронаксии мышц при затемнении глаз отсутствовали как на правой, так и на левой стороне, и появились вновь только на 31-й день после операции в один и тот же день для правой и для левой икроножной мышцы.

Таким образом, в этом опыте с раздражением теменной области мы не получили разницы в сроках изменений реобаза и хронаксии правой и левой икроножных мышц в период дегенерации и восстановления седалищных нервов после их передавливания.

После окончания срока восстановления функционального состояния икроножных мышц животное было убито. При вскрытии черепа обнаружилось, что раздражающий тампон находился на твердой мозговой оболочке в средней части теменной области коры головного мозга, занимая площадь 4x5мм. В приведенных ниже схеме левого полушария и фотографии мозга показано положение раздражающего тампона (рис. № 54). Макроскопи-

чески никаких изменений на поверхности мозга в месте, где помещался тампон, не обнаруживалось. На твердой мозговой оболочке имеются следы раздражения, вызвавшего прорастание марлевого тампона соединительно-тканевыми волокнами. Твердая мозговая оболочка свободно снималась с поверхности мозга.

Таблица № 55.

Собака "Казбек".

Изменение функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой теменной области коры головного мозга.

Дата	Количество дней после операции.	Левая икроножная мышца		Наличие колебаний хрониксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наличие колебаний хрониксии при затемнении
		Реобав в вольт.	Хрониксия в сигмах		Реобав в вольт.	Хрониксия в сигмах	
29.XI-47	До операции	21	0,04	+	20	0,032	+
10.XI-47	" - "	22	0,06	+	24	0,06	+
14.XI-47 - операция: передавлены седалищные нервы и наложен раздражающий тампон на левую теменную область коры мозга.							
П о с л е о п е р а ц и и:							
15.XI-47	1-й день	30	0,024	+	37	0,072	-
17.XI-47	3-й "	19	0,068	-	20	0,072	-
19.XI-47	5-й "	30	0,028	-	37	0,072	-
21.XI-47	7-й "	12	0,76	-	14	0,56	-
23.XI-47	9-й "	12	0,14	-	25	0,108	-
25.XI-47	11-й "	7	0,46	-	7	0,248	-
27.XI-47	13-й "	16	0,80	-	15	0,64	-
29.XI-47	15-й "	5	1,12	-	17	1,0	-
1.XII-47	17-й "	10	0,48	-	11	0,4	-
3.XII-47	19-й "	10	0,8	-	7	0,48	-
7.XII-47	23-й "	5	2,8	-	10	1,16	-
9.XII-47	25-й "	6	2,8	-	11	1,8	-
11.XII-47	27-й "	18	0,76	-	16	0,64	-
15.XII-47	31-й "	20	0,32	+	25	0,28	-
17.XII-47	32-й "	20	0,068	+	40	0,076	+
19.XII-47	34-й "	22	0,062	+		0,068	+
21.XII-47	36-й "	30	0,066	+	32	0,028	+
23.XII-47	38-й "	18	0,020	+	20	0,028	+

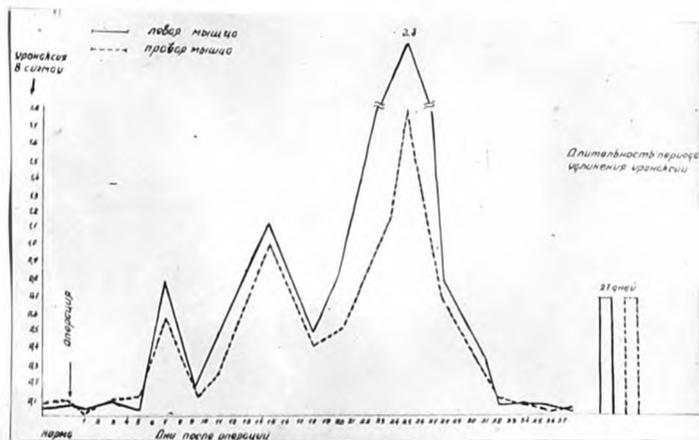


Рис. № 52. Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой теменной области коры мозга.

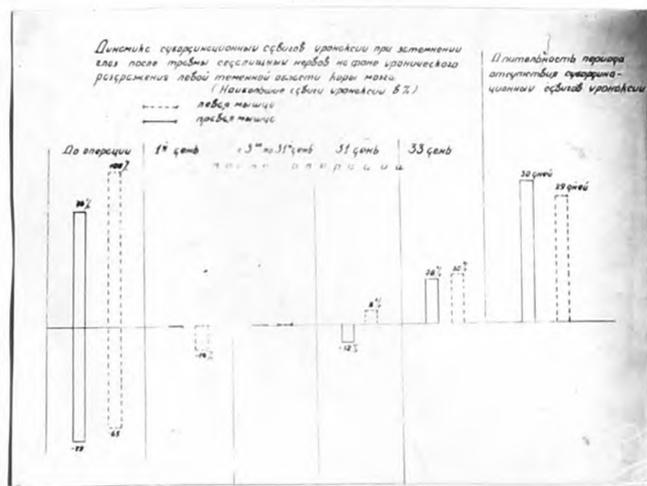


Рис. № 53. Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой теменной области коры мозга

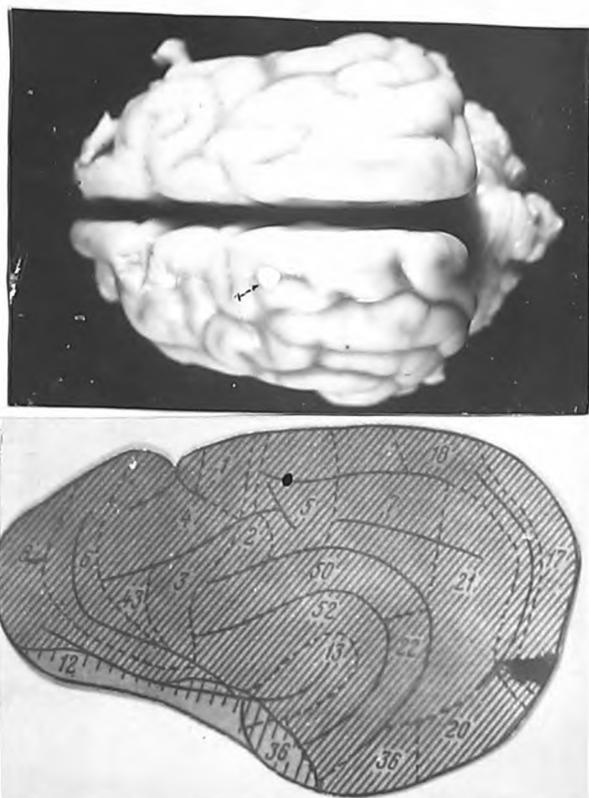


Рис. № 54. Фотография мозга и схема левого полушария.

- - Расположение раздражающего тампона у собаки "Казбек!"
- ↔ На фотографии мозга расположение раздражающего тампона обозначено белым пятном.

Таким образом, в описанной группе опытов мы имели возможность убедиться в том, что хроническое раздражение зоны двигательного анализатора коры головного мозга способствует более быстрому восстановлению функционального состояния нервно-мышечного комплекса после травмы нерва на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне. При раздражении теменной области коры динамика функциональных изменений левой и правой икроножных мышц после травмы седалищных нервов была однотипной, сроки восстановления исходных величин реобазы и хронаксии и субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз наступали в одно время.

В следующей группе опытов мы провели наблюдение за функциональным восстановлением нервно-мышечного комплекса после травмы нерва на фоне разрушения зоны двигательного анализатора коры головного мозга с одной стороны.

в) Опыты с разрушением области двигательного анализатора коры мозга с одной стороны.

Протокол опыта № 48.

Собака "Пальма", ♀ вес 6,7 кг.

Опыты начаты 25 мая 1948г. Исходный уровень реобазы правой и левой икроножных мышц был равен 7-16 вольтам; хронаксия левой икроножной мышцы колебалась от 0,020 до 0,060 сигм, а правой - от 0,036 до 0,048 сигм. Функциональной пробы с затемнением глаз не проводилось, так как собака не лежала спокойно во время затемнения.

10 мая 1948г. была произведена операция: под эфирным наркозом было сделано трепанационное отверстие в левой

лобно-височной области черепа, вскрыта твердая мозговая оболочка и при помощи электротермокаутера, нагретого до 80 градусов, был разрушен участок коры головного мозга, соответствующий левой зоне двигательного анализатора: нагревание мозга продолжалось 10 секунд. После этого были передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети, как и во всех предыдущих опытах. На второй день после операции собака больше лежала, очень вяло подходила к кормушке, при ходьбе волочила задние ноги. Правая задняя конечность была пассивно разогнута. К 8-му дню после операции движения левой ноги при ходьбе были почти нормальными, а правая нога волочилась по полу. На 12-й день после операции собака уже совсем хорошо пользовалась левой ногой при ходьбе, но правую ногу еще заметно волочила, хотя ставила ее правильно. Опыты были возобновлены на 3-й день после операции. Ход изменений хронаксии икроножных мышц представлен нами в таблице № 56 и на рисунке № 55.

Как видно из цифровых и графических данных, хронаксия правой икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне коры мозга, нарастала довольно быстро и достигла первого значительного удлинения на 9-й день после операции. В дальнейшем она несколько снизилась и второй максимальный подъем хронаксии наступил на 25-й день. После второго максимума хронаксия правой икроножной мышцы постепенно снизилась до исходных величин на 37-й день после операции. Удлинение хронаксии левой икроножной мышцы шло несколько медленнее. Первое максимальное ее удлинение на-

блюдалось на 15-й день после операции. Второй максимальный подъем ее наступил на 25-й день. После второго подъема наблюдалось довольно быстрое снижение уровня хронаксии. На 32-й день после операции хронаксия левой икроножной мышцы достигла исходного уровня. Таким образом, продолжительность периода удлинения хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне коры головного мозга, равнялась 34-м дням, а продолжительность периода удлинения хронаксии левой икроножной мышцы, одноименной с разрушенной моторной зоной, равнялась 29 дням. Разница между периодом удлинения хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне, и левой - одноименной с ней равнялась 15% от большего из этих периодов.

Реобазы, как и в предыдущих опытах, не дала существенной разницы в ходе ее изменений для правой и левой икроножных мышц.

Животное было убито на 38-й день после операции. При вскрытии черепа было обнаружено углубление в мозговом веществе размером 4 x 4 мм в области задней сигмовидной извилины слева. Твердая мозговая оболочка вокруг дефекта была плотно спаяна с подлежащей мозговой тканью. На прилагаемой схеме левого полушария мозга отмечено место, где было произведено разрушение участка коры мозга (рис. № 56).

Собака "Пальма".

Изменения функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне разрушения левой зоны двигательного анализатора коры мозга.

Дата	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Правая икроножная мышца	
		реобазавольт.	хронаксия в сигмах	реобазавольт.	хронаксия в сигмах
26.VI-48	До операции	14	0.056	8	0.036
8.VI-48	" -"	11	0.060	7	0.048
9.VI-48	" -"	6	0.020	13	0.036
10.VI-48	О п е р а ц и я: передавлены седалищные нервы и разрушена левая сенсо-моторная зона коры мозга.				
П о с л е о п е р а ц и и:					
12.VI-48	3-й день	8	0.16	5	0.56
14.VI-48	5-й "	16	0.40	11	0.52
16.VI-48	7-й "	11	0.26	5	0.40
18.VI-48	9-й "	15	0.40	9	1.16
20.VI-48	11-й "	4	0.49	4	1.05
24.VI-48	15-й "	4	0.68	4	0.80
26.VI-48	17-й "	5	0.40	3	0.80
28.VI-48	19-й "	7	0.48	5	0.96
30.VI-48	21-й "	5	0.76	7	0.68
1.VII-48	23-й "	14	1.04	6	1.86
3.VII-48	25-й "	8	1.30	7	1.70
6.VII-48	28-й "	5	0.36	6	0.48
8.VII-48	30-й "	5	0.56	6	0.76
10.VII-48	32-й "	10	0.09	10	0.68
12.VII-48	34-й "	12	0.10	10	0.24
15.VII-48	37-й "	10	0.064	8	0.10

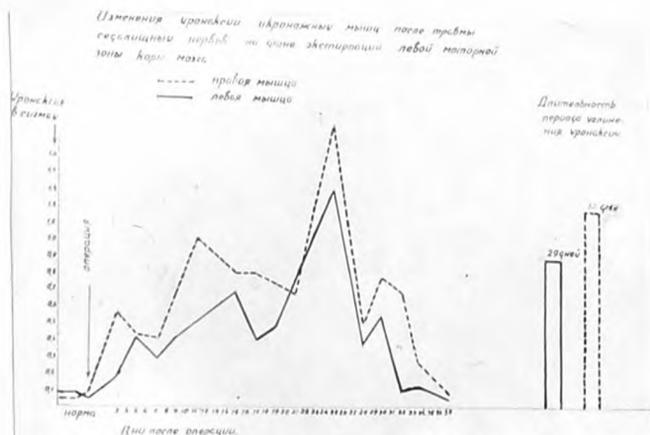


Рис. № 55. Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне экстирпации левой моторной зоны коры мозга.

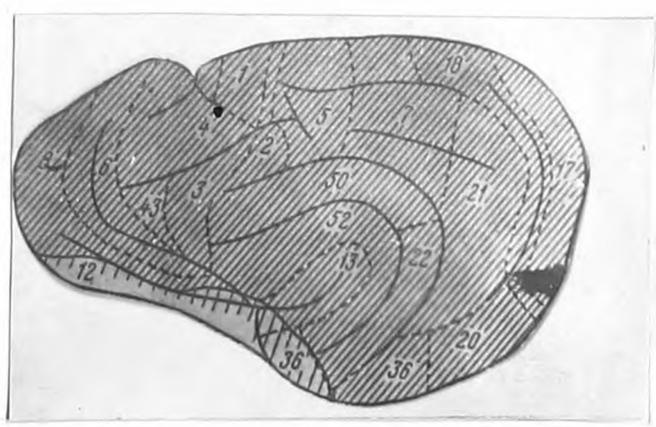


Рис. № 56. Схема левого полушария мозга.

Место экстирпации участка коры мозга.
у собаки "Тальма"

Протокол опыта № 49.Собака "Цыганка". ♀, вес 6,2 кг.

Опыты начаты 3 апреля 1948г. В течение нескольких дней устанавливались нормальные цифры реобазы и хронаксии и средние величины, характеризующие сдвиги хронаксии при затемнении глаз. В этих опытах было установлено, что исходный уровень хронаксии колебался от 0,036 до 0,10 сигм. Реобазы равнялась 4-13 вольтам, средняя величина субординационных колебаний хронаксии составляла 30-50% по отношению к исходному ее уровню. Ниже приводим данные одного из опытов.

Таблица № 57.

Опыт 6 апреля 1948г.

Время	Левая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наибольший сдвиг хронаксии при затемнении
	Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах		Реобазы в вольтах	Хронаксия в сигмах	
До затемнения				До затемнения		
3.10	5	0,072		5	0,08	
3.12						
3.13	6	0,072		5	0,08	
3.15						
Во время затемнения				Во время затемнения		
3.16	5	0,10		5	0,10	
3.18			+ 38%	5	0,10	+ 50%
3.19	5	0,095		5	0,12	
3.21				5	0,103	
3.22	5	0,10				
3.23						
После затемнения				После затемнения		
3.25	5	0,104		5	0,12	
3.26						
3.28	6	0,088		5	0,116	
3.29						
3.31	6	0,075		5	0,080	
3.32						

15 апреля 1948г. под эфирным наркозом была произведена трепанация черепа в левой лобно-височной области. При помощи электротермокаутера, нагретого до 80 градусов, был разрушен участок коры мозга, соответствующий левой зоне двигательного анализатора. Нагревание продолжалось в течение 10 секунд. После этого были передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети при помощи кишечного жома. Давление продолжалось в течение 30 секунд для каждого нерва.

На следующий день после операции собака шла на кличку, брала пищу, при ходьбе волочила правую заднюю ногу в разогнутом положении, а правую переднюю ногу сильно отставляла в сторону. Симметричную заднюю конечность в первые дни после операции собака также волочила при ходьбе, но уже на 5-й день положение левой ноги при ходьбе было почти правильным. Двигательные расстройства правой задней конечности продолжались до 9-го дня, после чего моторика постепенно улучшалась: собака стала сгибать ногу при ходьбе, но еще довольно долго волочила ее тыльной поверхностью по полу. Только к 20-му дню после операции эти явления полностью компенсировались и были мало заметными.

Обнаруженные в эти дни изменения реобазы, хронаксии икроножных мышц и субординационных колебаний этих показателей представлены в таблице № 58 и на рисунках № 57 и 58.

Как видно из этих данных, хронаксия правой икроножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне коры головного мозга, начиная с 6-го дня начала увеличиваться. Это увеличение продолжалось до 21-го дня, когда хронаксия удлинилась по сравнению с исходным уровнем примерно в 50 раз. После этого, образовав еще несколько подъемов и снижений, хронаксия

снизилась до постоянного исходного уровня на 44-й день после операции. Хронаксия левой икроножной мышцы, одноименной с разрушенной моторной зоной коры мозга, начала увеличиваться также начиная с 6-го дня после операции, но это увеличение шло медленнее, чем на стороне, противоположной разрушенной моторной зоне. Максимальное удлинение хронаксии левой икроножной мышцы наступило на 21-й день после операции. Начиная с 36-го дня после операции хронаксия начала постепенно снижаться и достигла величин, соответствующих исходному уровню на 38-й день. В период максимального удлинения хронаксии левой икроножной мышцы величина ее превышала исходный уровень, примерно, в 40 раз. Изменения реобаза правой и левой икроножных мышц протекали однотипно так же как и во всех предыдущих опытах.

В наблюдениях за изменениями субординационных колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз можно было отметить следующее. Уже на второй день после операции колебаний хронаксии правой икроножной мышцы при затемнении глаз не наблюдалось. Для левой икроножной мышцы эти колебания исчезли на 5-й день после операции. Во время восстановления исходного уровня хронаксии субординационные сдвиги хронаксии при затемнении появились раньше для мышцы, одноименной с разрушенной моторной зоной коры головного мозга. Так, изменение уровня хронаксии при затемнении глаз для левой икроножной мышцы было получено на 36-й день после операции. После этого в течение двух последующих опытов снова не наблюдалось колебаний хронаксии при затемнении. Более постоянное восстановление сдвигов хронаксии при затемнении наблюдалось для этой мышцы, начиная с 42-го дня после операции. Восстановление субординационных колебаний хронаксии при затемнении для правой икро-

ножной мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне коры головного мозга, наступило на 44-й день после операции.

Таким образом, в описанном опыте нам удалось наблюдать однотипный ход функциональных изменений левой и правой икроножных мышц, но с отчетливым ускорением течения и с углублением дегенеративных изменений в нервно-мышечном комплексе противоположной разрушенной моторной зоне конечности. Продолжительность периода удлинения хронаксии правой икроножной мышцы равнялась 42 дням. Этот же период для левой икроножной мышцы, одноименной с разрушенной моторной зоной, равнялся 32 дням. Разница в продолжительности периодов удлинения хронаксии правой и левой икроножных мышц составляла 21% от большего из этих периодов. Период отсутствия субординационных сдвигов хронаксии правой икроножной мышцы равнялся 41-му дню, а этот же период для левой икроножной мышцы составлял 31 день. Разница между величиной периодов отсутствия субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз для правой и левой икроножных мышц составляла 24% от большего из этих периодов.

Собака была убита на 55-й день после операции. При вскрытии черепа было обнаружено углубления в области задней сигмовидной извилины. Размер углубления равнялся 4 x 4 мм, твердая мозговая оболочка была спаяна с подлежащими тканями. Место разрушения коры отмечено на схеме левого полушария мозга (рис. № 59).

Собака "Цыганка".

Таблица № 58.

Изменение функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне разрушения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга.

Дата	Количество дней после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хронаксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хронаксии при затемнении
		Работа в вольт.	Хронаксия в сигмах		Работа в вольт.	Хронаксия в сигмах	
12.У-48	До операции	13	0.040	+	9	0.036	+
14.У-48	" - "	14	0.090	+	10	0.10	+
15.У-48	О п е р а ц и я : передавлены седалищные нервы и разрушена левая сенсо-моторная зона коры мозга.						
	П о с л е о п е р а ц и и :						
17.У-48	2-й день	10	0.104	+	7	0.148	-
19.У-48	4-й "	9	0.120	+	9	0.158	-
21.У-48	6-й "	10	0.180	-	9	0.300	-
23.У-48	8-й "	6	0.308	-	5	0.750	-
25.У-48	10-й "	5	0.316	-	3	0.480	-
26.У-48	11-й "	4	0.356	-	4	0.560	-
28.У-48	13-й "	3	0.380	-	3	0.360	-
30.У-48	15-й "	4	0.18	-	3	0.680	-
1.У1-48	17-й "	3	0.680	-	3	1.400	-
4.У1-48	21-й "	4	1.16	-	3	2.00	-
7.У1-48	24-й "	4	1.16	-	4	0.68	-
9.У1-48	26-й "	3	1.00	-	2	1.08	-
11.У1-48	28-й "	2	0.48	-	3	1.16	-
13.У1-48	30-й "	4	0.40	-	3	1.28	-
14.У1-48	32-й "	2	0.52	-	2	0.52	-
16.У1-48	34-й "	4	0.60	-	4	0.48	-
18.У1-48	36-й "	7	0.48	+	4	0.99	-
20.У1-48	38-й "	12	0.12	-	6	0.56	-
22.У1-48	40-й "	5	0.02	-	5	0.46	-
24.У1-48	42-й "	9	0.056	+	6	0.200	-
26.У1-48	44-й "	7	0.040	+	8	0.140	+
30.У1-48	48-й "	15	0.080	+	9	0.18	+
1.У1-48	49-й "	12	0.120	+	14	0.116	+

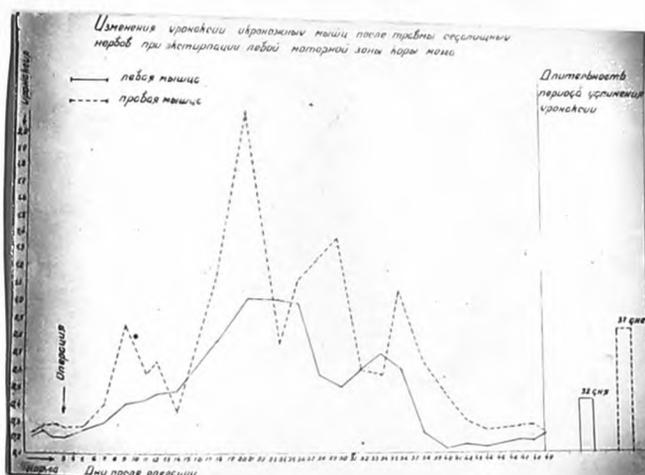


Рис. № 57.

Изменения хроноксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов при экстирпации левой моторной зоны коры мозга.

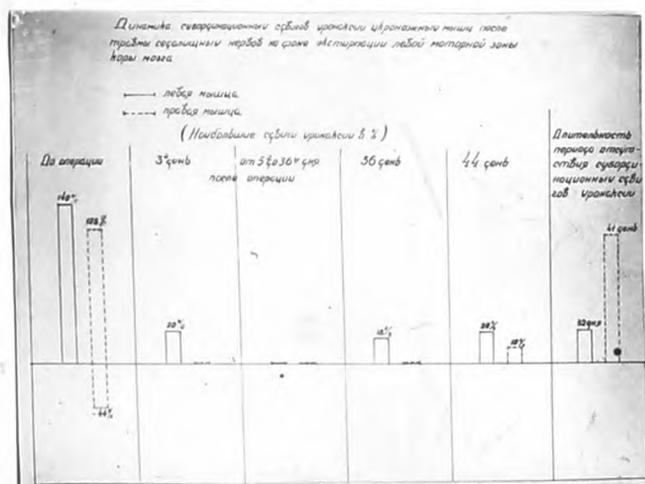


Рис. № 58.

Динамика субординационных сдвигов хроноксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне экстирпации левой моторной зоны коры мозга.

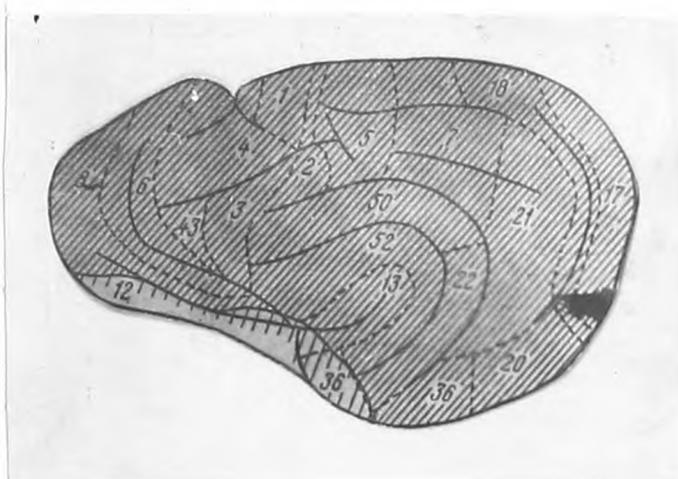


Рис. № 59. Схема левого полушария мозга.

Место разрушения участка коры у собаки
"Цыганка".

Получив описанные в предыдущих опытах факты, мы считали необходимым выяснить вопрос о том, какова степень участия соматической и симпатической нервной системы в проведении регулятивно-трофических влияний коры головного мозга, способствовавших в наших опытах ускорению функционального восстановления нервно-мышечного комплекса. Для решения этого вопроса мы провели опыты, в которых вместе с наложением раздражающего тампона на моторную зону коры головного мозга и однородным передавливанием симметричных седалищных нервов у одного и того же животного, мы производили двустороннюю десимпатизацию в поясничной области путем удаления от 7-го до 10-го симпатических узлов. До и после операции мы проводили те же опыты, что и в предыдущих циклах. Ниже мы приводим описание этих опытов с десимпатизацией.

г) Опыты с десимпатизацией.

Протокол опыта № 50.

Собака "Динга", ♀, вес 7,2 кг.

Начиная с 12 мая, устанавливался исходный уровень хронаксии симметричных икроножных мышц и их субординационные колебания при затемнении глаз.

Исходный уровень хронаксии левой икроножной мышцы колебался от 0,028 до 0,060 сигм, реобаза равнялась 12-26 вольтам. Хронаксия правой икроножной мышцы колебалась от 0,020 до 0,064 сигм, реобаза равнялась 10-26 вольтам. Субординационные колебания хронаксии при затемнении глаз составляли в среднем от 23 до 43 процентов для левой икроножной мышцы и от 20 до 56 процентов для правой икроножной мышцы. 14 мая была произведена операция под эфирным наркозом: разрушено по 3 (с 7 по 9-й) симпатических узла справа и слева в пояснич-

ной области, на левую сенсо-моторную зону коры головного мозга наложен раздражающий тампон, после этого передавлены оба седалищных нерва с одинаковой силой и продолжительностью давления. На другой день после операции собака была больна, не шла на кличку, отказывалась от еды. На 3-й день после операции состояние ее улучшилось. В течение первых двух недель были заметны двигательные расстройства задних конечностей, собака ходила волоча задние ноги. В начале 3-й недели эти явления постепенно компенсировались за счет движения в тазобедренном суставе.

Опыты были возобновлены на 3-й день после операции. В этот день уже было заметно удлинение хронаксии левой и правой икроножных мышц. В последующие дни нарастание уровня хронаксии продолжалось, но для левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой областью коры это нарастание шло быстрее, чем для правой икроножной мышцы, противоположной этой области. Первое максимальное удлинение хронаксии левой икроножной мышцы наступило на 16-й день после операции. Уровень хронаксии в это время в 20 раз превышал исходные ее величины. Максимальное увеличение хронаксии правой икроножной мышцы противоположной раздражаемой моторной зоне наступило на 20-й день после операции. Величина хронаксии в это время в 13 раз превышала исходный ее уровень, наблюдавшийся до операции. После понижения уровня хронаксии наблюдалось образование 2-го и 3-го максимального ее удлинения, которое наступило для правой и левой икроножных мышц в одни и те же сроки. Величина хронаксии в это время слева превышала исходный уровень в 20-30 раз, а справа в 13-20. Начиная с 40-го дня после операции наблюдалось уменьшение уровня хро-

наксии, которое шло быстрее на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне, чем на стороне, одноименной с ней. На 51-й день после операции хронаксия правой икроножной мышцы снизилась до исходного уровня, а хронаксия левой икроножной мышцы возвратилась к исходному уровню только на 55-й день. Длительность периода удлинения хронаксии правой икроножной мышцы была равна 47 дням, а длительность того же периода для левой икроножной мышцы равнялась 52 дням. Разница между продолжительностью этих периодов составляла 9%, если за 100% принять больший из них.

Изменения реобазы икроножных мышц после передавливания спинальных нервов были однотипными для левой и правой икроножной мышцы и не представляли никакой закономерности.

При исследовании субординационных колебаний хронаксии икроножных мышц мы могли отметить небольшое колебание хронаксии как левой, так и правой мышцы при затемнении глаз еще на 3-й день после операции. В следующих опытах этих колебаний хронаксии уже не наблюдалось. Восстановление сдвигов хронаксии при затемнении глаз для левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой зоной коры мозга наблюдалось начиная с 52-го дня после операции, а для правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне это восстановление наступило, начиная с 48-го дня после операции. В первые дни своего восстановления величина этих сдвигов не превышала 3-5 процентов по отношению к исходному уровню хронаксии в данных опытах, постепенно же величина их становилась большей и приближалась к величине сдвигов, наблюдавшихся до операции.

Период отсутствия субординационных сдвигов хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне, составлял 42 дня, а этот же период для левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой моторной зоной, равнялся 45 дням. Разница между этими периодами равнялась 7 процентам. Таким образом, длительность периода отсутствия субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз в данном опыте по сравнению со всеми предыдущими опытами была большей, разница же в продолжительности этих периодов для мышцы, противоположной и одноименной с раздражаемой областью коры, сохранилась, хотя и была несколько меньшей, чем в опытах без десимпатизации.

Данные, приведенные нами в описании этого опыта, представлены в таблице № 59 и на рисунках № 60, 61 и 62.

После окончания опытов собака была убита и на фиксированном препарате мозга установлено, что место раздражающего тампона соответствует 4-му архитектурному полю коры головного мозга слева. Положение раздражающего тампона отмечено на схеме левого полушария мозга (рис. № 63).

Собака "Динга".

Изменение функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой зоны двигательного анализатора коры головного мозга при двусторонней десимпатизации поясничной области.

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хроноксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Наличие субординационных сдвигов хроноксии при затемнении
		Реоба-за в вольт.	Хроноксия в сигмах		Реоба-за в вольт.	Хроноксия в сигмах	
11.У-48	До опера-ции	17	0,058	+	18	0,070	+
12.У-48	"-	15	0,062	+	16	0,084	+
14.У-48	о п е р а ц и я : двусторонняя десимпатизация, передавливание седалищных нервов, раздражение левой сенсо-моторной зоны коры головного мозга.						
	П о с л е о п е р а ц и и :						
17.У-48	3-й день	22	0,188	+	16	0,128	-
20.У-48	6-й "	17	0,740	-	17	0,388	-
23.У-48	9-й "	12	0,960	-	15	0,680	-
26.У-48	12-й "	35	0,960	-	20	0,280	-
30.У-48	16-й "	5	1,20	-	3	0,98	-
1.У1-48	18-й "	6	1,00	-	7	0,96	-
3.У1-48	20-й "	5	1,16	-	7	1,00	-
6.У1-48	23-й "	11	0,58	-	11	0,48	-
8.У1-48	25-й "	6	1,40	-	6	0,80	-
11.У1-48	28-й "	7	1,280	-	5	0,76	-
13.У1-48	30-й "	5	1,600	-	11	1,16	-
17.У1-48	34-й "	9	1,60	-	6	1,200	-
19.У1-48	36-й "	8	1,805	-	4	1,16	-
21.У1-48	38-й "	12	1,08	-	6	1,00	-
23.У1-48	40-й "	15	1,600	-	10	1,200	-
25.У1-48	42-й "	9	1,000	-	15	0,680	-
27.У1-48	44-й "	13	0,48	-	14	0,200	-
29.У1-48	46-й "	14	0,400	-	15	0,200	-
30.У1-48	47-й "	21	0,52	-	7	0,32	-
1.У1-48	48-й "	20	0,40	-	16	0,228	+
2.У1-48	49-й "	12	0,400	-	15	0,200	-
4.У1-48	51-й "	22	0,232	-	14	0,920	+
6.У1-48	53-й "	21	0,20	+	18	0,036	+
7.У1-48	54-й "	16	0,056	+	12	0,032	+
9.У1-48	57-й "	12	0,060	+	10	0,056	+

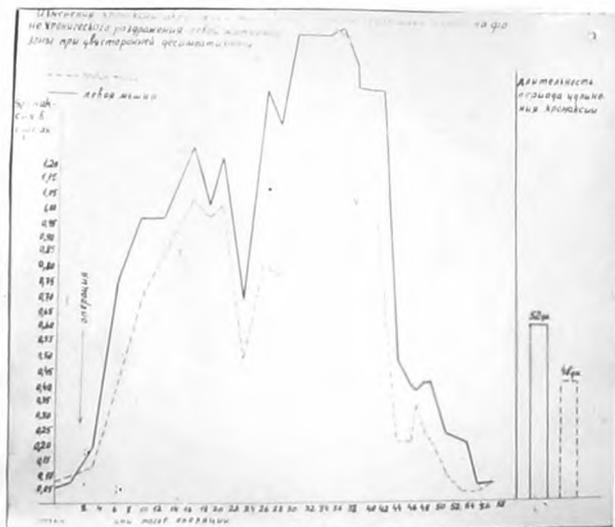


Рис. № 60.
Изменения хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры при двусторонней десимпатизации.

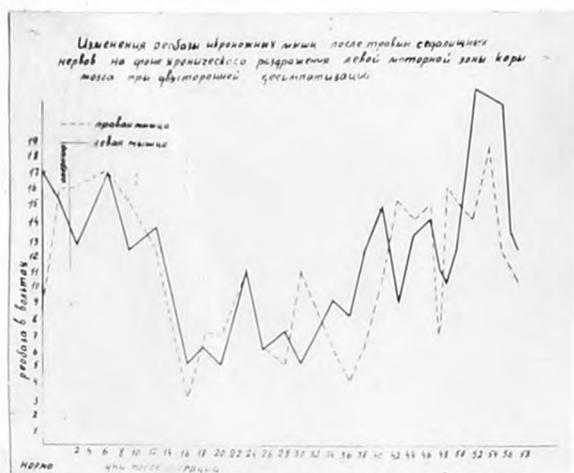


Рис. № 61.
Изменения реобазы икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны при двусторонней десимпатизации.

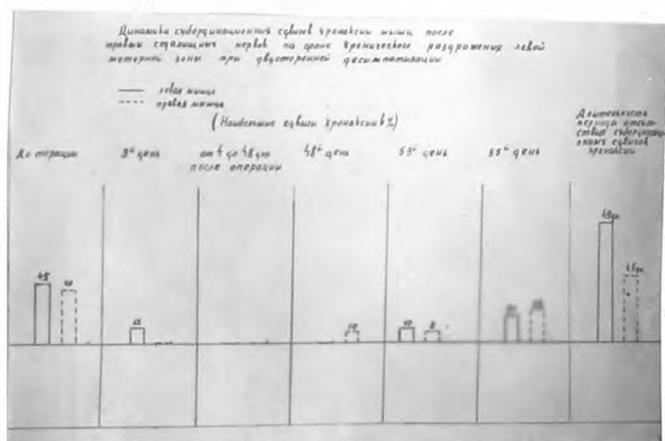


Рис. № 62.
Динамика субординационных сдвигов хронаксии мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны при двусторонней десимпатизации.

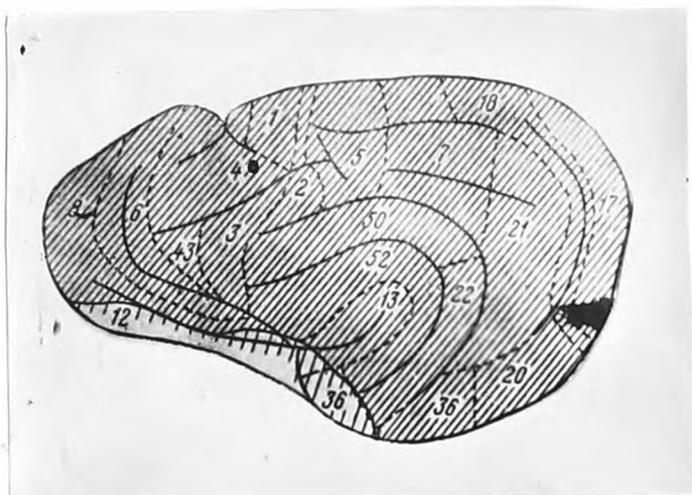


Рис. №63. Схема левого полушария мозга.

- Место расположения раздражающего тампона у собаки "Динга!"

Протокол опыта № 51.

Собака "Джувльба". ♀. вес 5.7 кг.

Опыты начаты 5 мая 1949г. До 15 ноября предварительно определялся исходный уровень реобазы и хронаксии икроножных мышц и средняя величина субординационных сдвигов хронаксии этих мышц при затемнении глаз. В этих опытах было установлено, что уровень хронаксии правой и левой икроножных мышц колебался от опыта к опыту в пределах от 0.020 до 0.056 сигм, реобаза равнялась 10-20 вольтам, а средняя величина субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз составляла от 20 до 60 процентов по отношению к исходному уровню хронаксии мышц в каждом отдельном опыте.

15 ноября 1949г. сделана операция. Под эфирным наркозом произведено разрушение трех поясничных симпатических узлов (с 7-го по 9-й) в поясничной области справа и слева, передавлены оба седалищных нерва в верхней их трети и на моторную зону коры головного мозга слева наложен раздражающий марленый тампон. Начиная со второго дня после операции и в течение двух недель наблюдалось нарушение движения задних конечностей при ходьбе. Собака ходила волоча задние ноги по полу, не сгибая их в голеностопном суставе, затем постепенно эти явления компенсировались и к 10-11-му дню собака при ходьбе ставила ноги правильно, но не могла ими пользоваться при почесывании. Опыты были возобновлены на 3-й день после операции.

Как видно из данных этих опытов, приведенных в таблице № 60 и на рисунках № 64.65 и 66, на 5-й день после операции наблюдалось удлинение хронаксии левой икроножной мышцы.

которое возрастало до 24-го дня, на 24-й день после операции отмечалось первое максимальное удлинение хронаксии левой икроножной мышцы. Уровень хронаксии в это время превышал ее исходные величины, примерно, в 20 раз. Затем наблюдалось кратковременное снижение уровня хронаксии, после чего она вновь удлинилась, образовав второй максимальный подъем, наступивший на 37-й день после операции. В следующие дни хронаксия постепенно уменьшалась, достигнув исходного уровня на 46-й день после операции. "

Хронаксия правой икроножной мышцы начала заметно удлиняться с 8-го дня после операции. Максимального удлинения она достигла на 22-й день после операции. Уровень ее в это время превышал исходные ее величины также, примерно, в 18-20 раз. Затем, продержавшись на высоком уровне несколько дней, хронаксия правой икроножной мышцы значительно снизилась, после чего образовала второй максимальный подъем на 33-й день после операции. В следующие дни хронаксия правой икроножной мышцы постепенно уменьшалась и достигла исходного уровня на 41-й день после операции. Таким образом, восстановление исходного уровня хронаксии произошло на 5 дней раньше для мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне коры головного мозга по сравнению с восстановлением исходного уровня хронаксии мышцы, одноименной с этой зоной. Длительность периода удлинения хронаксии правой икроножной мышцы, противоположной раздражаемой моторной зоне, равнялась 34 дням, длительность этого же периода для левой икроножной мышцы, одноименной с раздражаемой областью, составляла 39 дней. Разница между большим и меньшим периодом удлинения хронаксии ик-

роножных мышц после травмы седалищных нервов составляла 10% от большего из этих периодов.

В соответствии с длительностью периодов удлинения хронаксии левой и правой икроножных мышц период отсутствия субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз был меньшим на стороне, противоположной раздражаемой области коры. Так, субординационные сдвиги хронаксии левой икроножной мышцы отсутствовали в течение 41 дня, а для правой икроножной мышцы этот период длился в течение 37 дней. Разница между периодами отсутствия субординационных сдвигов хронаксии правой и левой икроножных мышц составляла 9% от большего из этих периодов.

Реобазы изменялась так же, как и в предыдущих опытах: в период наибольших изменений хронаксии наблюдалось уменьшение реобазы, во время восстановления исходного уровня хронаксии реобазы вновь увеличивалась, достигнув исходных величин.

Динамика изменений реобазы, хронаксии и субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз приведены в таблице № 60 и на рисунках № 64, 65 и 66.

После окончания опытов собака была убита и на фиксированном мозге установлено положение раздражающего тампона. При этом оказалось, что тампон находился на поверхности твердой мозговой оболочки левого полушария в области задней сигмовидной извилины, что соответствовало 4-му архитектурному полю коры. Твердая мозговая оболочка свободно снималась с мозга. На том месте, где находился тампон, следов от давления на поверхности мозга не отмечалось. Место расположения тампона отмечено на схеме левого полушария мозга (рис. № 67).

Таблица № 60.

Собака "Джульба".

Изменение функционального состояния икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны коры головного мозга при двусторонней десимпатизации поясничной области.

Дата	День после операции	Левая икроножная мышца		Субординационные сдвиги хронаксии при затемнении	Правая икроножная мышца		Субординационные сдвиги хронаксии при затемнении	
		Раоб-за в вольтах	Хронаксия в сигмах		Раоб-за в вольтах	Хронаксия в сигмах		
13.XI-49	До операции	13	0,048	+	10	0,020	+	
14.XI-49	" "	14	0,040	+	15	0,056	+	
15.XI-49	- О п е р а ц и я : двусторонняя десимпатизация, передавливание седалищных нервов, раздражение левой моторной зоны коры головного мозга.							
	П о с л е о п е р а ц и и :							
17.XI-49	2-й день	7	0,032	+	15	0,020	+	
20.XI-49	5-й "	10	0,092	-	9	0,028	-	
23.XI-49	8-й "	5	0,118	-	5	0,132	-	
25.XI-49	10-й "	6	0,120	-	5	0,128	-	
28.XI-49	13-й "	4	0,36	-	6	0,128	-	
30.XI-49	15-й "	5	0,40	-	5	0,40	-	
1.XII-49	17-й "	10	0,36	-	10	0,28	-	
3.XII-49	19-й "	4	0,68	-	5	0,60	-	
6.XII-49	22-й "	3	1,00	-	3	1,16	-	
8.XII-49	24-й "	2	1,08	-	3,5	0,92	-	
10.XII-49	26-й "	2	0,72	-	2	0,52	-	
12.XII-49	28-й "	3	0,38	-	10	0,12	-	
15.XII-49	31-й "	2	0,40	-	2,5	0,48	-	
17.XII-49	33-й "	2,5	0,56	-	5	0,52	-	
19.XII-49	35-й "	2	0,64	-	3	0,24	-	
21.XII-49	37-й "	3	0,192	-	3	0,140	-	
22.XII-49	39-й "	3	0,20	-	6	0,104	+	
24.XII-49	41-й "	5	0,196	-	15	0,052 ^x	+	
26.XII-49	43-й "	4	0,24	+	15	0,020	+	
28.XII-49	45-й "	5	0,104	+	12	0,028	+	
29.XII-49	46-й "	10	0,040 ^x	+	11	0,052	+	

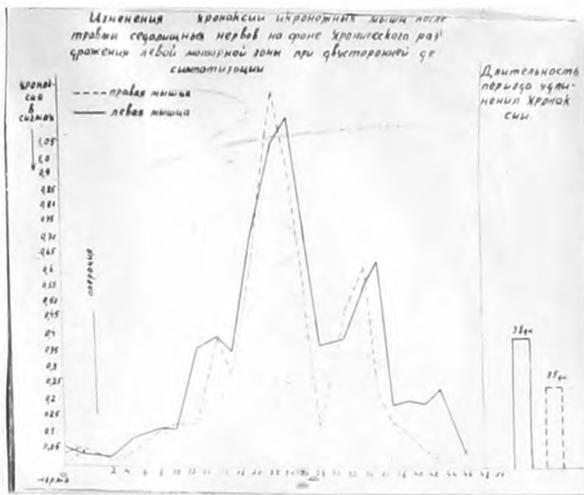


Рис. № 64.

Изменения хронаксии и икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны при двусторонней десимпатизации.

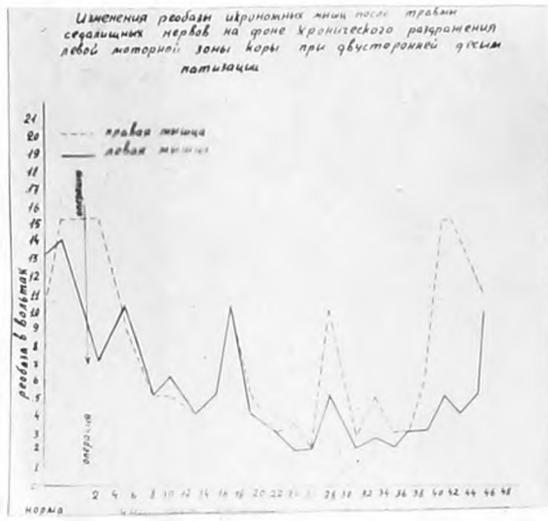


Рис. № 65.

Изменения реобазы икроножных мышц после травмы седалищных нервов на фоне хронического раздражения левой моторной зоны при двусторонней десимпатизации.

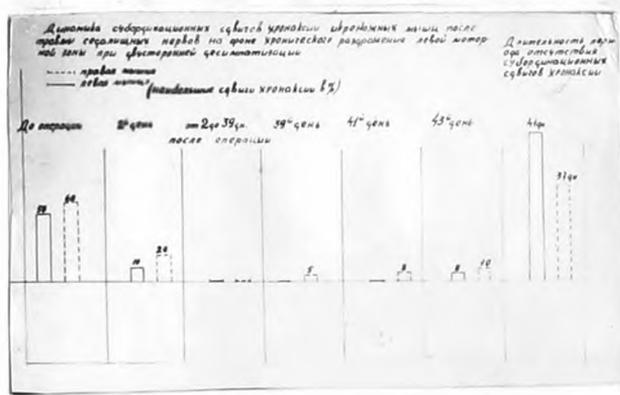


Рис. № 66.

Динамика субординационных сдвигов хронаксии икроножных мышц после травмы седалищных нервов при двусторонней десимпатизации.

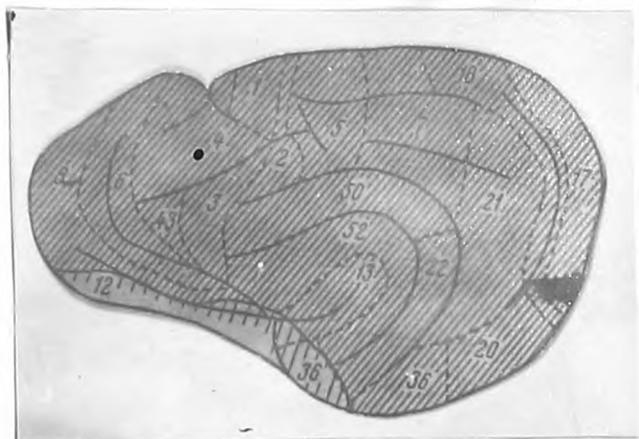


Рис. № 67.

Схема левого полушария мозга.

= Расположение раздражающего тупона у собаки " Джульбар "

Результаты описанной группы опытов показали, что наблюдавшиеся после травмы нерва изменения уровня хронаксии икроножных мышц и субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз восстанавливались быстрее на стороне, противоположной раздражаемой зоне двигательного анализатора коры.

В опытах с десимпатизацией, проведенных нами с целью выяснения вопроса о значении соматических и симпатических нервных путей для проведения трофических влияний коры головного мозга в условиях хронического раздражения моторной зоны, нам удалось наблюдать, что соотношение длительности периодов удлинения хронаксии мышц после травмы седалищных нервов на стороне, противоположной и одноименной с раздражаемой областью коры, остается таким же, как и в условиях опытов без десимпатизации. Наряду с более ранним восстановлением исходного уровня хронаксии в этих опытах с десимпатизацией наблюдалось также и более раннее восстановление субординационных колебаний хронаксии при затемнении глаз на стороне противоположной раздражаемой сенсо-моторной зоне коры. Таким образом, десимпатизация не внесла существенных изменений в динамику функционального восстановления нервно-мышечного комплекса после травмы нерва как на стороне, противоположной раздражаемой области коры, так и на стороне, одноименной с ней.

Эти наши факты указывают на неправильность высказываний Орбели об исключительном значении симпатической нервной системы в проведении адаптационно-трофических влияний из центральной нервной системы на периферию.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что регулятивные - трофические влияния центральной нервной системы и ее высшего отдела коры головного мозга осуществляются главным образом по соматическим нервным путям.

Г л а в а У.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е.

В соответствии с уже имеющимися многочисленными литературными данными о трофической функции коры головного мозга в нашей работе мы поставили перед собой задачу проанализировать влияние коры головного мозга на состояние нервно-мышечного комплекса в норме и после травмы нерва. При этом мы исходили из того, что регулятивную роль коры можно выявить при экспериментальном целенаправленном изменении ее исходного состояния, для чего мы воспользовались фармакологическими воздействиями, а также методом хронического механического раздражения и разрушения отдельных участков коры мозга.

Показателем сдвигов в нервно-мышечном комплексе при изменении функционального состояния коры головного мозга указанными выше методами в наших опытах являлся не только уровень моторной хронаксии, но и ее колебания при адекватном воздействии на зрительный анализатор (затемнение и освещение глаз). Данная функциональная проба с воздействием на зрительный рецептор была предложена Василевским⁶⁷ в качестве показателя функциональных изменений в центральной нервной системе и нарушения ее влияния на нервно-мышечный комплекс в условиях травматических повреждений центральной

нервной системы и периферических нервов.

В первой группе наших опытов мы остановились на экспериментальном разрешении вопроса о функциональных изменениях в нервно-мышечном комплексе в зависимости от разной степени напряженности возбуждательного и тормозного процессов в коре головного мозга, которые мы создавали путем фармакологических воздействий.

В другой основной серии наших опытов мы создавали хронический очаг раздражения в области двигательного анализатора одного из полушарий путем наложения маленького марлевого тампона на поверхность коры мозга над твердой мозговой оболочкой и производили наблюдения за изменениями той же функциональной пробы с затемнением глаз как на стороне, противоположной раздражаемому участку коры, так и на стороне, одноименной с ним. Затем в тех же условиях хронического раздражения левой или правой области двигательного анализатора коры мозга мы производили строго однородное травмирование седалищных нервов у одного и того же животного и наблюдали за течением функционального восстановления нервно-мышечного комплекса, показателем чего и в этой группе наших опытов являлись не только уровень моторной хронаксии, но и ее колебания при затемнении и освещении глаз; наличие этих колебаний свидетельствовало о проведении адаптационно-трофических влияний по нервам к мышцам.

Для того, чтобы уточнить данные о значении области двигательного анализатора коры в регуляции трофических процессов нерва и мышцы, мы в специальной группе опытов произ-

водили разрушение всех слоев соответствующего участка коры или помещали раздражающий тампон на соседнюю с ней зону коры, находящуюся в теменной области. Кроме того, нас интересовал вопрос о значении участия соматической и симпатической нервной системы в проведении регулятивно-трофических влияний центральной нервной системы на нервно-мышечный комплекс. Для разрешения этого вопроса мы проводили опыты, в которых одновременно с наложением раздражающего тампона на область двигательного анализатора коры и однородным травмированием седалищных нервов мы производили разрушение трех симметричных симпатических узлов (с 7-го по 9-й) в поясничной области справа и слева, а затем наблюдали за функциональным восстановлением нерва и мышцы так же, как и во всех предыдущих опытах.

Анализ экспериментального материала, полученного во всех вариантах наших опытов, позволяет нам наметить следующие основные положения:

1. Изменения функционального состояния коры головного мозга под влиянием стрихнина, кофеина и брома, создавая новые взаимоотношения основных нервных процессов в коре мозга, отражаются в ее регулятивно-трофическом влиянии на нервно-мышечный комплекс. Это находит свое проявление в изменениях величины и направления сдвигов временного порога возбудимости при функциональной пробе с затемнением глаз.

2. Хроническое механическое раздражение области двигательного анализатора коры мозга существенно изменяет ее регулятивно-трофическое влияние на нервно-мышечный комплекс. Аналогичное раздражение областей коры, соседних с зоной

двигательного анализатора, не создает этих изменений.

3. Хроническое механическое раздражение области двигательного анализатора коры мозга способствует ускорению функционального восстановления нервно-мышечного комплекса после травмы спинального нерва на стороне противоположной раздражаемой области.

Рассмотрение итогов первой группы наших опытов дает нам возможность убедиться в том, что исходное функциональное состояние коры головного мозга отражается в характере ее регулятивно-трофических влияний на нервно-мышечный комплекс. Так, введение стрихнина вызывало увеличение амплитуды сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз. При этом направление этих сдвигов после введения стрихнина, как правило, становилось противоположным тому, которое наблюдалось в норме до введения стрихнина. Чаще всего в наших опытах удлинение хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз, наблюдавшееся до введения стрихнина, сменялось ее укорочением после введения стрихнина. В тех же опытах, в которых до введения стрихнина наблюдалось укорочение хронаксии мышц при затемнении глаз, после введения стрихнина она удлинялась при той же функциональной пробе. Таким образом, введение стрихнина в дозе 0,05-0,1 мг на кило веса животного способствовало не только увеличению амплитуды сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз, но и извращало направление этих сдвигов.

Введение кофеина в дозах от 1,5 до 2,5 мг на кило веса животного не изменяло существенно образом величины сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз, но почти во

всех опытах можно было отметить, что после введения кофеина затемнение глаз вызывало укорочение хронаксии мышц, тогда как до введения кофеина чаще всего наблюдалось удлинение хронаксии при том же воздействии. В случае же, если при затемнении глаз хронаксия укорачивалась до введения кофеина, то после его введения обнаруживалось несколько большее ее укорочение под влиянием затемнения глаз в одних опытах, а в других появлялись отчетливые волнообразные колебания хронаксии как в сторону ее укорочения, так и в сторону удлинения. Необходимо ^{однако,} отметить, что на фоне действия кофеина преобладающим эффектом было укорочение хронаксии при затемнении глаз.

Исходя из литературных данных и результатов наших опытов, мы считали наиболее правильным рассматривать наблюдавшиеся нами изменения функциональной пробы с затемнением глаз на фоне действия стрихнина и кофеина, исходя из особенностей движения корковых процессов под влиянием этих веществ. Можно было представить, как это было сделано Василевским⁵⁹ при анализе функциональной пробы с затемнением глаз, что во время затемнения в обычных условиях слабый тормозной процесс, возникший в затылочной области, легко распространяется по коре и захватывает область двигательного анализатора, что и приводит к удлинению хронаксии.

Действие кофеина и стрихнина, как можно предположить на основании имеющихся литературных данных (М.К.Петрова⁷⁵, А.А.Линдберг¹⁹⁶, Л.О.Зевальд¹⁴⁰, В.С.Клешов¹⁷⁵, Н.Н.Журавлев¹³⁶ и др.), приводит к усилению возбуждательного процесса в коре мозга, благодаря чему торможение, возникшее в зрительной об-

ласти коры, концентрируется и не распространяется на область двигательного анализатора, благодаря чему оно усиливает процесс возбуждения в этой зоне по принципу положительной индукции. Вследствие этого усиления возбуждательного процесса в зоне двигательного анализатора и наблюдается изменение направления сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз. Как было видно из описания результатов этих опытов, наиболее часто при действии стрихнина и кофеина можно было отметить, что затемнение глаз вызывало укорочение хронаксии, тогда как до введения этих веществ эта же функциональная проба приводила к удлинению хронаксии.

Отмечавшееся в наших опытах различие в действии стрихнина и кофеина, как мы полагаем, заключается в степени усиления под влиянием этих веществ возбуждательного процесса. Так, при введении стрихнина в некоторых наших опытах наблюдалось, что затемнение глаз вызывало более значительное удлинение хронаксии, чем до введения стрихнина. Этот факт можно объяснить тем, что при значительном усилении возбуждательного процесса в зоне двигательного анализатора под влиянием стрихнина, торможение, возникшее в зрительной области, по принципу положительной индукции, еще больше усиливает возбуждательный процесс и способствует переходу его в торможение через стадию перевозбуждения.

Можно полагать, что действие кофеина, способствовавшего укорочению хронаксии мышц при затемнении глаз, также сводилось к усилению возбуждательного процесса в коре, благодаря чему тормозной процесс, возникший вследствие затемнения глаз в затылочной области коры, не мог распространить-

ся на сенсо-моторную зону, поэтому мы наблюдали чаще всего укорочение хронаксии мышц при функциональной пробе с затемнением глаз. Так как действие кофеина, применявшегося нами в малых и средних дозах, было более слабым, чем действие стрихнина, то, очевидно, переход процесса возбуждения в торможение через стадию перевозбуждения не имел места, поэтому мы и наблюдали чаще всего под влиянием кофеина укорочение хронаксии мышц при затемнении глаз.

Применяя бром, как вещество, способствующее усилению тормозного процесса в коре мозга, мы имели возможность отметить, что по мере увеличения количества брома, введенного в организм животного, наблюдалось все большее и большее увеличение сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз. При этом действие небольшого количества брома, введенного в первые два дня, проявлялось даже в изменении положительного направления колебаний уровня хронаксии при затемнении глаз на отрицательное, то-есть после введения брома хронаксия мышц при затемнении глаз укорачивалась. В дальнейшем же после введения больших количеств брома положительное направление этих сдвигов становилось преобладающим, т.е. при затемнении глаз хронаксия удлинялась.

На основании результатов наших опытов и классических данных, полученных в лабораториях Павлова, мы считали возможным объяснить полученные нами данные об изменениях функциональной пробы с затемнением глаз на фоне действия брома усилением тормозного процесса в коре головного мозга. При этом действие небольших количеств брома, очевидно, проявлялось в облегчении концентрации торможения и создании отчет-

ливой положительной индукции в коре мозга, как следствия усиления и возбуждательного, и тормозного процессов. В результате этого во время затемнения глаз торможение концентрировалось в затылочной области коры и по принципу положительной индукции усиливало возбужденное состояние в области двигательного анализатора, что способствовало укорочению хронаксии. При действии же больших количеств брома, накопившегося в организме вследствие более продолжительного его введения, тормозной процесс усиливался, что способствовало распространению его и на область двигательного анализатора и вызывало удлинение хронаксии мышц при затемнении глаз.

Таким образом, данные этой группы опытов свидетельствуют о том, что изменение функционального состояния коры мозга при действии кофеина, стрихнина и брома сказывается на характере ее адаптационно-трофических влияний на нервно-мышечный комплекс, ибо действие этих веществ вызывало изменения применявшейся нами функциональной пробы, которые можно было объяснить с точки зрения закономерностей взаимодействия нервных процессов в коре головного мозга.

Результаты этих наших опытов совпадают с данными других работ, проведенных в большинстве своем сотрудниками И.П.Павлова. В этих работах было показано, что действие брома сводится к усилению и концентрации тормозного процесса в коре, благодаря чему бром способствует улучшению дифференцировок, явлению положительной индукции, а также урегулированию соотношения возбуждательного и тормозного процессов в коре мозга во время "срывов" (М.К.Петрова²⁵⁵, Л.М.Георгиевская²⁶¹ и М.А.Усиевич²⁷², И.С.Розенталь²⁷⁰, В.В.Яковлева²⁶⁷ и др.).

Кофеин, как видно из результатов опытов М.К.Петровой²⁵⁷, Л.О.Зевальда и А.А.Линдберг¹⁹⁰, усиливает процесс возбуждения, но не улучшает работоспособность коры. Совместное применение кофеина и брома способствует урегулированию соотношений возбуждения и торможения в коре и повышает ее работоспособность. Стрихнин в малых и средних дозах оказывает тонизирующее влияние как на процесс возбуждения, так и на процесс торможения в коре, а в больших дозах, то-есть начальных токсических и близких к ним, он снижает положительные условные и безусловные рефлексы, а также ослабляет отрицательные (Журавлев)¹³⁶.

Как было видно из приведенного нами материала, нам также удалось изменить напряженность основных нервных процессов и их взаимодействие в коре головного мозга в зависимости от дозировки и характера действия вводимых нами веществ.

Результаты этой небольшой группы наших опытов с фармакологическими воздействиями, находясь в соответствии с литературными данными, позволили нам предположить, что исходное функциональное состояние коры головного мозга сказывается в ее адаптационно-трофическом влиянии на нервно-мышечный комплекс, что выразилось в наших опытах изменением величины и направления сдвигов уровня хронаксии ^{иКронаксии} мышц при функциональной пробе с затемнением глаз.

Другой тип воздействий, применявшихся нами с целью изменения функционального состояния коры головного мозга, заключался в локальном хроническом раздражении зоны двигательного анализатора путем наложения на поверхность твердой

мозговой оболочки стерильного марлевого тампона. Мы считали, что накладывая марлевый тампон на поверхность твердой мозговой оболочки, мы создавали тем самым небольшой силы возбуждение области двигательного анализатора коры головного мозга, которое вовлекаясь во взаимодействие корковых процессов, то усиливалось, то ослаблялось, способствуя изменчивости влияния коры на нервно-мышечный комплекс и создавая в то же время явления индукции в коре.

Как указывает Ухтомский³⁵⁰, при слабом раздражении двигательной зоны коры, создается локальное возбуждение, несклонное к иррадиации по коре. Оно передается на двигательные нейроны только контралатеральной стороны, меняя их функциональное состояние.

В наших опытах мы наблюдали, что хроническое механическое раздражение правой или левой сенсо-моторной зоны коры головного мозга вызывает значительное изменение в субординационных сдвигах хронаксии икроножных мышц при затемнении глаз. Так, со второго дня после начала хронического раздражения моторной зоны наблюдалась резкая изменчивость величины и направления субординационных сдвигов хронаксии ото дня ко дню. Эта изменчивость была больше выражена на стороне, противоположной раздражаемой сенсо-моторной зоне.

В каждом отдельном опыте характер изменений субординационных колебаний хронаксии мышцы контралатеральной по отношению к раздражаемой моторной зоне, был противоположным изменениям, наблюдавшимся в мышце, получающей иннервационные влияния из симметричной области коры. Это свидетельствовало о том, что функциональное состояние моторной зоны

коры головного мозга, не подвергавшейся действию хронического раздражения, было по своему состоянию противоположным раздражаемой зоне. Таким образом, хроническое механическое раздражение изменяло состояние не только раздражаемой, но и симметричной с ней сенсо-моторной зоны коры мозга.

Подобное явление было отмечено Н. Е. Введенским^{73,74} в 1896 году, который при раздражении одного участка коры наблюдал торможение в том же участке симметричного полушария.

Представляет интерес тот факт, что в каждом последующем опыте направление колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз, имевшее место в предыдущем опыте в правой и левой икроножных мышцах, сменяясь повторяли друг друга. Если, например, в одном из опытов при затемнении глаз наблюдалось удлинение хронаксии икроножной мышцы, получающей иннервационные влияния из раздражаемой моторной зоны, а хронаксия симметричной икроножной мышцы укорачивалась или не изменялась совсем, то на следующий день, наоборот, при затемнении глаз наблюдалось удлинение хронаксии мышц, находящейся под влиянием интактной сенсо-моторной зоны, а хронаксия ^{на стороне,} мышца, противоположной раздражаемой зоне, укорачивалась или изменялась незначительно. Величина субординационных колебаний хронаксии была всегда преобладающей на стороне, противоположной раздражаемой моторной зоне.

Все эти данные могут служить подтверждением высказанного нами предположения о том, что изменение величины и направления сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз является отражением изменений в соотношениях основных нервных

процессов в коре головного мозга. При этом результаты наших опытов показали, что регулятивное влияние коры головного мозга на нервно-мышечный комплекс осуществляется в основном через ее сенсо-моторную зону, так как разрушение всех ее слоев полностью выключает в первые 8-10 дней субординационные колебания хронаксии мышцы, противоположной разрушенной моторной зоне, при затемнении и освещении глаз.

При раздражении же участка коры мозга, расположенного в стороне от моторной зоны, существенных изменений величины и направления колебаний хронаксии мышц при затемнении глаз по сравнению с дооперационным периодом нами не наблюдалось.

Обнаружив изменчивость функционального состояния нервно-мышечного комплекса под влиянием хронического раздражения зоны двигательного анализатора коры головного мозга, мы поставили перед собой вопрос о том, в какой мере влияние коры при хроническом раздражении сенсо-моторной зоны сказывается на состоянии других тканевых процессов, связанных с восстановлением нарушенных функций? С этой целью нами была проведена серия опытов, в которых мы наблюдали за функциональными изменениями в мышцах после травмы нерва на фоне хронического механического раздражения моторной зоны коры головного мозга.

В предварительной группе опытов мы установили, что нарушение целостности седалищного нерва путем его передавливания или перерезки прекращает проведение адаптационно-трофических влияний со стороны центральной нервной системы. Показателем этого в наших опытах служило не только увеличение

уровня статической хронаксии икроножных мышц, но и исчезновение ее колебаний при затемнении глаз. При этом перерезка нерва приводила к выключению субординационных сдвигов хронаксии сразу, тогда когда уровень статических величин ее еще не претерпевал почти никаких изменений. При передавливании же нерва в первые 3-4 дня после операции субординационные колебания хронаксии еще наблюдались, но величина их была значительно уменьшенной по сравнению с дооперационным периодом. В процессе восстановления проводимости нерва переход от света к темноте и обратно опять вызывал колебания ~~уровня~~ хронаксии. Полного восстановления уровня статических величин хронаксии в это время еще не всегда можно было отметить.

В тех опытах, где производилось только строго однородное передавливание симметричных седалищных нервов у одного и того же животного, без каких бы то ни было воздействий на кору мозга, продолжительность периода функциональных изменений была одинаковой как для правой, так и для левой икроножной мышцы. В опытах же, где сенсо-моторная зона коры головного мозга (поле В 4) подвергалась хроническому раздражению, функциональное восстановление нервно-мышечного комплекса после передавливания седалищных нервов с правой и левой стороны протекало быстрее на стороне, противоположной раздражаемой сенсо-моторной зоне. При этом длительность периода удлинения хронаксии икроножных мышц и продолжительность периода отсутствия субординационных ее колебаний были в среднем на 10-12%, а в некоторых опытах на 18-20%, ко-

роче на стороне, противоположной раздражаемой зоне двигательного анализатора. Если же действию хронического раздражения подвергалась зона коры, соседняя области двигательного анализатора, то продолжительность периодов удлинения хронаксии и отсутствия ее колебаний при затемнении глаз для правой и левой икрожных мышц была почти одинаковой.

Если моторная зона коры разрушалась при помощи электротермокаутера, нагретого до 80° - 90° , то восстановление нормальных величин хронаксии мышц и субординационных сдвигов ее при затемнении глаз протекало дольше на стороне, противоположной разрушенной области коры. Разница в продолжительности периодов удлинения хронаксии левой и правой икрожных мышц и отсутствия ее сдвигов при затемнении глаз составляла в среднем 12-16%, а иногда доходила до 20%. *и выше*.

Таким образом, на основании результатов этой группы наших опытов нам удалось установить, что влияние коры головного мозга в условиях хронического раздражения ее сенсомоторной зоны сказывается и на тканевых процессах, обеспечивающих функциональное восстановление нервно-мышечного комплекса после травмы нерва. Наши опыты показали также, что это регулирующее влияние коры головного мозга осуществляется в основном через область двигательного анализатора.

Получив факты, свидетельствующие о том, что влияние коры головного мозга в условиях хронического раздражения ее сенсомоторной зоны сказывается как на функциональном состоянии нервно-мышечного комплекса, так и на течении трофических процессов в нерве и мышце, мы считали нужным выяснить значение соматической и симпатической нервной си-

стемы для проведения адаптационно-трофических влияний коры к двигательному прибору. Для разрешения этого вопроса нами были предприняты опыты, в которых при хроническом раздражении моторной зоны исключалась возможность влияния на нервно-мышечный комплекс со стороны симпатической нервной системы как на правой, так и на левой сторонах.

В этих опытах мы имели возможность отметить, что динамика функциональных изменений в нервно-мышечном комплексе при десимпатизации была однотипной с динамикой этих изменений, наблюдавшихся в опытах без десимпатизации. Однако, общий период удлинения хронаксии икрожных мышц и отсутствия субординационных ее колебаний после травмирования седалищных нервов был в отдельных опытах более продолжительным в тех случаях, когда кроме передавливания седалищных нервов производилась двусторонняя десимпатизация. Так, в опытах с десимпатизацией и передавливанием седалищных нервов общий период удлинения хронаксии икрожных мышц составлял от 45 до 51-го дня, тогда как в опытах только с передавливанием нервов без десимпатизации этот период равнялся 30-40 дням. Подобные данные были получены Волоховым⁸⁸, который наблюдал удлинение срока функционального восстановления нерва после травмы при десимпатизации.

Одновременно. Необходимо отметить, что наблюдавшаяся в опытах без десимпатизации разница в скорости течения функционального восстановления нервно-мышечного комплекса на стороне, противоположной и одноименной с хронически раздражаемой зоной двигательного анализатора, сокращалась и в опы-

тах, где вместе с раздражением одной из сенсо-моторных зон коры производилась двусторонняя десимпативация. Восстановление нормальных величин хронаксии икроножных мышц и субординационных ее колебаний при затемнении глаз после передавливания седалищных нервов на фоне двусторонней десимпативации наступало на 4-5 дней раньше на стороне, противоположной хронически раздражаемой моторной зоне.

На основании результатов этих опытов мы предполагаем, что десимпативация не внесла существенных изменений в корковую регуляцию функционального восстановления нервно-мышечного комплекса после травмы нерва, но, очевидно, несколько ухудшила условия для этого восстановления в одинаковой мере как на стороне, одноименной с хронически раздражаемой моторной зоной коры мозга, так и на стороне противоположной.

Таким образом, наши факты свидетельствуют о том, что кора головного мозга реализует свое влияние на нервно-мышечный комплекс, в основном, через соматическую нервную систему.

Кроме вопроса о путях передачи корковых влияний, нам казалось необходимым выяснить — в какой мере наблюдавшиеся нами изменения функционального состояния нервно-мышечного комплекса при хроническом раздражении моторной зоны коры являются отражением динамики корковых процессов и, следовательно, можно ли связать глубокие трофические изменения в ткани нерва и мышцы с определенным типом влияний коры мозга, изменившихся при хроническом раздражении ее моторной зоны.

рической активности коры головного мозга производилась нами в обычных условиях и во время хронического раздражения области двигательного анализатора. При этом анализе электрической активности коры мозга мы проводили в условиях функциональной пробы с затемнением и освещением глаз, которая в наших предыдущих опытах являлась показателем адаптационно-трофического влияния коры на нервно-мышечный комплекс.

Для записи электроэнцефалограммы мы пользовались осциллографом с системой чернильной регистрации с реостатно-емкостным пушпульным усилителем на входе. Для отведения токов действия мозга мы предварительно производили у собак трепанацию черепа над правой и левой зонами ^{амч} двигательного анализатора, височные мышцы справа и слева удалялись. После того, как заживала кожная рана, мы производили запись электроэнцефалограммы в нескольких опытах до затемнения глаз, во время и после него. Для записи один из электродов (пуговчатый) укреплялся над трепанационным отверстием, второй (игольчатый) вводился под кожу над затылочной костью, электроэнцефалограмма записывалась попеременно с правой и левой моторных областей.

При записи электроэнцефалограммы с зоны двигательного анализатора коры у собаки мы имели возможность отметить два типа волн: быстрые и частые и медленные, более редкие.

На основании имеющихся литературных данных, посвященных природе электрических потенциалов мозга, можно считать, что наличие быстрых потенциалов в электроэнцефалограмме свидетельствует о возбуждении или повышении возбудимости в регистрируемом участке коры. Так, Н.В. Голяков¹⁹² считает, что

резкая выраженность быстрых и частых волн в электроэнцефалограмме связана с повышением возбудимости и лабильности зернистых слоев коры головного мозга. Связь быстрых и частых волн в электроэнцефалограмме с текущим возбуждением или с местным повышением возбудимости и лабильности признается также А.Б.Коганом¹⁶⁸, М.А.Ливановым²⁰⁰, В.М.Василевским⁶⁴ и В.С.Русиной²⁷⁶. В отношении происхождения медленных волн электроэнцефалограммы существует несколько мнений. Некоторые авторы считают, что исчезновение мелких и быстрых колебаний в электроэнцефалограмме и появление редких и медленных волн связано с местным понижением возбудимости и лабильности мозга и развитием тормозного процесса. Так, например, А.Б.Коган отмечает, что определенному периоду сна соответствуют медленные редкие волны в электроэнцефалограмме, во время пробуждения медленные волны исчезают и появляются быстрые и частые волны. Н.В.Голышев^{102,103} связывает медленный ритм электроэнцефалограммы с возбуждением малолабильных элементов коры мозга. В опытах, проведенных в нашей лаборатории В.М.Василевским совместно с Е.П.Мартьяновой⁶⁴ и Р.И.Лифшицем¹⁹⁷, наблюдалось, что преобладание более крупных и медленных волн в электроэнцефалограмме имело место в случае развития внутреннего торможения в коре головного мозга собаки.

В наших опытах в электроэнцефалограммах, записанных в области двигательного анализатора мозга собак, в обычных условиях имелось два типа волн: мелкие и частые, частотой 25-30 в 1" и ^{наслаивающиеся на них} относительно ~~мелкие и частые~~ на более крупные - медленные волны с частотой 3-4 в 1". При этом в большинстве

наших опытов в электроэнцефалограммах, записанных до затемнения глаз, крупные волны или не встречались совсем, или были мало заметны. Затемнение глаз в большинстве наших опытов, проведенных до начала хронического раздражения области двигательного анализатора коры вызывало не всегда четко выраженные изменения в электроэнцефалограмме регистрируемой области. Эти изменения заключались в том, что несколько подавлялись мелкие, быстрые волны и появлялись более крупные - медленные. Протекали они более или менее однотипно для симметричных сенсо-моторных зон коры.

Для иллюстрации приводим электроэнцефалограммы, записанные с правой и левой областей двигательного анализатора в одном и том же опыте до наложения раздражающего тампона у собаки "Юзья".

На рисунке № 1-а видно, что довольно хорошо выраженные частые волны частотой 25-30 в 1" в электроэнцефалограмме левой стороны, записанной до затемнения глаз, уменьшились во время затемнения глаз (рис. № 1-б) и вновь восстановились после затемнения (рис. № 1-в). При этом во время затемнения глаз появились относительно крупные медленные волны (рис. № 1-б).

В электроэнцефалограмме правой области двигательного анализатора, записанной в этом же опыте (рис. № 2-а) затемнение глаз вызывало некоторое снижение амплитуды частых волн, а медленные волны при затемнении глаз, хотя и появились, но были хуже выражены чем на другой стороне в этом же опыте (рис. № 2-б). После затемнения амплитуда быстрых

частых волн восстановилась и стала несколько большей, чем до затемнения (рис. № 2-с).

Полученные нами изменения в электроэнцефалограмме, записанной до, во время и после затемнения глаз, повидимому, были связаны с тем, что умеренное возбуждение, характерное для обычного состояния области двигательного анализатора коры, сменялось во время затемнения глаз тормозным состоянием, которое в разных опытах было то более, то менее выражено.

На второй день после наложения марлевого тампона над областью двигательного анализатора слева у собаки "Юлька" наблюдалось значительное повышение электрической активности раздражаемой области коры в обычных условиях; здесь увеличилась амплитуда волн и кривая характеризовалась большим количеством быстрых, крупных волн пикообразной формы (рис. № 3-а). Затемнение глаз снизило амплитуду быстрых волн и вызвало появление небольших групп относительно медленных волн малой амплитуды (рис. № 3-б). При переходе от темноты к свету кривая восстановилась как по частоте, так и по форме волн.

В этот же день в электроэнцефалограмме правой области двигательного анализатора не подвергавшейся раздражению, электрическая активность была снижена (рис. 4-а) и при переходе от света к темноте увеличились отдельные редкие волны (рис. № 4-б). При переходе к нормальному освещению повторился характер кривой, записанной до затемнения глаз (рис. № 4-б), но отдельные редкие волны средней величины были несколько яснее, чем до затемнения.

В опыте, проведенном на третий день после операции, почти все изменения электроэнцефалограммы, наблюдавшиеся нами на второй день в левом полушарии, где область двигательного анализатора подвергалась раздражению, были обнаружены в правом полушарии, хотя выраженность этих изменений была меньшей. Как видно на рис. № 5-а, в электроэнцефалограмме области двигательного анализатора справа до затемнения глаз наблюдалось заметное, периодически повышающееся увеличение амплитуды частых волн, которые приобретали также пикообразную форму. Во время затемнения глаз амплитуда частых волн снизилась и появились более редкие - медленные волны (рис. № 5-б), а после снятия затемняющей повязки электроэнцефалограмма приобрела первоначальный характер: амплитуда быстрых волн увеличилась, а медленные волны исчезли (рис. № 5-в).

В электроэнцефалограмме области двигательного анализатора слева, подвергавшейся раздражению, в этот день наблюдалось значительное снижение электрической активности, что выразилось в уменьшении амплитуды волн (рис. № 6-а). Затемнение не внесло существенных изменений в электроэнцефалограмму (рис. № 6-б). После затемнения на кривой увеличились отдельные пикообразные волны средней амплитуды, которые наблюдались и до затемнения глаз (рис. № 6-в).

Таким образом, на третий день после операции электрическая активность левой зоны двигательного анализатора, подвергавшейся раздражению, была снижена. При этом в электроэнцефалограмме не наблюдалось заметных изменений во время затемнения глаз и переход от света к темноте вызвал лишь небольшое дальнейшее угнетение электрической активности

этой области.

На четвертый день после операции вновь была значительно повышена электрическая активность левой области двигательного анализатора коры до затемнения глаз, что выражалось в увеличении частых волн пикообразной формы; частота их равнялась 28-30 в одну секунду (рис. № 7-а). Переход от света к темноте резко изменил характер электроэнцефалограммы: почти полностью исчезли частые пикообразные волны, отчетливо были выражены волны относительно медленные, ритм которых равнялся 10-12 в секунду (рис. № 7-б). При переходе от темноты к свету вновь появились такие же частые пикообразные волны ритмом 28-30 в 1 секунду и кривая быстро приняла черты, которыми она характеризовалась до затемнения глаз (рис. № 7-б).

В этот день в электроэнцефалограмме правой зоны двигательного анализатора наблюдалось общее снижение электрической активности, что выражалось в снижении амплитуды волн. Переход от света к темноте вызвал периодическое замедление ритма электроэнцефалограммы (рис. № 8-б), а при переходе от темноты к свету вновь появились частые быстрые волны малой амплитуды (рис. 8-в).

На второй собаке по кличке "Шарик" нами были проведены аналогичные опыты, но в силу технических условий мы принуждены были регистрацию электроэнцефалограммы проводить пользуясь усилителем другой характеристики. Этот усилитель, обладая достаточным коэффициентом усиления, лучше пропускал волны малой частоты.

Однако, несмотря на другие условия регистрации электроэнцефалограммы, нам удалось наблюдать те же изменения ре-

Рис. № 1. ЭЭГ. левой сенсо-моторной зоны до операции.

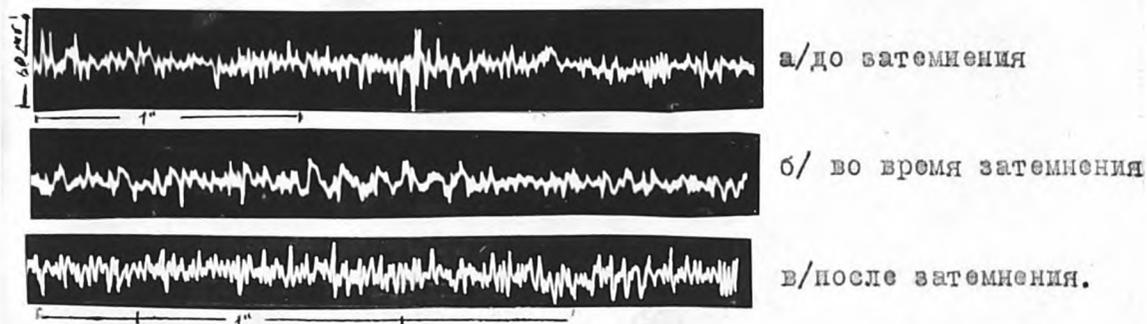


Рис. № 2. ЭЭГ. правой сенсо-моторной зоны до операции.



Рис. № 3. ЭЭГ левой сенсо-моторной зоны на второй день после операции.



Рис. № 4. ЭЭГ. правой сенсо-моторной зоны на второй день после операции.

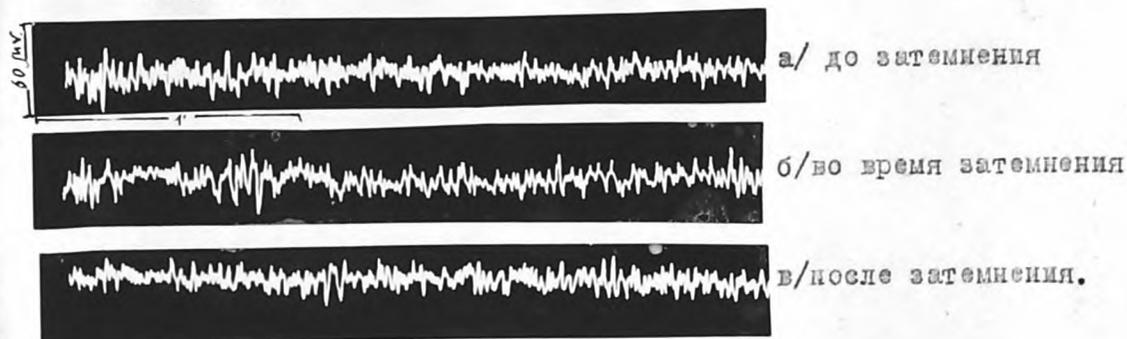


Рис. № 5. ЭЭГ. правой senso-моторной зоны на 3-й день после операции



Рис. № 6. ЭЭГ. левой senso-моторной зоны на 3-й день после операции.

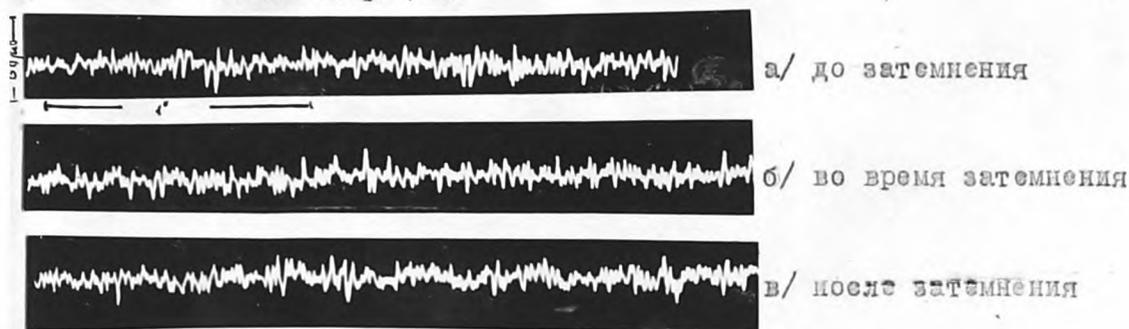


Рис. № 7. ЭЭГ. левой senso-моторной зоны на 4-й день после операции.

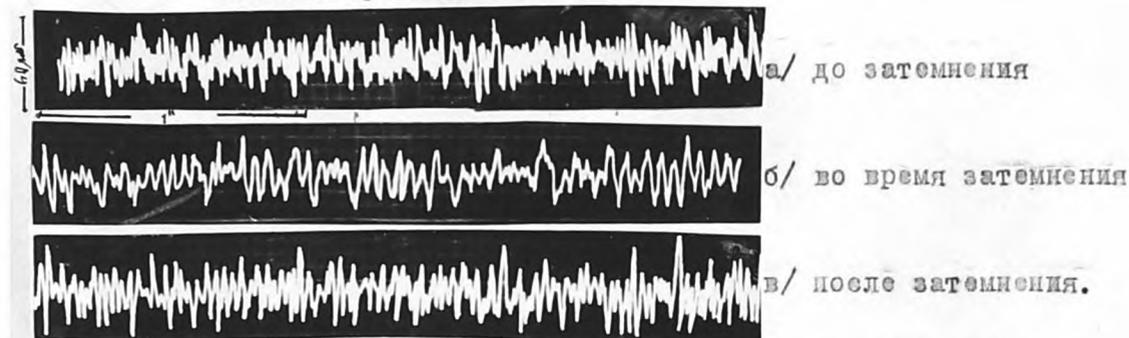
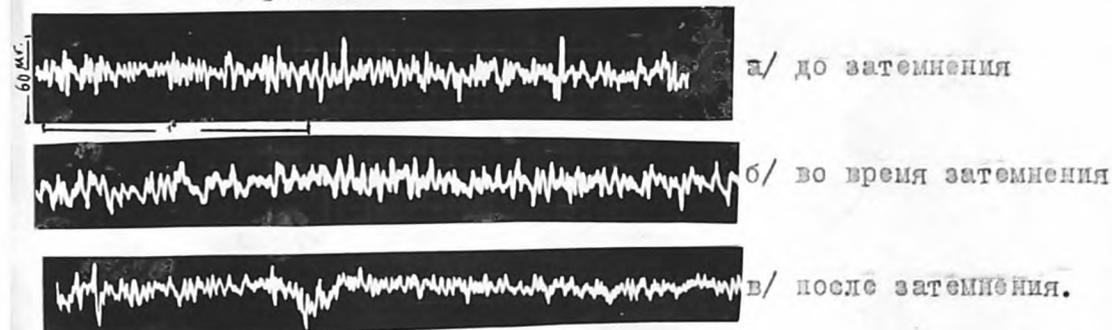


Рис. № 8. ЭЭГ. правой senso-моторной зоны на 4-й день после операции.



активности коры на фоне хронического раздражения области двигательного анализатора слева, что и в предыдущем опыте.

Периодическая сменность электрической активности области двигательного анализатора левого и правого полушария коры головного мозга на фоне хронического раздражения области двигательного анализатора с одной стороны наблюдалась как у первой, так и у второй собаки в течение 8-10 дней. Эти изменения постепенно сглаживались и к 16 суткам после операции состояние правой и левой областей двигательного анализатора выравнивалось.

Данные, полученные в настоящее время сотрудником нашей кафедры Н.Н. Карауловским¹⁵⁵, показали, что при таком же хроническом раздражении области двигательного анализатора коры наблюдаются колебания интенсивности положительных и отрицательных условных рефлексов сердца, которые могут быть объяснены сменой процессов возбуждения и торможения в коре. Это согласуется с изменениями электроэнцефалограммы и субординационных колебаний моторной хронаксии, обнаруженных в наших опытах.

Таким образом, пользуясь методом электроэнцефалографии, мы имели возможность наблюдать, что хроническое механическое раздражение значительно изменяет соотношение нервных процессов, которые при этом протекают неоднородно в правой и левой полушариях. Как видно из приведенных нами опытов, затемнение глаз до начала хронического раздражения моторной зоны коры вызывало небольшие однородные для левого и

правого полушарий изменения в состоянии раздражаемой области. При этом, судя по характеру электроэнцефалограммы, записанной до затемнения глаз и во время него, переход от света к темноте способствовал большему или меньшему подавлению электрической активности моторной зоны коры, которая в норме характеризовалась наличием быстрых потенциалов, что являлось следствием легко осуществлявшейся иррадиации тормозного процесса из затылочной области.

Хроническое механическое раздражение зоны двигательного анализатора коры головного мозга способствовало усилению и неустойчивости возбудительного процесса в раздражаемой и в меньшей мере в симметричной области коры, благодаря чему мы наблюдали резкое повышение электрической активности той, то другой зоны двигательного анализатора. Кроме того, при постоянном раздражении небольшого участка коры, несомненно, наряду с усилением возбудительного процесса увеличивалась подвижность корковых процессов, что выражалось в более резких изменениях электрической активности зоны двигательного анализатора при переходе от света к темноте и обратно. На фоне хронического раздражения зоны двигательного анализатора повышенная электрическая активность коры сменялась угнетением ее во время затемнения глаз и появлением медленных крупных волн, свидетельствующих о преобладании тормозного состояния. При этом имела место последовательная смена функционального состояния одного и другого полушария: от опыта к опыту изменения, наблюдавшиеся для левой мотор-

ной зоны, переходили на правую. Выраженность же их была несколько более отчетливой на той стороне, где моторная зона подвергалась хроническому раздражению. С течением времени наблюдавшиеся нами соотношения основных нервных процессов под влиянием хронического механического раздражения моторной зоны коры мозга постепенно возвращались примерно на 16-е сутки к исходному, то-есть, дооперационному состоянию.

Сопоставляя эти данные, полученные методом электроэнцефалографии, с результатами опытов, в которых мы изучали динамику субординационных колебаний хронаксии икрожных мышц, мы имели возможность убедиться в том, что изменчивость состояния области двигательного анализатора коры головного мозга при хроническом механическом ее раздражении нашла свое отражение в характере ее субординирующих - адаптационно-трофических влияний на нервно-мышечный комплекс. Последнее выявлялось нами в колебании величины и направления субординационных сдвигов хронаксии мышц при затемнении глаз.

Учитывая данные, полученные нами при наблюдении функционального восстановления травмированных нервов, мы считали возможным предположить, что в процессе дегенерации и восстановления в этих нервах такая подвижность центральных нервных влияний, сменность их от усиления к ослаблению и обратно, стимулировала трофические процессы в нервно-мышечном комплексе в большей мере на стороне, противоположной раздражаемой области коры. Возможно, что особая выраженность этих изменений, вызванных хроническим раздражением, в первые дни после начала хронического раздражения имела особенно

большое значение, так как стимуляция обмена веществ в центральном отрезке травмированного нерва способствовала задержке ретроградно распространяющегося дегенеративного процесса. В период регенерации нерва изменчивость адаптационно-трофических влияний со стороны раздражаемой моторной зоны, очевидно, стимулировала рост аксонов и ускоряла функциональное восстановление нервно-мышечного комплекса.

На основании того, что в травмированных нервах и мышцах, иннервируемых этими нервами, протекают глубокие атрофические процессы, снижается способность выработки медиаторов (Е.В. Леонова)¹⁹⁵, можно предположить, что все факторы, ускоряющие восстановление нервно-мышечного комплекса после травмы нерва (гальванизация, ионтофорез, тепловые процедуры, витамин В₁, карбохолин, тироксин и др.) стимулируют обмен веществ в нервах и мышцах, влияя не только непосредственно, но и главным образом рефлекторно через центральную нервную систему, создавая тем условия для усиления ее субординирующих влияний на периферию.

С целью улучшения условий регенерации нерва, как указывает Хорошко,^{346, 347} применяется комбинация и смена различных физиотерапевтических воздействий, что, очевидно, создает изменчивость трофических процессов в травмированном нервно-мышечном комплексе. В свете полученных нами фактов особого внимания заслуживает предложение Хорошко, в котором он указывает на благоприятное воздействие лечебной гимнастики при лечении травм периферических нервов. При этом он отмечает, что ускорение функционального восстановления двигательного аппарата после травмы нервов наблюдается даже в том случае

если лечебная физкультура носит характер только посылки волевых импульсов к пораженной конечности. Вероятно, характер этой импульсации имеет много общего с условиями стимуляции функционального восстановления нервно-мышечного прибора после травмы нерва на фоне хронического раздражения сенсомоторной зоны коры, которое, как следует из наших данных, способствует сменности корковых влияний и благоприятствует восстановительным процессам в травмированном нерве. Наш материал в известной мере обосновывает целесообразность лечебной физкультуры и в частности предложенной Хорошко "волевой" гимнастики, дающей положительные результаты при лечении травматических повреждений нервов наряду с другими методами.

Полученные нами факты дополняют имеющийся огромный фактический материал о роли коры головного мозга в регуляции трофических процессов в организме и восстановлении нарушенных функций. Как известно, вопросы корковой регуляции приспособительных процессов в условиях нарушения двигательного аппарата были разработаны Э.А.Асратяном^{1,2}, которому удалось показать, что в процессе филогенетического развития кора головного мозга приобретает все большее значение в формировании приспособительных реакций при изменившихся условиях существования организма. Данные, полученные Асратяном, Карамяном и др., свидетельствуют о том, что кора головного мозга регулирует и направляет приспособительные процессы в двигательном аппарате не только в норме, но и в патологических условиях, изменяя как отдельные функции, так и общие тканевые процессы.

В наших опытах эта регулятивная трофическая функция коры в деятельности двигательного аппарата нашла свое отражение как в изменении временного показателя порога возбудимости мышцы, связанного с уровнем ее лабильности, так и в ускорении процесса восстановления нервно-мышечного прибора после травмы нерва.

Наши данные о влиянии коры головного мозга на функциональное восстановление нервно-мышечного прибора после травмы нерва являются лишним подтверждением мысли, высказанной К.М.Быковым⁵¹ о том, что "в процессе рефлекторной деятельности могут возникать нервные влияния на трофику самих нервных образований".

ВЫВОДЫ.

На основании результатов наших опытов мы считаем возможным сделать следующие выводы:

1. Регулятивное влияние коры головного мозга, наряду с воздействием на внутренние органы и ткани, находит свое четкое проявление в ее адаптационно-трофическом - субординирующем влиянии на нервно-мышечный аппарат.

2. Эта адаптационно-трофическая функция коры головного мозга по отношению к нервно-мышечному комплексу осуществляется при участии коркового отдела двигательного анализатора.

3. Проведение адаптационно-трофических - субординирующих влияний коры головного мозга к двигательному аппарату осуществляется в основном через соматическую и в меньшей мере через симпатическую нервную систему.

4. Изменение напряженности основных нервных процессов в коре головного мозга при действии стрихнина, кофеина и брома меняет адаптационно-трофическое влияние центральной нервной системы на нервно-мышечный комплекс.

5. Хроническое механическое раздражение сенсо-моторной зоны коры головного мозга меняет ее адаптационно-трофиче-

ское влияние на нервно-мышечный комплекс. Это изменение может быть четко обнаружено в условиях применения функциональной пробы с затемнением глаз и выражается оно в колебаниях величины субординационных сдвигов хронаксии при затемнении глаз, а также в изменчивости направления этих сдвигов от опыта к опыту. При этом повышенная активность раздражаемой зоны коры головного мозга сменяется переходом в противоположное состояние торможения с последующим распространением этих явлений с одного полушария на другое в течение 10-12 суток после наложения раздражающего тампона на область двигательного анализатора коры мозга.

6. Создававшееся нами хроническое раздражение области двигательного анализатора коры головного мозга способствовало более раннему функциональному восстановлению нервно-мышечного комплекса на противоположной стороне после однородного травмирования симметричных седалищных нервов. Это ускорение составляло в среднем 10-12% по сравнению с периодом восстановления нервно-мышечного комплекса на стороне, одноименной с раздражаемой зоной коры.

7. Укорочение периода функционального восстановления нервно-мышечного комплекса на стороне, противоположной раздражаемой области двигательного анализатора коры, после травмирования симметричных седалищных нервов на основании наших данных может найти свое объяснение в той изменчивости корковых импульсов, которая создается бла-

годаря хроническому раздражению области двигательного анализатора.

8. Обобщая все полученные нами факты, мы считаем возможным указать на то, что метод одностороннего хронического раздражения коры головного мозга позволил нам вскрыть влияние ее не только на возбудимость и функциональную подвижность нервно-мышечной системы, но и на восстановление нарушенных функций периферических нервов.

Из полученных нами данных следует, что из области двигательного анализатора коры головного мозга исходят как функционально-пусковые, так и адаптационно-трофические влияния на нервно-мышечный комплекс. Эти влияния обуславливают не только регуляцию трофических процессов в норме, но и способствуют восстановлению нарушенных функций.

Таким образом, центральная нервная система с ее высшим отделом корой головного мозга, регулируя обмен веществ всех физиологических систем организма, оказывает влияние и на трофику самой нервной ткани.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. АСРАТЯН Э.А. - "Некоторые наблюдения над собаками, лишенными коры большого мозга".
Физиол. журнал СССР, т.24, в.1-2, 1938.
2. АСРАТЯН Э.А. - "К теории и практике Павловского охранительного целебного торможения".
Труды сессии, посвященной 10-летию со дня смерти акад. И.П.Павлова, изд. АН СССР, 1948.
3. АСРАТЯН Э.А. - "Кора большого мозга и пластичность нервной системы". Статья третья. Вариант перекрестного сшивания нервов.
Успехи соврем. биол., т.12, в.3, 1940.
4. АСРАТЯН Э.А. - "Кора большого мозга и пластичность нервной системы". Статья вторая. Опыты с половинной перерезкой спинного мозга.
Успехи соврем. биол., т.6, в.3, 1937.
5. АСРАТЯН Э.А. - "Новые данные по физиологии приспособительных явлений в поврежденной нервной системе".
Доклады 7-го всеос. съезда физиол., биохимиков и фармакологов, 1947.
6. АСРАТЯН Э.А. - "Кора большого мозга и приспособительные явления в поврежденном организме". Сообщение пятое. Опыты с разрушением лабиринтов.
Физиол. журнал СССР, т.33, 3, 1947.
7. АСРАТЯН Э.А. - "Кора большого мозга и приспособительные явления в поврежденном организме. Сообщение четвертое. Опыты с деафферентацией конечностей".
Физиол. журнал СССР, т.34., № 1, 1948г.
8. АСРАТЯН Э.А. - "Кора большого мозга и приспособительные явления в поврежденном организме. Сообщение шестое. Опыты с перерезкой задних корешков первых трех пар шейных нервов".
Физиол. журнал СССР, т.34, 2, стр.175, 1948.

9. АСРАТЯН Э.А. "Оборонительно-двигательные условные рефлексы у собак без двигательных областей коры больших полушарий".
Доклады Акад.Наук СССР т.1 № 2-3, 1935г.
10. АСРАТЯН Э.А. - "Сонная терапия последствий повреждений ц.н.с."
Журнал высшей нервной деятельности им.И.П.Павлова, т.1 вып.6, изд.Акад.Наук СССР, Москва, 1951.
11. АЛЕКСЕЕВА В.Г. - "О вегетативной функции коры головного мозга".
Невропатол.и психиатрия, т.14, № 3, 1945, стр.16.
12. АЛЕКСАНДРОВ - Цитир.по Ольшанской "Кора головного мозга и газообмен".
Изд.Акад.Наук СССР, 1950.
13. АЛАДЖАЛОВ Н.А. - "Симпатическое влияние на электрические параметры скелетной мышцы и ритмический характер их изменений".
Доклады Акад.Наук СССР, Новая серия, т.123, № 1, стр.73.
14. АЛТУХОВ Т.В. - "Изменения хронаксии мышц при нарушении целостности коры головного мозга у белых крыс".
Физиол.журнал СССР, т.27, № 1, в.5, 1939.
15. АЙРАПЕТЬЯНЦ Э.Ш. - "Интероцептивные условные связи".
и БАЛАКШИНА В.А.
Труды Ленингр.об-ва естествоиспыт., т.64, в.3, 1935.
16. АЙРАПЕТЬЯНЦ Э.Ш. и ПЫШИНА С. - "Интероцептивные условные связи. Движения процессов торможения в коре больших полушарий, вызванных интероцептивными импульсами".
Доклады Акад.наук СССР, Новая серия, т.30, 3, 1941.
17. АЙРАПЕТЬЯНЦ, ВАСИЛЕВСКАЯ и ПЕРЕЛЬМАН. - "Интероцептивные условные связи. Образование двигательной интероцептивной условной связи с кишечника".
Доклады Акад.Наук СССР, Новая серия, т.30, 3, 1941.
18. АЙРАПЕТЬЯНЦ Э.Ш. - "Высшая нервная деятельность и рецепторы внутренних органов".
Изд.Акад.Наук СССР, 1952г.
19. АЙЗЕНБЕРГ В.С. - "Хронаксиметрическая характеристика двигательного аппарата при ранениях срединного и локтевого нервов".
Диссертация, Свердловск, 1945.

20. АЙЗЕНБЕРГ, ПОДСОСОВ, УБЛЯНД, ФОРШТАДТ. - "Физиологическая характеристика мышц при огнестрельных ранениях двигательных нервов".
Бюллетень эксперим. биол. и медиц. т.17, в.1-2, 1944.
21. АНДРЕЕВ Ф.А. - "Функциональная церебропатология внутренних заболеваний и терапия их длительным сном".
Труды сессии, посвященной 10-летию со дня смерти акад. И.П. Павлова, изд. АМН СССР, 1948г.
22. БОРОВСКИЙ М.Л. - "Регенерация нерва и трофика".
Изд. АМН СССР 1952.
23. БАРСКИЙ . - "Материалы по витаминотерапии боевой травмы периферической нервной системы".
Сбор. науч. работ лечеб. учрежд. Моск. воен. округа, 1948.
24. БАРСЕГЯН. - Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 1939, стр.401.
25. БАССЕЛЬ С.Д. - "Регенерация функций периферических нервов под влиянием бальне-физиотерапевтических факторов".
Труды Гос. центр. ин-та курортологии т.2, ст.267, 1929.
26. БАГАМИ. - Опыт грязелечения травматических повреждений периферических нервов".
Свердл. науч.-исслед. ин-т физич. методов лечения Мин. здравоохранения РСФСР, Свердловск, 1946.
27. БАЯНДУРОВ В.Н. и ПЕГЕЛЬ В.А. - "К вопросу о трофической функции головного мозга".
Труды Томского гос. мед. ин-та, 1935.
28. БАЯНДУРОВ В.Н. и ПЕГЕЛЬ В.А. - "К вопросу о трофической функции головного мозга. Изменение солевого обмена при удалении полушарий головного мозга. (Там же)".
29. БАЯНДУРОВ В.Н. - "Некоторые данные о трофической функции головного мозга".
Об'един. сессия, посвящ. 10-летию со дня смерти акад. И.П. Павлова, Москва, 1948.
30. БАЯНДУРОВ В.Н. - "Трофическая функция головного мозга".
Медгиз, 1949.
31. БАЯНДУРОВ и ФАЛЕЕВ. - К вопросу о трофической функции головного мозга. Изменение солевого обмена при удалении полушарий головного мозга. (Там же).

32. БЕХТЕРЕВ В.М. - Основы учения о функциях мозга, вып. 6, 1906. Опыты с раздражением двигательных центров коры у человека, стр. 913-922.
33. БЕХТЕРЕВ В.М. и МИСЛАВСКИЙ Н.А. - "О влиянии мозговой коры и центральных областей мозга на давление крови и деятельность сердца. (Цитировано по Рогову).
34. БЕБЕШИНА З.В. и КОНРАДИ Л.И. - "Об образовании корковых регулятивных условных рефлексов на возбуждение дыхательного центра.
Архив биол. наук т. 38, в. 2, 1936.
35. БЕРНШТЕЙН. - Некоторые вопросы регенерации периферического нерва.
Сбор. науч. работ, посвящ. Е.К. Сеппу. Медгиз, 1948.
36. БЕРНШТЕЙН. - "Влияние карбохолина на регенерацию перерезанного периферического нерва.
Сбор. науч. работ, посвящ. Сеппу. Медгиз, 1948.
37. БЫХОВСКИЙ А.В. - "О неадекватном влиянии шума на организм".
Канд. диссертация, Челябинск, 1949.
38. БОРЩЕВСКИЙ А.С. - "Влияние хронического раздражения коры головного мозга на кровяное давление".
Врач. дело № 4, стр. 303, 1950.
39. БОЕНКО И.Д. - "Материалы к физиологии терморегуляции".
Диссертация, Челябинск, 1950.
40. БРАУДЕ А.М. - "Морфологические изменения осевого цилиара центрального и периферического отрезка в месте травмы нерва. Вопросы клиники и физиотерапии военной травмы периферической нервной системы.
Сборник № 2, Свердловск, 1946.
41. БРЮНО-КЛОДНИЦКИЙ. - Цитировано по Бикову.
42. БУЛЫГИН И.А. - "Влияние коры головного мозга на двигательную функцию пищеварительного тракта.
Архив биол. наук т. 4, вып. 2, 1939.
43. БУЛЫГИН И.А. - "Корковая регуляция движений желудка и корковая рецепция импульсов с него после удаления пре-моторной зоны.
Бюлл. экспер. биол. и мед. в. 2, 1941.

44. БУРДЕНКО Н.Н. - "Состояние вопроса лечения при ранении нервов.
Вопросы невропат. № 6, т. УШ, 1942.
45. БУРДЕНКО Н.Н. - "Узловые вопросы нейрохирургии.
Вопросы нейрохир. т. 7, в. 3, 1943.
46. БУОМИСТРОВА Т.Д. - "Данные о влиянии хронического раздражения моторной зоны коры головного мозга на функциональное состояние нервно-мышечного комплекса. Сообщение 1-е.
Бюлл. эксперим. биол. и медиц. № 7, стр. 47, 1950.
47. БУОМИСТРОВА Т.Д. - "Данные о влиянии хронического раздражения моторной зоны коры головного мозга на функциональное состояние нервно-мышечного комплекса. Сообщение 2-е. Влияние коры головного мозга на восстановительные процессы в травмированном нерве.
Бюлл. эксперим. биол. и медиц. № 9, стр. 66, 1950.
48. БЫКОВ К.М. - "Кора головного мозга и внутренние органы.
Изд. 2-е, 1947.
49. БЫКОВ К.М. - "Кортикальная регуляция работы внутренних органов.
Труды сессии, посвящ. 10-летию со дня смерти акад. И.П. Павлова, 1948.
50. БЫКОВ К.М. - "Физиология и психосоматические проблемы. Проблемы кортико-висцеральной патологии".
Изд. Акад. мед. наук. Москва, 1949.
51. БЫКОВ К.М. - "Учение И.П. Павлова и современное естествознание.
Медгиз, 1952.
52. БЫКОВ К.М. - "Функциональная связь коры головного мозга с внутренними органами.
Физиол. журнал СССР, т. 16, стр. 93, 1963.
53. БЫКОВ К.М. и ДАВИДОВ. - "Кора головного мозга и внутренние органы.
Изд. 2, 1947.
54. БЫКОВ К.М. и КУРДИН И.Т. - "Кортико-висцеральная патология язвенной болезни.
Медгиз, 1949.
55. БЫКОВ К.М. - "Развитие идей И.П. Павлова.
Доклад на науч. сессии, посвящ. проблемам физиол. учения И.П. Павлова. Москва, 1950.

56. ВЬКОВ, АЛЕКСЕЕВ-БЕРИМАН, ИВАНОВА Е.С. и ИВАНОВ Е.П. - "Выработка условных рефлексов на автоматическом и interoцептивном раздражении".
Труды III всес. съезда физиол. стр. 263, Медгиз, 1928.
57. ВАСИЛЕВСКАЯ Н.Е. - "Условный рефлекс с хеморецепторов кишечника".
Бюлл. эксперим. биол. и медиц. № 3, в.3, т. XXVI, стр. 170, 1949.
58. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. и КАГАН Э.М. - "Влияние гипносуггестивных воздействий на функции организма в работе и рести-туции".
Физиол. жур. СССР, т. XIX в. 1, 1935. и Успехи соврем. биол. т. IV вып. 4-5 стр. 79, 1934.
59. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. - "Материалы к нервной регуляции мышечной деятельности".
Диссертация т. I и II. Харьков, 1946.
60. ВАСИЛЕВСКИЙ, БУРМИСТРОВА, МАРТЬЯНОВА. - "Материалы к центральной нервной регуляции физиологических процессов в норме и в патологии".
II-я конфер. науч. работ Челяб. обл., Челябинск, 1948.
61. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. - "Изменение моторной хронаксии во время затемнения глаз при травмах нервной системы".
Бюлл. эксперим. биол. и медиц. № 1-2, в. 17, 1944.
62. ВАСИЛЕВСКИЙ, БУРМИСТРОВА, МАРТЬЯНОВА, КАЦЕЛЬСОН. - Мате-риалы к субординационной и коррегирующей функции коры головного мозга в норме и в патологии.
III съезд физиол., биохим. и фармакол., 1947.
63. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. - "О диагностическом значении функцио-нальных изменений в мышцах при травмах спинальных нер-вов".
Бюлл. эксперим. биол. и медиц. № 10-11, 1, 1944.
64. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. и МАРТЬЯНОВА Е.П. - "Возбудимость и лабильность коры головного мозга в норме и в пато-логии".
Сообщение 1-е. (Рукопись), 1952.
65. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. - "Исследования по корковой регуляции физиологических процессов".
Труды об-ва физиол., биохим. и фармакол. т. I, 1952.
66. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. - "Электрофизиологический анализ бое-вых травм нервной системы".
Сбор. труд. Челяб. мед. ин-та, т. I, 1947.

67. ВАСИЛЕВСКИЙ В.М. - "О влиянии больших полушарий головного мозга на моторную хронаксию у человека".
Сбор. раб. молодых науч. работн. Укр. Медгиз, Киев, 1936 (на укр. языке).
68. БАВИЛОВ С.И. - "Вступительное слово на научной сессии, посвященной проблемам физиологического учения акад. И.П. Павлова".
Стенограф. отчет, Москва, 1950.
69. ВАЛЬШОНОК. - "О роли отдельных слоев премоторной области коры головного мозга в трофической иннервации кожи".
Невропатол. и психиатрия, т. 7, № 7, 1963г.
70. ВАЛЬШОНОК. - "О роли центральных вегетативных аппаратов в регуляции мышечного тонуса при травматических поражениях головного мозга.
Психофизиологические и нейрофизиологические основы восстановительной терапии ранений центральной и периферической нервной системы.
т. ХУІ, 1946.
71. ВАЛЬШОНОК, ХАЙМОВИЧ и ФИШЕР. - Изменение углеводных компонентов в притекающей и оттекающей от мышцы крови при травматических повреждениях головного мозга.
Психофизиол. и нейрофизиол. основы восстанов. терапии ранений центр. и периферич. нервной системы. т. ХУІ, ч. 1, 1946.
72. ВВЕДЕНСКИЙ Н.Е. - Отношение между ритмическими процессами и функциональной деятельностью возбужденного нервно-мышечного аппарата.
Избр. произвед. Медгиз 1952, стр. 204.
73. ВВЕДЕНСКИЙ Н.Е. - "Возбуждение торможение и наркоз".
"Общие вопросы иннервации". В кн. Физиология нервной системы, т. 2 изд. 1952, стр. 314.
74. ВВЕДЕНСКИЙ Н.Е. - "О взаимных отношениях между психомоторными центрами".
Избр. произвед. 1952, стр. 229.
75. ВВЕДЕНСКИЙ Н.Е. - "О функциональных различиях между мышцей нормальной и мышцей безнервной".
Там же, стр. 216.
76. ВВЕДЕНСКИЙ Н.Е. - "Повышение электрогенических изменений раздражительности. Периелектротон".
Там же, стр. 518.

77. ВВЕДЕНСКИЙ Н.Ф. - О действии света на возбудимость кожи лягушки.
Иабр. произвед. стр. 3. Медгиз, 1952.
78. ВЕРЗИЛОВА О.В. и ЮРМАН М.П. - "О влиянии адекватного раздражения коры головного мозга на хронаксию мышцы.
Архив биол. наук, т. 46, стр. 162, 1937.
79. ВЕРЗИЛОВА О.В. и ЮРМАН М.П. - "О значении симпатической нервной системы в субординации у теплокровных".
Сбор. работ электрофиз. лабор. под ред. А.П. Магницкого. Москва, 1948.
80. ВЕРЗИЛОВА О.В. - "К вопросу о природе соматической субординации.
(Там же).
81. ВЕРЗИЛОВА О.В. - "Действие постоянного тока на проведение субординационных импульсов".
Бюлл. экспер. биол. и медиц. № 5, стр. 342, 1947.
82. ВЕТУКОВ И.А. - "К вопросу об экспериментальном неврозе у собак.
Труды физиол. ин-та ЛГУ, т. 18, 1936.
83. ВЕРГИЛЕСОВА О.С. и КОРСТ Л.О. - "К вопросу о типах параличей в результате повреждений моторной и премоторных зон при черепно-мозговых ранениях.
Невропатол. и психиатрия, т. XIV, № 3, стр. 55, 1945.
84. ВИНОГРАДСВА М.И. - "Изменения хронаксии мышц при периферических ранениях нервов.
Труды Ленингр. фил. ВИЭМ. Медгиз, 1946.
85. ВИЛЬЧУР О.И. - "Физическая терапия военно-травматических поражений периферической нервной системы.
Сов. медиц. № 2, 1948.
86. ВОЛОХОВ А.А. и ГЕРШУНИ Г.В. - "О влиянии симпатической нервной системы на хронаксию.
Физиол. журн. СССР, т. 19, в. 5, 1935.
87. ВОЛОХОВ А.А. и ГЕРШУНИ Г.В. - "О центральной симпатической регуляции деятельности нервно-мышечного прибора. Сообщение III-е.
Физиол. журнал СССР, т. 16, стр. 131, 1933.
88. ВОЛОХОВ А.А. - О функциональной реституции регенерирующих нервов на фоне односторонней симпатэктомии.
Архив биол. наук т. XXX, вып. III, стр. 389, 1930.

89. ВОЛЬНСКИЙ А.М., ГРИНШТЕЙН Ю.А., ШУЛЬМАН Э.М. - Стимуляция регенеративного процесса в травмированном нерве. Межкраевая конфер. физиол., биохим. и фармакол. Тезисы докладов, Воронеж, 1948.
90. ВУЛ И.М. и УДЛЯНД Ю.М. - "Сдвиги моторной и сенсорной хронаксии при охлаждении. Физиол. журн. СССР, т. XIII, в. 1, стр. 46, 1937.
91. ВУЛ И.М. и УДЛЯНД Ю.М. - К вопросу о влиянии зрительного рецептора на уровень моторной хронаксии. Физиол. журн. СССР т. XIII, вып. 1, стр. 52, 1937г.
92. ВУЛЬФСОН Б.Г. и СНАРСКИЙ. - Цитировано по Павлову. "Экспериментальная психология и психопатология на животных". Полное собр. сочин. т. III, кн. 1, 1951.
93. ВЫЖИМОВСКИЙ. - Цитировано по Майорову из кн. "История развития учения об условных рефлексах, изд. 1948г.
94. ГАЛЫПЕРИН С.И. - "Влияние различных доз бромистого натрия на дифференцировочное торможение. Материалы к У Всес. съезду физиол. 1934.
95. ГАЛЫПЕРИН С.И. - "Проблема чувствительности внутренних органов. Архив биол. наук, в. 1-2, т. 50, 1938.
96. ГЕРЦЕБЕРГ и РОГОВ. - Цитировано по Бикову. "Кора головного мозга и внутренние органы.
97. ГЕОРГИЕВСКАЯ Л.М. и УСИЕВИЧ И.А. - "Колебание возбудимости в коре больших полушарий собак в связи с введением и выведением бромистого натрия. Физиол. журн. СССР т. XIII, в. 2, стр. 166, 1934.
98. ГРИНШТЕЙН А.М. - "Пути и центры нервной системы. Медгиз, 1946.
99. ГОРИКОВА С.У. - "Некоторые новые данные о желчевыделительной функции печени. Архив биол. наук т. 1У, в. 2, 1939.
100. ГОЛУБ. - Периферический отрезок поврежденного нерва. Медгиз, 1944.
101. ГОНЧАРОВА А.Ф. - "Влияние травмы коры головного мозга на моторную функцию тонкого кишечника. Сбор. рефератов науч.-исслед. работ. Труды Воронежского мед. ин-та т. XVI, в. 1, стр. 57, 1948.

102. ГОЛИКОВ Н.В. - "Физиологические основы классической электроэнцефалографии.
Ленингр. гос. ордена Ленина универ. им. А.А. Жданова.
Тезисы докладов науч. сессии, 1950г.
103. ГОЛИКОВ Н.В. - Физиологическая лабильность и ее изменения при основных нервных процессах.
Ленинград, 1950.
104. ГРАЧЕВА Л.С. - Влияние коры больших полушарий головного мозга на периодическую деятельность желудка.
Вып. экпер. биол. и медиц. № 2, вып. 3, т. XXV, стр. 110
1949.
105. ГРАЧЕВА Л.С. - Влияние коры больших полушарий головного мозга на периодическую деятельность желудка. Сообщение II.
Выплет. экпер. биол. и медиц., в. 9, т. 23, стр. 202, 1949.
106. ГРАЦЕНКОВ Н.И. - Распознавание и лечение ранений периферических нервов.
Изд. Акад. наук СССР, 1942г.
107. ГРАЦЕНКОВ Н.И. - Патогенез, клиническая симптоматология и лечение ранений периферических нервов.
Труды 2-го пленума госпит. совета 20-21. XII-1942,
Медгиз, 1943.
108. ГРАЦЕНКОВ Н.И. - Клинико-физиологическое направление в современной невропатологии.
Невропатология и психиатрия, № 1, 1950, стр. 17-26.
109. ГАЛЬПЕРИН С.И., МОГЪЕДОВИЧ М.Р. - О влиянии адекватного раздражения мочевого пузыря на хронаксию скелетных мышц собаки.
Вып. экпер. биол. и медиц. т. 13 № 3-4, стр. 81.
110. ГАЛЬПЕРИН С.И. - Изменение деятельности головного мозга при колебаниях внутренней среды.
Ученые записки т. 83, стр. 3-25, Ленинград, 1949.
111. ГРИГОРЬЕВА. - Действие поля ультравысокой частоты на регенерацию периферических нервов.
Биол. действие ультравысокой частоты (ультравысоких волн). Сбор. под ред. Купалова-Френкеля. ВИАМ, стр. 148, 1937.
112. ГУРОВА А. - Цитировано по Исрабяну.

113. ДЕЙНЕКА Д.И. и ЭНГИН Т.И. - К вопросу о регенерации нервного ствола при травмах периферических нервов. Труды юбилейной науч.сессии Ленинград.ордена Ленина университет.1946.стр.116.
114. ДЕЙНЕКА Д.А. - Ускорение регенерации при воздействии тепла. Труды Сибир.о-ва естествоиспыт.1908г.
115. ДАНИЛЕВСКИЙ В.Я. - Исследования по физиологии головного мозга. Москва.1876.
116. ДАНИЛЕВСКИЙ В.Я. и ЛАВРИНОВИЧ. - К вопросу о влиянии большого мозга на дыхание. Харьков.1892.
117. ДЕЛОВ В.Б. - Влияние коры головного мозга на проводящую систему сердца. Тезисы 5-го совещ.по физиол.проблем.стр.27.1939.
118. ДОЛИН А.О. - Экспериментальная эпилепсия. Архив биол.наук т.54.в.1.1939.
119. ДОЛИН А.О. - Условный эпилептиформный приступ. Тезисы докладов 3 совещ.по физиол.проблемам,посвящ.памяти акад.И.П.Павлова изд.Акад.наук СССР.1938.
120. ДОЛИН А.О. и ЗВОРОВСКАЯ И.И. - Условная токсическая одышка.Физиол.журн.СССР т.XXII.Вып.3.1946.
121. ДОЛИН А.О.,МИНКЕР-БОГДАНОВА и ПОВАРИНСКИЙ. - Роль коры головного мозга в регуляции процессов обмена веществ. Архив биол.наук т.XXXI.
122. ДОЛИН А.О. - Роль коры головного мозга в патологических процессах организма. Труды сессии,посвящ.10-летию со дня смерти акад.И.П.Павлова,изд.АМН СССР.1948.
123. ДОЛНИКОВ В.С. - Патоморфологическая картина регенерации нервных стволов. Труды 3-й сессии Акад.мед.наук СССР.1947.
124. ДОЛНИКОВ В.С. - О сравнительно-анатомическом строении нервных стволов конечностей в связи с вопросом дегенерации и регенерации. 8-я сессия нейрохирург.совета Ленингр.ин-та нейрохирургии.1948.

125. ДОЛНИКОВ В.С. - Морфологические изменения нервной системы при химической травме периферического нерва формалином.
Архив биол.наук т.ХХХУП, вып.1, стр.4.
126. ДОЛНИКОВ В.С. - К вопросу о морфологической картине регенерации периферического нерва после его травмы.
2-я сессия нейрохирургич.совета.ИсЗдрав СССР.Медгиз, 1938.
127. ДОЛНИКОВ В.С. - Патологическая анатомия и патогенез огнестрельных повреждений нервных стволов.
Вопросы нейрохирургии, т.УП, № 4, стр.3-10, 1943.
128. ДУХОВНАЯ. - Цитировано по Голнштейну.
129. ДРЯГИН и КОМЕНДАНТОВА. - Цитировано по Быкову. "Кора головного мозга и внутренние органы. изд.2-е, 1947.
130. ДМИТРИЕВ. - Выработка условных рефлексов на изменение моторной хронаксии под влиянием раздражения обонятельного рецептора у собак.
Бюллетень экспери.биол.и медиц.т.ХI, № 3, 1941.
131. ДРОЗДОВА. - Цитировано по Асратяну.
132. БРОДНЕВА М.Н. - Раздражение кожи фарадическим током, как условный возбуждатель слюнных желез.
Труды об-ва русских врачей, т.79, 1912.
133. БРОДНЕВА. - Цитировано по Быкову. (Кора головного мозга и внутренние органы).
134. БИМИОВ В. и ЛУЧКОВА А. - Уменьшение моторной хронаксии у человека под действием воображаемой физической работы.
Бюл.экспери.биол.и медиц.т.1У, в.2, стр.116, 1937.
135. БИМИОВА и ЛУЧКОВА. - Цитировано по Уфлянду.
136. ЖУРАВЛЕВ И.Н. - Условные рефлексы и фармакология.
Об'един.сессия, посвящ.10-летию со дня смерти акад. И.П.Павлова, 1943.
137. ЖУКОВ А.Н. и ХАРИТОНОВ С.А. - Хронаксия мышц при холодных блоках на центральной нервной системе.
Архив биол.наук т.ХХХУШ, вып.1, 1935.

138. ЗАПАНЗОН А.А. - Условные оборонительные рефлексы при локальном отравлении двигательных центров коры головного мозга стрихнином и кокаином.
Высшая нервная деятельность. Сбор. труд. ин-та вып. 1 изд. Комзакд. Москва, 1929, стр. 39-48.
139. ЗЕЛНЬИЙ Г.П. - Собака без коры мозговых полушарий.
Труды II Всес. съезда физиол., 1928.
140. ЗЕВАЛЬД А.О. - О влиянии кофеина и комбинации его с бромом на высшую нервную деятельность.
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова, т. V, стр. 369, 1938.
141. ЗИМКИН Н.В. - Отклонение от нормального баланса между возбуждением и торможением в коре больших полушарий и восстановление его под влиянием кофеина и дифференцировок.
Русский физиол. журн. т. IX № 1, 1926.
142. ЗИМКИНА А.М. - Современные представления о влиянии ноззачка на вегетативные функции.
Успехи совр. биол. т. XXV, вып. 3, стр. 345.
143. ЗИЧКИНА и СТОЛЯРСКАЯ - Там же.
144. ИЛЬИНА Л.И. - Хронаксия мышц после травмы седалищного нерва у кроликов.
Вид. экспер. биол. и медиц. № 12, 1945.
145. ИЛЬИНА Л.И. - Исследования хронаксии мышц после раздавливания и замораживания седалищного нерва.
Вид. экспер. биол. и медиц. № 12, 1945.
146. ИВАНОВ-СМОЛЕНСКИЙ А.Г. - Длительный сон при нарушениях высшей нервной деятельности токсического происхождения у животных.
Соврем. вопросы мед. науки стр. 20. Москва, 1951.
147. ИВАНОВ-СМОЛЕНСКИЙ А.Г. - Экспериментальные и клинические исследования в области охранительного торможения и длительного лечебного сна.
Журн. высш. нервной деятельности т. I вып. 3, стр. 347-360, 1951.
148. ИВАНОВ-СМОЛЕНСКИЙ А.Г. - Об экспериментальном неврозе у собаки при дифференцировании сложных условных раздражителей.
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова т. II в. 1, стр. 125, 1927.

149. ИВАНОВ-СМОЛЕНСКИЙ А.Г. - Очерки патофизиологии высшей нервной деятельности.
Медгиз.1949.
150. ИВАНОВ. - О некоторых закономерностях валлеровской дегенерации.
Труды Ленингр.гистологич.конфер..1947.
151. ИВАНОВА С.П. - Цитировано по Асратяну.
152. КАПЛИАНСКИЙ С.Я. - Влияние витамина В₁ на обмен веществ и его применение для терапии поражений периферической нервной системы.
Невропатол.и психиатр.т.11 № 6,стр.39,1942.
153. КАРАУЛОВСКИЙ Н.П. - Неопубликованные данные.
154. КАПЛАН и СВИДЛЕР. - Влияние коры головного мозга на вегетативные процессы. Влияние хронического раздражения премоторной зоны на мочеподделительную функцию почек.
Бюлл.экспер.биол.и медиц. № 7-8.Т.ХУШ.в.1-2,1944.
155. КАРАМАН. - К проблеме компенсаторной деятельности ц.н.с.
Сообщение 3-е.
Известия Акад.наук СССР № 2,1947.Серия биологич.
156. КАРАМАН. - К сравнительной физиологии пластичности нервной системы.
Невропатология и психиатрия,№ 12,т.ХШ,1939.
157. КАРАМАН. - Кора больших полушарий и вегетативные функции организма.
Физиол.журн.СССР т.ХХХIV № 1,стр.1-17,1948.
158. КАМИНСКИЙ С.Д. и МАЙОРОВ Ф.П. - Влияние различных доз брома на высшую нервную деятельность возбужденных обезьян.
Физиол.жур.СССР т.ХХIV,в.1,1939.
159. КАРТАВЕНКО А.Н. - Опыт лечения огнестрельных ранений периферических нервов.
Труды Смоленского гос.мед.ин-та т.1,стр.68,1947.
160. КАРАЕВ Р.Г. - Действие пелоидов на регенерацию периферических нервов.
Украинск.науч.-исслед.ин-т курортол.
Тезисы докладов на юбил.науч.сессии ин-та,1949.
161. КОВДА Р.Я. Применение УВЧ-поля при травматических повреждениях периферических нервов.
Диссертация.1946.

162. КОНРАДИ Р.И. и БЕВЕШИНА З.В. - Об образовании условных рефлексов на возбуждение дыхательного центра.
Архив биол.наук т.38,в.2,1936.
163. КОРОТНЕВ Н.И. - Основы электротерапии и электродиагностики.Москва,1927.
164. КОЧЕРГИН. - Влияние серных ванн и грязелечения на регенерацию травмированного нерва.
Труды Казанского гос.мед.ин-та.Казань,1934.
165. КОМЕНДАНТОВА А.Л. - Роль премоторной зоны в регуляторной функции коры головного мозга.
Тезисы У совещ.по физиол.пробл.посвящ.памяти акад. И.П.Павлова.изд.Акад.наук СССР,1939.
166. КОНИКОВ А.Л. - Цитировано по Уфлянду.
167. КОНИКОВ А.Л. - Влияние выключения зрительного рецептора на моторную хронаксию у человека.
Физиол.журн.СССР,т.ХУ в.5,1936.
168. КОГАН А.В. - О взаимоотношениях медленных и быстрых потенциалов.
Гагрские беседы, т.1.Биоэлектрические потенциалы. Тбилиси,1949.
169. КЕЛЬМАН Х.Б. - Влияние коры головного мозга на движение селезенки.
Бюлл.ВИЭМ,5,13,1935.
170. КЕЛЬМАН Х.Б. - Влияние коры головного мозга на движение селезенки.
Опыт исследования нервно-гуморальных связей,сб.Ш. под ред.Быкова,стр.7,Москва,1937.
171. КОВАЛЕВА Г.А. - Влияние коры головного мозга на проницаемость железистой ткани.
Бюлл.экспер.биол.и мед. № 4,стр.308,1949.
172. КОРЕЙША Л.А. - О связи вазомоторного центра с корой головного мозга у человека.
Вопросы нейрохирургии,т.1,в.4,стр.8,1937.
173. КОРЕЙША Л.А. - О взаимоотношениях коры,подкорковых узлов и гипоталамической области в регуляции функций сердечно-сосудистой системы человека.
Ак.мед.Наук СССР.Нервная регуляция кровообращения и дыхания.Доклады на сессии АМН,посвящ.нервной регул. кровообращ. и дыхания,1951.

174. КУВШИНСКИЙ. - Цитировано по Павлову. Полное собр. трудов, изд. 1946 г., т. П, стр. 546.
175. КУРЦИН и СЛУПСКИЙ. - Цитировано по Быкову.
176. КУРЦИН И.Т. - Цитировано по Быкову.
177. КУРЦИН И.Т. - Влияние афферентных импульсов пищеварительного тракта на течение корковых процессов. Физиол. жур. СССР т. 25, вып. 6, 1938.
178. КУРЦИН И.Т. - Моторная функция желчного пузыря человека. Архив биол. наук т. 1У в. 2, 1939.
179. КУРЦИН И.Т. - Функциональные нарушения желудочной секреции при экспериментальном "неврозе" желудка. Нервно-гумор. регуляции деят. пищевар. аппарата, Изд. АМН СССР, Москва, 1949.
180. КУПАЛОВ П.С. - Экспериментальные неврозы. Проблемы кортико-висцер. патол. изд. АМН, Москва, 1949.
181. КУЛЬКОВ, ТАРАСЕВИЧ, ФРЕЙДИН, ШИГАМ. - Лечение травматических повреждений периферических нервов бальнеофакторами вне курортов. Труды II пленума госпит. совета 20-25. XI-1942 г.
182. КРЕСТОВНИКОВ А.Н. - Цитировано по Зимкиной.
183. КРЕПС Е.М. - Опыт индивидуальной характеристики экспериментального животного. Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, т. 1, в. 1, 1924.
184. КИСЕЛЕВ П.А. - О субординационных изменениях хронаксии и рефрактерной фазы при торможении. Вязл. экспер. биол. и медиц. т. XXIII, вып. 3, 1947.
185. КЛЕЦОВ С.В. - К вопросу о применении больших доз кофеина при определении типа нервной системы. Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова т. УШ, 1938.
186. ЛАВРЕНТЬЕВ Б.Н. - Дегенерация и регенерация нерва при военной травме. Вязл. экспер. биол. и медиц. т. ХУШ в. 6, № 8-11, 1944.
187. ЛАТМАНИЗОВА Л.В. и ШАМАРИНА. - Закономерности Введенского в электрической активности возбудимых единиц. Ленинград, 1949.
188. ЛЕВИТИН. - Цитировано по Быкову.

189. ЛЕВИТИНА Г.А. - Субординационные влияния на рефрактерность периферических нервов. Сообщение 1-е.
Бюлл.экспер.биол.и мед.т.ХХУ, № 4,стр.260,1948.
190. ЛЕВИТИНА Г.А. - Цитировано по Магницкому.
191. ЛЕВИТИНА Г.А. - Субординационные изменения рефрактерности нерва и пессимума частоты нервно-мышечного аппарата у теплокровных животных.
Бюлл.экспер.биол.и мед.№ 2,стр.34,1949.
192. ЛЕВИТИНА Г.А. - Исследование субординации как электродиагностический прием. Субординация в нервной системе и ее значение в физиологии и патологии.
Сбор.раб.электрофиз.лабор.под ред.Магницкого.Москва,1948.
193. ЛЕВИТИНА Г.А. и ШТЕЙНБАХ Е.Ф. - Пессимум Введенского при дегенерации нерва.
Архив биол.наук в.2,1941.
194. ЛЕБЕДИНСКИЙ С.И. и РОЗЕНТАЛЬ И.С. - Влияние на условные рефлексы последовательного удаления коры больших полушарий собаки.
Труды физиол.лабор.акад.И.П.Павлова, т.УИ,1938.
195. ЛЕОНОВА Е.В. - Об образовании медиаторов в дегенерированном нерве.
Автореферат диссертации,Минск,1951.
196. ЛИНДБЕРГ А.А. - О действии кофеина на деятельность коры больших полушарий головного мозга.
Доклады Акад.наук СССР,ф.1,в.4,стр.249,1935.
197. ЛИНДБЕРГ А.А. - О механизме действия брома.
Физиол.журнал СССР, т.ХХ,в.5,1936.
198. ЛИШИЦ Р.И. - Некоторые особенности условных рефлексов сердца,выработанных на основе гуморальных раздражителей.
Челяб.гос.мед.ин-т.Сбор.трудов студент.ин-та,1950.
199. ЛАЗАРЕВ.- Цитировано по Кравкову."Взаимодействие органов чувств",изд.АН СССР,1948.
200. ЛИВАНОВ М.Н. и КОРОЛЬКОВА Т.А. - О быстрых колебаниях электроэнцефалограммы и о некоторых условиях их усиливающих.
Гагрские беседы,т.1.Биоэлектрич.потенциалы,Тбилиси,1949.

201. МАКАРЧЕНЮ А.Ф. - Влияние раздражения двигательной зоны коры головного мозга на содержание жира в оттекающей от периферии крови.
Врач.дело № 11-12, стр.765-770, 1940.
202. МАКАРЧЕНЮ А.Ф. - Влияние раздражения двигательной зоны коры головного мозга на содержание сахара в крови, оттекающей от мышцы.
Врач.дело № 7-8, 1940.
203. МАКАРОВ П.О. - "Проблема градации возбудимости и возбуждения в микрофизиологии. Периелектротон в одиночной нейромоторной единице как типичный случай конкретной (непрерывной) сигнализации.
Вып.экспер.биол.и медиц.№ 1-2, т.ХVII, стр.41, 1943.
204. МАРТЬЯНОВА Е.П. - Материалы к физиологии условных регулятивных рефлексов. Сообщение 1-е. Вопросы эксперим. биологии и медиц.№ 1, стр.3-7, 1951.
205. МАРТЬЯНОВА Е.П. - Материалы к физиологии условных регулятивных рефлексов. Сообщение II-е.
Вопр.экспер.биол.и медиц.в 1, стр.7-12, 1951.
206. МАЙОРОВ Ф.П. - Устранение гипнотического состояния у собак при помощи брома.
Труды физиол.лабор.акад.И.П.Павлова, т.У, № 5, 1933.
207. МАЙОРОВ Ф.П. - Исследования динамики сна и переходных состояний у человека.
Труды УП Всес.с'езда физиол., биохим.и фармакол., 1947.
208. МАРШАК И.Е. - Влияние высокой температуры движения воздуха и лучистой энергии на сенсорную, моторную и оптическую хронаксии.
Архив биол.наук т.38, в.1, 1935.
209. МАЙОРОВ Ф.П. К вопросу о взаимоотношении внешнего и внутреннего торможения.
Труды физиол.лабор.ин.акад.И.П.Павлова, т.Х, 1941.
210. МАГНИЦКИЙ А.И. - Субординация в нервной системе и ее значение в физиологии и патологии.
Сбор.работ электрофиз.лабор.под ред.А.И.Магницкого, изд.Акад.мед.наук СССР, Москва, 1948.
211. МАГНИЦКИЙ А.И. - Изменения субординации при военных травмах периферической нервной системы.
Невропатол.и психиатр.т.13, вып.1, стр.26, 1944.
212. МАЗЯР. - Цитировано по Гринштейну.

213. МОЦНЫЙ П.Е. - Материалы к изучению роли аккомодации в распространении и передаче нервных импульсов.
Всес. съезд физиол., биохим. и фармакол. Доклады. 1947, стр. 72.
214. МИХЕЛЬСОН М.Я. - О возможности корковой регуляции проницаемости железистой ткани.
Физиол. жур. СССР т. XLV, в. 6, стр. 857-864, 1968.
215. МИХЕЛЬСОН, ЧЕРНИГОВСКИЙ и КОВАЛЕВА. - Цитировано по Быкову.
216. МИНКИН С.Ю., ЗОЛОТНИЦКАЯ Р.М., ПИРЯТСКИЙ Б.Б. и ВАХМАН. - Изменения некоторых вегетативных функций при огнестрельных ранениях коры головного мозга.
Невропатол. и психiatr. т. XLV № 3, 1945.
217. МИХАЙЛОВА В.Д. - Сдвиги хронаксии и реобазы поперечно-полосатой мышцы под влиянием различных болевых раздражителей.
Бюлл. экспер. биол. и медиц. т. VI, в. 4, стр. 502, 1968.
218. МИНУТ-СОРОХТИНА О.П. и ОБЕЗЬЯНОВ Я.Д. - Некоторые особенности восстановления функций травмированных нервов.
Физиол. журн. СССР т. XXXV, № 4, стр. 400, 1944.
219. МОСИДЗЕ. - Цитировано по Гринштейну.
220. МОШКОВ В.Н. - Применение лечебной физкультуры при ранениях периферической нервной системы.
Сбор. трудов эвакуогоспит. № 2 и ин-та неврол., 1947.
220. МОШКОВ В.Н. - Теоретические и клинические основы лечебной физкультуры в свете учения И.П. Павлова.
Клинич. мед. № 4, т. XXX, стр. 32, 1952.
222. МОГЕНЦОВИЧ М.Г. - Чувствительность внутренних органов. Интероцепция и хронаксия скелетной мускулатуры, 1941.
223. МУСАЭЛЯН и БАБКОВА. - Динамика изменений двигательной хронаксии мышц конечностей после перерезки нерва.
Труды Ленингр. филиала ВИОМ, 1946.
224. НИКИФОРОВСКИЙ И.М. - Фармакология условных рефлексов, как метод их изучения.
Изв. Всенно-мед. акад. т. XXII, № 2, 1911.
225. НИКИФОРОВСКИЙ И.М. - Цитировано по Фадеевой.
226. НИКИТИНА И.П. - О хеморецептивной функции почки.
Бюлл. экспер. биол. и медиц. т. 27, стр. 329, 1949.

227. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. - Кора головного мозга и газообмен.
Москва, 1950.
228. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. - Влияние коры головного мозга на газообмен. Сообщение 1-е.
Физиол. журн. СССР т. 15, стр. 314, 1932.
229. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. - Влияние коры головного мозга на газообмен. Сообщение 2-е.
Архив биол. наук т. 34, в. 1-3, 1934.
230. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. - Влияние коры головного мозга на газообмен. Сообщение 3-е.
Архив биол. наук т. 34, в. 1-3, стр. 79, 1934.
231. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. и СЛОНИМ А.Д. - Влияние коры головного мозга на регуляцию тепла в организме. Сообщение 1-е.
Физиол. журн. СССР т. 25, в. 6, стр. 812, 1938.
232. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. - Влияние рвотного акта на специфически-динамическое действие пищи.
Бюлл. экспер. биол. и медиц. № 8, стр. 124 за 1949г.
233. ОЛЬНИНСКАЯ Р.П. - Кортикальная регуляция газового обмена.
Труды военно-морск. мед. акад. т. XLII, стр. 275, 1949.
234. ОСИПОВ В.П. - О сокращении желудка, кишек и мочевого пузыря в течение падучих приступов, 1898г.
235. ОРЕЛИ. - Лекции по физиологии нервной системы.
Медгиз, 1938.
236. ПАВЛОВ И.П. - а) Отношения между раздражением и торможением, размежевание между раздражением и торможением и экспериментальные неврозы у собак.
б) Пробная экскурсия физиолога в область психиатрии.
в) Краткий очерк высшей нервной деятельности.
20-летний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. Полное собр. сочин. т. III, кн. 2. Москва, 1951. Ленинград.
237. ПАВЛОВ И.П. - Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Лекции 14-23. Физиология нервной системы. Избр. труды, т. 19. Гос. изд. медиц. л-ры. Москва, 1952.
238. ПАВЛОВ И.П. - Физиология и патология высшей нервной деятельности.
Полн. собр. сочин. изд. 2, т. III, стр. 383, изд. АН СССР, Москва 1951г. - Ленинград.

239. ПАВЛОВ И.П. - Экспериментальная патология высшей нервной деятельности.
Избр. произведения, Госполитиздат, 1949г., стр.393-419.
240. ПАВЛОВ И.П. - Внешняя работа пищеварительных желез и ее механизм.
Полн. собр. трудов, т.П, изд. 1946г. стр.433-444.
241. ПАВЛОВ И.П. - О трофической иннервации.
Избр. произвед. Госполитиздат, 1949г.
242. ПАВЛОВ И.П. - О неврозах человека и животного.
20-летний опыт об'ектив. изуч. высш. нервной деят.
(поведения) животных. Полн. собр. сочин. т. III, кн. 2-я,
1951г.
243. ПАВЛОВ И.П. - Сводка результатов опытов с экстирпацией различных участков больших полушарий по методу условных рефлексов.
Избр. произвед. Госполитиздат, 1949г.
244. ПАВЛОВ И.П. - Проблема сна.
Полн. собр. сочин. изд. П, т. III, кн. 2-я, Москва, 1951, стр.409.
245. ПАЛАДИН А.В. и СИГАЛОВА. - Украинский биохимический журнал, т. III, вып. 1, 1934г. (на укр. языке) и Физиол. журн. СССР, т. XI, стр. 227, 1935.
246. ПАЛАТНИК С.А. и ПОПОВ Н.Ф. - Изменение кожной чувствительности и мышечной возбудимости у собак и обезьян с односторонне выключенной корой головного мозга.
Проблемы физиол. и патол. органов чувств, Москва, 1937, стр.77.
247. ПЕТРОВА Е.Г. - Влияние коры головного мозга на функциональное состояние сердечной мышцы.
Бюлл. экспер. биол. и медц. № 6, стр.408, 1949.
248. ПЕТРОВА М.К. - Роль коры больших полушарий головного мозга в происхождении и течении различных болезненных процессов в организме.
Рефераты науч.-исслед. работ. Изд. АМН 1947, стр.79.
249. ПЕТРОВА М.К. - О роли функционально ослабленной коры головного мозга в возникновении различных патологических процессов в организме.
Медгиз, 1946.
250. ПЕТРОВА М.К. - Случай экспериментально полученной фобии глубины.
Тезисы 15-го Междунар. физиол. конгресса, 1935.

251. ПЕТРОВА М.К. - Случай экспериментального невроза, излеченного при помощи брома.
Архив биол. наук. т. XXXIV, в. 1-3, 1964.
252. ПЕТРОВА М.К. - Патологические отклонения раздражительного и тормозного процессов при трудной встрече этих процессов.
Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, т. 1, в. 2-3, 1926.
253. ПЕТРОВА М.К. - Сонное наркотическое, сонное гипнотическое, а также запредельное охранительное торможение и их терапевтическое значение.
Об'един. сессия, посвящ. десятилетию со дня смерти И. П. Павлова, Москва, 1948.
254. ПЕТРОВА М.К. - Комбинированное действие брома с кофеином при лечении болезненного состояния, вызванного передельной положительного и тормозного рефлексом в противоположные у слабых тормозного типа кастратов.
Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, т. VII, 1937.
255. ПЕТРОВА М.К. - К механизму действия брома.
Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.
256. ПИОНКОВСКИЙ. - Влияние гальванического тока на регенерацию перерезанного нерва.
Русская клиника, т. XII, № 7, 1900.
257. ПОПОВА-ЦАРЕВА Т.В. - О центральном механизме физической терморегуляции. Сообщение II-е. Условно-рефлекторный механизм терморегуляторного полипноа.
Физиол. жур. № 2 т. XXXII, стр. 239, 1946.
258. ПОПОВА. - Цитировано по Гринштейну.
259. ПОПОВА А.Ф. - К анализу субординационной хронаксии. Сообщение II-е. Влияние возбуждения и торможения центров на уровень периферической хронаксии.
Бюлл. экспер. биол. и медиц. т. X, в. 2, стр. 320, 1940.
260. ПОЛЯКОВ К.Л. - Влияние экспериментального сна на заживление ран (заживление дефектов кожи у человека).
Военно-мед. сборн. № 4, изд. Акад. наук СССР, 1945.
261. ПОЛЯКОВ К.Л., МАРГОЛИН Г.М. и ФЕДЕР В.Л. - Изменение хронаксии лягушки при освещении тела.
Физиол. жур. СССР т. LVIII, в. 6, стр. 1012, 1935.
262. ПУЧКОВ и ГОЛОДЕЦ. - О хронаксических изменениях при эпилепсии.
Бюлл. экспер. биол. и медиц. № 6, т. XIX, 1945.

263. ПИНИ А.Ц. - Лечебная физическая культура при повреждении нервных стволов.
Лечение огнестрельных ранений периферических нервов. Изд. Ленинград. нейрохирургич. ин-та Мин-ва здравоохран. РСФСР, 1947.
264. ПРОКОПЕНКО. - Цитировано по Быкову.
265. ПШОНИК А.Т. - Роль коры больших полушарий в формировании кожной болевой рецепции.
Проблемы кортико-висцер. патол. Москва, 1949.
266. ПШОНИК А.Т. - Роль коры во взаимоотношениях сосудистых реакций на осязаемые и неосязаемые стимулы кожи.
Труды Военно-Морской медич. академии, т. XVII, 1949.
267. ПЫШИНА С.П. - Цитировано по Быкову ("Кора головного мозга и внутренние органы").
268. РАЗЕНКОВ И.П. - К вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения у собаки с экстирпацией.
Архив биол. наук т. XXI в. 1-3, 1924.
269. РАЗДОЛЬСКИЙ И.Я. - Распознавание степени и характера травматических повреждений периферического нерва.
Вопросы нейрохирургии т. 4, в. 4, стр. 29, 1940.
270. РАЕВСКИЙ В.С., БАБАДЖАНИАН М.Г. и КОСТИНА Е.И. - Условно-рефлекторное изменение моторной хронаксии мышц.
Былл. эксп. биол. и медич. т. XI, в. 5, 1941.
271. РЕЗВЯКОВ Н.П. - Периэлектротон и иррадиация в нерве обших изменений возбудимости под влиянием центров.
Сообщение II-е.
Физиол. журн. СССР, т. XII, в. 6, стр. 766-767, 1937.
272. РЕЗВЯКОВ Н.П. - Проблема периэлектротона в связи с учением Ляпика о субординации.
Физиол. журн. СССР т. XII, в. 1, 1937.
273. РИКИЛЬ А.В. - Образование условных рефлексов на желчеотделение.
Физиол. журн. СССР т. XIII, в. 2, стр. 268, 1930.
274. РИКИЛЬ А.В. - Влияние коры головного мозга на всасывание углеводов.
Тезисы докладов У совещ. по физиол. проблемам, Москва, 1939.

275. РИКИОЛЬ А.В. - Некоторые итоги и перспективы изучения деятельности пищеварительного аппарата человека и животных.
Труды Военно-Морск. акад., посвящ. 100-летию со дня рождения И.П. Павлова, т. XLII, стр. 289, 1949.
276. РИКМАН В.В. - Нарушение нормальной нервной деятельности собаки под влиянием сильных-посторонних раздражителей.
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова, т. III, в. 1, 1928.
277. РОГОВ А.А. - Сосудистые условные рефлексы. Сообщение 3-е. Физиол. жур. СССР т. XVI стр. 404, 1933.
278. РОГОВ А.А. - О сосудистых условных и безусловных рефлексах человека. Изв. А.Н. СССР, М.-Л. 1951.
279. РОЗЕНТАЛЬ И.С. - Материалы к взаимоотношению раздражительного и тормозного процесса (новый вид дифференцировки условного кожно-механического раздражителя).
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова, т. I, в. 2-3, 1925.
280. РОЗЕНТАЛЬ И.С. - К влиянию различных доз бромистого натрия на высшую нервную деятельность.
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова, т. V, стр. 133.
281. РОЗЕНТАЛЬ И.С. - Влияние ослепления на условный двигательный пищевой рефлекс у собак.
Архив биол. наук, т. 28, вып. 1, стр. 61, 1938.
282. РОЗЕНТАЛЬ И.С. - Условный двигательный пищевой рефлекс у собак без двигательного или без кожного анализатора.
Физиол. жур. СССР, т. XXI V в. 1-2, 1938.
283. РОЗЕНБЛИТ. - Влияние витамина B₁ на регенерацию периферических нервов.
Сбор. науч. работ, посвящ. Семпу, Медгиз, 1948.
284. РОСИН Я.А. и ЗАГИРОВ А.Н. - Влияние нервной системы на возбудимость скелетной мускулатуры. Сообщение 1-е.
Сбор. трудов ин-та физиол. ИМПроса, Висмедгиз, 1934.
285. РУСИНОВ В.С. и ЧУГУНОВ С.А. - Нарушение вегетативной иннервации скелетной мышцы при травмах премоторной зоны коры мозга.
Невропатология и психиатрия, т. XV, в. 3, 1946.
286. РУСИНОВ В.С. - Электрофизиологический метод в учении об интегративной деятельности нервной системы.
Труды III Всес. съезда физиологов, биохимиков и фармакологов, 1947.

287. САХИУЛИНА Р.Т. - Анемическая травма спинного мозга собак и физиологическая стимуляция процесса последовательного восстановления функций.
Изв.Акад.наук СССР № 3,Серия биологич.,1951.
288. САМАРИН Г.А. - Об образовании условных рефлексов на введение строфантина в связи с вопросом о действии его на сердце через центральную нервную систему.
Труды науч.сессии,посвящ.памяти акад.И.П.Павлова, Ленинград,1942.
289. СЕРАДИМОВ Б.М. - Опыт лечения каузалгий длительным сном.
Невропатол.и психиатр.т.ХIII,№ 1,1944.
290. СЕРЕЙСКИЙ. - Новые пути развития диагностики и лечения эпилепсии. Москва,1945.
291. СЕЧЕНОВ И.М. - Избранные философские и психологические произведения.Рефлексы головного мозга. Гос.изд.полит. лит-ры,1947.
292. СЕЧЕНОВ И.М. - Физиология нервных центров.
Изд.АН СССР,1952.
293. СЕЧЕНОВ И.М. - Перерезка нерва как условие нарастания его раздражительности.Физиология нервной системы.
Избр.труды вып.2.Москва,1952.
294. СВЕТИК. - Цитировано по Вальшонок.
295. СЛАВУЦКИЙ Я.Л. - Субординационные изменения лабильности нервно-мышечных синапсов при поражениях двигательной зоны коры головного мозга.
Бюлл.экспер.биол.и медиц.№ 1, т.ХХIХ, в.1,стр.39, 1950.
296. СЛОНИМ А.Д. - О роли высших отделов центральной нервной системы в регуляции тепла в организме.
Тезисы докладов 3-го совещ.по физиол.проблемам, посвящ.памяти акад.И.П.Павлова,изд.Акад.наук СССР,1938.
297. СЛОНИМ А.Д. - К эволюции регуляции тепла в животном организме.
Успехи совр.биол.т.УI, вып.1,1937.
298. СЛОНИМ А.Д.,БЕЗУЕВСКАЯ Р.Я. - Материалы к сравнительной физиологии терморегуляции.
Бюлл.экспер.биол.и медиц.т.Х, в.1-2,1940.

299. СЛОНИМ А.Д. и ЩЕРБАКОВА О.П. - Материалы к сравнительной физиологии терморегуляции. Сообщение II-е. Бюлл.ВИЭМ, 11-12, 1935.
300. СОКОЛОВ. - Цитировано по И.П.Павлову. Полное собр. сочин. т.П. изд. 1946г., стр. 512.
301. СМЕРТНОВ В.А. - Огнестрельные ранения коры головного мозга и зрачковые изменения. Невропатол. и психиатр. т. XIV, № 3, стр. 42, 1945.
302. СМЕРТНОВ Л.И. - Руководство по неврологии, т.П. Москва-Ленинград, 1944.
303. СПЕРАНСКИЙ А.Д. - Изменение взаимоотношений процессов возбуждения и торможения у собаки после наводнения. Русский физиол. журн. т. УШ, в. 3-4, 1925.
304. СПЕРАНСКИЙ А.Д. - Элементы построения теории медицины. изд. ВИЭМ, 1935.
305. СКВИРСКАЯ Е.А. - Нейротизация периферического отрезка в условиях повтофореза различными активными веществами. Диссертация, 1946.
306. СКВИРСКАЯ Е.А. и ЧЕРКЕС. - К вопросу о стимулирующем влиянии некоторых физиотерапевтических факторов на регенерацию нервных стволов. Военная медицина глубокого тыла в Отеч. войну, Ташкент, 1943.
307. СУВИД. - Цитировано по Гринштейну.
308. СТРЕЛЬЦОВ В.В. - Батотропное влияние симпатической нервной системы на скелетную мускулатуру. Русский физиол. журн. т. 4, вып. 1-6, стр. 193, 1924.
309. СИМУКОВА и МИНАЕВ. - Цитировано по Асратяну.
310. СИМУКОВА и СТАНКЕВИЧ. - Цитировано по Асратяну.
311. ТАКОМИРОВА Н.А. (ШУРА-БУРА). - К физиологическому анализу некоторых признаков реакции дегенерации. Труды Ленингр. санит.-гигиенич. мед. ин-та, т. 7, 1950.
311. ТОЛОЧИНОВ И.Ф. - Цитировано по И.П.Павлову "Обсикхической секреции слюнных желез". Полн. собр. соч. т. III кн. 1, 1951.

313. ТЕТЯЕВА М.Б. и ЯНКОВСКАЯ Ц.Л. - О влиянии мозжечка и симпатических нервов на сенсорную и моторную хронакситю нерва и мышцы у собак.
3-е совещ. по физиол. пробл. Тезисы докл. стр. 57. 1949.
314. ТИМОФЕЕВА П.В. - Феномен набухания нервного волокна и валлеровская дегенерация нерва.
Реферат диссертации. Казань. 1947.
315. УСИНЕВИЧ М.А. - Деятельность коры больших полушарий и работа внутренних органов. Сообщение 5-е. Влияние на желчевыделение искусственно вызванного тормозного и раздражительного процесса - "сшибки".
Физиол. жур. СССР т. XV. № 6. 1936г.
316. УСИНЕВИЧ М.А. и КУШНОВ. - Деятельность коры больших полушарий и работа внутренних органов. Сообщение 7-е. Влияние перемены качественного значения условных раздражителей на характер желчевыделения и свойства желчи.
Физиол. жур. СССР т. XXIII, в. 2. 1937.
317. УСИНЕВИЧ М.А. - Докладная речь 11 октября 1951г. Роль коры головного мозга в деятельности внутренних систем организма. Изд. 1951г.
318. УСИНЕВИЧ М.А. - Как отражается деятельность коры больших полушарий на работе внутренних органов.
Физиол. жур. СССР т. XLII № 6. 1934г.
319. УСИНЕВИЧ М.А. - Влияние патологических сдвигов в коре больших полушарий головного мозга на внутренние органы.
Учение И.П. Павлова в теоретической и практической медицине.
Москва. 1951г.
320. УСИНЕВИЧ М.А. - О взаимоотношениях между функциональным состоянием мозговой коры и деятельностью внутренних органов.
Труды сессии, посвящ. X-летию со дня смерти И.П. Павлова. Мед. Акад. мед. наук СССР. 1948г.
321. УСИНЕВИЧ М.А. - О действии различных доз препаратов брома на условно-рефлекторную деятельность собаки.
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова, т. VIII. 1938г.

322. УСИЕВИЧ М.А. - Деятельность коры больших полушарий и работа внутренних органов. Сообщение 2-е. Влияние силы условного раздражителя и нарушения стереотипа на характер желчевыделения.
Физиол. жур. СССР т. 23 в. 2, 1937.
323. УШЛЯНЦ Ю.М., КРОЛЬ П.Г. - Хронаксиметрические наблюдения при огнестрельных черепных ранениях.
Бюлл. экспер. биол. и мед. т. 17, в. 2, стр. 51, 1944.
324. УШЛЯНЦ Ю.М. и КЛЕВИЧ В.Г. - Влияние проприоцептивных раздражителей на хронаксию мышц.
Физиол. жур. СССР т. 23 в. 1, стр. 57, 1937.
325. УШЛЯНЦ Ю.М. и КУНЕВИЧ В.Г. - Интероцептивные раздражения и реперкуссия.
Бюлл. экспер. биол. и мед. т. 12, в. 1-2, 1941.
326. УШЛЯНЦ Ю.М. и КУНЕВИЧ В.Г. - О роли интероцептивных раздражений в реперкуSSIONных явлениях.
Сбор. работ Ленингр. сан.-гигиен. мед. ин-та т. 7. Научные работы кафедры физиологии, Ленинград, 1950.
327. УШЛЯНЦ Ю.М. - Теория и практика хронаксиметрии.
Ленинград, 1941.
328. УХТОМСКИЙ А.А. - Университетская школа физиологов в Ленинграде за 20 лет советской жизни.
Успехи соврем. биол. т. 7 вып. 3 стр. 317, 1937.
329. УШЛЯНЦ Ю.М. - О влиянии центров на возбудимость нерва.
Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы.
Сбор. 2 стр. 76, 1926.
330. УХТОМСКИЙ А.А. - О зависимости кортикальных двигательных эффектов от побочных кортикальных влияний.
Собр. сочин. т. 1, Ленинград, 1950.
331. УШЛЯНЦ Ю.М. - Влияние раздражения кожного рецептора на функциональное состояние эфферентных и афферентных систем.
Физиол. жур. СССР т. XXIII, в. 1, стр. 35, 1937.
332. УШЛЯНЦ Ю.М. - Современные методы электродиагностики при огнестрельных ранениях нервной системы, 1945.
333. УШЛЯНЦ Ю.М. и ФОРШТАДТ. - Псевдопараличи лучевого нерва вследствие торможения центров при боевых ранениях предплечья.
Бюлл. экспер. биол. и мед. т. XVII, в. 3, 1944.

334. ФАРДЕЛЬ М.Н. - Изменение электрического потенциала мышц при воздействии на экстерорецепторы в условиях различного состояния центров.
Бюлл.экспер.биол.и медиц.т.ХХIV, в.3, № 9.
335. ФАРДЕЛЬ М.Н. - Влияние нервных центров на демаркационный ток нерва.
Труды Ленингр.сан.-гигиенич.мед.ин-та, т.7. Научные работы кафедры физиологии, Москва, 1950.
336. ФАРДЕЛЬ М.Н. - Влияние адекватного раздражения вестибулярного аппарата на моторную хронаксию.
Бюлл.экспер.биол.и мед.т.3 вып.6, 1937.
337. ФАРДЕЛЬ М.Н. - О роли симпатической иннервации в субординационных явлениях.
Труды Ленингр.сан.-гигиенич.мед.ин-та т.7. Вопросы физиологии нервной и мышечной систем, Москва, 1950.
338. ФАСЛЕР Л.Ф. - Значение симпатической нервной системы в субординации у холоднокровных.
Субординация в нервной системе и ее значение в физиологии и патологии.
Сбор.работ электрофизиол.лаборат.под ред.А.Н.Магницкого, Москва, 1948.
339. ФАВОРСКИЙ В.А. - Консервативные методы лечения огнестрельных повреждений периферических нервов.
Труды конфер.нейрохирургов и невропатологов Ленинград.фронта 7-8 вып.1945г.
340. ФАВОРСКИЙ В.А. - Изменения в ц.н.с. в связи с повреждением периферических нервов.
Невропатол.и психиатрия, т.ХЕ, № 1, стр.24, 1941.
341. ФАЦБЕВА А.А. - Влияние стрихнина на условно-рефлекторную деятельность животных.
Физиол.кур.СССР, т.ХХIV, № 3, стр.325, 1948.
342. ФЕДОРОВ Л.Н. - Действие необычайных сильных раздражителей на возбудимый тип нервной системы собак.
Труды физиол.лабор.акад.И.П.Павлова, т.П, в.1, стр.25, 1927.
343. БОМИН и БТЕЛЬБАУМ - цитировано по Федорову "О центральном управлении обменом веществ", 1941г.
344. ФУРСИКОВ С.Д. - Последствия экстирпации коры одного полушария. Сообщение III-е. О генерализации и выработке условных рефлексов на тактильное раздражение.
Русский физиол.журн. т.УБ, в.1-2, 1925.

345. БУРСИКОВ Д.С. и ЮРМАН Н.И. - Условные рефлексы у собак без одного полушария.
Архив биол. наук т. XXV, в. 4-5, 1945.
346. ХОРОШКО В.К. - Консервативное лечение при травмах периферических нервов.
Труды совещ. врачей эвакуогоспиталей РЭП-95 и отдела эвакуогоспиталей волгоградского облздрава.
Изд. распредел. эвакуогосп. № 95, 1944.
347. ХОРОШКО В.К. - Вопросы травматической неврологии.
Труды 2-го всеос. съезда невропатолог. и психиатров, ввн.
П. 25-29/ХП-1936.
348. ХУДОРОЖЕВА А.Т. - Функциональные изменения нервно-мышечного прибора в процессе регенерации нервных волокон.
Акад. наук СССР. Рефераты науч.-исслед. работ, отдел биол. наук, 1944.
349. ХУДОРОЖЕВА А.Т. - Влияние некоторых факторов на ход регенерации нервных волокон.
Рефераты научно-исслед. работ, Акад. наук СССР, отд. биол. наук, 1944.
350. ЦИТОВИЧ. - цитировано по Рогову.
351. ЦИГУРИДЗЕ Л.Р. - Об изменении моторной хронаксии при адекватном раздражении обонятельного рецептора.
Вып. экпер. биол. и мед. т. VII, в. 2-3, стр. 157, 1939.
352. ЦИОН. - О влиянии задних корешков спинного мозга на возбудимость передних.
353. ЦУККЕРНИК М.В. - цитировано по Василевскому.
354. ЧЕРНИГОВСКИЙ В.И. - Интероцепторы и скелетная мускулатура. Сообщение 1-е.
Физиол. журн. СССР, т. 33, в. 5, стр. 657, 1947.
355. ЧЕРЕВИДОВ А. - О влиянии больших полушарий головного мозга на сердце и сосудистую систему.
Диссертация, Харьков, 1899.
356. ЧЕРНИГОВСКИЙ В.И. и МЕРКУЛОВА О.С. - Влияние интероцепторов на скелетную мускулатуру.
Вып. экпер. биол. и мед. т. 9 в. 22, 1947.

357. ШАТЕРШТЕЙН Д.И. - Регуляция физиологических процессов при работе.
Медгиз, 1989.
358. ШАВЕРИН и ГОРШКОВ. - Цитировано по Быкову.
359. ШЕНГЕР-КРЕСТОВНИКОВА И.Р. - К вопросу о дифференцировании зрительных раздражений и о пределах дифференцирования в глазном анализаторе собаки.
Изв. Петрогр. науч. ин-та им. Лесгафта, т. III, 1921.
360. ШВАРЦ - цитировано по Гринштейну.
361. ШТЕЙНБАХ Е.Е. - Электротоническое выключение субординации и определение конституционной хронаксии.
Сбор. работ электрофизиол. лабор. под ред. А.Н. Магницкого. Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1948.
362. ШТЕЙНБАХ Е.Е. - Цитировано по Магницкому.
363. ШУГАМ. - Действие искусственных радоновых ванн на регенерацию нерва.
Курортол. и физиотерапия № 6, стр. 17-22, 1936.
364. ШУГАМ. - Действие искусственных сероводородных ванн на регенерацию нерва.
Курортол. и физиотерап. № 6, стр. 82-88, 1934.
365. ШЕФЕР Д.Г. и КОЛИК М.Э. - Диагностика и лечение огнестрельных ранений периферических нервов.
Медгиз, 1944, Москва-Свердловск.
366. ЮРМАН М.Н. - цитировано по Иванову-Смоленскому.
367. ЯКОВЛЕВА В.В. - Действие бромистого натрия на центральную нервную систему собаки возбудимого типа.
Труды физиол. лабор. акад. И.П. Павлова т. У, стр. 97, 1933.
368. ЯКОВЛЕВА Е.А. - Периферическая хронаксия как характеристика центральных процессов при применении системы условных пищевых раздражителей.
Физиол. журн. СССР, т. XXVIII, № 5, стр. 431.
369. ЯКОВЛЕВА Е.А. - Хронаксиметрия при условно-рефлекторной деятельности.
Диссертация на соиск. учен. степ. д-ра биол. наук, 1945.
370. ЯКОВЛЕВ Е.А. - "О межцентральных отношениях".
361. ЩЕЛКОВ И.П. - цитир. по Е.К. Сепп, М.Б. Цукер, Е.В. Шмидт.
Нервные болезни (учебник), изд. 4-е. Медгиз, Москва, 1950.

372. *Arnemann, 1787.* Цитировано по *Bethe*.
373. *Achelis.* Ueber die Umstimmung des peripheren motorischen Nerven. *Pflug. Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1928, 219, 411.
374. *Bezold A. u. Uspenskiy.* *ZBl. f. d. med. Wissensch.*, № 525, 1867.
375. *Belmondo et Oddi.* Цитировано по *Уфляндю*.
376. *Bochefontaine, 1876.* Цитировано по *Карамяну*.
377. *Bourguignon. 9.* Цитировано по *Василевскому*.
378. *Bethe A.* Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems, 1903.
379. *Brown-Secard.* Цитировано по *Василевскому*.
380. *Bidder.* Цитировано по *Василевскому*.
381. *Chandellon.* Цитировано по *Василевскому*.
382. *Dickinson.* Цитировано по *Bethe*.
383. *Dusser de Barrenne.* *Pflug. Arch.*, 221, 1, 1929.
384. *Harless.* *Beitr. zur zeitser. f. ration. Medizin*, 187, 1859.
385. *Hines H.M., Thomson J.D., Lazere B.* Physiologie basis for treatment of paralyse muscle. *Arch. Physic. Therapie*, 1943, 24, 2, 69-77.
386. *Jäderholm G.A.* *Pflug. Arch. f. d. ges. Physiol.*, 114, 248, 1906.

387. *Laricque M.* Цитировано по Уфлянду.
388. *Laricque M.* Цитировано по Уфлянду.
389. *Monnier* Цитировано по Василевскому.
390. *Marinesco et* Цитировано по Сквирской.
Minea.
391. *Nasse .* *Über die Veränderung der Nervenfasern durch ihrer
Durchschneidung. Müllers Arch., 1839, p. 405, 1, 153-183*
392. *Philireux und*
Vulpian. Цитировано по Bethe.
393. *Rudeanu A. et*
Bonvallet C. Цитировано по Уфлянду.
394. *Schonfelder.* Цитировано по Василевскому.
395. *Schiff.* Цитировано по Василевскому.
396. *Travitsh.* Цитировано по Василевскому.
397. *Waller.* Цитировано по Bethe.
398. *Wortis R. Stein M.,*
Jolliffe N. Arch. of internal. Med., XIX, 282, 1942.