

144

# РУССКИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИМЕНИ И. М. СЕЧЕНОВА

Почетный редактор И. П. ПАВЛОВ

Ответственный редактор В. В. САВИЧ

Соредакторы: ВЕСЕЛКИН, Н. В. (Ленинград); ДАНИЛЕВСКИЙ, В. Я. (Харьков); КУЛЯБКО А. А. (Москва); МИСЛАВСКИЙ, Н. А. (Казань); ЛАВРОВ, Д. М. (Одесса); ЛИХАЧЕВ, А. А. (Ленинград); ОРБЕЛИ, Л. А. (Ленинград); САМОЙЛОВ, А. Ф. (Казань); ЧАГОВЕЦ, В. Ю. (Киев); ЧУЕВСКИЙ, И. А. (Саратов); ШАТЕРНИКОВ, М. Н. (Москва).

Т. IX

Выпуск 2

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1926

## СОДЕРЖАНИЕ.

	СТР.
А. В. Лебединский. О влиянии симпатической иннервации на электропроводность поперечно-полосатой мышечной ткани. . . . .	183
Н. Р. Шасти́н. Опыт изучения условно-рефлекторной деятельности при миксэдеме. . . . .	193
Ф. Я. Беренштейн. К биохимии органов чувств. . . . .	205
П. А. Некрасов. Раздражающее действие анода и катода на нерв, обработанный одновалентными и двухвалентными катионами ( <i>K</i> и <i>Ca</i> ). . . . .	217
В. Грабовская-Щербова. К вопросу о токсическом действии этилового алкоголя на кровеносные сосуды. . . . .	223
Л. М. Рабинкова. К учению об иннервации желудочных желез. . . . .	241
Л. Г. Лейбсон. О нервной регуляции почечной деятельности. . . . .	265
В. Савич и А. Тонких. О рефлекторной секреции надпочек. . . . .	315
Я. А. Росин. К вопросу о состоянии возбудимости тормозящего аппарата сердца у голодающих лягушек. . . . .	323
Е. Н. Сперанская-Степанова. Связь между кровеносными сосудами симметрических участков кожи посредством симпатических волокон. . . . .	331
В. В. Стрельцов. К вопросу о прямом двигательном влиянии симпатического нерва на скелетную мускулатуру. . . . .	335

# РУССКИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИМЕНИ И. М. СЕЧЕНОВА

Почетный редактор И. П. ПАВЛОВ

Ответственный редактор В. В. САВИЧ

Соредакторы: ВЕСЕЛКИН, Н. В. (Ленинград); ДАНИЛЕВСКИЙ, В. Я. (Харьков); КУЛЯБКО, А. А. (Москва); МИСЛАВСКИЙ, Н. А. (Казань); ЛАВРОВ, Д. М. (Одесса); ЛИХАЧЕВ, А. А. (Ленинград); ОРБЕЛИ, Л. А. (Ленинград); САМОЙЛОВ, А. Ф. (Казань); ЧАГОВЕЦ, В. Ю. (Киев); ЧУЕВСКИЙ, И. А. (Саратов); ШАТЕРНИКОВ, М. Н. (Москва).

Т. IX

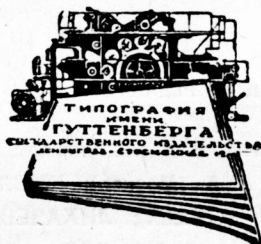
Вып. 2



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 1926 Ленинград



**О влиянии симпатической иннервации на электропроводность поперечно-полосатой мышечной ткани.**

*А. В. Лебединский.*

**Предварительное сообщение.**

Из Физиологической и Физической Лабораторий Ленинградск. Медицинск. Института.

(Поступила 12/1 1926).

В настоящее время мы располагаем довольно обширным экспериментальным материалом по вопросу о симпатической иннервации поперечно-полосатой мышцы. В частности, в результате целого ряда работ, вышедших из лаборатории проф. Л. А. Орбели, можно считать доказанным, что симпатическая иннервация вызывает в скелетной мышце какие-то изменения, обуславливающие изменения функциональных свойств мышцы. Проф. Орбели <sup>1</sup> в 1923 году сообщил о работе А. Г. Гинцинского, показавшего влияние симпатического нервного аппарата на процессы утомления. В. В. Стрельцов <sup>2</sup> обнаружил положительное и отрицательное батмотропное действие. Проф. Орбели <sup>3</sup>, в результате своей совместной работы с Л. Г. Фидельгольцем, считает несомненным «положительное инотропное и батмотропное» влияние *sympathici* на тономоторные («псевдомоторные») явления в мышцах языка.

Параллельно было предпринято изучение тех физико-химических изменений мышечной ткани, которые возникают в результате воздействия симпатической иннервации. В этом отношении Г. И. Степанов, <sup>4</sup> независимо от проф. Орбели, обнаружил изменения газообмена. Мне же проф. Л. А. Орбели было предложено заняться исследованием электропроводности

в условиях раздражения симпатического нерва. Эта работа по условиям военной службы осталась не вполне законченной. Полученные, однако, результаты представляют некоторый интерес, хорошо согласуясь в то же время с найденными ранее данными.

Обстановка опытов в общем заключалась в следующем. В мостик Ко́льрауш'a вводился участок мышечной ткани (бедро), сжатой в поперечном направлении между двумя платиновыми

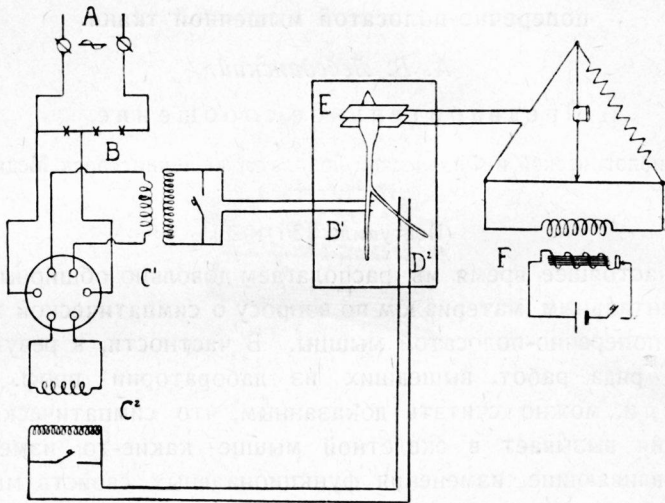
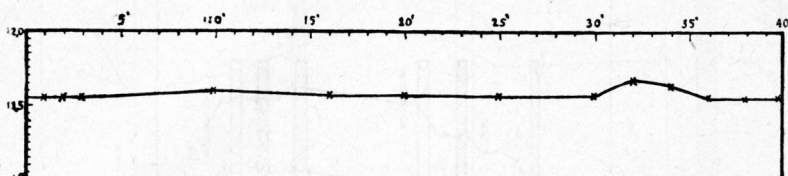


Рис. 1. Ткань мышц бедра сжата между двумя платиновыми пластинками *E*, включенными в одно из плеч мостика Ко́льрауш'a (*F*). Раздражение моторных волокон, идущих к препарату, производится парой электродов (*D*<sup>1</sup>), включенных в цепь индукц. катушки *Dubois-Reumond*'а (*C*<sup>1</sup>). Раздражение симпатических волокон другою парой электродов (*D*<sup>2</sup>), включенных в цепь катушки (*C*<sub>2</sub>). Обе катушки через ламповый реостат (*B*) включены в цепь городского тока (*A*), дающего в Ленинграде 50 периодов в сек. ( $50 \frac{\sim}{\text{sec}}$ )

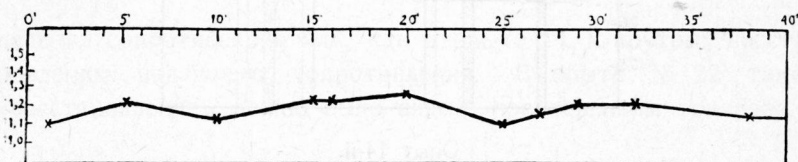
Мышцы неподвижно укреплены.

пластинками. Сопротивление определялось по шкале мостика передвиганием ползунка, до получения нулевой точки. Препарат приготавливался почти так же, как и в опытах Гинецинского и Стрельцова. Спинной мозг отпрепаровывался с дорзальной стороны, под него подводились платиновые электроды. Введением их в цепь индукционной катушки *Dubois-Reumond*'а

достигалось раздражение двигательных волокон *n. ischiadici*, симпатический нерв (от 9—7 ганглиев) накладывался на другую пару электродов. Включение их в цепь второй катушки давало возможность раздражать изолированные волокна симпа-



Опыт 6-й Контроль\*.



Опыт 7-й Контроль.

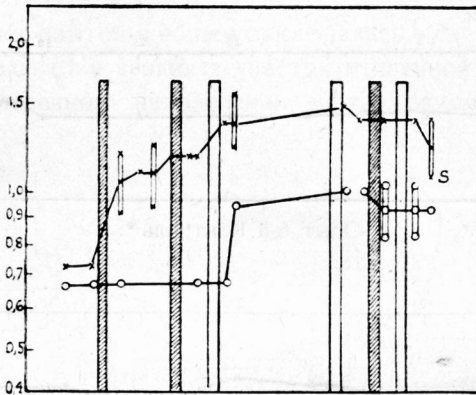
тического нерва, идущие к препарату. В большинстве опытов мы пользовались двумя парами платиновых электродов для двух конечностей лягушки и при помощи коммутатора вводили в мостик то одну, то другую. Одна служила для наблюдения за влиянием *n. sympathici*, другая являлась контрольной.

Таким образом, обстановка опыта позволяла изучать электропроводность мышечной ткани в разнообразных условиях. Контрольные опыты показали, что мышечная ткань, введенная в цепь мостика, но не подвергавшаяся раздражению тех или других нервов, не обнаруживала сколько-нибудь заметных колебаний сопротивления.

В трех случаях удалось отметить изменение сопротивления непосредственно после раздражения *n. sympathici*. Кривая 1)

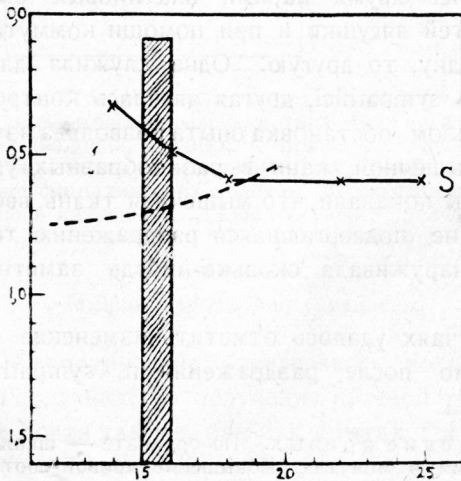
1) Объяснение кривых. По ординате — шкала мостика. По абсциссе — время в минутах. Повышение кривой соответствует повышению сопротивления. *S* — конечность с сохранением *sympathicus*. Штрихованный столбик — время раздражения *sympathicus*'а. Чистый столбик — время раздражения моторных нервов.

опыта № 14 обнаруживает в этом случае увеличение сопротивления, а кривая опыта № 18 — падение сопротивления. Все кривые относятся к весенним опытам.



Опыт 14-й.

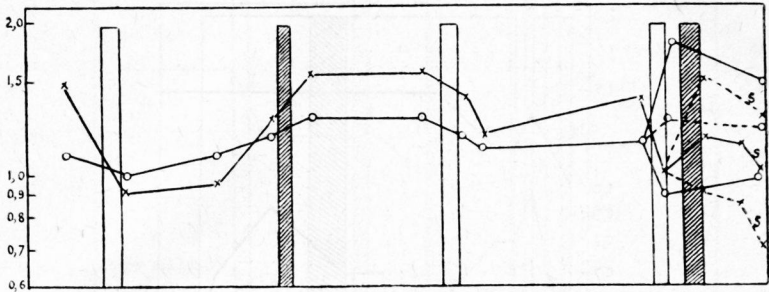
В остальных случаях влияние симпатической иннервации удалось обнаружить косвенно в следующих вариациях опыта.



Опыт 18-й.

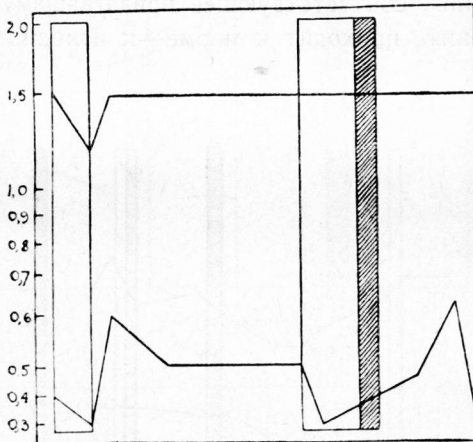


Раздражение симпатического нерва, приложенное вслед за раздражением двигательных волокон, ведет или к увеличению



Опыт 11-й.

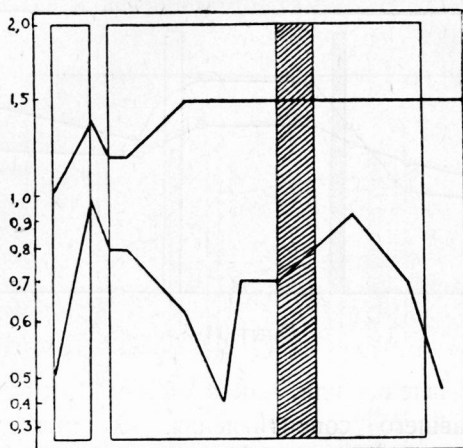
падения сопротивления или, как в опыте 11, к крутому восстановлению падавшего сопротивления. В опыте № 22 такое «восстановление» можно было видеть происшедшим три раза.



Опыт 1-й.

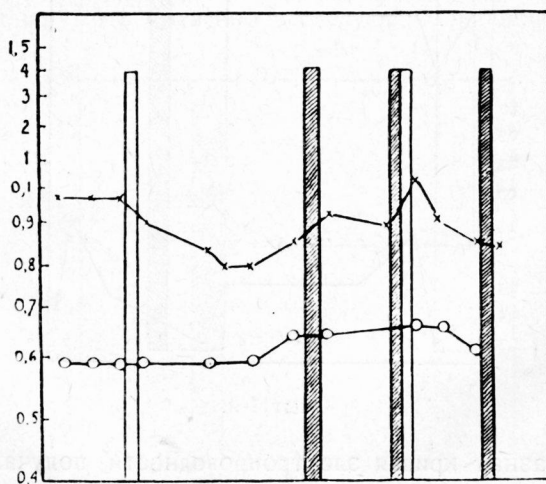
Своеобразная кривая электропроводности получалась в тех случаях, где раздражение симпатического нерва предшествовало двигательному. Кривые опытов №№ 1, 2, 15, 16 и 13, полученные в таких условиях, обнаруживают значительный подъем величин сопротивления.

В одном случае мы получили бросающуюся в глаза картину восстановления сопротивления (кривая опыта 10). Упавшее значение



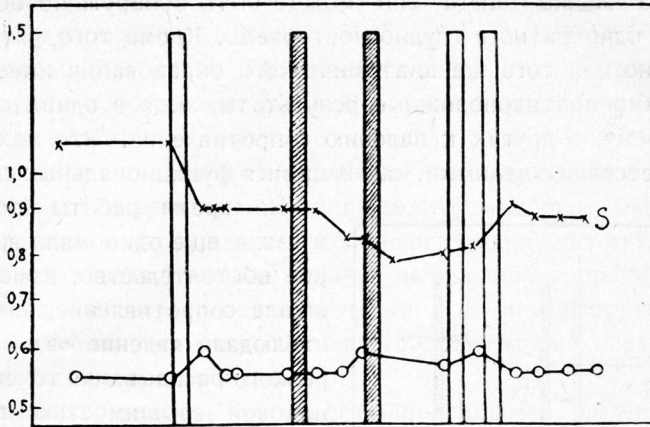
Опыт 2-й.

ние сопротивления, соответствующее прилагавшемуся двигательному раздражению, приходит к норме—к исходным величинам.

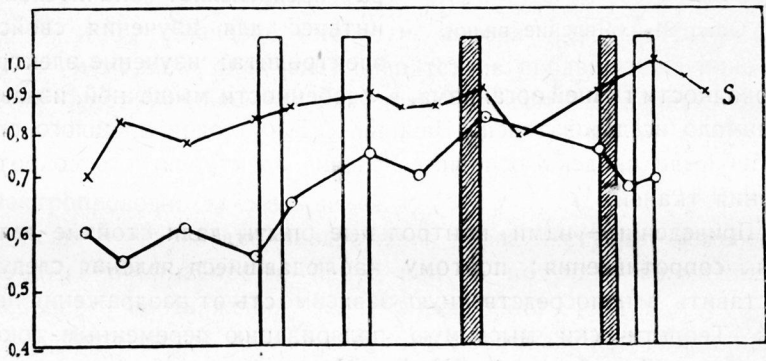


Опыт 15-й.

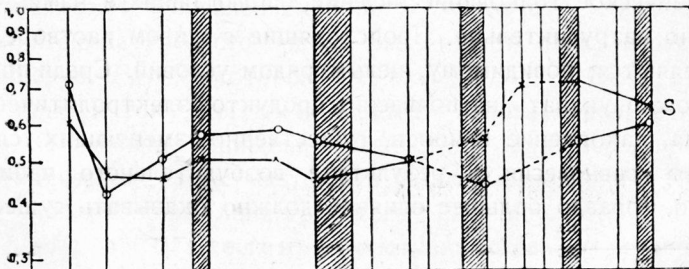
Таковы, в общих чертах, полученные мною результаты. Действие симпатического нерва оказывается непостоянным.



Опыт 16-й.

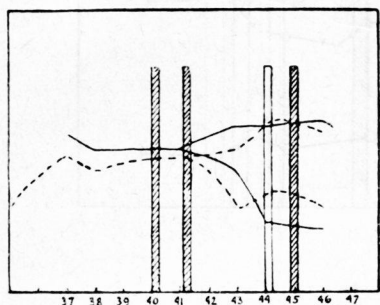


Опыт 13-й.



Опыт 10-й.

В продолжение опыта оно может быть обнаружено большею частью однократно и трудно повторяемо. Кроме того, раздражение одного и того же анатомического образования имеет подчас прямо противоположные результаты, ведя в одних случаях к подъему, в других к падению сопротивления. Это находится в соответствии с данными, касающимися функциональных свойств.



Опыт 21-й. Явление вилки.

Во время работы бросилось в глаза еще одно мало выясненное обстоятельство: измеряя по шкале сопротивление, мы часто наблюдали явление «вилки» — резкого расплывания точек с одинаковой слышимостью по обе стороны от нуля (см. опыт № 21).

Электропроводность раствора представляет значительный интерес для изучения свойств электролита: изучение электропроводности тканей организма, в особенности мышечной, издавна занимало исследователей. Начиная с 50-х годов прошлого столетия были найдены основные явления электрического сопротивления тканей. <sup>1)</sup>

Приведенные нами контрольные опыты дали стойкие величины сопротивления; поэтому наблюдавшиеся явления следует поставить в непосредственную зависимость от раздражения нервов. Теоретически мыслимую поляризацию переменным током мостика [Варбург <sup>8</sup> (Warburg)], практически ничтожную, в наших опытах оказывается возможным не принимать в расчет.

Физическое толкование явлений, наблюдавшихся нами, чрезвычайно затруднительно. Происходящие в живом растворе, они определяются, повидимому, целым рядом условий. Среди последних можно указать на появление продуктов электролитического распада, накопление Н-ионов, существенно изменяющих условия ионного равновесия в результате возбудительного процесса. Однако, гораздо большее влияние должно оказывать существо-

<sup>1)</sup> Ranke, Munch, Dubois-Reymond, Herman, <sup>5</sup> и из новых авторов Bildemeister, <sup>6</sup> Werrar. <sup>7</sup>

вание полупроницаемых и вместе тем изменчивых мембран в клетках ткани.

В настоящее время мы имеем большое количество данных за то, что возбуждение связано с изменением проницаемости оболочки клетки. <sup>2)</sup>

Особенное значение в процессе мышечного возбуждения приписывает изменениям проницаемости мембран Embden. Существование «полупроницаемой перегородки» по пути тока должно оказывать большое влияние на значение сопротивления: те или другие изменения свойств «полупроницаемости» существенно меняют величины последнего. Это можно представить себе на следующем примере.

Электропроводность ( $\mu$ ) какого-либо раствора, содержащего два разнозначных иона, определяется из выражения:

$$\mu = \alpha (U_A + U_K),$$

где  $U_A$  и  $U_K$  значение скорости аниона (А) и катиона (К). Пусть мембрана оказывает препятствие продвижению иона А; тогда будет уменьшаться значение  $U_A$ ; в случае полной непроницаемости оно приближается к нулю. Тем самым численное значение левой части равенства будет значительно меньшим — электропроводность уменьшится.

Если в результате раздражения нерва наступает изменение свойств проницаемости, напр., ион А получает возможность свободного продвижения, электропроводность растет.

Представляется возможным, что наблюдавшиеся нами изменения сопротивления мышечной ткани определяются изменением свойств полупроницаемости мембран; эти изменения, вероятно, обуславливаются появлением ионов в результате «химического» влияния симпатического нерва. Быть-может, здесь играет роль повышение  $P_H$ , о котором предполагал Г. И. Степанов. <sup>4</sup> Вспомним к тому же, что и Bethe <sup>11</sup> основную роль в процессах возбуждения приписывает увеличению концентрации Н.

Физическая часть настоящей работы выполнена в Физической Лаборатории Ленинградского Медицинского Института (проф. М. А. Шателен). Приступив к ней по предложению

<sup>2)</sup> Ebbescke, Höber, Bethe, Owerton и др. <sup>9</sup>

проф. Л. А. Орбели, я пользовался его неизменным руководством и указаниями на всем ее протяжении. В выполнении физической части работы я многим обязан моему отцу, проф. В. К. Лебединскому, заведующему лабораторией проф. М. А. Шателену и его ассистентам, советы которых помогли мне в преодолении целого ряда трудностей.

### Выводы.

1. Электропроводность мышечной ткани, введенной в мостик Kohlrusch'a, обнаруживает большое постоянство при отсутствии раздражений.

2. Раздражение симпатических волокон оказывает отчетливое влияние на электропроводность, выражаясь как прямыми эффектами повышения или понижения сопротивления, так и отражаясь на течении изменений электропроводности, вызванных предшествующим или последующим раздражением двигательных нервов.

---

### ЛИТЕРАТУРА.

1. Проф. Л. А. Орбели. Известия Ленинградского Научного Института имени Лесгафта, т. VI. 1923 г. — 2. Доклад на 62 Физиологической беседе в Ленинграде. — 3. Сборник в честь 75-летия ак. И. П. Павлова. Л-грд. 1925 г., стр. 403. — 4. Изв. Научн. Инст. им. Лесгафта. Ленинград. т. VI, 1923 г., и Русский Физиологич. Журн. 1924 г. — 5. Neumann's Handbuch d. Phys. V. II и Dictionaire de Physiologie.—6. Pflüger's Archiv. 7. Успехи экспериментальн. биологии. Т. III. 1924 г., стр. —8. Höber. Physik. Chemie d. Zelle und der Gewebe. 1914. S. 553.—9. Литература приведена в статье Ефимова в «Усп. Эксп. Биол.» Том III, стр. 91. См. также Höber, op. cit. (8). — 10. И. А. Каблуков. Электрохимия. — 11. Pflüger's Archiv. 1920. 194.

## Опыт изучения высшей нервной деятельности при миксэдеме.

*Н. Р. Шастин.*

Из Детской Клиники Государственного Воронежского Университета.  
Директор проф. Н. И. Красногорский.

(Поступила 12/1 1926 г.)

Метод условных рефлексов в настоящее время применяется не только в физиологических лабораториях, но он стал также и достоянием клиники. Как метод естественно-научный, он открывает широкие горизонты для исследования деятельности головного мозга и дает возможность глубоко проникнуть в область «психических» явлений, которая до сих пор была недоступна точному физиологическому анализу. «Чрезвычайное значение», говорит проф. Н. И. Красногорский, «имеет также исследование кортикальных механизмов в патологии детского возраста. С их помощью можно в каждом патологическом случае точно установить степень участия и характер расстройства кортикальных иннерваций в различные фазы заболевания и подвергнуть их точному анализу. Кроме этого, изучение кортикальных механизмов дает возможность уже в первые месяцы жизни открыть особенности и дефекты в функциях головного мозга у детей, благодаря чему становится возможным уже в самом раннем детстве притти на помощь ребенку путем соответствующих воспитательных и педагогических мер». Поэтому я с готовностью принял предложение высокоуважаемого проф. Н. И. Красногорского изучить условно-рефлекторную деятельность у ребенка с явлениями миксэдемы.

Краткая история болезни. Елена Г., 8 лет. Поступила в Детскую Клинику В. Г. У. 21 июля 1921 года. Ребенок, по словам матери, заболел с трех лет, когда родители заметили, что ребенок как в умственном, так и в физическом развитии отстает от своих сверстников. Все его

движения были крайне медленны и несовершенны. Ответы — односложны. Ребенок ничем не интересовался и совершенно не проявлял свойственной детям любознательности. Четырех лет ребенок «опух». Эта припухлость была особенно резко выражена в области живота. В таком состоянии ребенок и был доставлен в клинику. Никаких указаний на нервные заболевания, сифилис и алкоголизм в анамнезе нет. Кроме нашего пациента в семье имеется еще трое детей. Один умер от оспы. Остальные живы и здоровы. Status praesens. Ребенок представляется отставшим по своему развитию. Кожа припухла, бледна, на ощупь суха и слегка шелушится. Цвет кожи бледный. Подкожная клетчатка как бы инфильтрирована. Волосы на голове жестки и сухи. Губы толсты. Веки отечны. Лицо без всякого выражения. Щитовидная железа не прощупывается. Видимые слизистые оболочки бледны. Со стороны внутренних органов значительных отклонений от нормы нет. Живот сильно увеличен (70 см в объеме). Вес 20 кг. Рост — 1 м. Диагноз. Миксэдема.

При своих исследованиях я пользовался методом проф. Н. И. Красногорского. Ответной реакцией служила двигательная реакция рта, а безусловным раздражителем — печенью.

Свои исследования я начал, конечно, с образования условного рефлекса. Условным раздражителем было раздражение кожи мягкой косточкой в области левого колена. При образовании условного рефлекса я прежде всего столкнулся с фактом чрезвычайной трудности, с какой происходит замыкание временных связей в коре головного мозга при миксэдеме. Из таблицы I видно, что условный рефлекс образовался только на 106 сочетании, между тем как у нормальных детей достаточно для этого 20—25 сочетаний. Кроме того, интересно отметить следующую особенность в периоде образования условного рефлекса, именно: еще до образования условного рефлекса я наблюдал следы двигательной реакции рта, с чрезвычайно удлинённым скрытым периодом, например: в 12 сек. (сочетание 64), 16,5 сек. (сочетание 77), 37 сек. (сочетание 83).

При дальнейшем изучении условного рефлекса оказалось, что двигательная реакция наступает с большим замедлением. Величина скрытых периодов рефлекса колебалась в пределах от 2 до 5 сек., тогда как нормально моторная реакция рта наступает обыкновенно через 1—1,5 сек. после начала действия условного раздражителя. Интересно, что в начале опыта скрытые периоды были в 2—3 раза больше, чем в конце опыта (см. таб. II). Правда, это явление наблюдалось не во всех опытах. Получается



впечатление, что каждый анализатор как бы постепенно вовлекается в работу, и к концу опыта работа анализатора как бы утончается (совершенствуется). Я отмечаю это явление потому, что у нормальных детей оно до сих пор не наблюдалось.

При рассмотрении записанных на кимографе кривых условного рефлекса бросается в глаза следующая особенность: кривая рефлекса медленно зигзагами поднимается вверх, достигая своего максимума только через 7—14 сек. Нормальная же кривая представляет собою почти перпендикулярную линию, т.-е. двигательная реакция у нормальных детей почти моментально достигает своего максимума.

Таким образом, при образовании условного рефлекса можно отметить следующие характерные отклонения от нормы: 1) медленное, затрудненное образование условного рефлекса, 2) увеличение скрытых периодов рефлекса в 2—4 раза против нормы и 3) медленное нарастание максимума двигательной реакции. Отсюда следует, что механизм временной связи при миксэдеме представляется резко нарушенным. Кора головного мозга с большим трудом образует временные связи и, следовательно, ориентирование таких детей во внешнем мире затруднено. Медленное нарастание двигательной реакции до своего максимума и длинные скрытые периоды рефлекса указывают на инертность кортикальных процессов: внешним раздражителям как бы приходится пробивать себе путь в коре с большими затруднениями, и долгое время эти раздражители должны действовать на ту или иную воспринимающую поверхность для того, чтобы вызвать, наконец, нормальную по величине двигательную реакцию. Продолжительное изучение образованного условного рефлекса на кожное раздражение показало, что условные рефлексы благодаря упражнению в некоторых отношениях могут приближаться к норме. С течением времени скрытые периоды рефлекса уменьшились до нормальных величин (1—1,2 сек.), а кривая рефлекса достигала своей максимальной высоты не в 7—14 сек., а несколько скорее. Тем не менее основное свойство этой кривой, ее медленное нарастание, я наблюдал в течение всей моей работы.

Что касается угасания условного рефлекса, то полученные данные приведены в таблице II и III. Первые опыты с угасанием, произведенные в декабре 1921 г., обнаружили некоторые укло-

нения от нормы, именно: более медленное угасание и более медленное восстановление условного рефлекса. В опыте от 26 дек. рефлекс угас после 6 неподкреплений его безусловным раздражителем, а в опыте от 29 дек. — после 3 неподкреплений. Восстановился же условный рефлекс в первом опыте после 4 подкреплений его безусловным раздражителем, а во втором опыте после 1 подкрепления, т.-е. нормально. Опыт угасания условного рефлекса, произведенный спустя 7 месяцев, обнаружил, что участие и восстановление условного рефлекса происходит совершенно нормально (опыт от 24 дек. 1922 г.). Повидимому, некоторая инертность в процессе угасания условного рефлекса с течением времени благодаря упражнению исчезает.

В дальнейших исследованиях я остановился на условном тормозе. В качестве тормозного раздражителя был взят метроном (120 ударов в одну минуту). Условный тормоз образовался на 4 сочетания, т.-е. нормально. Но та специфичность условного тормоза, которая характеризует нормальную деятельность механизма условного тормоза у детей, в данном случае отсутствовала. Для изучения специфичности условного тормоза, опыты ставились так, что к действию условного возбудителя я присоединял какой-либо новый раздражитель и через 5—15 сек. подкреплял эту комбинацию раздражителей печеньем. Затем испытывался и самый условный тормоз. Из таблицы III и IV видно, что все внешние раздражители, как-то: трещотка (опыт от 23 янв.), тон телефонной мембраны (опыт от 24 янв.), сгибание левого локтя (опыт от 25 янв.) и свет электрической лампочки в 100 свечей (опыт от 4 февр.) — нацело затормозили условный рефлекс, хотя они неизменно подкреплялись безусловным раздражителем. Условный тормоз при миксэдеме как бы заранее предрешает тормозящий эффект всех других внешних раздражителей.

Что касается явлений последовательного торможения после условного тормоза, то здесь резких отклонений от нормы не удалось обнаружить. Последовательное торможение после однократного действия условного тормоза выражалось обычно в удлинении скрытого периода рефлекса приблизительно на 100% в течение первых 15 сек. Через 30 сек. последовательное торможение наблюдалось только в одном опыте. Вообще через 30 сек. после

однократного действия условного тормоза мы не могли уже обнаружить последовательного торможения.

Как известно, условный тормоз, будучи подкреплён несколько раз безусловным раздражителем, угасает, т.-е. после нескольких подкреплений дитя отвечает уже на действие условного тормоза двигательной реакцией рта. В нашем случае условный тормоз в первых опытах угасания угас после 5 подкреплений, а в последующих опытах после 1—2 подкреплений его безусловным раздражителем. И здесь мы видим, что благодаря упражнению быстрота угасания условного тормоза увеличивается в 3—5 раз.

Восстановление угашенного условного тормоза у нашего ребенка совершалось нормально, т.-е. после одного неподкрепления его безусловным раздражителем. Интересно отметить здесь самостоятельное восстановление угашенного условного тормоза через известные промежутки времени, что нам удалось обнаружить при следующей постановке опыта. В начале опыта я производил полное угасание условного тормоза, а затем опыт прерывался, и через определенное время дитя снова помещалось в аппарат. Тогда я испытывал угашенный условный тормоз. Оказалось, что условный тормоз при такой постановке опыта восстанавливается уже через 15 мин.

Далее я перешел к изучению механизма следового рефлекса. Условным раздражителем было сгибание левой кисти в течение 30 сек., а через 15 сек. после окончания действия раздражителя я подкреплял рефлекс обычным способом. Мною было произведено всего 236 сочетаний, но следовой рефлекс не образовался, хотя дитя и ело печенье с большой жадностью. У нормальных детей для образования следового рефлекса достаточно только 50—60 сочетаний (А. В. Леонов). Необходимо отметить, что в февр.—марте 1922 г., когда производились опыты с образованием следового рефлекса, дети в клинике частично голодали.

Наконец, мне было интересно изучить образование и свойства так называемых дифференцировок. В качестве инактивного раздражителя, т.-е. раздражителя, который не подкрепляется печеньем, служило кожное раздражение на сгибе стопы, а все остальные места кожи, в том числе и колено, на раздражении которого и был первоначально образован условный рефлекс, были активными местами, т.-е. раздражение этих пунктов кожи



ТАБЛИЦА I.

Дата опыта	№№ сочещаний	Время раздражения	Раздражение	Двигательная реакция рта <sup>1)</sup>	Скрытый период услов. рефлекса в сек.	Примечание <sup>2)</sup>
21/VIII 1921 г.	58	3 ч. 5 м.	Кожное раздражение	0	—	Подкреплено
	59	" 11 "	" "	0	—	"
	60	" 15 "	" "	0	—	"
26/VIII 1921 г.	64	" 13 "	" "	следы	12,0	"
	65	" 16 "	" "	0	—	"
	66	" 19 "	" "	0	—	"
29 VIII	75	2 ч. 41 м.	" "	0	—	"
	76	" 44 "	" "	следы	—	"
	77	" 47 "	" "	следы	16,5	"
	78	" 49 "	" "	0	—	"
	79	" 51 "	" "	0	—	"
30/VIII	80	" 54 "	" "	0	—	"
	82	3 ч. 23 м.	" "	0	—	"
	83	" 27 "	" "	+	37,0	"
	84	" 31 "	" "	0	—	"
3/IX	85	" 36 "	" "	0	—	"
	97	12 ч. 52 м	" "	0	—	"
	98	" 54 "	" "	0	—	"
4/IX	99	" 57 "	" "	0	—	"
	103	" 26 "	" "	0	—	"
	104	" 27 "	" "	0	—	"
5/IX	105	" 28 "	" "	следы	—	"
	106	2 ч. 24 м.	" "	+	3,0	"
	107	" 28 "	" "	+	2,0	"
	108	" 33 "	" "	+	2,8	"
	109	" 35 "	" "	+	2,5	"

1) „+“ означает положительную реакцию, т.-е. открывание рта, а „0“ — отсутствие реакции.

2) „Подкреплено“ — дача печенья.

ТАБЛИЦА II.

(Обозначения те же, что и в табл. I)

Дата опыта	№№ сочетаний	Время раздражения	Раздражение	Двигательная реакция рта	Скрытый период услов. рефлекса в сек.	Примечание
30/X 1921 г.	168	2 ч. 10 м.	Кожное раздражение	+	5,2	Подкреплено
	169	" 13 "	" "	+	1,9	"
	170	" 16 "	" "	+	1,9	"
	171	" 21 "	" "	+	2,2	"
	172	" 25 "	" "	+	2,1	"
1/XI 1921 г.	180	" 39 "	" "	+	4,9	"
	181	" 42 "	" "	+	3,9	"
	182	" 46 "	" "	+	2,4	"
14/XI 1921 г.	193	3 ч. 11 м.	" "	+	6,0	"
	194	" 16 "	" "	+	2,8	"
	195	" 20 "	" "	+	3,2	"
29/IV 1922 г.	467	2 ч. 15 "	" "	+	2,6	"
	468	" 17 "	" "	+	1,2	"
	469	" 19 "	" "	+	1,4	"
18/V 1922 г.	488	3 ч. 33 "	" "	+	2,5	"
	489	" 36 "	" "	+	1,7	"
	490	" 42 "	" "	+	1,3	"
26/XII 1921 г.	251	2 ч. 36 "	" "	+	1,7	"
	252	" 40 "	" "	+	—	Не подкрепл.
	253	" 44 "	" "	+	—	" "
	254	" 47 "	" "	+	—	" "
	255	" 51 "	" "	+	—	" "
	256	" 54 "	" "	следы	—	" "
	257	" 58 "	" "	следы	—	" "
	258	2 ч. 1 м	" "	0	—	" "

ТАБЛИЦА III.

Дата опыта	№№ сочетаний	Время раздражения	Раздражение	Двигательная реакция рта	Скрытый период услов. рефлекса в сек.	Примечание
26/ХІІ 1921 г.	259	3 ч. 8 "	Кожное раздражение	0	—	Подкреплено
	260	" 16 "	" "	0	—	"
	261	" 18 "	" "	0	—	"
	262	" 20 "	" "	0	—	"
	263	" 22 "	" "	+	—	"
29/ХІІ 1921 г.	274	2 ч. 39 м.	" "	+	1,1	"
	275	" 42 "	" "	+	—	Не подкреп.
	276	" 44 "	" "	+	—	" "
	277	" 46 "	" "	следы	—	" "
	278	" 48 "	" "	0	—	" "
	279	" 51 "	" "	0	—	" "
	280	" 54 "	" "	0	—	Подкреплено
	281	" 57 "	" "	+	—	"
24/VI 1922 г.	282	3 ч. —	" "	+	—	"
	533	2 ч. 35 м.	" "	+	—	Не подкреп.
	534	" 37½ "	" "	+	1,6	" "
	535	" 40 "	" "	0	—	" "
	536	" 42½ "	" "	0	—	" "
	537	" 45 "	" "	0	—	Подкреплено
23/I 1922 г.	538	" 47½ "	" "	+	1,3	"
	1	12 ч. 6 м.	Кожное раздражение + трещотка	0	—	"
	356	" 9 "	Кожное раздражение	+	1,5	"
	16	" 13 "	" + метроном	0	—	Не подкреп.
24/I 1922 г.	357	" 14 "	Кожное раздражение	+	1,5	Подкреплено
	1	3 ч. 27 м.	Кожное раздражение + тон	0	—	"

ТАБЛИЦА IV.

Дата опыта	№№ сочетаний	Время раздражения	Раздражение	Дигательная реакция рта	Скрытый период услов. рефлекса в сек.	Примечание
24/I 1922 г.	360	3 ч. 32 м	Кожное раздражение	+	1,0	Подкреплено
	18	" 35 "	" " + метроном	0	—	Не подкреп.
	361	" 36 "	Кожное раздражение	+	1,3	Подкреплено
	362	2 ч. 27 "	" "	+	1,5	"
	19	" 30 "	" " + метроном	0	—	Не подкреп.
25/I 1922 г.	363	" 31 "	Кожное раздражение	+	1,3	Подкреплено
	1	" 35 "	Кожное раздражен. + сгибание левого локтя	0	—	"
	364	" 38 "	Кожное раздражение	+	1,4	"
	404	1 ч. 53 "	" "	+	1,5	"
	23	" 57 "	" " + метроном	0	—	Не подкреп.
4/II 1922 г.	406	2 ч. 1 "	Кожное раздражение	+	1,5	Подкреплено
	1	" 4 "	" " + свет	0	—	"
	407	" 7 "	Кожное раздражение	+	1,3	"
	14	2 ч. 27 "	Активн. раздражение	+	1,5	"
	17	" 31 "	Инактивн. раздраж.	0	—	Не подкреп.
16/V 1922 г.	18	" 32½ "	" "	0	—	" "
	15	" 38 "	Активн. раздражение	0	—	Подкреплено
	16	" 43 "	" "	0	—	"
	17	" 48 "	" "	+	1,7	"

наоборот подкреплялось печеньем. При изучении этой дифференцировки оказалось, что дифференцировочное торможение широко иррадирует по коре больших полушарий. Активное место, отстоящее от инактивного на 12 см, после двукратного действия инактивного раздражителя, оставалось совершенно заторможенным в течение 15 мин. Нормально при этих условиях дифференцировочное торможение держится в коре только несколько минут. Таким образом, при миксэдеме дифференцировочное торможение имеет тенденцию к широким иррадиациям.

Если мы в заключение попытаемся объединить все полученные нами данные, то мы придем к следующему выводу. Как известно, процессы возбуждения и процессы торможения в коре больших полушарий подчиняются закону иррадиации и концентрации нервного процесса. При миксэдеме, согласно нашим исследованиям, процесс концентрирования резко нарушен в сторону ослабления. Об этом свидетельствуют: медленное образование условного рефлекса, медленное нарастание двигательной реакции до ее максимума, удлинённые скрытые периоды рефлекса, а также широкая иррадиация дифференцировочного торможения. Кроме того, характерные особенности условного рефлекса позволяют заключить о слабости раздражительного процесса при миксэдеме, вследствие чего тормозные процессы доминируют в кортикальной деятельности таких детей. Также интересно отметить, что, благодаря упражнению, многие процессы высшей нервной деятельности, которые вначале обнаружили известные отклонения от нормы, затем, по мере увеличения аналогичных опытов, более или менее приближались к норме.

---

### Versuch eines Studiums der höheren Nerventätigkeit bei Myxoedem.

Von N. R. Schastin.

Aus der Klinik für Kinderkrankheiten des Staatsuniversität in Woronesch.  
Leitender Direktor Prof. N. I. Kraśnogorsky.

Das Studium wurde an einem 8-jährigen Kinde, das an Myxoedem litt, vorgenommen. Folgendes ist für die Eigentümlichkeiten des bedingten Reflexes charakteristisch: langsame, erschwerte Ausbildung des;



bedingten Reflexes, Verlängerung der latenten Periode des Reflexes, 2—4 Mal länger als in der Norm, und langsames Anwachsen des Maximums der bedingtreflektorischen Bewegungsreaktion. Der bedingte Spurenreflex konnte nicht ausgebildet werden, trotz 236 Kombinationen. Die bedingte Hemmung ist nicht spezifisch, es hemmten nämlich den bedingten Reflex, nach Ausbildung der bedingten Hemmung, auch alle anderen äusseren Reize, die erprobt wurden. Die Differenzionshemmung ist durch eine breite Irradiation des Hemmungsprocesses characterisiert. Es tritt also bei Myxoedem die Schwäche des Reizungsprocesses grell zu Tage, die Folge davon ist ein Dominieren der Hemmungsprocesse in der höheren Nerventätigkeit dieser Kinder. Viele Processe der höheren Nerventätigkeit, die anfangs ein gewisses Abweichen von der Norm aufwiesen, kehrten in der Folge allmählich dank der Übung und parallel mit der Wiederholung analoger Versuche, mehr oder weniger wieder zur Norm zurück; so z. B. das Erlöschen des bedingten Reflexes, die Länge der latenten Perioden der bedingten Reflexe, das Verschwinden (Zerstörung) der bedingten Hemmung.

---

## К биохимии органов чувств. <sup>1)</sup>

*Ф. Я. Беренштейн.*

Из Физиологического Отделения Украинского Государственного Психоневрологического Института. Зав. проф. Н. Г. Понировский.

Ферменты глаза.

(Поступила 13/І 1926).

Несмотря на большие успехи биологической химии за последние десятилетия, один из отделов ее — химия органов чувств, в частности химия глаза, — и по сей день является почти-что совершенно *tabula rasa*. Изучение же химии глаза в будущем поможет нам разрешить целый ряд теоретически и практически важных и интересных вопросов, напр., какие биохимические процессы лежат в основе цветоощущения, *resp.* — отчего лучи света с различными по длине волнами вызывают у нас ощущения различных цветов, как с биохимической точки зрения объяснить явления дальтонизма, и мн. др. вопросов.

Существующие в настоящее время теории цветоощущения Юнга-Гельмгольца (Jung-Helmholtz), Геринга и Шенка (Hering u. Schenk), как построенные в значительной своей части на чисто умозрительных предположениях, нередко взаимно друг друга исключаящих, требуют основательной экспериментальной проверки. Остановимся вкратце на этих же теориях.

Согласно теории Юнга-Гельмгольца в каждом минимальном участке сетчатки глаза, способном к самостоятельному цветоощущению, находятся три вещества, из которых одно раздражается исключительно красными лучами, другое — зелеными, третье — синими. Одновременное их раздражение попарно

<sup>1)</sup> Доложено 10/II 1925 г. на Конференции Психоневрол. Института и Психоневрологич. Секц. Науч. Ассоц. В. М. С. Т.

лучами различной длины дает различные цвета спектра; одновременное раздражение всех трех цветоощущающих субстанций лучами красного, зеленого и синего цвета вызывает у субъекта ощущение белого цвета; ощущение черного цвета, согласно этой теории, получается при отсутствии всякого раздражения теми или иными лучами. Явления цветной слепоты по Юнгу и Гельмгольцу объясняются отсутствием или недоразвитием одной или двух, а иногда даже и всех трех цветоощущающих субстанций (полная ахроматоПСия). Е. Геринг в своей «Theorie der Gegenfarben» предполагает, что в сетчатке находятся три различных цветоощущительных вещества, и что имеются две пары основных цветов: красный и зеленый, желтый и синий. В этих трех цветоощущающих субстанциях под влиянием цветных раздражений возникают двоякого рода процессы — ассимиляторного и диссимиляторного характера, в результате чего получаются, таким образом, шесть основных цветов. Комбинациями последних создаются ощущения различных цветовых оттенков. Первое основное вещество по Герингу — «черно-белое», при диссимиляторном процессе в нем у нас появляются ощущения белого цвета, а при ассимиляторном — черного. Это вещество возбуждается почти всеми лучами спектра. Посредством второй цветоощущительной субстанции («красно-зеленой») и именно, — диссимиляции в ней под влиянием красных лучей, мы ощущаем красный цвет, а при ассимиляции ее под влиянием зеленых лучей — зеленый цвет. Остальные части спектра на данное вещество не действуют. При помощи 3-го вещества («желто-синего») и диссимиляции в нем под влиянием желтых лучей, мы получаем ощущение желтого цвета, а при ассимиляции под влиянием синих лучей — ощущение синего цвета. Цветная слепота, согласно этой теории, объясняется отсутствием или недоразвитием «красно-зеленой» или «желто-синей» субстанций, вследствие чего при падении на сетчатку соответствующих лучей получается ощущение белого и серого цвета; при одновременном отсутствии обоих веществ получается полная ахроматоПСия. В отличие от теории Юнга-Гельмгольца последняя теория больше считается с биохимическими процессами, происходящими в деятельной сетчатке. Кроме того, разница между двумя приведенными теориями заключается еще

в том, что, согласно первой теории, ощущение нами черного цвета есть результат отсутствия всякого раздражения, а по второй теории это ощущение есть результат реального процесса, происходящего в сетчатке глаза. Наконец, полная ахроматоПСия, по первой теории, есть результат отсутствия трех цветоощущающих субстанций, тогда как по второй теории полная ахроматоПСия происходит при отсутствии двух цветоощущающих субстанций («красно-зеленой» и «желто-синей»).

Сущность теории Ф. Шенка заключается в том, что в сетчатке предполагается постепенное дифференцирование особых веществ — сенсibilизаторов, в числе трех, которые предназначены для усиления восприимчивости нервных окончаний к трем основным цветам (красному, зеленому и синему). Полная ахроматоПСия, согласно этой теории, объясняется тем, что на периферии сетчатки эти сенсibilизаторы соединены вместе, а потому при одновременном их раздражении получается ощущение белого цвета. При дихроматоПСии один сенсibilизатор, именно для лучей правой части спектра, выделяется и помещается в особых элементах, вследствие чего при падении на сетчатку лучей правой части солнечного спектра уже получается специальное ощущение синего цвета; при падении же лучей средней и левой частей спектра получается одновременное раздражение красного и зеленого сенсibilизаторов, что дает ощущение желтого цвета. Нормальное цветоощущение (трихроматоПСия) есть результат полнейшего разъединения сенсibilизаторов для всех трех основных цветов.

Итак, все три теории, каждая по своему, объясняют явления цветоощущения и дальтонизма. Каждая из приведенных теорий обладает как положительными, так и отрицательными сторонами, и какая из них более соответствует действительности — в настоящее время неизвестно. Да и решить последний вопрос вместе с вопросом о том, соответствует ли вообще действительности хотя бы одна из трех теорий, можно будет лишь тогда, когда мы в большей или меньшей степени изучим химию глаза.

В настоящее же время, исключая фотохимию сетчатки, нам очень мало известно о химии глаза. Так, согласно исследованиям Арона (Arón), стекловидное тело содержит 98,7%.

воды, а следовательно, 1,3% плотного вещества. Шульц, исследуя распространение кремния в органах и тканях животного организма, доказал присутствие его в стекловидном теле, в количестве 58,1 *мг* на 100 *г* сухого вещества. Фр. Болл (Fr. Boll) еще в 1876 г. нашел в сетчатке (в наружных члениках палочек) красящее вещество красного цвета, которое было названо зрительным пурпуром, или родопсином. Это вещество обесцвечивается под влиянием света в течение нескольких минут, вызывая в сетчатке световосприятие. Интенсивнее всего на родопсин действуют зелено-голубые лучи, слабее красные и фиолетовые. Родопсин может быть фиксирован 4% раствором квасцов, для чего необходимо поместить в растворе квасцов сетчатку глаза, вырезанного и отпрепарированного в темноте; высушенная после этого сетчатка сохраняет свой красный цвет, увлажненная — она снова обесцвечивается под влиянием света. Зрительный пурпур может быть извлечен из сетчатки раствором желчно-кислых солей, окрашивая при этом указанный раствор в интенсивно красный цвет; под влиянием света раствор, как и нормальная сетчатка, обесцвечивается. При обесцвечивании родопсина получается промежуточное вещество желтого цвета, которое отличается от зрительного пурпура тем, что оно интенсивнее родопсина поглощает фиолетовые лучи. Родопсин, крайне чувствительный к влиянию на него световых лучей, очень стоек по отношению к химическим окисляющим веществам и к их трупному разложению; однако, едкие щелочи и кислоты его разрушают. Посредством опытов над лягушечьими глазами и вырезанными сетчатками доказано, что возобновление родопсина в сетчатке возможно, исключительно благодаря пигментному эпителию сетчатки. На основании этого некоторые авторы полагают, что в пигментном эпителии находятся специальные вещества, служащие материалом для восстановления родопсина. Согласно исследованию В. Кюне (W. Kühne) и др., сетчатка, имеющая при покое (затемнении) щелочную реакцию, при раздражении световыми лучами приобретает кислую реакцию. По наблюдениям некоторых исследователей, у животных в состав *tapetum* входит небольшое количество гуанина. По исследованиям Мюллера (Müller), роговица представляет однородное вещество,

по своим физическим свойствам напоминающее коллаген, но отличающееся от последнего по своему химическому составу; он назвал это вещество chondrigen. В. Мороховец (V. Morochovetz) доказал, что chondrigen Мюллера имеет сложный состав, а именно: как роговица, так и склера состоят из коллагена и муцина, так называемого cornea-mucoid. Эти вещества находятся в роговице в отношении 4:1, а в склере 7:1; это было подтверждено Лэндвером (Ländwehr), Крюккенбергом (Krückenberg), Шмидебергом (Schmiedeberg), Мёрнером (Mörner). Мёрнер открыл химический состав cornea-mucoid, а именно: в нем N—12,79%, S—20,7%, C—50,16%, H—6,97%, O—28,01%. Есс (Yess), исследуя роговицу и склеру по способу гидролиза, нашел в роговице N—15,71%, а в склере—17,43%. Далее, исследуя гидролизат роговицы и склеры, автор разложил ее на три белковых вещества: гистидин, аргинин и лизин.

Из ферментов в глазу найдены следующие: Клапп (Clapp) определил присутствие в хрусталике триптазы; Реу-Пайладе доказал присутствие фермента филотиона в линзе собственного оперированного глаза, а также в линзах из глаз быка, барана, лошади, свиньи, кролика и улитки.

Вот те данные о химическом составе глаза, которые нам удалось почерпнуть из имевшейся в нашем распоряжении литературы.

Целью настоящей нашей работы было изучить ферментный состав глаза разных животных. Мы остановились на исследовании ферментов глаза, полагая, что факт нестойкости различных ферментов *in vitro* по отношению к различным отделам спектра играет важную и во всяком случае не последнюю роль в тех процессах свето- и цветоощущения, какие были выше затронуты нами при рассмотрении теории Юнга-Гельмгольца, Геринга и т. д. Поэтому мы считаем, что разрешение некоторых проблем, связанных с явлениями свето- и цветоощущения, возможно будет лишь тогда, когда мы подойдем к их изучению с точки зрения ферментологии.

Для наших исследований служили глаза кроликов, собак, овец и коров. Глаза кроликов и собак брались нами от убитых только-что кровоиспусканием животных, глаза овец

и коров получались от животных, убитых на бойне разрушением продолговатого мозга с последующим кровоиспусканием. Глаза овец и коров доставлялись из бойни в день убоя. Для определения ферментов в них, глаза прежде всего тщательно очищались от мышечной ткани, затем разрезывались ножницами на мелкие части и в таком виде помещались в ступку для тщательного растирания со стерильным песком. Из полученной кашицы готовилась вытяжка на стерильной дистиллированной воде (на 1 г органа приблизительно 5  $cm^3$  воды). Настаивание растертого органа на воде под слоем толуола при комнатной температуре длилось одни сутки, после чего вытяжка профильтровывалась через фильтровальную бумагу. Ферменты определялись уже и в фильтрате. Последний обыкновенно бывал прозрачен, иногда, в случае темного цвета глаз, со слегка бурым оттенком. Все манипуляции, связанные с определением фермента, производились нами стерильно; для предохранения вытяжек от попадания и действия в них микробов мы не ограничивались закупоркой пробирок и колб стерильными ватными пробками, но и заливали содержимое их тонким слоем толуола. Все определения ферментов проведены при температуре 37°—39°, исключая определения фенолаз (оксидазы и пероксидазы) и химозина, которое производилось при комнатной температуре. Максимальное время стояния в термостате вытяжки с субстратом при определении тех ферментов, присутствие которых нам не удалось доказать, — неделя. Все опыты всегда сопровождалось контролем, для которого вместо глазной вытяжки бралось одинаковое количество стерильной дистиллированной воды. Мы не будем подробно останавливаться на методике определения каждого фермента в отдельности, скажем только, что мы всегда руководствовались указаниями Сморозинцева и др. авторов. Наличие амилазы устанавливалось по расщеплению 1% прокипяченного раствора крахмала. Инвертаза определялась по появлению восстановительной способности в растворе тростникового сахара. Лактаза обнаруживалась по восстановлению лактозой реактива Барфёда (Barfoed), а также по появлению способности молочного сахара бродить с дрожжами. Содержание мальтазы определялось титрованием Фелинговой жидкостью 1% раствора мальтозы или по восстано-

влению солодовым сахаром реактива Барфед а. Глюкозидаза устанавливалась по расщеплению амигдалина на глюкозу и синильную кислоту. Доказательством присутствия уреазы служило развитие угольной кислоты из мочевины. Эреспин определялся по Конгейму (расщеплением пептона до абиуретовых продуктов). Наличие пепсина и трипсина устанавливалось по способу Метта; для нахождения трипсина при этом мы предварительно подщелачивали вытяжку из глаза так, чтобы концентрация едкого натра составляла от 0,5% до 0,8%; для

ТАБЛИЦА

сравнительного содержания ферментов в глазу кролика, овцы, коровы и собаки.

НАИМЕНОВАНИЕ	Кролик	Овца	Корова	Собака
Амилаза . . . . .	+	+	+	+
Инвертаза . . . . .	+	+	+	?
Лактаза . . . . .	-	-	-	-
Мальтаза . . . . .	-	-	-	-
Глюкозидаза (амигдалаза) .	-	-	-	+
Уреазы . . . . .	-	-	-	-
Эреспин . . . . .	?	-	+	+
Пепсин . . . . .	-	-	-	?
Трипсин . . . . .	+	+	-	-
Ферменты аутолиза . . . . .	?	?	?	?
Липаза . . . . .	-	-	-	-
Лецитаза . . . . .	-	-	-	?
Каталаза . . . . .	?	+	+	+
Редуктаза . . . . .	-	+	+	+
Оксидаза . . . . .	+	+	+	+
Пероксидаза . . . . .	+	+	+	+
Алкоголаза . . . . .	-	-	-	-
Лактолаза . . . . .	-	?	?	-
Зимаза . . . . .	-	-	-	-
Химозин . . . . .	-	+	-	+



обнаружения же пепсина мы подкисляли вытяжку из глаза соляной кислотой до концентрации последней 0,5% — 1,2%. Липаза определялась по появлению кислой реакции в эмульсии из *ol. ricini*. Лецитаза — по скисанию лецитиновой эмульсии. Каталаза — титрованием марганцевокислым калием 1% раствора перекиси водорода. Доказательством присутствия редуктазы служило обесцвечивание метиленовой синьки под влиянием вытяжки из глаза. Фенолазы (оксидаза и пероксидаза) устанавливались по пирогаллоловому методу Баха и Шода. Алкоголаза определялась по скисанию 5% винного спирта. Лактолаза — по расщеплению виноградного сахара с образованием молочной кислоты; появление последней констатировалось по Уффельманну (Uffelmann). Зимаза определялась по расщеплению глюкозы на спирт и  $CO_2$ . Химозин — по створаживанию стерилизованного молока.

Результаты наших исследований для большей наглядности и в то же время краткости мы представляем просто в виде таблицы, из которой видно как количество сделанных определений каждого фермента, так и число положительных или отрицательных результатов при определении одного и того же фермента в отдельности.

На основании приведенной таблицы мы видим, что в глазу кролика находятся следующие ферменты: амилаза, инвертаза, трипсин, каталаза, оксидаза, пероксидаза; отсутствуют: мальтаза, лактаза, глюкозидаза, уреазы, эрепсин, пепсин, липаза, лецитаза; содержание аутолитических ферментов остается под вопросом.

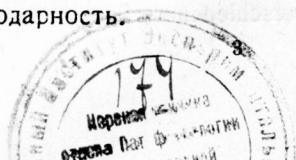
В глазу овцы имеются ферменты: амилаза, инвертаза, эрепсин, каталаза, редуктаза, оксидаза, пероксидаза и химозин; отсутствуют: лактаза, мальтаза, глюкозидаза, уреазы, пепсин, трипсин, липаза, лецитаза, алкоголаза, лактолаза и зимаза; содержание аутолитических ферментов остается под вопросом.

В глазу коровы имеются ферменты: инвертаза, эрепсин, каталаза, редуктаза, оксидаза, пероксидаза и лактолаза; отсутствуют: лактаза, мальтаза, глюкозидаза, уреазы, пепсин, трипсин, липаза, лецитаза, алкоголаза, зимаза и химозин; содержание же амилазы и аутолитических ферментов остается под вопросом.

В глазу собаки находятся ферменты: амилаза, глюкозидаза, эрепсин, редуктаза, оксидаза, пероксидаза и химозин; отсутствуют: лактаза, мальтаза, уреазы, пепсин, трипсин, липаза, лецитаза, алкогольаза, лактолаза и зимаза; содержание инвертазы и ферментов аутолиза — под вопросом.

Итак, мы видим, что в глазу различных видов животных находится тем не менее ряд ферментов, общих для всех них. Это наводит на мысль, что целый ряд процессов в глазу, связанных со свето- и цветоощущением, быть-может, является совершенно аналогичным для разных животных. Но, с другой стороны, мы видим интересный факт, что в ферментном составе между глазами разных животных есть и разница (например, трипсин находится у кролика и отсутствует у остальных, эрепсин — наоборот, и т. д.); следовательно, в процессах, происходящих в глазу этих животных, мы в праве ожидать и соответствующей тоже разницы. Не делая пока никаких определенных предположений о том, насколько найденные нами в глазу ферменты могут принимать участие в процессах свето- и цветоощущения, мы все же склонны думать, что такое участие должно быть, что роль ферментов здесь не сводится только к простым трофическим функциям в клетке. Во всяком случае мы надеемся рано или поздно подойти к решению этого весьма сложного, но и чрезвычайно интересного вопроса, постепенно выясняя сначала: 1) содержание ферментов в различных частях глазного яблока: в хрусталике, стекловидном теле, сетчатке и пр., 2) физико-химические свойства ферментов глазного яблока, 3) влияние интенсивности освещения на ферменты глаза, 4) влияние различных цветов спектра на ферментативные процессы в глазу и т. д. В конце концов из сопоставления всех полученных результатов, в связи, конечно, с остальными исследованиями по физиологии и химии глаза, мы и надеемся получить ответ на интересующий нас основной вопрос — о роли ферментов глаза в процессах свето- и цветоощущения.

Многоуважаемому профессору Николаю Григорьевичу Понировскому, под руководством которого произведена настоящая работа, приношу свою искреннюю благодарность.



Лаборанту физиологической лаборатории В. С. Ишуниной  
приношу благодарность за помощь при работе в лаборатории.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. А. И. Смородинцев. Ферменты растительного и животного мира, ч. II, 1920 г. — 2. То же, ч. III, 1922 г. — 3. В. Я. Данилевский. Физиология человека, т. II, ч. II, 1915 г. — 4. N. Aron. Oppenheimer's Handbuch der Biochemie, т. I, 1909, стр. 90. — 5. Müller, Mogenchovetz, Mögner, Yess, цит. по рефер. Д. Копельмана. Журн. для усовершенствов. врачей, № 5. 1925 г. — 6. Schulz, цит. по Б. И. Слоцову. Учебник физиологической химии, 1918 г., стр. 178. — 7. С. А. Слэпп, цит. по Смородинцеву, ч. III, стр. 36. — 8. Y. de Reu-Pailhade. Comp. rendu hebdomad. des seances de l'academie de Sciences. Paris, 1915 г., т. 160.

#### Zur Biochemie der Sinnesorgane.

(Fermente des Auges).

Von *F. J. Berenstein.*

Aus der physiologischen Abteilung des Ukrainischen Staatlichen Psychoneurologischen Instituts. Leitender Direktor Prof. N. G. Ponirowsky.

Trotz der grossen Fortschritte der biologischen Chemie im letzten Jahrzehnt erscheint einer ihrer Abschnitte die Chemie der Sinnesorgane und speciell die Chemie des Auges—fast als eine vollständige tabula rasa. Das Studium der Augenchemie bietet jedoch grosse Aussichten um eine ganze Reihe theoretisch und praktisch wichtiger u. interessanter Fragen zu lösen, so z. B. die Frage über diejenigen biochemischen Prozesse, die der Farbenperception zu Grunde liegen, resp. die Frage, weshalb Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge die Empfindung verschiedener Farben hervorrufen, oder die Frage, wie der Daltonismus vom biochemischen Standpunkte aus zu erklären ist u. s. w.

Diese Arbeit hatte zum Ziel den Fermentgehalt in den Augen verschiedener Tiere zu studieren. Das Augenmerk wurde auf die Fermente des Auges gerichtet, da diese Fermente unter dem Einfluss verschiedener Spectracteile in vitro sehr labil sind, was in den Pro-

processen der Licht- und Farbenperception gewiss eine wichtige Rolle spielen muss.

#### Zusammenfassung:

Das Kaninchenauge enthält folgende Fermente: Amylase, Invertase, Trypsin, Katalase, Oxydase, Peroxydase; es fehlen: Maltase, Laktase, Glykosidase, Urease, Erepsin, Pepsin, Lipase, Lecytase; der Gehalt an autolytischen Fermenten ist fraglich.

Schafsaugen enthalten folgende Fermente: Amylase, Invertase, Erepsin, Katalase, Reduktase, Oxydase, Peroxydase und Chemosin; es fehlen—Laktase, Maltase, Glykosidase, Urease, Pepsin, Trypsin, Lipase, Lecitase, Alkoholase, Lactolase u. Zymase; der Gehalt an autolytischen Fermenten bleibt unaufgeklärt.

Das Kuhauge enthält folgende Fermente: Invertase, Erepsin, Katalase, Reduktase, Oxydase, Peroxydase und Lactolase; es fehlen: Laktase, Maltase, Glykosidase, Urease, Pepsin, Trypsin, Lipase, Lecytase, Alkoholase, Zymase und Chemosin. Der Gehalt an Amylase und an autolytischen Fermenten ist fraglich.

Im Hundeauge findet man folgende Fermente: Amylase, Glykosidase, Erepsin, Reductase, Oxydase, Peroxydase und Chemosin; es fehlen: Lactase, Maltase, Urease, Pepsin, Trypsin, Lipase, Lecytase, Alkoholase und Zymase; die Anwesenheit von Invertase und von autolytischen Fermenten bleibt dahingestellt.

Wir sehen also, dass die Augen verschiedener Tierspecies eine Reihe von Fermenten enthalten, die allgemein sind. Dies legt den Gedanken nahe, dass eine ganze Reihe von Processen, die an die Licht- und Farbenperception gebunden sind, sich ganz analog bei verschiedenen Tieren abspielen. Andererseits sehen wir jedoch die interessante Tatsache, dass verschiedene Tiere im Fermentgehalt ihrer Augen einen Unterschied aufweisen (so finden wir z. B. Trypsin im Kaninchenauge, bei anderen Tieren fehlt es vollständig; für das Erepsin ist das Umgekehrte richtig u. s. w.), folglich müssen wir auch einen entsprechenden Unterschied in den Processen, die sich in den Augen dieser Tiere abspielen, erwarten. Vorläufig enthält sich der Autor bestimmter Voraussetzungen in der Frage in wie fern die von ihm in den Augen gefundenen Fermente bei der Licht- u. Farbenperception beteiligt sind, neigt jedoch zu dem Gedanken, dass solch eine Beteiligung stattfinden muss, dass die Rolle der Fermente sich nicht nur auf die einfachen trophischen Funktionen in den Zellen beschränkt.

Jedenfalls hofft der Autor in kürzerer oder längerer Zeit zur Lösung dieser sehr komplizierten, aber auch sehr interessanten Frage zu gelangen, indem er folgenden Weg einzuschlagen gedenkt:

1. Untersuchung der Fermente in verschiedenen Teilen des Augapfels, in der Linse, im Glaskörper, in der Netzhaut u. s. w.

2. Untersuchung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Augenfermente.

3. Untersuchung des Einflusses der die Beleuchtungsintensität auf die Fermente ausübt.

4. Untersuchung des Einflusses verschiedener Spektralfarben auf die Fermentproccsse des Auges u. s. w. Schliesslich hofft der Autor aus der Zusammenstellung aller erhaltenen Resultate und selbstverständlich im Zusammenhange mit den übrigen physiologischen und chemischen Untersuchungen des Auges, eine Antwort auf die ihn interessierende Grundfrage über die Rolle der Augenfermente in der Licht- u. Farbenperception zu erhalten.

## Раздражающее действие анода и катода на нерв, обработанный одновалентными и двувалентными катионами ( $K'$ и $Ca''$ ). <sup>1)</sup>

*П. А. Некрасов.*

Из Физиологической Лаборатории Госуд. Рефлексологического  
Института по изучению мозга.

(Поступила 16/1 1926).

Точкою отправления для данной работы послужили некоторые наблюдения, сделанные, начиная с 1905 года, как у нас, так и за границей, которые говорили, что электротонические явления на нерве и сама реакция нерва на постоянный ток совершенно меняются по сравнению с нормой при альтерации нерва.

Так, Н. Н. Малышев в 1905 году нашел, что наркотизируемый нерв (автор употреблял соляно-кислый кокаин и хлорал-гидрат), проходя через ряд характерных стадий, особенно в отношении реакции его на замыкание и размыкание тока восходящего направления, в конце концов перед полным наркозом начинает на любые действующие токи как нисходящего, так и восходящего направления отвечать так, как нормальный нерв отвечает только на сильные по Пфлюгеру токи. <sup>1)</sup>

Далее, М. И. Виноградов установил, что на нерве, впадающем в парабриоз (парабриоз в его опытах вызывался соляно-кислым кокаином, хлорал-гидратом, вератрином и некоторыми другими химическими агентами), замечаются совершенно извращенные электротонические отношения около того и другого полюса, т. е. повышение раздражимости и улучшение проводимости около анода и понижение раздражимости и ухудшение или подавление проводимости около катода. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Доложено на 83-й Физиологической беседе 8/X 1925 г.

Русск. Физиол. Журн. Т. IX, 2, 1926.

Тернер (W. Thörner) за границей пришел в общем к тем же результатам, что и Виноградов и Малышев, и дополнительно к этому установил еще новый факт — превосходящее действие размыкательного анода по сравнению с замыкательным катодом; и далее высказал предположение, что при достаточном «задушении» нерва <sup>1)</sup> и при некоторых условиях волна возбуждения может родиться на аноде в момент замыкания тока. <sup>3</sup> При этом он ссылается на Мареса (Mares) <sup>4</sup> и Лотак фон-Лота (Lhotak von Lhota), <sup>5</sup> которые якобы наблюдали подобные извращения полярного закона сокращений. Но еще Н. Я. Пэрна в своей диссертации достаточно убедительно показал, что приведенные наблюдения покоятся на методической ошибке. <sup>6</sup>

Но подобное извращение пфлюгеровского закона сокращений наблюдал уже в самое последнее время Д. С. Воронцов, который при обработке нерва дистиллированной водой, сахарными растворами и хлоридами щелочей действительно получил эффект на действие замыкательного анода (восх. тока); правда, при этом и размыкательный анод попрежнему продолжал действовать, зато ни замыкательный, ни размыкательный катод (нисходящий ток) никакого эффекта уже не давал. <sup>7</sup>

Этот же автор изучал влияние на реакцию нерва на постоянный ток и двувалентных щелочно-земельных металлов и нашел, что при глубоких степенях отравления нерва здесь эффекты остаются, наоборот, от катода (нисх. тока) как при замыкании, так и при размыкании, в то время как анод (восх. ток) никакого эффекта не дает. <sup>7</sup> Таким образом, последним автором было установлено, с одной стороны, частичное извращение полярного закона сокращений и, с другой стороны, противоположность в действии на нерв вышеперечисленных двух групп агентов.

Антагонизм одновалентных и двувалентных катионов, а именно: восстановление проводимости нерва, утраченной под влиянием одновалентных катионов, анодом, и, наоборот, восстановление проводимости, утраченной под влиянием двувалентных катионов, катодом, независимо от Воронцова был установлен Л. Л. Васильевым. <sup>8</sup> Этот последний автор позднее развил теорию

<sup>1)</sup> «Задушение» — альтерация нерва, вызываемая лишением нерва кислорода.

двойственного торможения, в которой на ряду с торможением парабииотического типа признает торможение иного типа, антипарабииотическое. Типическими агентами, вызывающими эти два рода различных торможений, по Л. Л. Васильеву, являются  $K'$  и катод, с одной стороны, и  $Ca''$  и анод — с другой. <sup>9</sup>

В целях выяснения антагонистической роли  $K'$  и  $Ca''$  и по отношению к реакции нерва на замыкание и размыкание постоянного тока того и другого направления и была предпринята настоящая работа, предложенная мне заведующим физиологической лабораторией Ин-та мозга проф. Л. Л. Васильевым. <sup>1)</sup>

Все опыты были поставлены мной на седалищном нерве травяной лягушки, при чем показателем функциональных изменений в нерве служили соответствующие изменения в сокращении икроножной мышцы, которая оставлялась в сообщении с нервом (обыкновенный нервно-мышечный аппарат).

Отравлялся нерв изотоническими растворами  $KCl$  и  $CaCl_2$ , при чем под изотоническим раствором этих солей я имею в виду их растворы, изотонические раствору  $NaCl$  0,62%, физиологическому раствору для лягушки. <sup>2)</sup> Во время опыта участок нерва, ближе к дистальному его концу *мм* в 12—15, погружался в маленький стаканчик с испытуемым раствором и к нерву подводилась пара глиняных неполяризующихся электродов Дюбуа-Раймона и пара платиновых. Нижний, неполяризующийся электрод был снабжен ниткой, смоченной в физиологическом растворе и опускавшейся в раствор в стаканчике; верхний — прикладывался к нерву непосредственно в самой верхней (проксимальной) части последнего.

Платиновые электроды служили для контроля проводимости в отравляемом участке и, следовательно, прикладывались к нерву между неполяризующимися электродами.

Данные опыта заносились в протокол, в котором отмечались пороги до отравления и в различные стадии отравления для индукционного тока, и для замыканий и размыканий постоян-

<sup>1)</sup> Работа была начата зимой 1923/24 года, т.-е. тогда, когда мне не была известна еще выше цитированная работа Д. С. Воронцова.

<sup>2)</sup> См. у М. И. Виноградова в его работе: «Парабииоз и электротон». Известия Ленинградского Общества Естествоиспытателей, 1924.



ного тока того и другого направления. Когда развивалась в нерве непроводимость или, вернее, когда нерв был подвергнут очень глубокой альтерации, я смазывал верхний интраполярный участок до индифферентной точки аммиаком, чем, как это известно, вызывается полярное выпадение <sup>1)</sup>, и это делалось для того, чтобы получившиеся теперь эффекты нельзя было отнести к верхнему электроду. В целом ряде опытов я вынимал затем нерв из стаканчика совершенно и пробовал прикладывать нижний электрод в различных пунктах дистального конца нерва между мышцей и отравленным участком, действуя при этом постоянным током.

Результаты моих работ таковы:

1. При отравлении нерва  $K'$  и  $Ca''$  изменение реакции его на замыкание и размыкание постоянного тока обоих направлений при некоторых условиях в конце концов приводит к полному извращению закона сокращений Пфлюгера.

2. Это извращение наступает для  $K'$  и  $Ca''$  после совершенно различной эволюции.

3. Для  $K'$  характерно более быстрое исчезание эффектов от замыкания  $\downarrow$  тока, т.-е. от возникающего катэлектротона по сравнению с размыканием  $\uparrow$  тока, т.-е. исчезающим анэлектротонам.

4. Для  $Ca''$ , наоборот, характерно значительно более быстрое исчезание эффектов от размыкания восходящего тока по сравнению с замыканием нисходящего, т.-е. превалирование возникающего катэлектротона над исчезающим анэлектротонам.

5. При переходе от нормальных явлений к извращенным при калиевом отравлении анод проходит через стадию одновременного действия и в момент замыкания, и в момент размыкания, в то время как катод проходит стадию пробела, т.-е., в это время ни замыкание, ни размыкание нисходящего тока эффекта не дает.

6. При отравлении  $Ca''$  стадия одновременного действия при замыкании и размыкании выпадает на долю уже катода, в то время как анод теперь проходит стадию пробела.

7. Эти изменения во времени как бы повторяются по длине нерва, именно: в некоторых опытах при передвижении нижнего

<sup>1)</sup> См. у Н. Я. Пэрна в выше цитированной монографии, стр. 131.

электрода по нерву после развития глубокой альтерации, как это указано при описании методики, я между нормальным, неизменным участком нерва, и глубоко-альтерированным находил промежуточную зону, в которой эффекты вполне соответствовали тем, которые отмечены для  $K'$  в п. 5, а для  $Ca''$  в п. 6, так что в полную параллель к временным изменениям при альтерации мы имеем по длине нерва три участка:

- 1) нормальный,
- 2) промежуточный
- и 3) вполне измененный.

8. Все явления более резки и быстры для  $K'$ , чем для  $Ca''$ .

9. Следует отметить, что в зимнее время мне не удалось вызвать полного извращения эффектов при действии  $K''$ , в то время как для  $Ca''$  это удалось, хотя и в ослабленной форме.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Н. Н. Малышев. «Действие постоянного тока на наркотизируемый нерв». Труды И. С.-Пет. Об. Ест., 1906 г., вып. 2. — 2. М. И. Виноградов: «Извращенное влияние электротона на проводимость и раздражимость нерва, впадающего в парабриоз». Раб. Физиологической Лабор. Петр. Университета, Т. IX — X. 1914 — 1915 г.г. (Юрьев, 1917). — 3. W. Thörner. Elektrophysiologische Untersuchungen am alterierten Nerven. I und II, Mitt. Pfl. Arch. Bd. 197. 1922. — 4. D. S. Woronzow. Über die Einwirkung des konst. Stromes auf den mit Wasser, Zuckerlösung, Alkali- und Erdalkalichloridlösungen behandelten Nerven. Pfl. Arch. Bd. 203, H.  $\frac{1}{4}$  — 1924. — 5. Mareo. Änderungen der Reaktionsweise der Nerven auf die Pole des galv. Stromes. Pfl. Arch, 1913. Цит. по Thörner'y <sup>3</sup>. — 6. Lhotak von Lhota. Kritische Bemerkungen zum Pflügerschen Erregungsgesetz. Bull. intern. de l'Acad. de Bohême, 1868. Цит. по Thörner'y <sup>3</sup>. — 7. Н. Я. Пэрна. «О функциональных изменениях нерва и мышцы при пропускании постоянного тока». 1914. — 8. Л. Л. Васильев. «О действии анода и катода на парабиотический участок нерва». Два сообщения на XXXV и XXXVI заседаниях «Физиологических бесед» в Ленинграде, в 1923 г. — 9. Л. Л. Васильев. Об основных функциональных состояниях нервной ткани. Сборник: «Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы», 1925.

## Die reizende Wirkung der Anode und der Katode auf den mit monovalenten und bivalenten Kationen bearbeiteten Nerven.

Von *P. A. Nekrassoff*.

Bei der Vergiftung des Nerven im Nervenmuscelpräparate des Frosches mit  $KCl$  und  $CaCl_2$  werden die Kontraktionsgesetze von Pflügers völlig verändert.

Für die  $K$ -Salze ist ein rascheres Verschwinden des Effekts bei der Schliessung des absteigenden Stromes charakteristisch, für die  $Ca$ -Salze jedoch ein rascheres Verschwinden des Effekts bei der Oeffnung des aufsteigenden Stromes. Beim Uebergang der normalen Erscheinungen zu den veränderten übt die Anode bei Anwendung der  $K$ -Salze eine aktive Wirkung sowohl im Moment der Schliessung, als auch der Oeffnung aus, die Katode gibt jedoch keine Kontraktion weder bei der Schliessung, noch bei der Oeffnung. Bei der Wirkung der  $Ca$ -Salze geht die gleichzeitige Wirkung beim Schliessen und Oeffnen des Stromes auf die Katode über, und die Anode gibt gar keine Kontraktionen. Bei den  $K$ -Salzen entwickeln sich die Veränderungen rascher, als bei den  $Ca$ -Salzen.

## К вопросу о токсическом действии этилового алкоголя на кровеносные сосуды.

*В. Грабовская-Щербова.*

Из Фармакологической Лаборатории Ленинградского Медицинского Института. Зав. проф. А. А. Лихачев.

(Поступила 30 I 1926).

Физиологическое действие этилового алкоголя на сердце и кровеносные сосуды подробно и тщательно изучалось многими авторами, при чем можно считать установленным для холодно-кровных животных «возбуждающее» действие на сердце малых доз и угнетающее действие больших доз; для теплокровных животных вопрос о прямом возбуждающем действии малых доз на сердце еще не решен окончательно, хотя и для них М. Кохман (Kochmann) <sup>1</sup> считает не только возможным, но и вполне вероятным возбуждающее действие малых доз. (Так, в опытах Брандини (Brandini) возбуждающее действие этилового алкоголя наблюдалось при концентрации его в жидкости, омывающей сердце, в 0,002% и ниже). Косвенно и у теплокровных животных винный спирт в небольших дозах несомненно может улучшать сердечную деятельность путем повышения кровоснабжения сердца. Может считаться доказанным, что небольшие дозы спирта повышают кровяное давление путем сокращения сосудов в области, иннервируемой *nervo splanchnico*, и одновременного расширения сосудов кожи (покраснение лица), головного мозга и сердца. В периоде повышения кровяного давления от малых доз алкоголя, т.-е., когда сокращены сосуды брюшных внутренностей и расширены сосуды сердца, сила сердечных сокращений увеличивается, как это доказано кардиографически Диксоном (W. Dixon). <sup>2</sup> Повидимому, это увеличение зависит от улучшения питания сердечной мышцы.

Что касается сосудистой системы, то можно считать прочно установленным падение кровяного давления от больших доз спирта и повышение от малых доз, при чем повышение это зависит, повидимому, от влияния спирта на периферические нервные аппараты, так как оно проявляется значительно резче после перерезки шейной части спинного мозга.

Все эти данные чрезвычайно важны для практического решения вопроса о терапевтическом применении алкоголя, и на основании их фармакология дает право терапевту решать этот вопрос утвердительно. А если это так, то большой интерес приобретает вопрос о степени токсичности алкоголя как для сердца, так и для сосудов. Что касается токсического действия на само сердце, то концентрация спирта в жидкости, омывающей сердце, превышающая 0,1—0,3 объемных %, уже ухудшает сердечную деятельность; <sup>3</sup> для сосудов же этот вопрос до сих пор был мало изучен.

По предложению проф. А. А. Дихачева нами был поставлен ряд опытов, с целью изучения местного, токсического действия алкоголя на сосуды кролика.

Опыты ставились согласно методике, выработанной в лаборатории профессора Н. П. Кравкова и подробно описанной Писемским. <sup>4</sup> Для опытов брались уши от здоровых кроликов, убитых за 1—4 часа до начала опыта. Опыты велись при комнатной температуре 13—15°R и постоянном давлении в 57 см<sup>3</sup> водяного столба с раствором Рингер-Локка в одной из новых модификаций: Natrii chlorati 9,0. Calcii chlorati 0,2. Kalii chlorati 0,1. Natrii bicarb. 0,1. Aquae destil. 1000,0.

Раствор всегда готовился свежий. Постановка опытов была такова: сначала испытывалась реакция сосудов уха на адреналин, концентрация которого бралась такою, чтобы реакция была достаточно резко выражена, т.-е. от 1:5 миллионов до 1:10 миллионов; затем ухо обрабатывалось раствором этилового спирта определенной концентрации, в течение определенного времени, затем снова испытывалась реакция на ту же концентрацию адреналина, что и в начале опыта, при чем этот раствор адреналина готовился на соответствующем растворе спирта, чтобы эффект от стадии выхождения спирта не суммировался с эффектом от вхождения адреналина. Адреналиновые

растворы всегда готовились за несколько минут до употребления. В нашу задачу входило выяснить следующие вопросы: 1) какова должна быть концентрация спирта и какова продолжительность его действия, чтобы прекратилось сокращение сосудистой стенки от адреналина, и 2) при каких концентрациях это действие спирта будет своего рода местным наркозом, способным прекратиться от дальнейшего промывания чистой жидкостью Локка, и при каких концентрациях действие это будет иметь характер окончательного, непоправимого повреждения сосудов.

## О П Ы Т 1-й.

Концентрация спирта 1%, т.-е. для человека доза, граничащая с летальной.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (-) или увеличение (+) числа капель в ‰	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	20	68—69	0	
Адренал. 1:10 м. . .	10	69—5	— 92	
Отмывание . . .	40	5—60		
Спирт 1% . . . . .	60	с 60—33		
Адр. 1:10 м. + + спирт 1% . . .	10	и вновь—63	— 45	Кратковрем. сокращение от самого спирта.
Спирт 1% . . . . .	еще 50	с 61—7	— 89	
Адр. 1:10 м. + + спирт 1% . . .	10	с 7 постепенно — 55		
Спирт 1% . . . . .	еще 50	53—8	— 86	
Адр. 1:10 м. + + спирт 1% . . .	10	с 10 постепенно — 50		
Спирт 1% . . . . .	еще 50	с 50—9 и вновь до 16	— 82	Эти адреналин. сужения сосудов были более краткими, чем предыдущие, еще в минуты пропускания адрен. вновь начиналось расширение сосудов.
Адр. 1:10 м. + + спирт 1% . . .	10	с 16—46		
Спирт 1% . . . . .	еще 50	с 44—12 и вновь до 18	— 74	

Несмотря на промывание сосудов 1% спиртовым раствором в течение 4 часов без перерыва, способность сосудов реагировать на адреналин почти не изменилась.

Для 1-го опыта мы взяли сразу большую концентрацию спирта, такую, которая по нашему грубому расчету должна была бы у человека вызвать тяжелое опьянение или смерть. Расчет наш был таков: нормальное количество крови у человека равно по Бишоффу (Bischoff) 7,1—7,7% веса тела (у двух казненных), по Гальдон-Смит (Haldone-Smith) 3,4—6,3% (Данилевский).<sup>5</sup>

Если принять, что количество крови составит приблизительно 7% веса тела, то на 72 кг веса здорового мужчины это составит около 5 кг. Для опьянения такого человека надо около 300,0 г спирта (т.е. около 1½ бутылок водки). Если допустить, что 1/3 этого количества может одновременно циркулировать в крови, то это составит содержание спирта в 2%. На самом же деле при приеме такого количества алкоголя циркулирует его в крови значительно меньше. Так, по данным Н. Грэан (N. Gréant),<sup>6</sup> у кролика и собаки при глубоком опьянении, приводящем к смерти, объемное содержание спирта в крови достигает 1,3—1,4%.

## О П Ы Т 2-й.

Концентрация спирта несколько больше летальной.

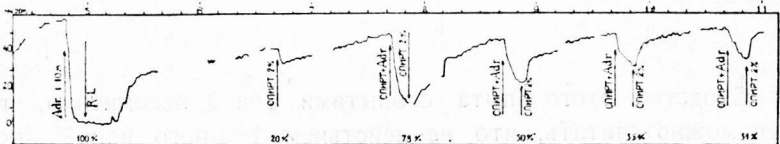
	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в 0/0/0	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	10	47—48	0	
Адреналин 1:10 м.	10	с 42—4	— 92	
Отмывание . . .	140	с 4 —39		
Спирт 2% . . .	60	с 39—43	0	Постепенное, ничтожное расширение
Ард. 1:10 м. + + спирт 2% . . .	10	с 43—1	— 95	

Промывание сосудов 2%-ным спиртовым раствором несколько не повлияло на их способность суживаться от действия адреналина.

О П Ы Т 3-й.

Та же концентрация спирта в 2%, но введен фактор времени: сосуды омывались спиртовым раствором в течение 4 часов.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в $\frac{0}{0}$	Примечания	
Раствор Р.-Л. . .	12	55—57			
Адренал. 1:10 м.	10	56—0	— 100		
Промывание . . .	100	0—46			
Спирт 2% . . .	60	от 46—33 и вновь—49	— 20	Сужение про- света сосуд. на 20% от самого спирта и постеп. расширение	
Адр. 1:10 м. + + спирт 2% . . .	10		48—11		— 78
Спирт 2% . . .	еще 50		11—46		
Адр. 1:10 м. + + спирт 2% . . .	10		46—23		— 50
Спирт 2% . . .	еще 50		23—49		
Адр. 1:10 м. + + спирт 2% . . .	10		49—32		— 35
Спирт 2% . . .	еще 50		32—51		
Адр. 1:10 м. + + спирт 2% . . .	10		51—35		— 31



Кривая 1 к оп. № 3.

Несмотря на 4-часовое действие 2% спиртового раствора сосуды сохранили способность хорошо реагировать на адреналин.



Следующий контрольный опыт поставлен с целью убедиться в том, вызвано ли постепенное уменьшение сократительной способности сосудов уха в опытах 1 и 3 действием спирта, или чем-нибудь другим, напр., истощением запаса энергии изолированного уха. В опыт попал адреналин, давно откупоренный, и вероятно потому реакция на обычную концентрацию в 1:10 миллионов оказалась слишком вялой и пришлось взять концентрацию в 1:5 миллионов.

О П Ы Т 4-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в ‰	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	15	60—62		
Адреналин 1:10 м.	10	62—46	— 25	
Отмывание . . .	25	46—61		
Адреналин 1:5 м.	10	61—31	— 50	
Отмывание . . .	45	31 и постеп. до 62		
Адреналин 1:5 м.	10	62—37	— 41	
Отмывание . . .	40	37—62		
Адреналин 1:5 м.	10	62—46	— 26	
Отмывание . . .	20	46—62		
Адреналин 1:5 м.	10	62—49	— 22	

Сходство этого опыта с опытами 1 и 3 несомненно, так что можно считать, что не действием 1‰-ного или 2‰-ного спирта приходится объяснить понижение чувствительности на адреналин нервно-мышечного аппарата сосудов, в нашей постановке опытов и без воздействия спирта, повторные адреналиновые сокращения сосудов могли уменьшаться с каждым новым сокращением.

О П Ы Т 5-й.

	Продолжи- тельность действия в минутах	Число ка- пель в 1 мин.	Уменьшение (-) или уве- личение (+) числа ка- пель в ‰‰	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	20	29—30		Кратковремен. сокращение в первые мину- ты от самого спирта.
Адреналин 1:10 м.	10	30—15	— 50	
Отмывание. . . .	145	с 15 посте- пенно до 32.		
Спирт 4‰. . . .	60	от 32—17 и вновь до 33.	-- 18	
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 4‰. . .	10	33—19	— 42	
Спирт 4‰. . . .	еще 60	от 19 poste- пенно до 35.		
Спирт 8‰. . . .	35	—		
Адр. 1:10 м. + + спирт 8‰. . .	10	35—31	— 14	

О П Ы Т 6-й.

	Продолжи- тельность действия в минутах	Число ка- пель в 1 мин.	Уменьшение (-) или уве- личение (+) числа ка- пель в ‰‰	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	23	30—32		Кратковр. со- кращение от самого спирта.
Адреналин 1:10 м.	10	32—12 и вновь до 22.	— 62	
Отмывание . . . .	70	22—32		
Спирт 8‰. . . .	120	с 32—10 и постеп до 37.	— 69	
Адреналин 1:10 м.	10	35—36	0	
Адреналин 1:1 м.	10	с 34—32	— 6	

В пятом опыте, несмотря на пропускание 4-и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ного спирта в течение 2 ч. 45 мин., реакция на адреналин сохранилась, хотя и уменьшилась с 51<sup>0</sup>/<sub>0</sub> на 14<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

В шестом опыте через 2 часа действия 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ного спирта прекратилась реакция на адреналин в разведении 1:10 мил. и

О П Ы Т 7-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> / <sub>0</sub>	Примечания	
Раствор Р.-Л. . .	15	70—71			
Адреналин 1:10 м.	5	71— 2	— 97		
Отмывание. . . .	60	2—76			
Спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	60	76—34 и вновь до 80.	— 56	Кратковрем. сокращ. от са- мого спирта.	
Адр. 1:10 м. + + спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	5	Спирт действовал 4 ч. 19 м.	с 80—60 и вновь до 73.		— 25
Спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	еще 74		73—65		
Адр. 1:10 м. + + спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	5		65—53 и вновь до 61.		— 19
Спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	еще 60		61—51		
Адр. 1:10 м. + + спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	5		51—43 и вновь до 48.		— 16
Спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	еще 50		48—42		
Адр. 1:10 м. + + спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	5		42—41		0
Спирт 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	еще 22		41—42		
Отмывание. . . .	60		42—31 и вновь до 36 затем посте- пенно до 24.		— 26
Адреналин 1:10 м.	5		с 24— 7	— 71	

сохранилась еще ничтожная реакция на адреналин 1:1 мил., т.-е. на дозу, которая обычно доводит число капель, протекающих через сосуды уха в 1 м., до 0.

В седьмом опыте 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ный спирт сам дал довольно значительное кратковременное сужение сосудов, через 1 час действия спирта сужение от адреналина уменьшилось до  $\frac{1}{4}$  первоначального, но все же оставалось довольно значительным; через 2 и 3 часа — почти то же самое, через 4 часа промывания 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ным спиртом сокращение от адреналина исчезло, но вновь

О П Ы Т 8-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (-) или увеличение (+) числа капель в % <sub>0</sub>	Примечания
Раствор Р.-Л.	20	77—80		
Адреналин 1:10 м.	5	80—38	— 53	
Огмывание. . . . .	36	38—80		
Спирт 8% . . . . .	120	80—97 и постеп. вновь до 80.	+ 20	Расширение от 8% спирта в теч. 50 м.
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 8% . . . . .	5	80—76	— 5	
Спирт 8% . . . . .	55	78—80 и постеп. до 67.		
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 8% . . . . .	5	67—64	— 4	
Спирт 8% . . . . .	40	64—70 и вновь до 58.		
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 8% . . . . .	5	58—58	0	
Спирт 8% . . . . .	8	58—63		
Отмывание (Р.-Л.).	60	с 63—52 и вновь постепенно до 59—54	— 14	Кратковрем. сужение при замене спирт. Р.-Локком (стадия выхожден. спирта).
Адреналин 1:10 м.	5	с 54—43 и вновь до 52.	— 21	

хорошо восстановилось после часового отмывания; сокращение в первые минуты отмывания спирта следует отнести за счет выхождения спирта из сосудов. В этом опыте можно еще отметить медленное, постепенное сужение просвета сосудов в продолжение всего времени действия спирта. Одновременно развивался небольшой отек уха.

Опыт 8-й совершенно сходен с предыдущим с тою только разницей, что сам 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ный спирт дал не кратковременное сужение, а довольно стойкое расширение просвета сосудов. Та же потеря реакции на адреналин после 4-часового промывания спиртом и восстановление реакции после отмывания.

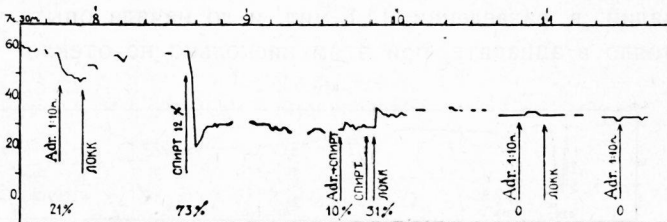
О П Ы Т 9-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в %	Примечания
Раствор Р.-Л.	47	61—68		
Адреналин 1:10 м.	7	68—30 и вновь—51.	— 56	
Спирт 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .	60	60 быстро до 55 и по степ. до 74 и вновь до 67.	— 9	Кратковрем. сокр. от спирта, сменившееся расширен. и по степ. возвращ. к норме.
Адр. 1:10 м. + + спирт 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .	7		+ 21	
Спирт 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .	60	67—63 и вновь до 66	— 5	
Адр. 1:10 м. + + спирт 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .	7	66 пост. до 52.	0	
Отмывание Р.-Л.	100	52—51—50	— 30	Сокращение кратковр. от замены спирта + адренал. Рингер-Локком.
Адреналин 1:10 м.	7	с 50 быстро до 33 и затем на 33—36	— 30	
		36—32	— 5	

В этом опыте реакция сосудов на адреналин после часового промывания 12%-ным спиртом немного сохранилась и исчезла лишь после двухчасового промывания, а после отмывания немного восстановилась вновь.

О П Ы Т 10-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в 0/0/0	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	14	60—58		
Адреналин 1:10 м.	10	58—48	—21	
Отмывание . . .	60	48—59		
Спирт 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	60	59 быстро—16 и вновь до 30 и затем 30—28	—73	Кратковр. сокращ. от 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> спирта.
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .	10	28—31	0	Ничтожное расшир. вместо сужения.
Отмывание . .	60	29 быстро—37, затем 37—34	+31	Расширен. при замене спирта и адр. Рингер-Локком.
Адреналин 1:10 м.	10	34—35—34	0	
Отмывание . . .	30	34—33—32		
Адреналин 1:10 м.	10	32—33	0	



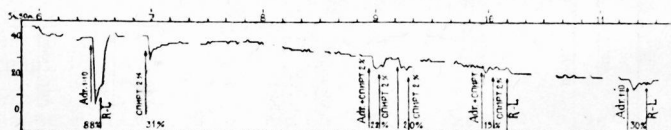
Кривая 2 к оп. № 10.

В этом опыте после 1-го часа промывания сосудов 12%-ным спиртом реакция на адреналин утратилась совершенно и не восстановилась после промывания.

О П Ы Т 11-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (—) или увеличение (+) числа капель в ‰	Примечания
Раствор Р.-Л. . . . .	24	42—41		
Адреналин 1:10 м. . . . .	5	41—5	—88	
Отмывание . . . . .	20	5—42		
Спирт 2‰ . . . . .	120	42 быстро до 29 затем—38—36 и вновь по-степ. до 32	— 31	
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 2‰ . . . . .	5	32—25 и вновь до 27	—22	Вначале кратковрем. сокращение от самого спирта.
Спирт 2‰ . . . . .	10	27—31		
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 2‰ . . . . .	5	31—24	—20	(Для проверки).
Спирт 2‰ . . . . .	35	24—29—27		
Адр. 1 : 10 м. + + спирт 2‰ . . . . .	5	27—23 и вновь 25	—15	
Спирт 2‰ . . . . .	10	25—26		
Отмывание . . . . .	60	26—20		
Адр. 1:10 м. . . . .	10	20—14 и вновь 18	—30	

Ухо, взятое для этого опыта, предварительно демонстрировалось студентам на лекции, несколько раз реагировало на адреналин в разведении 1:1 мил. и до начала опыта часов 6 простояло в аппарате, при этом нисколько не отекло.



Кривая № 3 к оп. № 11.

Ухо было утомлено предыдущими сильными сокращениями мускулатуры сосудов, но еще отлично реагировало на адреналин — сокращением на 88%. 2%-ный спирт подействовал зна-

чительно сильнее, чем на ухо неутомленное, и уже через 2 часа действия спирта сокращение от адреналина понизилось до 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а еще через 1 час до 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; после отмывания сократительная способность вновь повысилась до 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. В этом опыте способность реакции уменьшилась не потому, что весь запас энергии изолированного уха был израсходован предыдущей работой, а вследствие значительного усиления токсичности спирта для сосудов утомленного уха.

О П Ы Т 12-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 мин.	Уменьшение (--) или увеличение, (+) числа капель в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> / <sub>0</sub>	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	5	39—39		
Адреналин 1 : 5 м.	10	37—10	—73	
Отмывание . . .	70	10—40		
Адреналин 1 : 5 м.	10	40—5	—87	
Отмывание . . .	60	5—39		
Адреналин 1 : 5 м.	10	39—7	—82	
Отмывание . . .	60	7—39		
Адреналин 1 : 5 м.	10	39—11	—72	
Отмывание . . .	60	11—37		
Спирт 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	70	37 и быстро до 32 постеп. до 40 и вновь 40—36	—13	
			—42	Кратковрем. сокращ. от самого спирта.
Адр. 1 : 5 м. + + спирт 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	10	36 быстро до 21 и вновь 26		
Спирт 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	еще 60	26—31		
Адр. 1 : 5 м. + + спирт 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	10	31 быстро—23 и вновь 27	—26	
Спирт 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	20	27—30		
Отмывание . . .	50	30—24		
Адреналин 1 : 5 м.	10	24—18	—25	



## О П Ы Т 13-й.

	Продолжи- тельность действия в минутах	Число ка- пель в 1 мин.	Уменьшение (—) или уве- личение (+) числа ка- пель в ‰	Примечания
Раствор Р.-Л. . .	34	23—29		
Адреналин 1:5 м.	10	27—6 и вновь до 11	—78	
Отмывание . . .	60	11—27—26		
Адреналин 1:5 м.	10	26—4 и вновь до 7	—85	
Отмывание . . .	50	7—25—24		
Адреналин 1:5 м.	10	24—4 и вновь до 8	—83	
Отмывание . . .	60	8—23		
Спирт 2‰ . . . .	70	22—24—25	0	
Адр. 1:5 м. + + спирт 2‰ . .	10	24—11 и вновь до 17	—56	
Спирт 2‰ . . . .	3	17—21		
Отмывание . . .	90	21—18		
Адреналин 1:5 м.	10	18—11 и вновь до 15	—39	

В этих опытах ухо сначала подвергалось повторным адреналиновым реакциям, а затем обрабатывалось 2‰-ным спиртом. Оба опыта подтвердили то, что показал опыт 11, а именно, что на утомленные сосуды спирт действует заметно сильнее, чем на сосуды неутомленные.

Во время 14-го опыта ухо немного отекло. В этом опыте концентрация спирта была равна 2‰, т.е. она была такою, при какой в других опытах со свежими, неутомленными ушами спирт не оказывал заметного влияния на действие адреналина даже после 4-часовой обработки, а формалиновый спирт уже через 2 часа прекратил совсем адреналиновую реакцию и только после часового отмывания спирта, адреналин дал вновь ничтожное сокращение, а после 2-часового промывания сокращение сосудов вновь исчезло: настолько сильно повреждены были

## О П Ы Т 14-й.

	Продолжительность действия в минутах	Число капель в 1 минуту	Уменьшение (-) или увеличение (+) числа капель в %/о	Примечания
Раствор Р.-Л. . . .	6	72 — 74		
Адреналин 1:10 м.	5	74 · 54	—27	
Отмывание . . . .	55	54 — 72		
Адреналин 1:10 м.	10	70 — 43	—39	Адрен., вновь откупоренный
Отмывание . . . .	45	43 — 63		Кратковремен. сужение, вновь расширение до нормы и затем медленное постепенное сужение до 55% первонач. числа капель
2% формал. спирт	120	63 быстро — 59 и вновь до 70, далее постепенно до 32	—7	
Адр. 1:10 м. + + спирт . . . .	10	32 - 33 — 34	0	
Спирт 2% формал.	8	34 — 30		
Отмывание . . . .	50	30 — 30		
Адреналин 1:10 м.	10	30 — 27	—10	
Отмывание . . . .	еще 60	27—35 и вновь до 32		
Адреналин 1:10 м.	10	32 — 31	0	

сосуды. Это действие 2%<sub>0</sub>-ного формалинового спирта равняется действию 12%<sub>0</sub>-ного чистого спирта и зависит от ничтожной примеси формалина к промывной жидкости — в количестве 0,005%<sub>0</sub>.

Мы считаем возможным сделать из нашей работы следующие выводы:

1. Те концентрации винного спирта, которые могут циркулировать в сосудах живого человека, нисколько не влияют на способность сосудов сокращаться под влиянием адреналина, даже в том случае, если это действие спирта продолжается

в течение нескольких часов. Смертельная для человека доза спирта в 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и доза вдвое большая — в 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, применявшаяся в течение 4 часов, заметно не изменяет действия адреналина на сосуды уха, никакого местного наркоза сосудов при этом не получается.

2. Лишь очень значительные дозы винного спирта в 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> — 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, пропущенные через сосуды в течение долгого времени, прекращают действие адреналина. Для 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ного спирта понадобилось 4-часовое промывание спиртовым раствором, чтобы прекратить реакцию на адреналин, и через 1 час отмывания чистым раствором Локка сосуды вновь реагировали на адреналин. При 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ном спирте в одном опыте после 2-часового действия спирта адреналиновое сокращение утратилось окончательно, а в другом опыте оно в слабой степени возобновилось вновь после отмывания в течение 1 часа 40 минут.

Значит, при очень больших дозах может получиться своего рода местный наркоз, а при еще больших дозах способность сосудов к сужению окончательно утрачивается. При этом, даже при таких огромных дозах, как 8 — 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, продолжительность действия спирта имеет существенное значение.

3. Действие спирта на сосуды уха, утомленного несколькими предварительными сокращениями, вызванными пропуском адреналина, заметно сильнее, чем на сосуды уха неутомленного, и уже через 2 часа действия 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ного спирта на утомленное ухо, адреналиновые сокращения значительно уменьшаются и лишь с трудом отчасти восстанавливаются после промывания чистым раствором Рингер-Локка.

4. Сам спирт в концентрациях от 1 — 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> обычно дает отчетливое, кратковременное сужение просвета сосудов уха, так, напр., при 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ном спирте в первые минуты его действия на сосуды у нас было уменьшение числа капель с 60 до 33 капель в 1 м., т. е. на 45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Однако, в двух из наших опытов, а именно: один раз при 8%-ном спирте, а другой раз при 12%-ном, в первые минуты действия спирта получилось не сужение, а наоборот, кратковременное расширение просвета сосудов, в первом случае на 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а во втором на 21%. В обоих этих случаях, в первые минуты отмывания спирта, получилось, наоборот, кратковременное сокращение сосудов: в первом слу-

чае на 14%, а во втором на 30%. Такое сокращение сосудов при отмывании спирта, т.-е. в момент его выхождения из сосуда, было еще только в одном случае, тоже при 8%-ном спирте.

При продолжительном промывании сосудов крепкими растворами спирта от 8 до 12%, а также и в опыте с формалиновым спиртом, в периоде действия спирта, наблюдалось постепенное равномерное уменьшение числа капель, при одновременно развивающемся отеке уха. Объяснить это сужение одним только нарастанием отека и механическим сдавлением сосудов нельзя, потому что при отмывании спирта раствором Рингер-Локка просвет сосуда вновь несколько расширялся, отек же вряд ли мог уменьшиться. Возможно, что это явление отчасти зависело от уменьшения способности сосудистой стенки к растяжению.

5. Формалиновый спирт действует на сосуды уха, повидому, значительно более токсично, чем чистый спирт. 2%-ный спирт с 0,005%-ным содержанием формалина уже через 2 часа вызвал такое же действие, как 12%-ный чистый спирт, т.-е. совершенно прекратил реакцию сосудов уха на адреналин.

Из наших опытов явствует с несомненностью, что этиловый алкоголь не имеет специфически токсического действия на гладкую мускулатуру и на окончания симпатической нервной системы в сосудах; спирт вызывает их паралич только в таких приблизительно дозах, в которых он вообще останавливает ряд жизненных процессов. Так, например: 15%-ный спирт прекращает пепсинное переваривание, 10%-ный спирт резко его задерживает.<sup>7</sup> 18%-ное содержание алкоголя в бродильном сусле прекращает расщепление сахара на спирт и углекислоту, т.-е. прекращает жизнедеятельность дрожжей, и уже 5%-ное его содержание значительно ухудшает их работу.<sup>8</sup> При действии алкоголя на отмытые и суспензированные в физиологическом растворе соли эритроциты, гемолиз наступает лишь при 14,9%-ном алкоголе.<sup>9</sup>

Для оценки действия спирта на вегетативную нервную систему интересно сопоставить полученные нами данные с данными Куно (Kuno)<sup>10</sup>, который изучал действие алкоголя на отрезках кишки [методика по Магнусу (Magnus)]. В его

опытах 3—5%-ный этиловый спирт уже после 2-минутного действия останавливал маятникообразные движения изолированной кишечной петли, и движения эти возобновлялись после отмывания спирта. Такое значительно более сильное токсическое влияние спирта на кишку, чем на сосуды, может быть, мне кажется, объяснено тем, что точкой приложения спирта в опытах Куно были нервные ганглии, заложенные в кишке, а не нервные окончания и не гладкая мускулатура.

Ничтожное действие алкоголя на сосуды в наших физиологических опытах с острым отравлением интересно сопоставить с опытами Финкеленбурга (Finkelenburg), описанными Жоресом (L. Jores) в его монографии об артериосклерозе.<sup>11</sup> Финкеленбург применял хроническое отравление собак алкоголем (правда, изучение действия спирта было не физиологическим, а анатомическим и гистологическим). В 5 опытах автор давал собакам большие дозы алкоголя, вызывавшие глубокое общее действие, ежедневно, в течение более 15 месяцев и после этого ни микроскопически, ни макроскопически никаких изменений в сосудах не находил. Эти опыты дают право заключить, что у животных и при хроническом применении алкоголя токсичность его для сосудов не велика.

В заключение считаю своим долгом выразить сердечную благодарность глубокоуважаемому профессору Алексею Алексеевичу Лихачеву за руководство и Сергею Викторовичу Аничкову за помощь при моей работе.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. M. Kochmann. Heffter Handbuch d. exper. Pharmakologie, 1923. S. 320. — 2. W. E. Dixon. Journ. of Physiology, 35. 346 (1907). Цитир. по Kochmann'у. — 3. M. Kochmann. Arch. internat. de Pharmakologie. et Ther. B. 329. 1904. — 4. P. Врач, 1918. № 8. — 5. Данилевский В. Я. Физиология. 1913. — 6. N. Gréhant. Compt. rendus de la société de biologie. 55. 225. 1903. — 7. Klikowitz. Virchows Arch. 102. 360. 1885. — 8. M. Kochmann. Heffter. Handbuch. S. 271. — 9. Fühner и Neubauer. Arch. f. exper. Path. u. Pharmak., 56. 333. 1907. — 10. Kuno. Arch. für exper. Path. u. Pharmak., 1914. Bd. 77. — 11. L. Jores. Wesen u. Entwicklung d. Arteriosklerose, 1903. S. 85.

## К учению об иннервации желудочных желез.

*Л. М. Рабинкова.*

Из Физиологической Лаборатории Ленинградского Медицинского Института.

(Поступила 17/II 1926 г.).

Известно, что блуждающие нервы — главные проводники для передачи рефлекторных воздействий на желудок (Павлов и Шумова-Симановская, <sup>1</sup> Кетчер; <sup>2</sup> перерезка блуждающих нервов вызывает исчезновение секреторной деятельности желудка при мнимом кормлении (Чешков <sup>3</sup>), изменяет количество и качество желудочного сока, отделяющегося на различные пищевые вещества (Лобасов <sup>4</sup>, Орбели <sup>5</sup>), по некоторым авторам, обрывает периодические движения желудка (Чешков <sup>3</sup>). Какова же доля участия каждого из блуждающих нервов в их влиянии на желудок? Существует ли у них качественное или количественное разделение труда по отношению к желудку? Каково отношение блуждающих нервов к периодической деятельности желудка натошак и к его секреции? Анализом этих вопросов я занялась по предложению проф. Л. А. Орбели в феврале 1922 года.

Для наблюдений были приготовлены две собаки: «Награда» (вес 13 кг) и «Жучка» (вес 8 кг). Им наложено по фистульной трубке на дно желудка и перерезан пищевод по И. П. Павлову. Когда собаки оправились после операции, у них был собран контрольный материал относительно количества и качества желудочного сока, отделяющегося при мнимом кормлении мясом и молоком, периодической деятельности желудка натошак, общей двигательной функции желудка, т.е. скорости ухода из желудка воды и 1% раствора соды. Кроме того, велись наблюдения над деятельностью сердца, дыхательным ритмом и теплорегуляцией.

После накопления контрольного материала, собакам произведена перерезка правого *vagus*'а на шее, при чем перерезанные концы тут же соединены швами с целью облегчить наступление регенерации нервных волокон, если бы таковое было возможным, и опыты повторены в ближайший после перерезки период, чтобы проследить, как отразится односторонняя перерезка на деятельности главным образом желудка, а также и других систем, подчиненных влиянию *vagus*'ов, именно: дыхания, сердца, пульса и терморегуляции. Спустя известное время (54 дня), в течение которого собирался опытный материал у одновагусных собак, одной из них, «Награде», был перерезан и левый *vagus*, при чем и здесь перерезанные концы нерва тотчас после перерезки соединены швами, для той же цели облегчения регенерации нерва, а вместе с нею и восстановления утраченных при перерезке влияний на функции органов.

Проф. Орбели предполагал, что нервные волокна, постепенно регенерируясь с различною скоростью, дадут возможность дифференцировать функциональную работу отдельных составных частей блуждающих нервов. Так как мы не знали, как скоро и в какой последовательности пойдет регенерация, было необходимо вести параллельные наблюдения не только над желудком, но и над другими системами, иннервируемыми этими нервами.

Объектом наблюдения за изменениями функций органов безвагусной собаки была только «Награда». «Жучка» оперирована по истечении года после работ с «Наградой» и погибла в апреле 1924 года, внезапно через 2 дня после опыта с перегреванием в калориметре, имея перерезку лишь правого *vagus*'а. «Награда» после перерезки правого *vagus*'а прожила 1 год 54 дня; после обоесторонней ваготомии — 1 год 8 дней.

Я не буду излагать здесь образ жизни, питание и уход за собаками без блуждающих нервов. Все это изложено в классической диссертации Чешкова,<sup>3</sup> где приведена и соответствующая литература о безвагусных собаках. Скажу только, что работа эта производилась в голодные годы, когда продуктов питания было недостаточно и приходилось почти все время кормить «Награду» соленую моржовиной, собачьим мясом и кашей из ржаной муки.

Влияние односторонней перерезки блуждающих нервов на секреторную работу желудка при мнимом кормлении.

Первым заданием было проследить, как изменяется качественно и количественно функция желудочных желез после односторонней перерезки правого блуждающего нерва на шее у собаки с желудочной фистулой и перерезкой пищевода. Этот вопрос возник в связи с работой Л. А. Орбели и К. М. Быкова. <sup>6</sup>

Орбели и Быков в одном случае правосторонней перерезки блуждающего нерва у собаки с фистулой поджелудочной железы нашли, что состав сока на мясо, молоко, жир, мыло и хлеб резко отличался от нормального, именно, повышенным содержанием в нем азота; введение же HCl в слабых концентрациях (0,25%) вызывало отделение поджелудочного сока с обычным содержанием в нем азота. Стоя на той точке зрения, что деятельность поджелудочной железы регулируется и обуславливается влиянием двух групп раздражителей: одной, действующей через нервную систему, и другой — гуморальным путем, Орбели и Быков высказали несколько предположений для объяснения полученных результатов, между прочим, что повышение содержания N в поджелудочном соке могло бы зависеть от ограничения деятельности желудочных желез после односторонней перерезки *p. vagi*. Чтобы проверить такое предположение Орбели, наблюдения велись таким образом, что желудочный сок собирался после 5-минутного мнимого кормления собак мясом, молоком и хлебом. После ряда контрольных опытов у «Награды» и «Жучки» им были перерезаны правые *p. vagi* на шее. С «Наградой» опыты были возобновлены на другой день после операции перерезки, с «Жучкой» на 3-й день. На таблицах I и II (стр. 244 и 245) представлены результаты наблюдений.

Из этих таблиц видно, что перерезка правого блуждающего нерва не отразилась заметным образом на количественной стороне секреции желудочного сока при мнимом кормлении: до перерезки у «Награды» содержание сока колеблется на мясо от 263,5 *см*<sup>3</sup> до 107,5 *см*<sup>3</sup> за 2-часовой период; после перерезки от 229 *см*<sup>3</sup> до 112,5 *см*<sup>3</sup> за то же время. На молоко до перерезки от 94 *см*<sup>3</sup> до 16,5 *см*<sup>3</sup> и от 101 *см*<sup>3</sup> до 46,5 *см*<sup>3</sup> после



Т А Б Л И Ц А I.

«Награда»

Число	Колич. ж. сока за 1-й ч. после мнимо-го кормления	Колич. ж. сока за 2-й ч. после мнимо-го кормления	Общее колич. ж. сока за 2 часа
-------	---	---	--------------------------------

Мнимое кормление мясом до перерезки блуждающих нервов

7 IV—1922	98	—	—
11 IV—1922	152,5	111	263,5
30 IV—1922	108	43,5	151,5
6 V—1922	115,5	77	192,5
10 V—1922	67,5	93	160,5
12 V—1922	91,5	63,5	155
19 V—1922	83,0	55,5	138,5
25 V—1922	86,5	45	131,5
5 V—1922	57	64,5	121,5
8 VI—1922	55	55	110
11 VI—1922	51	56,5	107,5
21 VI—1922	81,5	51,5	133

Мнимое кормление молоком до перерезки n. vagi d.

31 V—1922	40	13	53
15 VI—1922	28,5	15	43,5
23 VI—1922	53	41	94
24 VI—1922	50,5	21,5	72
2 VII—1922	39	16,5	55,5
5 VII—1922	12,5	4,0	16,5
6 VII—1922	21	6,5	27,5

Число	Колич. ж. сока за 1-й ч. после мнимо-го кормления	Колич. ж. сока за 2-й ч. после мнимо-го кормления	Общее колич. ж. сока за 2 часа
-------	---	---	--------------------------------

Мнимое кормление мясом после перерезки правого n. vagi 8 VII.

9 VII—1922	97	41	138
16 VII—1922	83	74	157
20 VII—1922	76	75	151
23 VII—1922	95	65,5	160
26 VII—1922	94	73,5	167,5
27 VII—1922	150	79	229
5 VIII—1922	124,5	74,5	199
7 VIII—1922	124,5	85,5	210
14 VIII—1922	133	49	182
28 VIII	124	77,5	201,5

Мнимое кормление молоком до перерезки n. vagi d.

10 VII—1922	31,5	—	—
12 VII—1922	48	11	59
15 VII—1922	20,5	9	
17 VII—1922	52	37,5	89,5
19 VII—1922	74,5	26,5	101
22 VII—1922	41	5,5	46,5
27 VII—1922	56	43,5	99,5
31 VII—1922	48,5	11	59,5
4 VIII—1922	36,5	14,5	51
11 VIII—1922	42,5	17	59,5
17 VIII—1922	75	28,5	103,5

ТАБЛИЦА II.

«Жучка»

Число	Колич. ж. сока за 1-й час	Колич. ж. сока за 2-й час	Общее колич. ж. сока за 2 ч. после мним. кормления
-------	------------------------------	------------------------------	--

Мнимое кормление мясом до перерезки п. vagi d.

4/III—1923	115	—	—
7/III—1923	72,5	—	—
25/III—1923	38,5	39	137,5
15/IV—1923	127,0	74	201
19/IV—1923	127,5	—	—
25/IV—1923	85	33,5	118,5
3/VII—1923	134,5	43,5	178
18/XI—1923	152,5	78,5	231

Число	Колич. ж. сока за 1-й час	Колич. ж. сока за 2-й час	Общее колич. ж. сока за 2 ч. после мним. кормления
-------	------------------------------	------------------------------	--

Мнимое кормление мясом после перерезки п. vagi d.

10/I—1924	124,0	65,5	189,5
10/II—1924	118,5	40,5	159
12/III—1824	108	40,5	148,5

Мнимое кормление молоком до перерезки п. vagi d.

30/IX—1923	91	14	105
7/X—1923	114	55,5	169,5

Мнимое кормление молоком после перерезки п. vagi d.

6/I—1924	83	42	125
----------	----	----	-----

перерезки. У «Жучки» до перерезки на мясо от 231  $см^3$  до 118,5  $см^3$ , после перерезки от 189,5  $см^3$  до 148,5  $см^3$ ; на молоко — до перерезки от 169,5  $см^3$  до 105  $см^3$  и после перерезки 125  $см^3$ . На переваривающей силе желудочного сока и его кислотности односторонняя перерезка также не отразилась заметным образом. Именно, кислотность желудочного сока до и после перерезки на мясо 0,51 — 0,46%; на молоко 0,4 — 0,45%. Переваривающая сила на мясо 9 — 9,5 мил. за 20 час. переваривания; на молоко 6 — 7 мил. 1)

1) Опыты с хлебом не удалось провести, так как собаки часто отказывались есть его.

Об отношении блуждающих нервов к периодической деятельности желудка.

Вторая часть нашей работы касалась периодической деятельности желудка. В этом отношении нам было поставлено два вопроса: 1) как отражается одно- и двухсторонняя перерезка блуждающих нервов на двигательной периодике желудка и 2) существует ли периодическая секреция желудочных желез хотя бы при некоторых особых состояниях секреторного аппарата и, если ее нет в норме, не возникает ли она в результате двухсторонней перерезки.

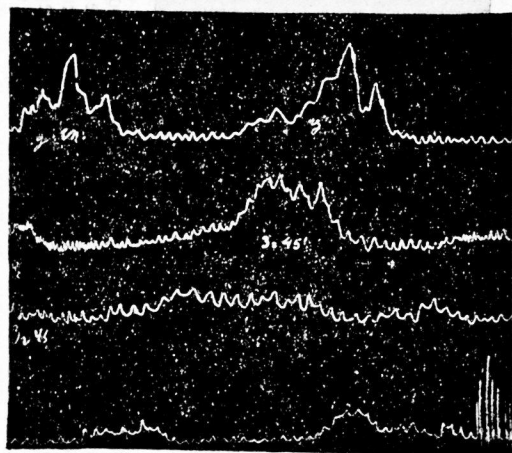
Периодическая деятельность желудка натошак исследовалась таким образом, что в желудок через фистульное отверстие вводился резиновый баллончик, соединенный с манометром, к которому присоединялась капсула Маррея с пером, записывающим на закопченной бумаге колебания давления в желудке. Кроме баллончика, через пробку, вставленную в фистульную трубку, вводилась стеклянная трубочка, на наружный конец которой подвешивался градуированный цилиндр для собирания и анализа желудочного сока, отделявшегося натошак.

5-часовые записи движений желудка у «Жучки» как до перерезки правого блуждающего нерва, так и после нее не обнаружили в последнем случае какой-либо разницы в характере периодических сокращений (как и в вышеизложенных данных о секреции желудочного сока одновагусных собак). Эти сокращения совершались в среднем через каждые  $1\frac{1}{2}$ —2 часа, продолжаясь 20—50 мин., после чего на кривой снова отмечались лишь дыхательные волны (кривые 1 и 2).

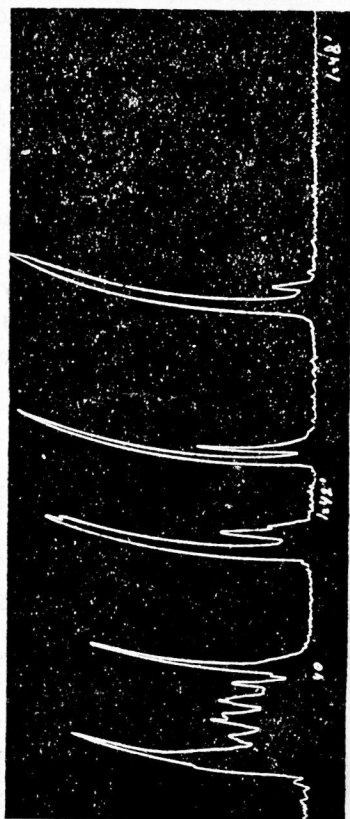
Между прочим, кривые двигательных периодов вполне совпадают с таковыми, полученными другими авторами (Кацнельсон,<sup>7</sup> Эдельман,<sup>8</sup> Болдырев).<sup>9</sup> Что касается двигательной работы после двухсторонней ваготомии, то на кривой записи всегда наблюдались значительные повышения давления в желудке, но тип их неправильный или ритмический. Из 18 кривых в 2 случаях, однако, получены и записи с характером периодических движений (1-я кривая через 6 мес. 12 дней после перерезки правого и через 4 мес. 18 дней после обоесторонней перерезки нервов; 2-я кривая через 10 мес. 16 дней после перерезки обоих n. vagi).



Кривая 1. «Жучка». Отрезок пятичасовой записи движений желудка натошак за 7 дней до перерезки правого блуждающего нерва. Виден один двигательный период продолжительностью 25 минут. (Читать слева направо).

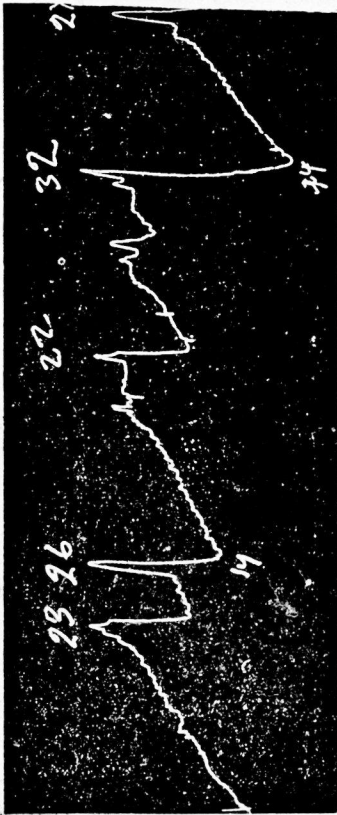


Кривая 3. «Награда». Отрезок из кривой пятичасовой записи движений желудка у безвагусной «Награда» через 13 мес. 19 дней после перерезки правого блуждающего нерва и через 8 мес. 27 дней после обосторонней перерезки. Видны отдельные неперидические сокращения.

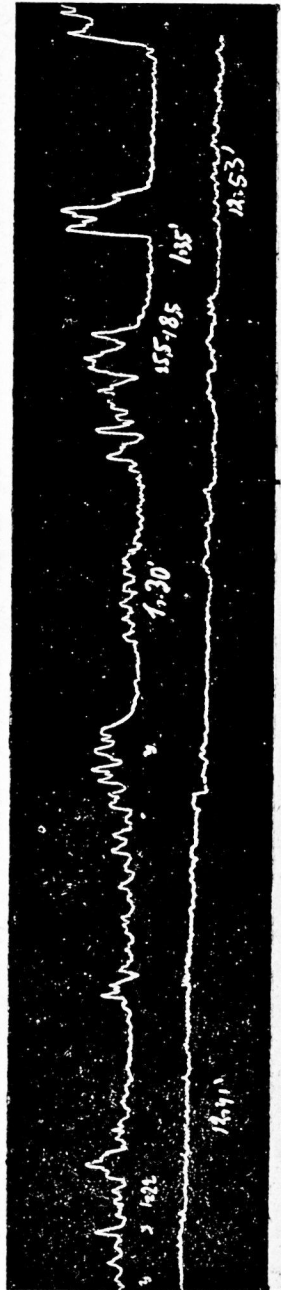


Кривая 2. «Жучка». Отрезок трехчасовой записи движений желудка через 2 дня после перерезки правого блуждающего нерва. На кривой изображена конечная часть двигательного периода продолжительностью 24 минуты.

На кривых 3 и 4 (см. стр. 248) представлены отрезки 5-часовых записей движений желудка безвагусной «Награды». Кривые с периодами, по техническим условиям, не могут быть представлены. Продолжительность двигательного периода в одном случае равна 11 мин. с колебаниями давления водяного манометра 28 с. — 13 с. В другом случае продолжительность первого периода 18 мин., второго — 19 мин.; колебания манометра 30 с. — 13,5 с.



Кривая 4. «Награда». Отрезок пятичасовой записи движений желудка у «Награды» через 6 мес. 3 дня после перерезки правого п. vagus'a и через 4 мес. 10 дней после перерезки обоих п. vagi. Видны энергичные сокращения, наблюдавшиеся через 3 1/2 часа от начала опыта и до конца его.



Кривая 5.

Полученные кривые периодические и аperiodические могли бы служить доказательством начинающейся регенерации волокон блуждающих нервов, если считать, согласно указанию авторов, что движения желудка натошак у безвагусных отсутствуют (Чешков). Но в виду отсутствия в литературе убедительных данных по поводу исключительной зависимости периодических движений от блуждающих нервов, с одной стороны, и отсутствия убедительных доказательств регенерации волокон п. Vagi, с другой стороны, трудно высказаться определенно по этому вопросу.

Кроме двигательных периодов, у «Награды» и «Жучки» исследовалась общая двигательная способность желудка путем введения определенных количеств воды и измерения остатка через 30 мин. Оказалось, что обе одновагусные собаки сохраняют неизменной быстроту перехода жидкости; у «Награды» же после перерезки обоих п. Vagi в первые недели скорость ухода была понижена на 25%, а затем в дальнейшем на 15—12% ниже нормы.

Что касается секреторной деятельности желудка натошак, то относительно нее проф-ом Орбели задание было поставленной в такой форме: имеется ли периодическая секреция желудка натошак, и если да, то каково ее отношение к двигательной периодике и как она изменяется при односторонней и двусторонней ваготомии.

Полученные данные дают возможность, согласно с работою Болдырева,<sup>9</sup> высказаться против наличия периодической секреции желудка натошак. Ряд протоколов 5-часовых наблюдений секреции у «Награды» и «Жучки» показывают, что при отделении желудочного сока натошак без каких-либо внешних заметных раздражителей, количества его чрезвычайно разнообразны и не могут быть представлены какой-либо определенной кривой, за исключением лишь одного постоянного признака, именно, что перед началом двигательного периода и во время него наблюдается затихание желудочной секреции или ее остановка. Но по поводу наличия периодической секреции можно бы было еще спорить, предполагая, что быть-может не соблюдены все те условия, которые требуются для точного учета периодической секреции; однако, после того как удалось получить 4- и 5-часовые записи двигательной периодики у собаки при

полном покое желез или при отделяющейся щелочной слизи, вопрос о периодической секреции желудочных желез натошак надо считать решенным в отрицательном смысле. Получить у наших опытных животных полный покой желез или щелочную слизь в течение 4 — 5-часовых наблюдений представлялось в условиях нашей работы, однако, трудным, потому что собаки обычно часто получали корм в станке по ходу опыта, и в связи с этим у них неизбежно вырабатывались условные рефлексy желудка на ингредиенты обстановки опыта, на движения экспериментатора, его голос, приход служителя и пр. Отсутствие секреции натошак можно совершенно отчетливо наблюдать у собак вскоре после операции, так как в это время условные связи на окружающую новую обстановку у них еще недостаточно развиты. В дополнение к наблюдениям над «Наградой» и «Жучкой» мне удалось провести несколько опытов в лаборатории Л. С. Х. И. на собаке с желудочной фистулой без перерезки пищевода. У этой собаки через 4—6 месяцев после наложения фистулы, в продолжение 4—5 часов наблюдения, получены обычные двигательные периоды натошак при щелочной реакции желудка в продолжение всего опыта.

У «Жучки» вскоре после операции опыты с мнимым кормлением начинались при полном покое желез или щелочной реакции. С течением времени реакция желудка изменилась и почти всегда запись движений желудка сопровождалась отделением небольших количеств кислого сока; однако, как выше изложено, никаких правильных отношений между началом секреции, количеством сока и началом двигательного периода нельзя уловить, кроме того лишь, что наблюдается затихание секреции при наступлении двигательного периода.

Можно ли это затихание секреции объяснить механическими условиями или здесь имеется наличие каких-то иных факторов, на основании моих данных судить нельзя. В только-что вышедшей работе Н. П. Нехорошева, автор указывает, что «существует антагонизм между «периодами работы», определяемыми по секреции кишечной петли, с одной стороны, и кислой желудочной секреции — с другой».

Этим антагонизмом он объясняет отсутствие периодической секреции желудочного сока при обычных условиях, но допу-

скает, на основании своих опытов, возможность появления секреторных периодов при несколько повышенной возбудимости.

У одновагусной «Жучки» секреция желудочного сока натошак наблюдалась во всех опытах как с одновременною записью двигательных периодов, так и без введения баллончика. Таблицы III и IV (стр. 252) иллюстрируют ход секреции желудочного сока натошак с одновременною записью движений желудка.

ТАБЛИЦА III.

«Жучка»

13/I 1924

Время	Количество желудоч. сока за 5 минут		Время	Количество желудоч. сока за 5 минут
1 ч. 25 м.	—		3 ч. 5 м.	8,0 см <sup>3</sup>
„ 30 „	6 см <sup>3</sup>		„ 10 „	6,0 „
„ 35 „	3 „		„ 15 „	5,0 „
„ 40 „	4 „		„ 20 „	4,5 „
„ 45 „	1,5 „		„ 25 „	3,5 „ за 2-ой час
„ 50 „	1,5 „	1-й двигат. период от 1 ч. 56 м. до 2 ч. 10 м.		52,0 см <sup>3</sup>
„ 55 „	1,5 „		3 ч. 30 м.	3,5 см <sup>3</sup>
2 „ —	0,5 „		„ 35 „	2,0 „
„ 5 „	0 „		„ 40 „	1,5 „
„ 10 „	0 „		„ 45 „	0,5 „
„ 15 „	0 „		„ 50 „	0,5 „
„ 20 „	0 „		„ 55 „	3 капли
„ 25 „	1,0 „	За 1-й час 17,0 см <sup>3</sup>	4 „ —	2 „
			„ 5 „	2 „
2 ч. 30 м.	1,0 см <sup>3</sup>		„ 10 „	0 „
„ 35 „	1,5 „		„ 15 „	0 „
„ 40 „	3,0 „		„ 20 „	3 „
„ 45 „	2,5 „		„ 25 „	2 „
„ 50 „	4,0 „		„ 30 „	2 „
„ 55 „	4,5 „			реакция кисл.
3 „ —	8,5 „			За 1-й час 12,0 см <sup>3</sup>

Из данных т. III и IV видно, что количества желудочного сока довольно разнообразны: 8,0 — 6,0 — 0,5 — 0 за 5 мин. Правильной пориодической секреции и у одновагусной «Жучки» также не наблюдается.

Итак, правильную пориодическую секрецию желудочных желез натошак как в норме, так и у одновагусных нам наблюдать



Т А Б Л И Ц А IV.

«Жучка».

3 II 1924

Время	Количество желудоч. сока за 5 минут	Время	Количество желудоч. сока за 5 минут
—	—	2 ч. 25 м.	0 <i>см</i> <sup>3</sup>
12 ч. 5 м.	10 <i>см</i> <sup>3</sup>	„ 30 „	0,5 „
„ 10 „	8,5 „	„ 35 „	0,5 „ кисл. слизь
„ 15 „	5,0 „	„ 40 „	0,5 „
„ 20 „	2,5 „	„ 45 „	0,5 „
„ 25 „	2,0 „ кисл. реакция	„ 50 „	0,5 „
„ 30 „	2,0 „	„ 55 „	0,5 „
„ 35 „	1,5 „	3 „ —	1,0 „ за 3-й ч. 3,5 <i>см</i> <sup>3</sup>
„ 40 „	1,5 „	3 ч. 5 м.	1,5 <i>см</i> <sup>3</sup>
„ 45 „	1,0 „	„ 10 „	5,0 „
„ 50 „	0,5 „	„ 15 „	2,5 „
„ 55 „	0,5 „ за 1-й ч. 35,0 <i>см</i> <sup>3</sup>	„ 20 „	1,5 „
1 „ —	1 капля	„ 25 „	2,0 „
1 ч. 5 м.	0	„ 30 „	2,5 „
„ 10 „	1,0 <i>см</i> <sup>3</sup>	„ 35 „	4,0 „
„ 15 „	0,5 „	„ 40 „	2,0 „
„ 20 „	0,5 „	„ 45 „	2,5 „
„ 25 „	0,5 „	„ 50 „	3,0 „
„ 30 „	1 капля	„ 55 „	4,0 „ 2-й двигател- период в 3 ч. 55 м.
„ 35 „	0 „ 1-й двиг. период	4 „ —	0,5 „ за 4-й ч. 22 <i>см</i> <sup>3</sup>
„ 40 „	0 „ от 1 ч. 35 м. до 2 ч. 5 м.		
„ 45 „	0,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	4 ч. 5 м.	3 капли
„ 50 „	0	„ 10 „	2 „
„ 55 „	0,5 „	„ 15 „	3 „
2 „ —	0,5 „ за 2-й ч. 4,0 <i>см</i> <sup>3</sup>	„ 20 „	0,5 <i>см</i> <sup>3</sup>
2 ч. 5 м.	3 капли	„ 25 „	0,5 „ кислая слизь
„ 10 „	1 „	„ 30 „	0,5 „
„ 15 „	1 „	„ 35 „	0,5 „
„ 20 „	0 „	„ 40 „	0,5 „

не пришлось; при двигательной периодике наступает затихание отделения сока, если оно почему-либо имеется.

Образцы протоколов секреции желудочного сока натошак у безвагусной «Награды» приведены в табл. V, VI, VII.

Характерным для деятельности желудочных желез «Награды» после двухсторонней ваготомии было то, что никакими способами не удавалось получить покоя желез или же щелочную реакцию; даже после 24-часового голодания, после многих и тщательных промываний желудка, кислый сок отделялся каплями 7,0—1,5 *см*<sup>3</sup> за 15 м. и все исследования велись при кислой реакции. Иногда количества сока достигали 6—7 *см*<sup>3</sup> и более за 15 м., часто происходило забрасывание желчи. Это отделение сока было не периодическое, а непрерывное, постоянное. В работе Чешкова нет никаких указаний на наличие постоянной секреции у безвагусных; автор изучал главным образом двигательную периодику, но при этом вводил в желудок лишь один баллончик, соединенный с манометром без

ТАБЛИЦА V.  
«Награда»  
11/VI 1923

12 ч. 30 м			
„ 45 „	3,5 <i>см</i> <sup>3</sup>		
1 „ — „	2,0 „		
„ 15 „	1,0 „		
„ 30 „	1,0 „	За 1-й час	
		7,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	
1 ч. 45 м.	2,5 <i>см</i> <sup>3</sup>		
2 „ — „	3,5 „		
„ 15 „	3,5 „		
„ 30 „	3,0 „	За 2-й час	
		12,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	
2 ч. 45 м.	3,0 <i>см</i> <sup>3</sup>		
3 „ — „	3,5 „		
„ 15 „	4,0 „		
„ 30 „	6,0 „	За 3-й час	
		16,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	
3 ч. 45 м.	3,0 <i>см</i> <sup>3</sup>		
4 „ — „	7,5 „		
„ 15 „	6,5 „		
„ 30 „	6,0 „	За 4-й час	
		23,0 <i>см</i> <sup>3</sup>	
4 ч. 45 м.	6,0 <i>см</i> <sup>3</sup>		
5 „ — „	6,5 „		

ТАБЛИЦА VI.  
«Награда»  
19/VII 1923

10 ч. 50 м.			
11 „ 5 „	6 <i>см</i> <sup>3</sup>		
„ 20 „	4,5 „		
„ 35 „	4,5 „		
„ 50 „	3,5 „	За 1-й час	
		18,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	
12 ч. 5 м.	2,5 <i>см</i> <sup>3</sup>		
„ 20 „	2,5 „		
„ 35 „	2,5 „		
„ 50 „	3,5 „	За 2-й час	
		11,0 <i>см</i> <sup>3</sup>	
1 ч. 5 м.	5,5 <i>см</i> <sup>3</sup>		
„ 20 „	4,0 „		
„ 35 „	2,5 „		
„ 50 „	2,5 „	За 3-й час	
		14,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	
2 ч. 5 м.	2,5 <i>см</i> <sup>3</sup>		
„ 20 „	2,5 „		
„ 35 „	3,0 „		
„ 50 „	2,5 „	За 4-й час	
		10,5 <i>см</i> <sup>3</sup>	
3 ч. 5 м.	4,0 <i>см</i> <sup>3</sup>		
„ 20 „	3,0 „		
„ 35 „	2,5 „		
„ 50 „	3,5 „	За 5-й час	
		13,0 <i>см</i> <sup>3</sup>	

Т А Б Л И Ц А VII.

«Награда».

28/III 1923

11	ч.	15	м.		
	„	30	„	4,5 см <sup>3</sup>	Кислотность желудоч. сока за 1-й ч.—0,31%
	„	45	„	5,0 см <sup>3</sup>	
12	„	—	„	3,0 „	
	„	15	„	2,0 „	За 1-й час 14,5 см <sup>3</sup>
<hr/>					
12	ч.	30	м.	2,0 см <sup>3</sup>	
	„	45	„	4,0 „	Кислотность желудоч. сока за 2-й ч.—0,37%
1	„	—	„	4,0 „	
	„	15	„	4,0 „	За 2-й час 14,0 см <sup>3</sup>
<hr/>					
1	ч.	30	м.	4,0 см <sup>3</sup>	
	„	45	„	4,0 „	Кислотность желудоч. сока за 3-й ч.—0,37%
2	„	—	„	4,5 „	
	„	15	„	7,0 „	За 3-й час 19,5 см <sup>3</sup>
<hr/>					
2	ч.	30	м.	5,0 см <sup>3</sup>	
	„	45	„	4,0 „	Кислотность желудоч. сока за 4-й ч.—0,32%
3	„	—	„	2,5 „	
	„	15	„	2,5 „	За 4-й час 14,0 см <sup>3</sup>

трубочки для отведения сока из полости желудка, так что полость желудка оставалась совершенно замкнутой. Таким образом, и после двухсторонней ваготомии нам не пришлось найти указаний на наличие периодической секреции желудочных желез.

Вопрос о регенерации блуждающих нервов.

Последний затронутый нашим исследованием вопрос касается возможности наступления регенерации и функциональной респитуции перерезанных и сшитых блуждающих нервов.

Результаты наблюдения «Награды» в течение столь сравнительно большого промежутка времени, как 1 год 54 дня, не дают, однако, возможности говорить о совершившейся регенерации волокон блуждающих нервов, ни о частичной, ни, тем более, о полной. Функциональная деятельность желез не вос-

становилась. Рефлекс на желудочные железы при мнимом кормлении мясом и молоком не обнаружился. Мнимое кормление производилось от 5 до 20 мин., но без эффекта. Проведены опыты были в числе 20, начиная со следующего дня после перерезки обоих блуждающих нервов и в продолжение всего периода работы с «Наградой». Последний опыт поставлен за 1½ мес. до наступления exitus'a, т.-е. через 1 год и 33 дня после перерезки правого блуждающего нерва.

Ряд опытов был посвящен влиянию резких колебаний  $T^{\circ}$  на деятельность сердца, дыхания и температуру тела с целью проследить, не появятся ли признаки регенерации нервных волокон. Известно, что теплорегуляция у безвагусных резко нарушена. Содержание их при низкой  $T^{\circ}$  среды ведет к быстрой смерти (Чешков).<sup>8</sup> С другой стороны, Мансфельд (Mansfeld)<sup>11</sup> показал, что после ваготомии повышенная мышечная работа вызывает лишь ничтожное ускорение ритма сердечной деятельности по сравнению с учащением пульса, получаемым при тех же условиях у нормальных собак; у кошек же после ваготомии никакого учащения пульса при повышенной мышечной деятельности не наблюдается. Г. В. Фольборт,<sup>12</sup> изучая влияние на теплорегуляцию перерезки на различной высоте волокон блуждающих нервов у собак, нашел, что в то время как перерезка n. vagi под диафрагмой не вызывает заметных нарушений теплорегуляции, перерезка блуждающих нервов тотчас ниже места отхождения сердечных ветвей резко нарушает теплорегуляцию при помещении собаки в среду с повышенной  $T^{\circ}$ ; именно, в то время как собаки нормальные или с перерезкой n. vagi под диафрагмой дают при перегревании незначительные поднятия  $T^{\circ}$ , собаки с перерезкой n. vagi под сердечными ветвями в среде с высокой  $T^{\circ}$  ( $30^{\circ}$ ) дают повышение  $T^{\circ}$  на  $1,5^{\circ}$  и больше. Чешков показал, что у ваготомированных собак возвращение увеличивается к норме выведенного из покоя сердца замедляется. Опыты с «Наградой» и «Жучкой» производились по способу Чешкова, т.-е. животные помещались в среду с высокой  $T^{\circ}$ : от  $29^{\circ}$  до  $34^{\circ}$  и в низкую  $T^{\circ}$  на мороз—  $11^{\circ}$  и в ванну с  $T^{\circ}$  воды  $+5$ .

На таблицах VIII и IX приведены данные, показывающие ход процесса восстановления средних постоянных ритмов пульса и

дыхания, начиная с 3-го дня после перерезки обоих n. vagi у «Награды» и одного у «Жучки».

Т А Б Л И Ц А VIII.  
«Награда» (без обоих n. vagi).

2 сентября 1922 г.	Перерезка лев. n. vagi		
	Дыхание	Пuls	T° тела
4 сентября	5	120—140—160	39°
11 "	7,6	160	39°
27 "	6	160	
23 XII	8—9—10	102	
13 I 1923	14	109—114	35°,7
11 VII	16		
17 VII	11—12	96—94	
23 VII	15	96	

Т А Б Л И Ц А IX.  
«Жучка» (без одного n. vagi).

	Дыхание	Пuls	T° тела
До перерезки n. vagi . . . . .	11—12—13	108	38°,6
На 3-й день после перерезки .	8—9	108—96	39°
Через 3 месяца после перерезки . . . . .	11—12	96	33°,6

Когда все явления, связанные с моментом операции перерезки, сгладились, было приступлено к опытам выяснения теплорегуляции у «Награды» и «Жучки», при различной T° среды, при чем вначале «Жучка» до перерезки правого vagus'a служила контролем для «Награды». После же перерезки она наблюдалась как одновагусная.

Следующие таблицы (см. стр. 257 и 258) показывают ход колебаний дыхания, пульса и температуры при помещении животных в среду с высокою и низкою температурой.

Из опыта (табл. X) видно, что, в то время как у «Жучки» при перегревании имеется повышение T° тела всего на 0,8°, обычный тип одышки и изменения пульса в пределах от 108 до 80 ударов в 1 мин., при чем, как только она была переведена в комнату с T° 20°, уже за следующие 30 мин. все измененные перегреванием функции пришли к норме, у «Награды» имеется картина весьма тяжелого состояния. T° тела с 38,5° достигла 40°; дыхание сделалось судорожным; пульс мелкий,

ТАБЛИЦА X.

Опыты с помещением одновременно на 1 час «Награда» и «Жучки»  
в  $T^{\circ} 29^{\circ}$  при окружающей  $T^{\circ} 20^{\circ}$ .

«Жучка» до перерезки нервов.

13.VI 1923.

Время	$T^{\circ}$ среды	Дыхание	Пульс	$T^{\circ}$ тела	
12 ч. 30 м.	$20^{\circ}$	15	96	$38^{\circ},4$	До опыта Введена в ванную комнату с $T^{\circ} 29^{\circ}$
" 42 "	$29^{\circ}$	—	—	—	
1 " 5 "	"	40	88	$39^{\circ},2$	Открыта дверь.
" 20 "	"	75	90	—	
" 30 "	$29^{\circ}$	—	Одышка	—	
" 40 "	"	129	80	$39^{\circ},1$	
" 45 "	—	—	—	—	
2 " 15 "	$20^{\circ}$	29	108	$38^{\circ},7$	
" 15 "	"	18	96—90	$38^{\circ},4$	

«Награда» (без п. vagi). <sup>1)</sup>

13.VII 1923.

Время	$T^{\circ}$ среды	Дыхание	Пульс	$T^{\circ}$ тела	
11 ч. 55 м.	$20^{\circ}$	135	120	$38^{\circ},5$	До опыта Введена в ванную комнату с $T^{\circ} 29^{\circ}$
12 " 42 "	$29^{\circ}$	—	—	—	
" 45 "	"	155	68	$39^{\circ},4$	Пульс мелкий В 1 ч. 40 м. снята со станка; лежит в прострации В 1 ч. 45 м. от- крыта дверь 1 ч. 50 м. переве- дена в комн. с $T^{\circ} 20^{\circ}$ Дыхание со рвот- ными движениями 2 ч. 14 м. введено 300 г воды
1 " 12 "	"	135	Не сосчитать	$40^{\circ}$	
" 15 "	"	150	?	$40^{\circ}$	
" 35 "	"	192	?	$40^{\circ}$	
" 40 "	"	120	?	—	
2 " —	$20^{\circ}$	162	108	$40^{\circ}$	
" 23 "	"	144	108	$39^{\circ},4$	
" 50 "	"	74	84	$38^{\circ},4$	
4 " "	"	30	108		

<sup>1)</sup> Через год и 5 дней после первой перерезки и через 10 мес. 3 дня после двусторонней перерезки.

частый, почти неоощуаемый. Спустя 45 мин. после перегревания  $T^{\circ}$  тела понизилась с  $40^{\circ}$  всего лишь до  $39^{\circ},4$ . После нагревания пришлось вводить ей воду (до нагревания обе собаки получили по 300,0 воды). Словом, на ряду с тяжелым состоянием наблюдается, как это и подмечено Чешковым, значительно замедленный переход к норме.

Опыт с пребыванием «Награды» <sup>1)</sup> на морозе  $11^{\circ}$ .

18/11 1923	Дыхание 18	Пульс 120	$T^{\circ}$ тела 38,5	До опыта
	12	не считать дрожит.	38,5	Через 30 мин. после пребывания на холоде $11^{\circ}$ .
	14	180—192	—	В сенях.
	14—15	120—120	38,6	Через 10 мин. после прогулки.

Следующая таблица XI показывает результаты перегревания «Жучки» в калориметре при  $T^{\circ} + 30^{\circ}, + 33^{\circ}$  до перерезки правого *vagus*'а и после нее.

В этих опытах с перегреванием одновагусной «Жучки», где  $T^{\circ}$  среды взята весьма высокая ( $33^{\circ}$ , а не  $29^{\circ}$ , как в опыте с безвагусной «Наградой»), расстройство компенсации после операции резке всего сказывается опять-таки на деятельности сердца, и этот опыт имел, повидимому, свое тяжелое последствие, так как через несколько дней «Жучка» погибла без каких-либо признаков смертельного заболевания. После *exitus*'а перерезанные буждающие нервы и участок продолговатого мозга с ядрами блуждающих нервов были переданы для гистологического исследования д-ру Е. П. Красноуховой, любезно согласившейся проследить, каковы изменения указанных областей, и не имеется ли каких-либо признаков регенерации в нервах. Препараты были взяты через сутки после смерти и обработаны по Вейгерту (Weigert). Е. П. Красноухова не нашла

<sup>1)</sup> Через 7 месяцев и 10 дней после перерезки правого *n. vagi* и через 5 мес. 16 дней после перерезки левого.

Т А Б Л И Ц А XI.

«Жучка» до перерезки n. vagi.

15/XI 1923.

Время	T° среды	Дыхание	Пульс	T° тела	
1 ч. 10 м.	13°	16—17	108	38°,5	До опыта
2 " 10 "	31°	—	—	—	Посажена в калори- метр
" 45 "	"	180	180	39°,5	
3 " 6 "	"	Одышка	144—126	40°,3	Вынута из калори- метра и после измерений переве- дена в комнату с T° 16,5°
" 32 "	16,5	20—18	108	39°,3	
4 " "	"	20—18	96	39°,1	
" 30 "	"	14	96	38°,7	

«Жучка» после перерезки n. vagi d.

29/III 1924.

11 " 30 "	16°	11—12	96	38°,6	
12 " 15 "	33°	—	—	—	Помещена в калори- метр T° 33°
" 22 "	"	Одышка			
" 30 "	"	"	108—120 мелкий	40°,5	Вынута из калори- метра для измере- ния T°, пульса и дыхания
" 55 "	"	"	редкий	41°,0	
1 " 16 "	16°	250	108	40°,3	Вынута из калори- метра; состояние тяжел.; свалилась.
" 35 "	"	21	108—120	39°,2	
2 " 40 "	"	11	84	38°,6	

новообразования нервных волокон. В местах сшития видны фибробласты в большом количестве и вновь образованные сосуды, а в клетках ядер n. vagi атрофические участки.

Таким образом, гистологическая картина также не дает возможности допустить хотя бы начальные стадии регенерации. Итак, кроме восстановившегося ритма дыхательных движений, почти нормальной общей двигательной функции желудка и наличия периодических сокращений желудка натошак (в 2 случаях), никаких положительно данных в пользу возможности



допущения регенерации для волокон блуждающих нервов за период в 1 год 54 дня — нет.

По вопросу о регенерации волокон п. Vagi в литературе имеются довольно скудные данные: Ланглэй (Langlay) через 12 мес. после перерезки и сшивания п. Vagi не получил никакого эффекта при раздражении периферического конца, хотя в нем были места регенировавшихся волокон. Tucket не нашел регенерации эзофагеальных ветвей у кролика через 231 день после перерезки. Ванлер (Vanlair) получил регенерацию п. Recurrentis через 11 месяцев. Наконец, в последнее время Барлодж (Burloge) через 1 год после перерезки и сшивания правого Vagus'a перерезал левый при наличии трахеальной канюли и получил классический эффект в отношении ритма и амплитуды дыхания. Из полученных данных приходится сделать такой вывод: хотя возможность регенерации и не исключается, но для признания ее ни в нашем материале, ни в литературе нет никаких данных, несмотря на большие сроки после сшивания нервов. Регенерация волокон п. Laringei не может быть принята во внимание, так как волокна этого нерва не отличаются ничем от обычных волокон скелетной мускулатуры.

#### Общие выводы.

1. Односторонняя перерезка блуждающего нерва (справа) на шее не изменяет качества и количества желудочного сока на пищевые вещества (мясо, молоко) при мнимом кормлении.

2. Двигательные периоды натошак после односторонней перерезки не изменяются.

3. Периодической секреции желудочного сока натошак как в норме, так при половинной и полной ваготомии не наблюдается, а имеется часто непериодическая секреция, одной из главных причин которой являются рефлекторные раздражения.

4. При отделении желудочного сока перед наступлением двигательного периода наблюдается затихание или прекращение секреции.

5. Двигательные периоды наблюдаются при полном покое желез или наличии щелочной слизи.

6. После обоесторонней перерезки п. Vagi у собаки наблюдалась почти непрерывная секреция (каплями) кислого желудочного сока.

7. Движения желудка натошак после ваготомии с последующим сшиванием перерезанных концов наблюдаются отчетливо, но обычно не носят правильного периодического характера.

8. Регенерация волокон блуждающих нервов за период в 1 год 54 дня не обнаружена, так как: а) рефлекс на желудочные железы с полости рта не восстановился, б) гистологическое исследование не обнаружило новообразования нервных волокон, в) теплорегуляция осталась резко нарушенной.

В заключение считаю долгом выразить глубокую благодарность Л. А. Орбели за предложение данной темы и руководство работой. Вместе с этим выражаю В. В. Савичу искреннюю признательность за ценные указания по ходу исследований и Е. П. Красноуховой за гистологическое исследование срезов и препаратов продолговатого мозга и нервов.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. И. П. Павлов и Шумова-Симановская. «Иннервация желудочных желез у собак». — 2. Н. Я. Кетчер. «Рефлекс о полости рта на желудочное отделение». Дисс. 1890. — 3. Чешков. «Год семь месяцев жизни собаки после одновременного иссечения обоих блуждающих нервов». Дисс. 1902. — 4. Л. А. Орбели. «Сравнительная деятельность пепсиновых желез до и после перерезки ветвей блуждающих нервов». Арх. Биол. Наук, 1906 г., т. XII, № 1. — 5. Лобасов. «Отделительная работа желудка собаки». Дисс. 1894 г. — 6. Л. А. Орбели и К. М. Быков. — «Материалы к физиологии поджелудочной железы». Арх. Биол. Наук, 1915 г., т. XIX, вып 2. — 7. Кацнельсон. «Нормальная и патологич. рефлекторная возбудимость слизистой оболочки

- 12-перстной кишки». Дисс. 1904. — 8. Эдельман. «Движения желудка и переход содержимого в кишки». Дисс. 1904. — 9. Болдырев. «Периодическая работа пищеварит. аппарата». Дисс. 1904. — 10. Н. П. Нехорошѣв. «Материалы к изучению периодической деятельности пищеварительного канала». Изв. Научн. Ин-та Лесгафта, т. XI, вып. I. — 11. Mansfeld. «Die Ursache der motorischen Acceleration des Herzens». Pflüg. Arch., 1910, B. 134. — 12. Фольборт, Г. В. «О влиянии блужд. нерва на теплорегуляцию». Труды Общ. русск. врачей, 1912—1913. — 13. Langley. «Schäfers Textbook of Physiology». — 14. Tuckey. Цитир. по Langley'ю. — 15. Vanlair. Цитир. по Langley'ю.
-

## Zur Lehre von den Innervation der Magendrösen.

*L. M. Rabinkowa.*

Aus dem physiologischen Laboratorium des Len. Medizinischen Institutes.

Der Verfasser machte, auf den Vorschlag von Prof. L. A. Orbeli, eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen mit oesophagotomierten Hunden nach ein- und beiderseitigen Vagotomie.

Die erste Reihe der Versuche hatte zum Ziel die Aufklärung der Frage über den Einfluss des rechten und linken Vagus auf die sekretorische Arbeit der Pepsindrösen und die motorische Arbeit des Magens, denn, infolge der Arbeit von Bykow und Orbeli (1915) konnte man einige Ungleichheit dieser Nerven im Sinne der grösseren Bedeutung des rechten Vagi annehmen. Aber das Vergleichen der Resultate einer fünf Minuten dauernden Scheinfütterung mit Milch oder Fleisch in einer Reihe von Versuchen vor und nach dem Durchschneidung des rechten Vagi bei zwei Hunden zeigte, dass das Durchschneidung nur des rechten Vagi keine merkbare Wirkung auf die Reflexe von der Mundhöhle besitzt. Ebenso konnte man keine Abweichungen der motorischen Funktion finden, soweit man über sie von der Geschwindigkeit des Wasserübergangs und von den periodischen Kontraktionen eines leeren Magens Schlüsse ziehen kann.

Die zweite Frage war über die Geschwindigkeit der Regeneration der verschiedenen Fasern die im Vagus vorkommen. Dies zu aufklären wurden mit einem Hunde ausser den Versuchen mit der Scheinfütterung noch Versuche gestellt, um die periodische Tätigkeit des leeren Magens und die Termoregulation zu studieren. In den letzten wurden die Veränderungen der Temperatur des Körpers, der Atmung und des Pulses bei dem Befinden der Tiere in einer sehr warmen oder sehr kalten Mitte beobachtet. Die Versuche wurden in der Periode der ein oder zweiseitiger Durchschneidung der Vagi ausgeführt, die Operation der Durchschneidung wurde vom Zusammennähen der Nervennaht gefolgt, um die Regeneration zu erleichtern.

Während der Periode von 1 Jahr 54 Tagen von der Durchschneidung und dem Zusammennähen des rechten und 1 Jahr 30 Tagen von der Durchschneidung und der Zusammennähen des linken Vagi

konnte man keine Hindeutung auf Regeneration beobachten: Reflexe von der Mundhöhle auf Magensekretion bei Scheinfütterung während 5 — 20 Minuten existierten nicht, die Bewegungsfähigkeit im Sinne der Geschwindigkeit des Wasserübergangs blieb um 10—12% niedriger als in der Norma. Die periodischen Magenkontraktionen blieben aus, mit Ausschliess von zwei Versuchen, wo sie deutlich ausgeprägt waren; gewöhnlich aber wurden sie durch unterbrochene Magenkontraktionen ersetzt. Die Termoregulation blieb tief gestört.

Die dritte Frage war über die periodische Sekretion der Magendrüsen.

Der Verfasser konnte weder in der Norma, noch bei ein oder zweiseitiger Durchschneidung des Vagi eine periodische Sekretion des Magensaftes beobachten. Aber in Fällen von dauernden Sekretion wurde ihr Aufhören im Moment des Anfangs einer motorischen Periode beobachtet.

## О нервной регуляции почечной деятельности.

Л. Г. Лейбсон.

(Из Физиологической Лаборатории Ленингр. Мед. Института. Завед. проф. Л. А. Орбели).

Сообщение I. Влияние односторонней перерезки п. splanchnici на деятельность соответствующей почки у собаки с раздельно выведенными мочеточниками.

Вопрос о влиянии нервов на мочеотделение, несмотря на всю его важность, до сих пор нельзя считать разрешенным. Тигерштедт (Tigerstedt) <sup>1</sup> в своем учебнике, изданном в 1907 г., говорит: «Относительно значения нервных волокон, прослеженных вплоть до почечного эпителия, мы пока ничего не знаем». Целый ряд данных указывает на наличие нервной регуляции почечной деятельности. Раздражение нервных стволиков в hilus renalis ведет к уменьшению объема почки и ослаблению диуреза. Резкое охлаждение или сильное раздражение отдаленных частей тела вызывает рефлекторную задержку мочеотделения. Экспериментальный укол в различные области мозгового ствола, произведенный Клодом Бернаром (Claude Bernard), Бехтеревым, Ашнером (Aschner), Экгартом (Eckhardt), Калером (Kahler) <sup>2</sup> и вызывающий резкую полиурию, а также ряд клинических данных говорят за наличие нервной регуляции мочеотделения. Перерезка ствола п. splanchnici по Экгарту <sup>3</sup> и Клецки (Klecki) <sup>4</sup> вызывает увеличение мочеотделения. Грэк (Greck) <sup>5</sup> наблюдал после перерезки чревного нерва увеличение количества мочи и хлоридов. Увеличение хлоридов по Грэку идет параллельно увеличению общего количества мочи и сводится им к увеличенной фильтрации вследствие расширения сосудов. Опыты Грэка производились в острой форме,

и лишь одна собака с фистулой мочевого пузыря подверглась наблюдению в течение 26 дней. У этой собаки Грэку не удалось отметить увеличения в количестве мочи и хлоридов; неудачу Грэк объясняет смешением мочи обеих почек.

Юнгман и Мейер (Jungmann и Meyer),<sup>6</sup> производившие перерезку п. splanchnici в связи с вопросом о влиянии укола в medulla oblongata на мочеотделение, приходят к выводу, что перерезка влияет совершенно аналогично уколу, что она вызывает не только увеличение количества мочи и хлоридов, но увеличивает процентное содержание хлоридов. Эффект перерезки, как и укола, быстро исчезает. Юнгман и Мейер полагают на основании добытых ими данных, что при перерезке чревного нерва мы имеем дело с явлениями раздражения. N. splanchnicus, по их представлению, содержит помимо вазодилататоров, раздражение которых при перерезке вызывает увеличение мочеотделения, еще специальные волокна, влияющие на выделение почками хлоридов.

Значительный экспериментальный материал по вопросу о влиянии симпатической иннервации на проницаемость клетки для различных веществ, особенно хлоридов, представлен в последнее время школой Ашера (Ascher). Ашер с сотрудниками<sup>7</sup> пользовался специальной методикой для разрешения вопроса о роли п. splanchnici для функции почки. В 1914 г. Ашер и Иост (Jost)<sup>8</sup> высказали взгляд, что п. splanchnicus способствует выделению хлоридов. Работа, произведенная Ашером, Абелиным и Шейнфинкелем (Ascher, Abelin и Scheinfinkel)<sup>9</sup> в последнее время над влиянием симпатического нерва на содержание хлористого натрия в слюне, подтверждает «взгляд, что симпатическая иннервация почки оказывает регулирующее влияние на проницаемость ее для соли».

Родэ и Эллингер (Rhode и Ellinger)<sup>10</sup> нашли, что перерезка чревного нерва влияет на функцию почки аналогично полной денервации. Последняя как в острых, так и в хронических случаях вызвала увеличенное отделение разжиженной мочи. Абсолютное количество выделенных составных частей все же на стороне денервации больше. Указанные изменения в деятельности почек наблюдаются как сразу после перерезки, так и через недели и месяцы.

Производившие одностороннюю перерезку чревного нерва Маршалл и Коллс (Marschall и Kolls) <sup>11</sup> и Маршалл и Крэйн (Crane) <sup>12</sup> пришли к следующим выводам: 1) перерезка чревного нерва увеличивает количество выделенной воды, хлоридов и карбонатов, что зависит от увеличения тока крови, 2) перерезка не влияет на выделение креатинина, фенолсульфонфталеина и аммония, не зависящих от тока крови, 3) перерезка в незначительной степени влияет на выделение мочевины, сульфатов и фосфатов.

Итальянский уролог Цойя (Zoja), <sup>13</sup> сопоставляя клинические и экспериментальные данные, имеющиеся в литературе, приходит к заключению, что влияние нервов на почечную деятельность ограничивается воздействием на почечные сосуды, а испанец Серэ (Serés), <sup>14</sup> производя также с урологической целью опыты над влиянием денервации на деятельность почек, приходит к выводу, что почечные нервы содержат секреторные и трофические волокна. По Пико (Pico) <sup>15</sup> денервация почки повышает ее Toleranzgrenze для глюкозы. Павлов <sup>16</sup> придает большую роль в регуляции деятельности почки сосудодвигательным нервам, но полагает, что «кроме того играют здесь роль и секреторные нервы почечного эпителия».

Проф. Л. А. Орбели предложил мне применить разработанную им методику хронического наблюдения почечной деятельности к вопросу об иннервации почки. Неясность в разбираемом вопросе и часто противоречивые данные различных авторов могут быть отчасти объяснены условиями острого опыта, где временные, наступающие вследствие острого инсульта, изменения могут быть приняты за стойкие явления выпадения. Метод хронического наблюдения должен был выяснить, являются ли наблюдавшиеся различными авторами изменения в почечной деятельности после перерезки нервов, и в первую очередь п. splanchnici, явлениями раздражения или выпадения данной нервной функции.

#### Методика.

Метод хронического отдельного наблюдения деятельности почек разработан проф. Орбели <sup>17</sup> и раньше был применен к разрешению вопроса о непосредственном влиянии на деятель-



ность почки одноименного надпочечника (Кисель, <sup>18</sup> Лейбсон <sup>19</sup>).

Наблюдения производились на двух собаках (клички: «Злючка» и «Мэри»). У обеих собак проф. Орбели была произведена операция раздельного выведения мочеточников наружу; последние с кусочком слизистой оболочки мочевого пузыря вшиты в кожу брюшной области по обе стороны средней линии. По заживлении раны была изучена нормальная деятельность почек и произведена сравнительная оценка их функций. Затем проф. Орбели была произведена перерезка правого чревного нерва. Все опыты ставились в одинаковой обстановке и в большинстве случаев в одинаковые часы. Пищевой режим в течение всего периода наблюдений оставался по мере возможности постоянным. Полного постоянства в пище в наших опытах не требовалось, так как оценка почечной деятельности производилась сравнительная: одна почка являлась стандартной. Опыты ставились до кормления и продолжались от 3 до 6 часов. В некоторых случаях со специальной целью наблюдения производились в условиях обильного питья. В нескольких опытах с целью изучения рефлекторной анурии производилось раздражение задних лап собаки сильным фарадическим током. Моча собиралась в течение опыта в подвешенные с каждой стороны градуированные цилиндрики в 25 см<sup>3</sup>; количество выделенной мочи записывалось каждые десять минут; в собранной моче определялись количества хлоридов, мочевины и сахара (у «Мэри», у которой наблюдалась стойкая «глюкозурия»).

Хлориды определялись по Фольгардту (Volhard), а в случае малых количеств по Бангу (Bang); <sup>20</sup> мочевины у «Мэри» — по Ван-Слайку и Кэллену (Van-Slyke и Cullen) <sup>21</sup> при помощи уреазы; у «Злючки» — по Бородину; сахар — по микрометоду Хагедорна и Иенсена (Hagedorn и Jensen). <sup>22</sup> Из функциональных проб, помимо указанной выше пробы на выделение воды, была применена проба с индиго-кармином и с Toleranzgrenze для сахара.

Наблюдения производились в течение 1924 и 1925 г.г. На первой собаке («Злючке») было поставлено 29 опытов, на второй («Мэри») — 64.

К сожалению, данные «Злючки» не имеют самостоятельного значения и могут быть использованы лишь как подсобный материал. Дело в том, что уже в норме до перерезки правого чревного нерва количество и качество мочи справа и слева значительно между собой разнились, что создало чрезвычайно неблагоприятный фон для наблюдения за внесенными перерезкой нерва изменениями. Ранее собака была использована для другой работы (Лейбсон<sup>19</sup>), в течение которой деятельность обеих почек происходила параллельно. Опыты со «Злючкой» приводятся нами после опытов с «Мэри», хотя хронологически они производились раньше.

### Часть экспериментальная.

1. «Мэри». Общее количество мочи. С самого начала работы выделение мочи с правой и левой стороны шло совершенно параллельно. Ясное представление об этом дает таблица I. Отношение количества мочи, выделенного правой почкой, к количеству, выделенному левой, обозначено здесь через коэффициент  $\frac{D}{S} \left( \frac{\text{Dexter}}{\text{Sinister}} \right)$ , при S принятом за 1. Мы здесь имеем числа, лишь в незначительной степени отклоняющиеся от единицы. Нижней границей колебаний является число — 0,88, верхней — 1,02. В одном лишь случае (оп. 11) мы имеем значительно ниже 1,00 (0,80). Обычным размахом колебаний (в 28 случаях из 38) является 0,95 — 1,00. Такие отношения к деятельности почек наблюдались в течение 2 мес. (с 6/IV по 8/VI).

9/VI правый чревный нерв перерезан у места выхода его из-под диафрагмы (разрез со спины). На другой день наблюдается некоторое повышение в выделении мочи со стороны правой почки  $\left( \frac{D}{S} = \frac{1,06}{1,00} \right)$ ; после 800 см<sup>3</sup> разбавленного молока  $= \frac{1,10}{1,00}$ ). В последующие дни, до 16/VI, выделение мочи на стороне, лишенной n. splanchnici, происходит нормально. 16/VI, т.-е. через неделю после перерезки, наблюдается резкое увеличение  $\frac{D}{S} \left( \frac{1,16}{1,00} \right)$ ; 17/VI — резкое уменьшение относительного количества мочи  $\left( \frac{D}{S} = \frac{0,65}{1,00} \right)$ . С этого момента  $\frac{D}{S}$  пре-

ТАБЛИЦА I.

№ опыта	Число	Продолжительность опыта	Harnmenge Колич. мочи <i>см</i> <sup>3</sup>		Кoeffициент. D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
			Справа D	Слева S		
1	6—IV	2 ч. 30 м.	66.5	66.5	1.00 : 1.00	Сл. белка.
2	7—IV	1 ч. —	7.5	7.5	1.00 : 1.00	
3	11—IV	2 ч. 30 м.	48.5	49.5	0.98 : 1.00	Справа следы крови (наружн. ?).
4	12—IV	3 ч. —	20.5	20.0	1.02 : 1.00	
5	15—IV	2 ч. 30 м.	28.0	28.5	0.98 : 1.00	Изредка с обеих сторон кровь.
6	18—IV	3 ч. —	47.25	48.25	0.97 : 1.00	
7	21—IV	4 ч. —	178.0	186.0	0.96 : 1.00	
8	22—IV	3 ч. 30 м.	46.5	46.5	1.00 : 1.00	
9	25—IV	3 ч. 30 м.	136.5	138.5	0.99 : 1.00	
10	27—IV	3 ч. 10 м.	27.0	29.5	0.92 : 1.00	
11	28—IV	3 ч. —	20.0	25.0	0.80 : 1.00	Моча мутная.
12	29—IV	4 ч. —	30.5	32.5	0.94 : 1.00	
13	2—V	4 ч. —	20.5	22.5	0.91 : 1.00	
14	4—V	3 ч. 50 м.	18.0	18.5	0.97 : 1.00	
15	9—V	4 ч. —	26.0	26.0	1.00 : 1.00	
16	13—V	2 ч. —	26.0	26.5	0.98 : 1.00	
17	16—V	1 ч. 20 м.	6.5	6.5	1.00 : 1.00	
18	18—V	4 ч. —	12.0	12.5	0.96 : 1.00	
19	19—V	3 ч. —	16.5	16.5	1.00 : 1.00	
20	20—V	3 ч. 10 м.	14.0	14.0	1.00 : 1.00	
21	21—V	3 ч. —	25.0	27.0	0.93 : 1.00	
22	23—V	3 ч. —	6.0	6.75	0.88 : 1.00	
23	24—V	3 ч. —	33.5	33.5	1.00 : 1.00	
24	25—V	3 ч. —	10.25	10.5	0.98 : 1.00	
25 <sup>a</sup>	26—V	2 ч. —	15.5	16.5	0.97 : 1.00	900 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
25 <sup>b</sup>	"	4 ч. —	345.0	356.5	0.97 : 1.00	
26	29—V	3 ч. —	15.5	16.0	0.97 : 1.00	
27 <sup>a</sup>	30—V	1 ч. 50 м.	11.5	11.5	1.00 : 1.00	800 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
27 <sup>b</sup>	"	3 ч. 10 м.	337.5	358.0	0.94 : 1.00	
28	31—V	3 ч. —	112.75	122.75	0.92 : 1.00	

№ опыта	Число	Продолжительность опыта	Harnmenge Колич. мочи <i>см</i> <sup>3</sup>		Коэффициент. D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
			Справа D	Слева S		
29	2—VI	5 ч. —	44.5	44.0	1.01 : 1.00	
30a	3—VI	2 ч. —	13.0	13.0	1.00 : 1.00	800 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
30b	„	2 ч. —	212.0	223.0	0.95 : 1.00	
31a	6—VI	1 ч. 20 м.	9.0	9.0	1.00 : 1.00	а) До раздр!!
31b	„	— 40 м.	3.0	3.0	1.00 : 1.00	б) После (за 40').
31c	„	1 ч. —	4.5	4.75	0.95 : 1.00	с) Через 1 ч. 40'.
32a	8—VI	2 ч. 30 м.	2.5	2.5	1.00 : 1.00	800 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
32b	„	2 ч. 20 м.	176.5	184.0	0.96 : 1.00	

9—VI. Правый n. splanchnicus перерезан.

33a	10—VI	1 ч. —	9.0	8.5	1.06 : 1.00	800 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
33b	„	2 ч. —	111.75	101.5	1.10 : 1.00	
34	11—VI	3 ч. —	15.5	17.25	0.89 : 1.00	Правая моча интенс. окрашена.
35	12—VI	2 ч. 40 м.	6.00	6.00	1.00 : 1.00	
36a	13—VI	2 ч. —	6.75	7.25	0.92 : 1.00	800 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
36b	„	2 ч. 40 м.	65.0	64.25	1.01 : 1.00	
37	15—VI	3 ч. —	41.25	42.0	0.98 : 1.00	
38	16—VI	3 ч. —	14.5	12.5	1.16 : 1.00	
39	17—VI	3 ч. —	12.0	17.75	0.65 : 1.00	Правая интенс. окрашена.
40a	18—VI	2 ч. —	6.75	8.50	0.83 : 1.00	1.000 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
40b	„	2 ч. 30 м.	205.5	197.0	1.04 : 1.00	
41	19—VI	2 ч. —	33.75	36.5	0.93 : 1.00	
42	20—VI	3 ч. 10 м.	43.75	55.25	0.79 : 1.00	
43	22—VI	2 ч. 30 м.	20.5	24.5	0.84 : 1.00	Правая интенс. окрашена.
44	23—VI	3 ч. —	16.0	17.0	0.94 : 1.00	
45	24—VI	3 ч. —	9.20	8.80	1.04 : 1.00	Правая интенс. окрашена.
46a	25—VI	3 ч. —	45.5	56.0	0.80 : 1.00	1.500 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока!
46b	„	3 ч. 30 м.	582.0	565.0	1.03 : 1.00	
47a	26—VI	2 ч. —	16.0	20.5	0.80 : 1.00	

№ опыта	Число	Продолжительность опыта	Harnmenge Колич. мочи в $см^3$		Коэффициент. D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
			Справа D	Слева S		
47b	26—VI	— 50 м.	4.25	7.25	0.58 : 1.00	50' после раздр. задних лап!!
47c	„	— 30 м.	4.50	8.75	0.51 : 1.00	80' после раздр.
47d	„	1 ч. 10 м.	7.75	9.25	0.84 : 1.00	140' после раздр.
48	27—VI	3 ч. 10 м.	20.5	23.0	0.89 : 1.00	
49	30—VI	3 ч. —	7.25	10.0	0.72 : 1.00	Правая интенс. окрашена.
50a	2—VII	2 ч. 10 м.	2.25	2.5	0.62 : 1.00	1.200 $см^3$ разб. молока!
50b	„	3 ч. 50 м.	615.5	618.5	0.99 : 1.00	
51	3—VII	3 ч. —	9.0	13.75	0.66 : 1.00	
52a	4—VII	2 ч. —	20.25	24.0	0.84 : 1.00	
52b	„	1 ч. —	5.25	6.25	0.84 : 1.00	60' после раздр
52c	„	2 ч. —	20.5	23.0	0.77 : 1.00	170' после раздр.
53	8—VII	3 ч. —	7.75	12.0	0.68 : 1.00	Правая интенс. окрашена.
54a	9—VII	2 ч. —	13.0	22.0	0.59 : 1.00	
54b	„	2 ч. —	7.75	14.0	0.55 : 1.00	
54c	„	2 ч. —	9.5	17.25	0.55 : 1.00	
55	10—VII	3 ч. —	17.5	32.0	0.54 : 1.00	

Пятимесячный перерыв в наблюдении.

56	2—XII	2 ч. —	20.0	25.0	0.80 : 1.00	Слева следы белка.
57	3—XII	2 ч. —	6.0	10.0	0.60 : 1.00	
58	9—XII	1 ч. 40 м.	8.5	14.0	0.61 : 1.00	
59	10—XII	3 ч. —	44.0	46.5	0.94 : 1.00	Слева белок.
60	14—XII	3 ч. —	12.25	13.0	0.93 : 1.00	Справа белок.
61	15—XII	2 ч. 10 м.	21.5	19.0	1.13 : 1.00	
62a	16—XII	2 ч. 30 м.	8.25	9.25	0.87 : 1.00	900 $см^3$ разб. молока!
62b	„	3 ч. 40 м.	338.5	339.5	0.97 : 1.00	
63	17—XII	3 ч. —	10.0	11.0	0.91 : 1.00	Белок: справа—0.65%, слева—1%.
64	18—XII	2 ч. 10 м.	7.0	7.75	0.90 : 1.00	Слева в моче кровь.

терпевают резкие колебания. Эти колебания становятся особенно наглядными, если изобразить отношение количества мочи, выделенного правой почкой, к количеству, выделенному левой, принятому за единицу, в виде диаграммы (черт. 1). Колебания часто являются совершенно произвольными, часто же возникают под влиянием больших количеств разбавленного молока (резкое увеличение  $\frac{D}{S}$ , о чем подробнее сказано ниже) или раздражения задних лап электрическим током (см. дальше). Указанные колебания в количестве выделяемой правой почкой мочи по сравнению с левой, с ясно выраженной тенденцией к уменьшению, могут считаться стойким явлением. Они наблюдались до 10/VII, когда опыты были прекращены. Поставленные через пять месяцев (т.-е. через шесть месяцев после перерезки) опыты дали аналогичную картину. Правда уменьшенное выделение мочи со стороны правой почки по сравнению с левой выражено здесь менее резко, но причиной этому может служить наступивший в почках болезненный процесс, выраженный с левой, т.-е. контрольной, стороны более резко (большее колич. белка, кровь; ни цилиндров, ни гнойных телец в моче не обнаружено). Колебания же  $\frac{D}{S}$  выражены и здесь достаточно резко.

Выделение хлоридов. Не менее резкие изменения внесла перерезка п. splanchnici в выделение хлоридов (табл. II; черт. 2). Правда, коэффициент  $\frac{D}{S}$ , вычисленный для абсолютных количеств, здесь и в норме колеблется в более широких границах, чем в случае общего количества мочи (от 0,91 до 1,15), но колебания эти несравнимы с послеоперационными. На другой день после операции правая почка выделила почти в два раза больше хлоридов, чем левая ( $\frac{D}{S} = \frac{1,80}{1,00}$ ). В последующие дни хотя и наблюдается несколько повышенное выделение хлоридов, но значительного отклонения от нормы не замечается. 16/IV (см. выше об общем количестве мочи) мы имеем резкое увеличение выделенного правой почкой NaCl по сравнению с левой ( $\frac{D}{S} = \frac{1,39}{1,00}$ ); 17/IV — резкое уменьшение ( $\frac{D}{S} = \frac{0,69}{1,00}$ ). В дальнейшем, как и в случае

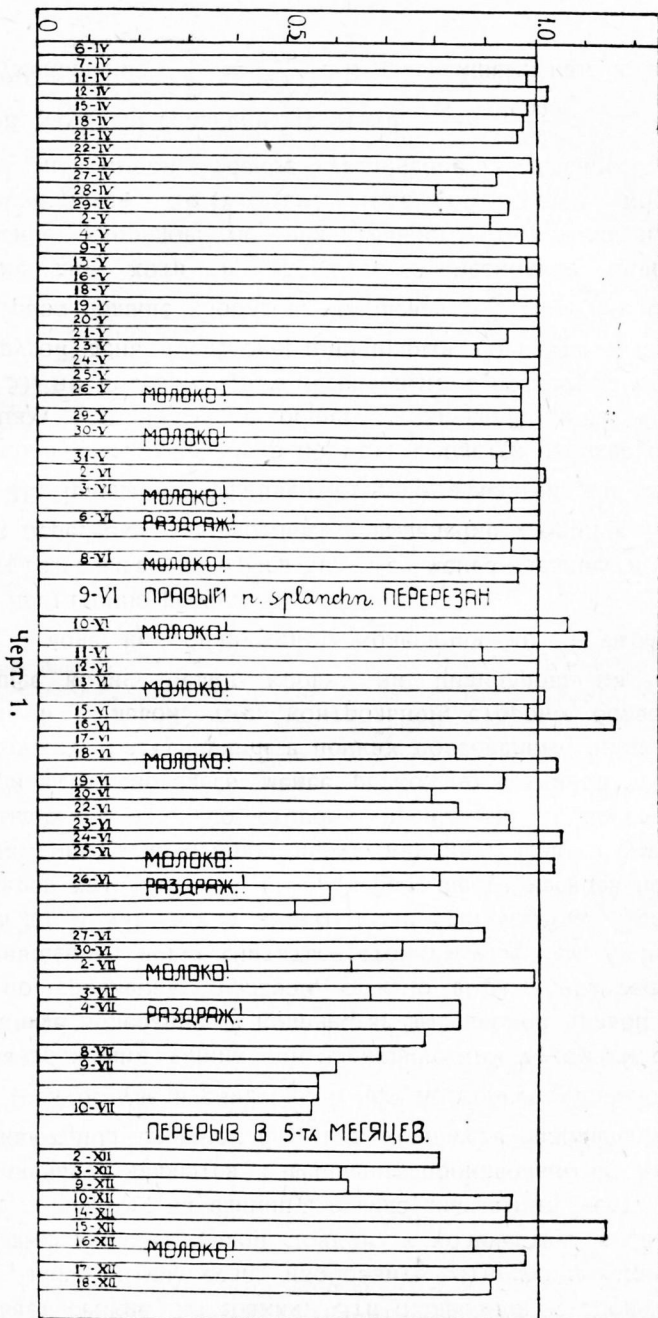


ТАБЛИЦА II.

№ опыта	Число.	Chloride				Кoeffициент D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
		% содержания		Общее количество в M			
		Справа D	Слева S	Справа D	Слева S		
21	21—V'	0.42	0.40	105	108	0.97 : 1.00	
22	23—V'	4.90	3.95	294	267	1.10 : 1.00	
23	24—V'	2.36	2.07	790	693	1.13 : 1.00	
24	25—V'	1.68	1.58	172	165	1.07 : 1.00	
25	26—V	1.80	1.80	279	288	0.97 : 1.00	
26	29—V'	1.70	1.70	263	272	0.97 : 1.00	
27a	30—V'	1.20	1.05	138	121	1.15 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
27b	—	0.065	0.060	219	215	1.02 : 1.00	
30a	3—VI	1.88	1.88	244	244	1.00 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
30b	—	0.115	0.120	243	267	0.91 : 1.00	
31a	6—VI	3.66	3.44	247	234	1.06 : 1.00	
31b	—	3.90	3.70	117	111	1.05 : 1.00	50' после раздр.

9—VI Правый n. splanchnicus перерезан.

33a	10—VI	0.90	0.50	810	450	1.80 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
33b	—	0.95	0.75	1062	761	1.40 : 1.00	
34	11—VI	0.75	0.57	116	98	1.17 : 1.00	
35	12—VI	1.90	1.75	114	105	1.09 : 1.00	
36a	13—VI	2.00	1.70	180	166	1.08 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
36b	—	0.60	0.59	390	379	1.03 : 1.00	
37	15—VI	0.55	0.50	244	210	1.16 : 1.00	
38	16—VI	1.95	1.67	283	204	1.39 : 1.00	
39	17—VI	0.70	0.68	84	121	0.69 : 1.00	
40a	18—VI	0.32	0.30	83	93	0.89 : 1.00	1000 см <sup>3</sup> разб. молока.
40b	—	0.05	0.04	103	79	1.30 : 1.00	
42	20—VI	0.68	0.48	296	264	1.12 : 1.00	
44	23—VI	1.30	0.90	208	153	1.36 : 1.00	



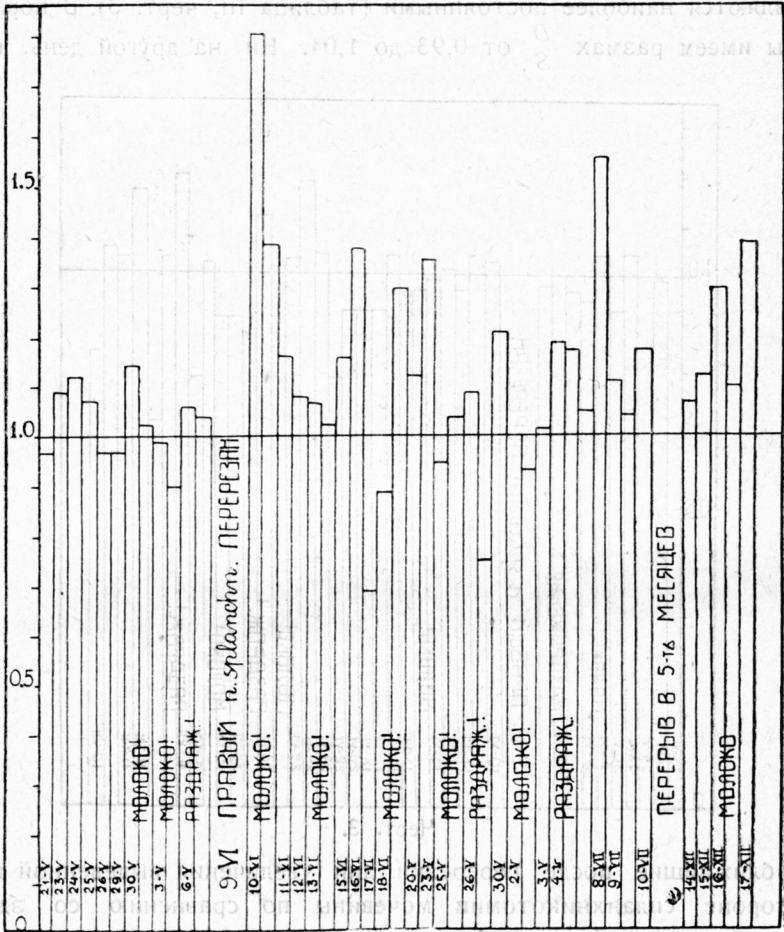
№ опыта	Число	C h l o r i d e				Коеффициент D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
		% содержания		Общее количество в <i>M</i>			
		Справа D	Слева S	Справа D	Слева S		
46a	25—VI	0.72	0.62	328	347	0.94 : 1.00	1500 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока.
46b	—	0.062	0.062	360	350	1.03 : 1.00	
47a	26—VI	0.45	0.39	263	241	1.09 : 1.00	50' после раздр.
47b	—	1.00	0.77	42	56	0.75 : 1.00	
49	30—VI	1.65	0.99	120	99	1.21 : 1.00	1200 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока.
50a	2—VII	0.20	0.125	20	20	1.00 : 1.00	
50b	—	0.025	0.027	154	166	0.93 : 1.00	
51	3—VII	1.52	0.99	137	136	1.01 : 1.00	
52a	4—VII	0.34	0.24	69	58	1.19 : 1.00	60' после раздр.
52b	—	0.27	0.20	14	12	1.17 : 1.00	
52c	—	0.10	0.07	20	19	1.05 : 1.00	170' после раздр.
53	8—VII	0.29	0.13	66	43	1.54 : 1.00	
54a	9—VII	0.47	0.25	61	55	1.11 : 1.00	
54b	—	0.72	0.77	53	51	1.04 : 1.00	
55	10—VII	0.41	0.19	72	60	1.17 : 1.00	

Пятимесячный перерыв.

60	14—XII	0.251	0.216	30	28	1.07 : 1.00	
61	15—XII	0.88	0.89	189	169	1.12 : 1.00	900 <i>см</i> <sup>3</sup> разб. молока.
62a	16—XII	0.52	0.35	43	33	1.30 : 1.00	Справа белка больше.
62b	—	0.08	0.07	270	244	1.10 : 1.00	" "
63	17—XII	0.321	0.211	32	23	1.39 : 1.00	" "

воды,  $\frac{D}{S}$  претерпевает значительные колебания (0,75 — 1,54), но, в противоположность воде, количество хлоридов, выделенных правой почкой, держится на более высоких, чем в норме, цифрах. Процентное содержание хлористого натрия на стороне

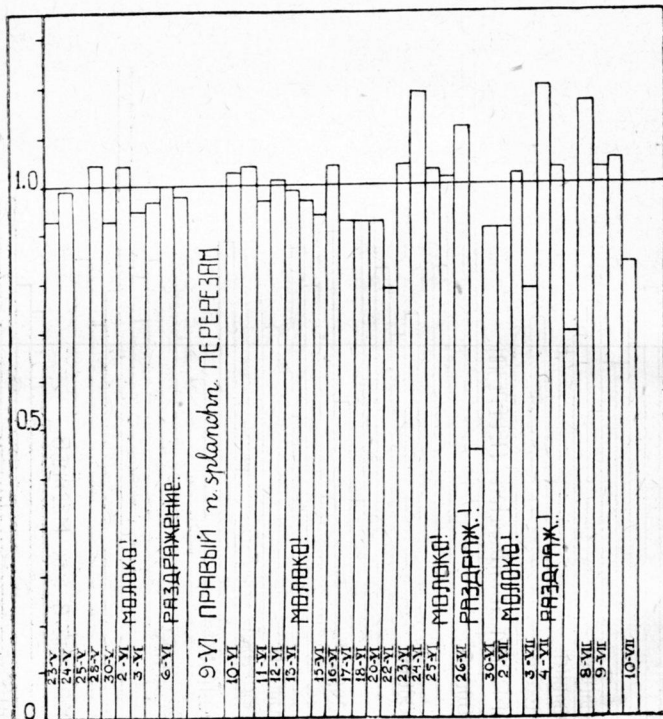
перезки резко повышено (часто в 2 и более раз) (черт. 3). Интересно отметить, что в последние дни наблюдений (8/VII — 10/VII), когда общее количество мочи держалось на особенно низких цифрах, количество выделенных хлоридов было особенно велико. Под влиянием большого количества выпитой



жидкости  $\frac{D}{S}$  хотя и претерпевает в некоторых случаях резкие изменения, но не столь постоянные и характерные, в смысле повышения  $\frac{D}{S}$ , как это мы наблюдаем в случае воды. Повы-

шенное процентное и абсолютное содержание хлоридов в моче правой стороны наблюдалось и через 6 месяцев после операции.

Выделение мочевины. Как в норме, так и после перерезки п. *splanchnici* цифры  $\frac{D}{S}$ , относящиеся к мочеине, являются наиболее постоянными (таблица III, черт. 3). В норме мы имеем размах  $\frac{D}{S}$  от 0,93 до 1,04. Ни на другой день, ни



Черт. 3.

в ближайшие после перерезки дни увеличения выделенной на стороне спланхнотомии мочевины по сравнению со здоровой стороной не наблюдалось. Лишь 22/VI, т.-е. через 13 дней после перерезки, мы имеем падение  $\frac{D}{S}$  до 0,79 24/VI — поднятие до 1,19. В дальнейшем наблюдаются значительно меньшие, чем в случаях воды и хлоридов, но все же, принимая во внимание постоянство нормы, довольно отчетли-

Т А Б Л И Ц А III.

№ опыта	Число	Harnstoff.				Коэффициент. D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
		% содержание		Общее количество в мл			
		Справа D	Слева S	Справа D	Слева S		
22	23—V'	3.18	3.15	198	212	0.93 : 1.00	
23	24—V'	0.840	0.846	924	930	0.99 : 1.00	
24	25—V'	2.295	2.280	235	239	0.99 : 1.00	
26	28—V'	6.30	5.85	976	936	1.04 : 1.00	
27	30—V'	0.133	0.132	448	472	0.93 : 1.00	После 800 мол.
29	2—VI	1.305	1.275	580	561	1.04 : 1.00	
30 <sup>a</sup>	3—XI	3.120	3.270	406	425	0.95 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
30 <sup>b</sup>	—	0.219	0.216	464	481	0.97 : 1.00	
31 <sup>a</sup>	6—VI	1.695	1.695	152	152	1.00 : 1.00	
31 <sup>b</sup>	—	2.085	2.115	62	63	0.98 : 1.00	40' после раздр.

9—VI. Правый n. splanchnicus перерезан.

33 <sup>a</sup>	10—VI	3.660	3.750	329	319	1.03 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
33 <sup>b</sup>	—	0.790	0.840	883	853	1.04 : 1.00	
34	11—VI	3.645	3.360	565	580	0.97 : 1.00	
35	12—VI	4.590	4.530	275	271	1.01 : 1.00	
36 <sup>a</sup>	13—VI	3.690	3.450	332	336	0.99 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
36 <sup>b</sup>	—	0.712	0.742	463	477	0.97 : 1.00	
37	15—VI	0.870	0.885	349	372	0.94 : 1.00	
38	16—VI	1.630	1.840	236	229	1.04 : 1.00	
39	17—VI	2.640	1.920	317	341	0.93 : 1.00	
40	18—VI	1.005	0.885	261	279	0.93 : 1.00	
42	20—VI	1.057	0.900	462	497	0.93 : 1.00	
43	22—VI	1.845	1.965	378	481	0.79 : 1.00	
44	23—VI	5.910	5.340	946	908	1.04 : 1.00	
45	24—VI	4.200	3.670	386	322	1.19 : 1.00	

№ опыта	Число	Harnstoff				Коэффициент $d:S(S=1)$	ПРИМЕЧАНИЯ
		% содержание		Общее количество в м			
		Справа D	Слева S	Справа D	Слева S		
46a	25—VI	0.607	0.480	276	269	1.03 : 1.00	1.500 см <sup>3</sup> разб. молока.
46b	—	0.154	0.157	896	887	1.01 : 1.00	
47a	26—VI	0.630	0.540	368	329	1.12 : 1.00	140' после раздр.
47b	—	1.020	0.960	46	84	0.46 : 1.00	
49	30—VI	3.150	2.490	228	249	0.91 : 1.00	1.200 см <sup>3</sup> разб. молока.
50a	2—VII	3.060	2.070	283	210	0.91 : 1.00	
50b	—	0.171	0.166	1052	1026	1.02 : 1.00	60' после раздр.
51	3—VII	2.160	1.860	194	256	0.79 : 1.00	
52a	4—VII	1.560	1.095	316	263	1.20 : 1.00	170' после раздр.
52b	—	1.620	1.320	85	82	1.03 : 1.00	
52c	—	1.200	1.230	246	344	0.71 : 1.00	
53	8—VII	1.930	1.120	439	375	1.17 : 1.00	
54a	9—VII	1.920	1.110	250	244	1.03 : 1.00	
54b	—	2.970	1.560	230	218	1.05 : 1.00	
55	10—VII	3.000	1.980	525	634	0.84 : 1.00	

вые колебания коэффициента  $\frac{D}{S}$ . Если мы отбросим случаи с раздражением, где  $\frac{D}{S}$  резко понижены, то нижней границей колебаний будет  $\frac{0,79}{1,00}$ , верхней  $\frac{1,20}{1,00}$ . Не только размах колебаний здесь меньше, но и частота уклоняющихся от нормы случаев. Если мы, округлив нормальные границы, примем их за 0,90 — 1,05, то из 29 произведенных после спланхнотомии определений, лишь 9 уклоняются от нормы, при чем 2 из них падают на опыты с раздражением. Большое количество выпитой жидкости никакого значения для  $\frac{D}{S}$  мочевины не имеет. В отличие от воды и хлоридов перерезка п. splanchnici не вызвала перемещения общего уровня в выделении мочевины.

Выделение сахара. Наличие у собаки стойкой глюкозурии дало возможность изучить влияние перерезки брюшного

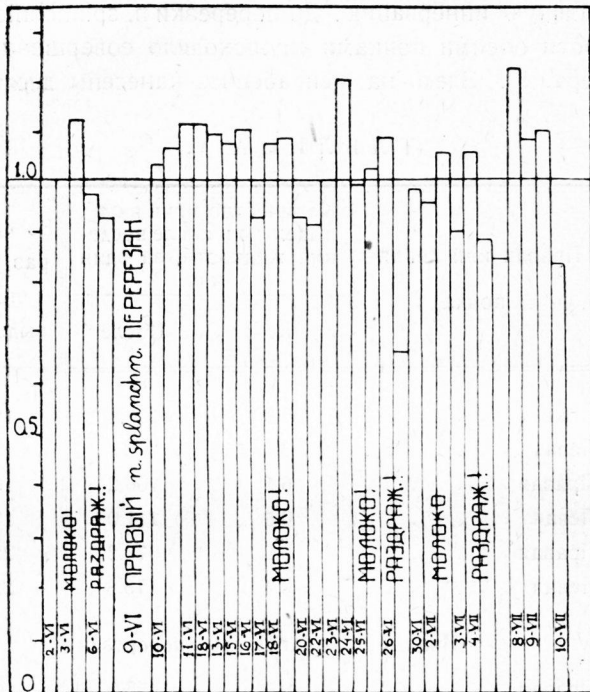
ТАБЛИЦА IV.

№ опыта	Число	G l u c o s e				Коэффициент D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
		% содержание		Общее количество в мл			
		Справа D	Слева S	Справа D	Слева S		
29	2—VI	0.242	0.260	108	114	0.95 : 1.00	
30a	3—VI	0.398	0.395	51	51	1.00 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
30b	—	0.066	0.056	140	125	1.12 : 1.00	
31a	6—VI	0.330	0.340	30	31	0.77 : 1.00	
31b	—	0.390	0.420	12	13	0.92 : 1.00	40' после раздр.
9—VI. Правый n. splanchnicus перерезан.							
33a	10—VI	0.398	0.400	35	34	1.03 : 1.00	800 см <sup>3</sup> разб. молока.
33b	—	0.202	0.209	226	212	1.06 : 1.00	
34	11—VI	0.251	0.206	39	35	1.11 : 1.00	
35	12—VI	0.852	0.771	51	46	1.11 : 1.00	
36	13—VI	0.129	0.120	84	77	1.09 : 1.00	После мол.
37	15—VI	0.181	0.166	74	69	1.07 : 1.00	
38	16—VI	0.444	0.465	64	58	1.10 : 1.00	
39	17—VI	0.498	0.366	60	65	0.92 : 1.00	
40a	18—VI	0.163	0.124	42	39	1.07 : 1.00	1.000 см <sup>3</sup> разб. молока.
40b	—	0.034	0.033	70	65	1.08 : 1.00	
42	20—VI	0.127	0.110	56	61	0.92 : 1.00	
43	22—VI	0.301	0.276	62	68	0.91 : 1.00	
44	23—VI	0.502	0.472	80	80	1.00 : 1.00	
45	24—VI	0.964	0.828	88	73	1.20 : 1.00	
46a	25—VI	0.181	0.148	82	83	0.99 : 1.00	1.500 см <sup>3</sup> разб. молока.
46b	—	0.047	0.049	278	271	1.02 : 1.00	
47a	26—VI	0.095	0.081	53	49	1.08 : 1.00	
47b	—	0.368	0.316	15	23	0.65 : 1.00	50' после раздр.
49	30—VI	0.864	0.639	63	64	0.98 : 1.00	
50	2—VII	0.573	0.375	53	56	0.95 : 1.00	1.200 разб. молока
—	—	0.041	0.039	252	241	1.05 : 1.00	

№ опыта	Число	Glucose				Кoeffициент D:S(S=1)	ПРИМЕЧАНИЯ
		% содержание		Общее количество в <i>мл</i>			
		Справа D	Слева S	Справа D	Слева S		
51	3—VI	0.696	0.510	63	70	0.90 : 1.00	
52a	4—VI	0.219	0.177	44	42	1.05 : 1.00	
52b	—	0.291	0.238	15	17	0.88 : 1.00	60' после раздр.
52c	—	0.182	0.159	37	44	0.84 : 1.00	170' после раздр.
53	8—VI	0.280	0.154	22	18	1.22 : 1.00	
54a	9—VI	0.331	0.182	33	40	1.08 : 1.00	
54b	—	0.532	0.248	41	35	1.10 : 1.00	
55	10—VI	0.348	0.229	61	73	0.84 : 1.00	

нерва на выделение сахара без применения кормления сахаром. В норме было произведено всего лишь 5 определений сахара (таблица IV, черт. 4). Границы колебаний  $\frac{D}{S}$  оказались:  $\frac{0,92}{1,00} - \frac{1,12}{1,00}$ . Перерезка изменения в эти отношения не внесла. Лишь 22/VI (см. о мочеvine) наблюдается незначительное падение  $\frac{D}{S}$  до 0,91; 24/VI поднятие до 1,20. Если не считать падений  $\frac{D}{S}$ , вызванных раздражением, то уклонений от нормы имеется еще лишь два: 8/VI ( $\frac{D}{S} = \frac{1,22}{1}$ ) и 10/VI ( $\frac{D}{S} = \frac{0,84}{1}$ ). Таким образом, если признать размах  $\frac{D}{S}$ , равный  $\frac{0,92}{1} - \frac{1,12}{1}$ , за норму, то из 29 произведенных после спланхнотомии определений, лишь 7 уклоняются от нормы; из них 3 падают на опыты с раздражением. Размер уклонения, как и в случае мочеvine, здесь значительно меньше, чем в случае воды и хлоридов. Далее, интересно отметить, что падение и поднятие  $\frac{D}{S}$  для сахара и мочеvine протекают параллельно (числа: 22/VI, 24/VI, 26/VI, 3/VII, 4/VII, 8/VII и 10/VII) и что и там и тут колебания начались, в отличие от воды и хло-

ридов, через две недели после операции. Как и в случае мочевины, общий уровень выделенного правой почкой сахара по сравнению с левой после операции не изменился. Коэффициент  $\frac{D}{S}$  не претерпевает никаких изменений под влиянием большого количества выпитой жидкости, хотя, как показывает таблица, мы имеем каждый раз увеличение абсолютного количества выделенного после питья и справа и слева сахара.



Черт. 4.

Опыты с введением большого количества жидкости. В качестве вводимой жидкости бралась здесь вода с прибавленным ( $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$  объема) молоком. Молоко бралось отчасти как вкусовое вещество, отчасти для еще большего повышения диуреза. В отличие от клинической пробы на выведение воды, где моча собирается лишь каждый час, мы, как и во всех опытах, производили запись каждые десять минут; таким образом мы получали совершенно определенную картину

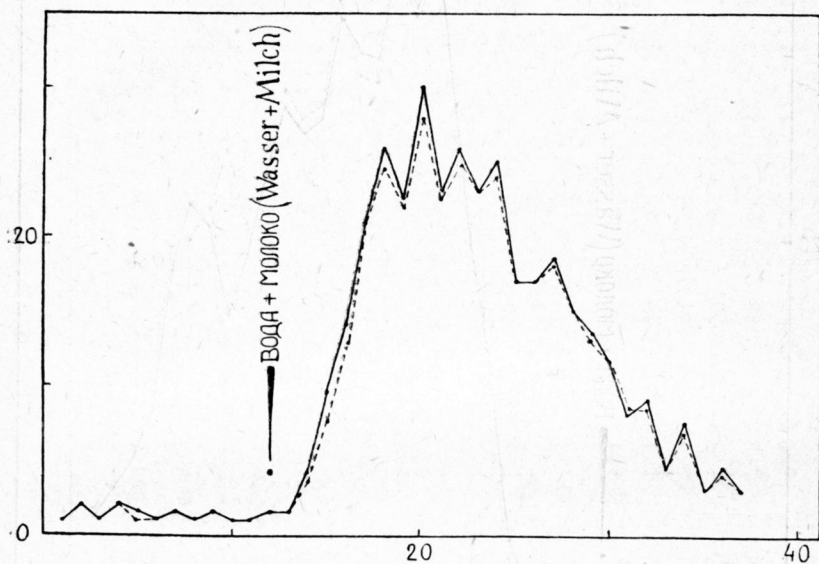


работы почек в условиях обильного питья. Задача наша также отличалась несколько от клинической. В то время как клиника, производя пробу на выделение воды, пытается определить, насколько почка задета патологическим процессом и насколько вследствие этого замедлено выведение воды, нашей задачей было выяснить, как справляется со своей работой, как приспособляется к изменившимся условиям почка здоровая, но лишенная п. splanchnici, и притом по сравнению с почкой, сохранившей нормальную иннервацию. До перерезки п. splanchnici выведение жидкости обеими почками происходило совершенно параллельно (черт. 5). Здесь на оси абсцисс нанесены десятиминут-

Т А Б Л И Ц А V.

№ опыта	Правая или левая почка	Количество мочи в см <sup>3</sup> , выдел. до и после введения жидкости, за один час		Во сколько раз увеличилось выделение
		До	После	
25	Правая . . . . .	6.3	106.2	16.8
	Левая . . . . .	6.3	112.8	17.9
27	Правая . . . . .	6.5	106.2	16.3
	Левая . . . . .	6.5	111.0	17.1
30	Правая . . . . .	3.2	70.2	22.0
	Левая . . . . .	3.4	73.8	22.0
Правый п. splanchnicus перерезан				
33	Правая . . . . .	9.0	56.0	6.2
	Левая . . . . .	8.5	50.0	5.9
36	Правая . . . . .	3.4	32.0	9.4
	Левая . . . . .	3.6	32.1	8.9
40	Правая . . . . .	13.0	76.8	5.9
	Левая . . . . .	15.8	73.8	4.7
46	Правая . . . . .	15.1	166.2	11.0
	Левая . . . . .	18.7	162.0	8.7
50	Правая . . . . .	4.3	160.2	37.3
	Левая . . . . .	6.9	161.4	23.4

ные промежутки от начала опыта, на оси ординат — количества выделившейся за 10 мин. мочи. Количество мочи, выделенное правой почкой (точки, соединенные прерывистой линией), почти не отличается от количества, выведенного левой почкой (точки, соединенные непрерывной линией). Нарастание и спадение кривой происходит параллельно. Коэффициент  $\frac{D}{S}$  поэтому не изменяется в течение опыта (см. протокол опыта 25 от 26/V). Таких опытов с введением большого количества раз-

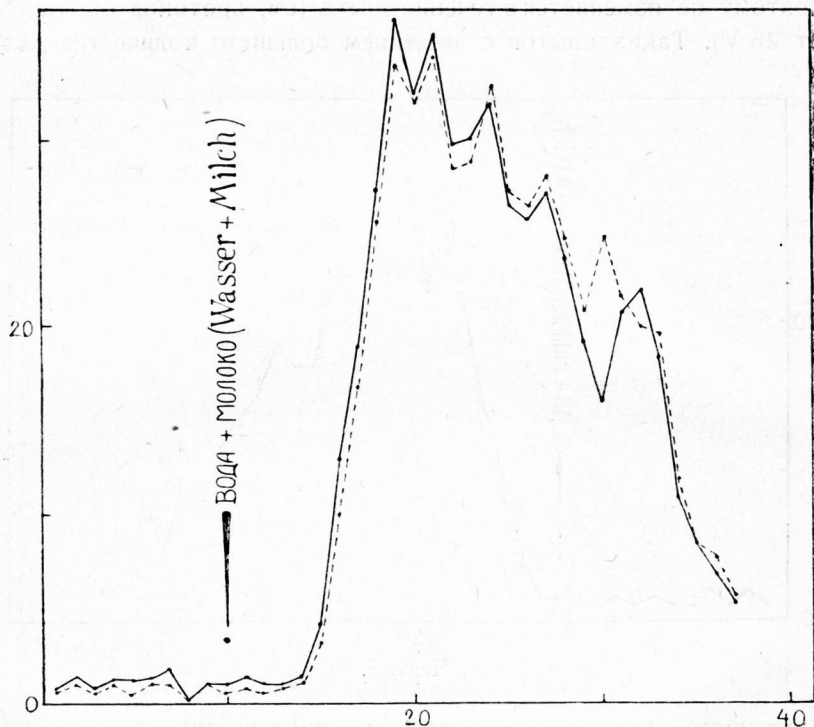


Черт. 5.

бавленного молока до операции произведено 4 (см. таблицу I). Ни в одном случае введение жидкости не вызвало изменения коэффициента  $\frac{D}{S}$ . Если и может идти речь об изменении, то в сторону незначительного понижения  $\frac{D}{S}$ , но ни в коем случае не в сторону повышения.

Уже на другой день после перерезки чревного нерва введение разбавленного молока вызвало ничтожное повышение коэффициента (см. таблицу I). Такой же опыт на четвертый день дал повышение на 10%, а на девятый день на 20%. Это значит, что почка, лишенная чревного нерва, при введении

большого количества жидкостей, увеличивает свой диурез в большей степени, чем нормальная почка. Иллюстрацией этому служит таблица V, сокращенные протоколы опытов 36, 46, 50 (см. стр. 307 и след.) а также черт. 6. Внимательное рассмотрение протоколов и кривой показывает, что причиной повышения  $\frac{D}{S}$  при введении жидкости является не только большее увеличение



Черт. 6.

выделенной мочи с правой стороны, по сравнению с левой, но некоторая инертность правой почки при спадении диуреза. Лишенная п. splanchnici почка, поставленная в условия усиленной работы, медленнее возвращается к норме, чем здоровая контрольная почка; она менее противостоит условиям, нарушающим ее нормальную деятельность.

В заключение обзора влияния разбавленного молока на деятельность почек считаем нужным привести табличку, показывающую, во сколько раз увеличиваются различные составные

ТАБЛИЦА VI.

№ опыта	Прав. я или левая почка	Колич. хлоридов в мл за 1 ч. до и после питья		Во сколько раз увеличилось выделение Cl	Колич. мочевины в мл за 1 ч. до и после питья		Во сколько раз увелич. выделение мочевины	Колич. сахара в мл за 1 ч. до и после питья		Во сколько раз увеличилось выд. сахара
		До	После		До	После		До	После	
25	Правая . . .	72	75	1.04	126	142	1.12			
	Левая . . .	66	68	1.03	120	149	1.14			
27	Правая . . .	122	122	1.00	203	232	1.14	25	70	2.8
	Левая . . .	122	133	1.09	212	240	1.13	25	62	2.5
Правый п. splanchnicus перерезан										
33	Правая . . .	810	530	↓ 1.5	328	441	1.3	35	113	3.2
	Левая . . .	450	380	↓ 1.2	319	423	1.3	31	106	3.1
36	Правая . . .	67	185	2.7	124	231	1.9			
	Левая . . .	62	170	2.7	126	238	1.9			
40	Правая . . .	41	38	↓ 1.2	130	148	1.14	21	26	1.2
	Левая . . .	46	29	↓ 1.6	140	146	1.04	19	24	1.2
46	Правая . . .	109	91	↓ 1.2	92	256	2.8	23	79	2.8
	Левая . . .	116	100	↓ 1.2	90	254	2.8	28	77	2.7
50	Правая . . .	9	4	↓ 2.2	130	284	2.2	24	65	2.7
	Левая . . .	9	4	↓ 2.2	143	267	1.9	25	65	2.6

↓ — уменьшение.

части мочи под влиянием выпитой жидкости (таблица VI) Максимальное увеличение (до 37 раз) дает вода. Отчетливое увеличение дает сахар (до 3 раз), меньшее, но постоянное — мочеви́на (до 2,8 раз). Хлориды дали увеличение только в одном случае; но так как во всех остальных 6 случаях никакого увеличения не наблюдалось, а часто, наоборот, наблюдалось уменьшение, то единственный случай, где количество выделившихся под влиянием молока хлоридов увеличилось, может быть признано случайным. Тем более, что количество выделяемых в моче хлоридов из всех твердых составных частей ее обладает максимальной подвижностью.

Опыты с молоком дали через 5 месяцев те же результаты в смысле повышения  $\frac{D}{S}$ .

Опыты с раздражением задних лап собаки. Опыты эти были поставлены с целью изучения роли п. splanchnici в рефлекторной анурии. Протокол опыта 31 от 6/VI показывает, что задержка мочеотделения в норме на обеих сторонах совершенно одинакова. После полной двухминутной задержки наблюдается уменьшенное отделение мочи, в следующий промежуток времени возвращающееся к норме. Раздражение оказало, таким образом, одинаковое влияние на обе почки, и никакого изменения не произошло.  $\frac{D}{S}$  для твердых составных частей (хлориды, мочеви́на, сахар) также остался после раздражения не измененным.

Опыты с раздражением, произведенные после операции (протокол опыта 47), показали, что раздражение вызывает задержку мочи как со стороны здоровой, так и со стороны оперированной. Больше того, на стороне оперированной раздражение произвело большее уменьшение, чем на стороне здоровой. Коэффициент  $\frac{D}{S}$  оказался в одном случае значительно, в другом незначительно пониженным. Для всех твердых составных частей коэффициент  $\frac{D}{S}$  оказался после раздражения более или менее резко измененным. Это говорит за то, что раздражение в большей степени отразилось на функции почки, лишенной чревного нерва, чем на почке нормальной. Иллюстрацией этому, помимо приведенных выше таблиц, является таблица VII. В конце этой таблицы приведен

Т А Б Л И Ц А УП.

	Общее колич. мочи в см <sup>3</sup> за 1 час до и после раздражения				Колич. хлоридов в мг за 1 час до и после раздражения				Колич. мочевины в мг за 1 час до и после раздражения				Колич. сахара в мг за 1 час до и после раздражения						
	Справа		Слева		Справа		Слева		Справа		Слева		Справа		Слева				
	До	После I	До	После II	До	После I	До	После II	До	После I	До	После II	До	После I	До	После II			
Изменения:	6.7	4.5	4.5	6.7	4.5	4.75	247	175	234	166	114	93	114	94	23	18	23	19	
	↓ 1.5	↑ 1.5	↓ 1.5	↓ 1.4	↓ 1.4	↓ 1.6	↓ 1.6	↓ 1.4	↓ 1.4	↓ 1.4	↓ 1.2	↓ 1.2	↓ 1.2	↓ 1.2	↓ 1.3	↓ 1.3	↓ 1.2	↓ 1.2	
П р а в ы й п. s p l a n c h n i c u s п е р е з а н																			
Изменения:	39.2	5.1	4.6	30.0	8.7	5.5	132	50	120	67	184	92	164	168	27	18	24	8	
	↓ 7.7	↑ 8.5	↓ 3.4	↓ 5.5	↓ 2.6	↓ 2.6	↓ 2.6	↓ 1.6	↓ 1.6	↓ 1.6	↓ 2.0	↓ 2.0	↓ 2.0	↓ 2.0	↓ 1.5	↓ 1.5	↑ 1.1	↑ 1.1	
Изменения:	10.1	5.25	12.3	12.0	6.25	16.8	34	14	12	23	12	10	158	85	148	22	15	22	21
	↓ 1.9	↑ 1.2	↓ 1.9	↑ 1.4	↓ 2.3	↓ 2.8	↓ 2.3	↓ 2.8	↓ 1.9	↑ 2.3	↓ 1.8	↑ 1.1	↓ 1.8	↑ 1.1	↓ 1.5	↑ 1.5	↓ 1.2	↑ 1.2	↑ 1.2
К о н т р о л ь н ы й о п ы т ( б е з р а з д р а ж е н и я )																			
Изменения:	6.5	3.6	4.7	11.0	7.0	8.6	30	26	27	25	125	115	122	109	21	20	20	18	
	↓ 1.8	↑ 1.4	↓ 1.6	↑ 1.3	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1	↓ 1.1

«До» — до раздражения

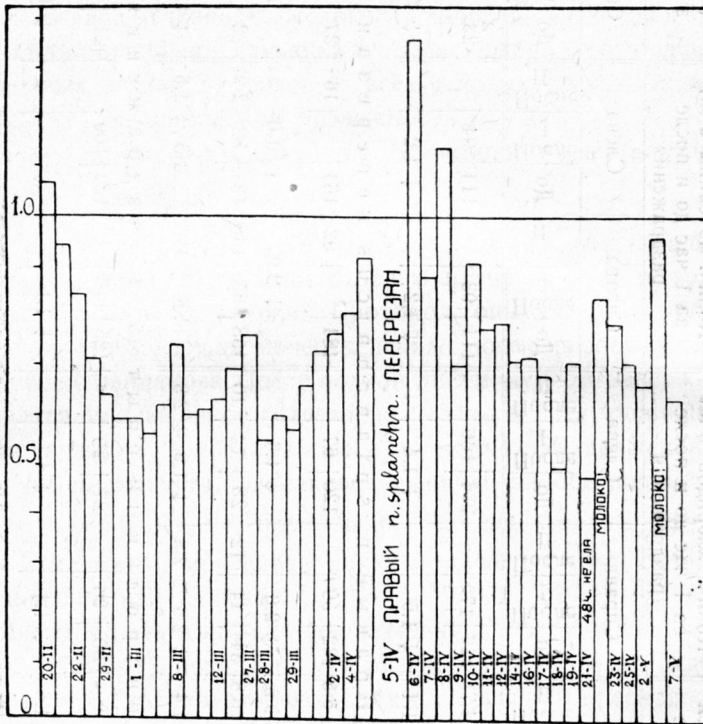
«После I» — в первый период после раздражения (см. табл. I)

«После II» — во второй период после раздражения » »

↑ — обозначает увеличение; ↓ — уменьшение

контрольный опыт, показывающий, что количество твердых составных частей, выделяемых в различные часы одного и того же опыта, почти не претерпевает колебаний. Общее количество мочи подвержено незначительным изменениям.

Проба с индигокармином до и после перерезки *n. splanchnici* дала одинаковые результаты: выделение краски начиналось одновременно из обеих почек.

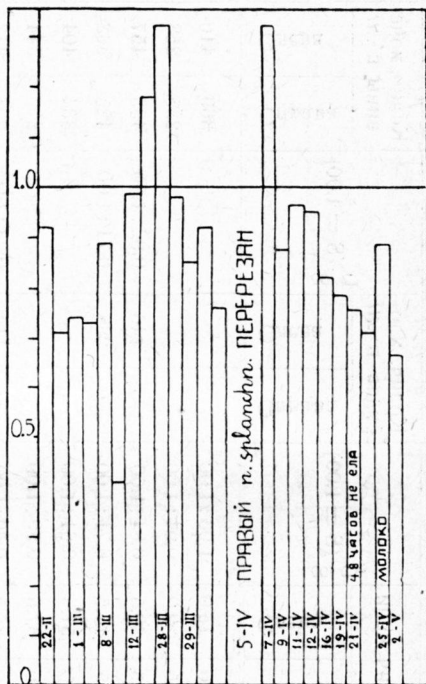


Черт. 7.

II. «Зючка». Как уже указывалось выше, материалы, полученные при работе с этой собакой, обладают значительно меньшей ценностью. Коэффициент  $\frac{D}{S}$  здесь и до спланхнотомии оказался настолько неустойчивым, что едва ли можно было рассчитывать на получение каких-либо убедительных указаний относительно изменений деятельности почек под влиянием перерезки *n. splanchnici*; даже довольно значительные изменения не могли бы быть замечены на таком фоне. Тем не менее, как ориентиро-

вочный опыт (работа со «Злючкой» велась до «Мэри»), перерезка п. splanchnici была произведена. Как показывает сводная таблица (таблица VIII) и чертежи 7, 8, 9 ( $7 - \frac{D}{S}$  для воды,  $8 - \frac{D}{S}$  хлор,  $9 - \frac{D}{S}$  мочевины), на другой день после перерезки наблюдается резкое повышение количества выделенной на стороне спланхнотомии мочи. Совершенно такое же увеличение наблюдается и со стороны мочевины. К сожалению, в этот день не было произведено определение хлоридов, но судя по тому, что через день после операции, когда количества воды и мочевины (совершенно параллельно) уже вернулись к норме, а количество хлоридов стояло еще на высокой цифре, можно предполагать, что в первый день количество хлоридов было еще выше. Так или иначе, эффект перерезки, в смысле увеличенного выделения мочи и составных частей ее, оказался кратковременным. В последующие дни коэффициент  $\frac{D}{S}$  колеблется в обычных для него пределах. Тех колебаний  $\frac{D}{S}$  воды и хлоридов, которые наблюдались у «Мэри», конечно на таком фоне заметить невозможно.

Ведь в норме размах колебаний  $\frac{D}{S}$  для воды равен 0,54 — 1,06, а для хлоридов 0,72—1,32. Но так же, как и в случае «Мэри», здесь совершенно отчетливо бросается в глаза резкое повышение  $\frac{D}{S}$  после введения больших количеств жидкостей. В опыте от 21/IV, где собака накануне ничего не ела, питье дало повышение  $\frac{D}{S}$  почти на 50%, в опыте от 8/V — на 20%. И здесь, таким



Черт. 8.

возможно. Ведь в норме размах колебаний  $\frac{D}{S}$  для воды равен 0,54 — 1,06, а для хлоридов 0,72—1,32. Но так же, как и в случае «Мэри», здесь совершенно отчетливо бросается в глаза резкое повышение  $\frac{D}{S}$  после введения больших количеств жидкостей. В опыте от 21/IV, где собака накануне ничего не ела, питье дало повышение  $\frac{D}{S}$  почти на 50%, в опыте от 8/V — на 20%. И здесь, таким



Т А Б Л И Ц А VIII.

№ опыта	Число	Продолжительность опыта	Harmenge				Chloride				Harnstoff				Indigo		
			Колич. мочи		$\frac{D}{S} (S=1.00)$	Колич. хлоридов в %		$\frac{D}{S} (S=1.00)$	Колич. мочевины в %		$\frac{D}{S} (S=1.00)$	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева
			Справа	Слева		Справа	Слева		Справа	Слева							
1a	20—II	2 ч.	16.0	15.0	1.06:1.00	—	—	—	—	—	—	369	410	0.90:1.00	Справа	Слева	
1b	"	1 " 30'	8.5	9.0	0.94:1.00	—	—	—	—	—	—	235	258	0.91:1.00	Справа	Слева	
2a	22—II	1 " 30'	25.5	30.5	0.81:1.00	133	146	0.92:1.00	433	457	0.95:1.00	433	457	0.95:1.00	Справа	Слева	
2b	"	2 " —	12.5	17.5	0.71:1.00	200	288	0.71:1.00	425	532	0.80:1.00	425	532	0.80:1.00	Справа	Слева	
3a	29—II	2 " —	37.0	57.5	0.61:1.00	—	—	—	—	—	—	334	404	0.83:1.00	Справа	Слева	
3b	"	2 " —	22.0	37.5	0.59:1.00	—	—	—	—	—	—	276	344	0.80:1.00	Справа	Слева	
4a	1—III	1 " 30'	21.0	35.5	0.59:1.00	84	114	0.73:1.00	228	317	0.74:1.00	228	317	0.74:1.00	Справа	Слева	
4b	"	1 " 30'	18.0	32.0	0.56:1.00	105	143	0.73:1.00	177	208	0.85:1.00	177	208	0.85:1.00	Справа	Слева	
4c	"	1 " —	17.0	27.5	0.61:1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5a	8—III	1 " 30'	19.5	27.0	0.73:1.00	43	49	0.87:1.00	247	274	0.90:1.00	247	274	0.90:1.00	Справа	Слева	
5b	"	1 " —	15.5	25.0	0.60:1.00	71	172	0.41:1.00	244	279	0.87:1.00	244	279	0.87:1.00	Справа	Слева	
5c	"	1 " 30'	20.0	32.5	0.61:1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6a	12—III	2 " —	21.5	34.0	0.63:1.00	142	143	0.99:1.00	312	476	0.65:1.00	312	476	0.65:1.00	Справа	Слева	
6b	"	2 " —	16.5	24.0	0.69:1.00	79	67	1.18:1.00	256	372	0.69:1.00	256	372	0.69:1.00	Справа	Слева	
7	22—III	3 " —	32.0	42.0	0.76:1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8a	28—III	2 " —	20.5	37.5	0.54:1.00	174	131	1.33:1.00	356	390	0.91:1.00	356	390	0.91:1.00	Справа	Слева	
8b	"	2 " —	17.5	29.0	0.60:1.00	171	174	0.98:1.00	292	359	0.81:1.00	292	359	0.81:1.00	Справа	Слева	
9a	29—III	3 " —	27.0	47.5	0.57:1.00	540	636	0.85:1.00	528	604	0.87:1.00	528	604	0.87:1.00	Справа	Слева	
9b	"	2 " —	16.5	25.0	0.66:1.00	277	300	0.92:1.00	282	330	0.85:1.00	282	330	0.85:1.00	Справа	Слева	

5—IV. Правый п. splanchnicus перегазан

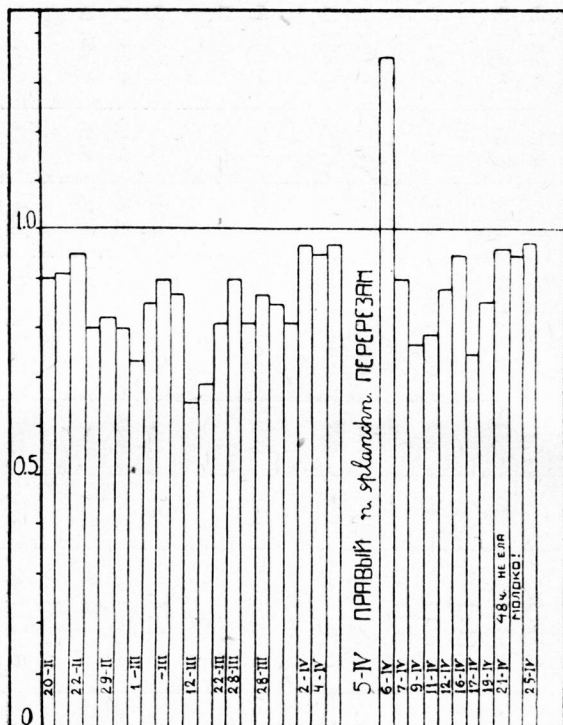
9с	29—III	2 ч.	—	43.5	59.5	0.73 : 1.00	226	297	0.76 : 1.00	260	325	0.81 : 1.00
10	2—IV	2 "	—	22.0	28.0	0.78 : 1.00				357	369	0.97 : 1.00
11а	4—IV	2 "	—	23.5	29.0	0.81 : 1.00				210	222	0.95 : 1.00
11б	"	2 "	—	82.5	80.5	0.92 : 1.00				368	378	0.97 : 1.00
12	6—IV	1 ч.	—	7.5	5.5	1.36 : 1.00				359	266	1.35 : 1.00
13	7—IV	2 "	—	15.0	17.0	0.88 : 1.00	45	34	1.32 : 1.00	949	1057	0.90 : 1.00
14	8—IV	1 "	30'	12.5	11.5	1.14 : 1.00						
15	9—IV	3 "	—	11.5	16.5	0.70 : 1.00	46	-52	0.88 : 1.00	723	937	0.77 : 1.00
16	10—IV	2 "	—	44.0	48.5	0.91 : 1.00						15'
17	11—IV	3 "	30'	51.0	65.5	0.78 : 1.00	153	157	0.97 : 1.00	561	712	0.79 : 1.00
18	12—IV	4 "	30'	72.0	92.5	0.79 : 1.00	374	388	0.96 : 1.00	1.91E	1.183	0.88 : 1.00
19	14—IV	2 "	—	25.5	34.5	0.70 : 1.00						18'
20	16—IV	3 "	—	47.5	65.5	0.72 : 1.00	171	209	0.82 : 1.00	385	406	0.95 : 1.00
21	17—IV	2 "	30'	55.5	82.0	0.68 : 1.00				277	369	0.75 : 1.00
22	18—IV	2 "	—	27.5	51.5	0.50 : 1.00						
23	19—IV	3 "	—	54.5	77.0	0.71 : 1.00	414	523	0.79 : 1.00	332	377	0.86 : 1.00
24а	21—IV	2 "	—	25.5	53.0	0.48 : 1.00	265	350	0.76 : 1.00	275	286	0.96 : 1.00
24б	"	3 "	—	318.0	580.0	0.84 : 1.00	318	456	0.71 : 1.00	540	570	0.95 : 1.00
25	23—IV	3 "	—	81.0	111.0	0.79 : 1.00						
26	25—IV	3 "	—	96.0	119.0	0.81 : 1.00	710	809	0.89 : 1.00	854	880	0.97 : 1.00
27а	2—V	4 "	—	16.0	25.5	0.67 : 1.00	73	116	0.67 : 1.00			
27б	"	3 "	—	520.0	540.0	0.96 : 1.00						
28	3—V	2 "	—	13.5	24.5	0.63 : 1.00						
29	7—V	1 "	15'	23.0	27.5	0.84 : 1.00						

Русск. Физиол. Журн. Т. IX, 2, 1926.

! — опыты с разбавленным молоком

образом, наблюдается резко пониженная способность со стороны почки, лишенной п. splanchnici, противостоять нарушающим правильную работу условиям.

Опыты с индигокармином (таблица VIII) дали до и после операции совершенно одинаковые результаты.



Черт. 9.

Определение Toleranzgrenze для сахара не дало до и после перерезки заметной разницы.

Таким образом, ориентировочный эксперимент со «Злючкой», представлявшей в данном случае чрезвычайно неблагоприятный объект, дал возможность сделать следующие ценные выводы: 1) наблюдающиеся в первое время после перерезки изменения в выделении мочи и ее составных частей (увеличение) есть кратковременный, а не стойкий эффект перерезки; 2) главное увеличение, повидимому, претерпевают хлориды; 3) в последующие периоды удалось обнаружить резко пониженную способность

почки, лишенной чревного нерва противостоят ненормальным условиям; 4) перерезка не влияет на выделение красящих веществ (индигокармин) и не изменяет *Toleranzgrenze* для сахара.

С целью проверки добытых данных и были предприняты опыты с «Мэри», которые не только вполне подтвердили правильность сделанных выводов, но в значительной степени дополнили и развили их.

#### Обсуждение результатов.

Метод хронического рездельного наблюдения функций обеих почек оказался, как и следовало ожидать, в деле выяснения роли нервной системы в регуляции почечной деятельности, чрезвычайно полезным. Ориентировочные опыты со «Злючкой» прежде всего показали, что следует строго различать временный эффект перерезки чревного нерва от стойких явлений выпадения. Произведенные с другой собакой («Мери») опыты подтвердили подобные предположения.

Уже Юнгман и Мэйер, основываясь на сходстве результатов экспериментального укола в *medulla oblongata* и над обычно наблюдаемыми последствиями перерезки *n. splanchnici*, высказали предположение, что мы имеем здесь дело с явлениями раздражения. Действительно, в одном случае, где наблюдения велись в течение нескольких дней после двусторонней перерезки чревного нерва, указанные авторы наблюдали лишь в первый день увеличение количества выделяемой мочи, а главным образом, увеличение как абсолютного, так и процентного содержания хлоридов. В последующие дни этого увеличения не наблюдалось. Грэку также не удалось заметить уклонения от нормы в выделении мочи и хлоридов у собаки с перерезанным чревным нервом при хроническом наблюдении в течение 26 дней. Как уже указывалось выше, Грэк объясняет свою неудачу смешением мочи обеих почек в мочевом пузыре. Между тем, дело сводилось, повидимому, просто к исчезновению временного эффекта, вызванного перерезкой. Более тонкие изменения в деятельности лишенной чревного нерва почки при методике Грэка (фистула мочевого пузыря) заметить, конечно, нельзя было. Лишь Родэ и Эллингер нашли, что изменения, наблюдаемые сразу же после перерезки и через несколько недель, одни и те же.

Но указанные авторы полностью денервировали почку, что по Ашеру сильно меняет дело.

Основываясь на полученных нами данных, а также указаниях Юнгмана, Мэйера и Грэка, мы так же, как и Юнгман и Мэйер, можем считать наблюдающиеся в первый период после спланхнотомии изменения в деятельности почки следствием раздражения. Раздражение это различно влияет на различные составные части мочи. У «Мэри» перерезка вызвала незначительное поднятие выделения воды, не повлияла на выделение мочевины и сахара и резко повысила абсолютное и процентное содержание хлоридов. У «Злючки» наблюдалось повышение количества мочи и мочевины, и, повидимому, так же как и у «Мэри», значительное повышение выделения хлоридов.

Каков механизм оказанного перерезкой нерва воздействия? Можно ли здесь ограничиться допущением одних вазомоторных изменений, как это делают Грэк и Маршалл и Крэн? Увеличение мочи говорит за усиление кровоснабжения почек, т.-е. за расширение сосудов. Это не может быть вызвано параличом вазоконстрикторов, так как последний не исчез бы столь быстро. Повидимому, расширение сосудов вызвано здесь раздражением проходящих в чревном нерве вазодилататоров [Брадфорд, Галлион, Франсуа-Франк (Bradford, Hallion, François-Frank)].<sup>23</sup> К подобному же выводу приходят и Юнгман и Мэйер. Мы попытаемся выяснить, что именно из наблюдавшихся явлений может быть объяснено увеличением просвета сосудов. Расширением кровяного русла мы можем вполне объяснить увеличение количества мочевины в случае «Злючки». Увеличение здесь происходит совершенно параллельно увеличению мочи; процентное содержание мочевины на стороне перерезки не увеличилось. Поэтому вполне понятно, что у «Мэри», где количество выделенной воды увеличилось лишь незначительно, мы не имеем увеличения со стороны мочевины. Это явление вполне вяжется с точкой зрения Кэшни<sup>24</sup> (Cushny), который предполагает фильтрацию мочевины в клубочках. Обратное всасывание мочевины в канальцах по Кэшни крайне незначительно (она относится к non threshold substances). Количество выделенной мочевины может служить поэтому мерилом клубочковой фильтрации; увеличение ее, без изменения процентного содержания, т.-е.

идущее параллельно увеличению количества выделенной воды, говорит об усилении фильтрационного процесса без изменения процесса обратного всасывания. И с точки зрения секреторной теории увеличенная доставка мочевины объясняла бы ее увеличенное выделение при расширении сосудов.

Так или иначе, изменения, наступающие под влиянием перерезки чревного нерва, со стороны воды и мочевины могут быть объяснены вполне изменением просвета кровеносных сосудов почки. Значительно труднее объяснить этим резкое увеличение в выделении хлоридов. Здесь мы наблюдаем не только увеличение абсолютного количества, но также отчетливое повышение процентного содержания их в моче на стороне перерезки. Если стоять на точке зрения фильтрации и обратного всасывания, то мы должны себе представить резко увеличенную фильтрацию или понижение обратного всасывания хлоридов канальцами при значительно большем всасывании воды, мочевины и сахара. В таком случае мы должны допустить, что процесс всасывания хлоридов совершенно независим от всасывания других составных частей и регулируется другими путями. На своеобразной роли чревного нерва в деле регуляции выделения поваренной соли мы остановимся ниже несколько подробнее; пока укажем лишь на то, что указанное повышение процентного и абсолютного количества хлоридов под влиянием перерезки и, повидимому, раздражения п. splanchnici легко объяснить, как это делают Юнгман и Мэйер, допущением активной секреции хлористого натра почечным эпителием и наличия в чревном нерве волокон, возбуждающих эпителий к усиленной работе или по крайней мере усугубления этой работы под влиянием расширения сосудов.

Итак, наблюдающееся в первые дни после перерезки чревного нерва изменения в почечной деятельности могут быть сведены к явлениям раздражения. В последующие дни мочеотделение ничем не отличается от нормы. И правая и левая почка выделяют одинаковое количество воды и твердых составных частей. Период этот длится семь дней. Через неделю после перерезки начинают появляться со стороны правой почки своеобразные изменения. Количество мочи резко возрастает, затем резко падает. В еще большей степени это относится к хлоридам. Здесь увеличение наблюдалось уже на 6-й день

Этим начинается период резких колебаний. Мы должны напомнить, что оценка наша является лишь сравнительной, что мы не можем сказать, подвержена ли лишенная нерва почка ненормальным колебаниям или она, наоборот, не следует естественным при различных физиологических условиях колебаниям контрольной левой почки. Опыты с молоком скорее говорят за первое предположение. Но это не столь существенно. Важно то, что через неделю после перерезки нерва нормальная регуляция выделения воды и хлоридов оказывается резко нарушенной. Но нарушение регуляции для хлоридов и воды разнородно. Оба процесса, по крайней мере по внешней картине, протекают независимо друг от друга. В то время как в случае воды наблюдается резко выраженная тенденция к уменьшению, в случае хлоридов мы видим резкую же тенденцию к повышению.

Большое значение в деле регуляции выделения хлоридов, как уже указывалось ранее, приписывается чревному нерву Ашерома. Правда, Ашер полагает, что наличие *n. splanchnicus* увеличивает проницаемость клетки для соли, способствует выделению ее; отсутствие его, наоборот, является моментом для выделения неблагоприятным. У нас же скорее на стороне, лишенной нерва, наблюдается повышенное выделение соли. Но в чистом виде определенные данные получены Ашером лишь на слюнной железе. Что касается данных, полученных на почке, то в своей последней статье Ашер<sup>9</sup> говорит: «Мы не можем отрицать, что положение дел в случае почки чрезвычайно запутано, и высказанный взгляд не может рассматриваться, как окончательный». Очень возможно, что *n. splanchnicus* содержит и тормозящие и усиливающие выделение соли волокна, при чем первые имеются в большем количестве.

Что один и тот же симпатический нервный ствол, являясь регулятором тонких физиологических процессов, может обнаружить в зависимости от различных условий то угнетающие, то усиливающие влияния, наблюдается во многих случаях, в частности в последнее время Орбели<sup>25</sup> и его сотрудниками (Гинецинский,<sup>26</sup> Стрельцов,<sup>27</sup> Тонких,<sup>28</sup> это показано для поперечно-полосатой мышцы и центральной нервной системы. Аналогичную картину мы можем себе представить и в случае регуляции выделения хлоридов почкой. Хлориды же, в свою очередь, играют не последнюю роль в деле регуляции мочеотделения. К этому выводу, во всяком случае, приходит Куртис<sup>29</sup> (Curtis) в своей работе о механизме действия специфических *diuretica*.

Уже раньше мы высказали несколько предположений относительно способа воздействия чревного нерва на выделение хлоридов. Увеличенное количество выделяемого хлористого натра при уменьшенном количестве воды может быть объяснено следующим образом: 1) На стороне, лишенной чревного нерва, фильтруется большее количество жидкости, вода канальцами всасывается обратно, соль обратно не всасывается (согласно теории Людвига). 2) То же: соль всасывается канальцами в уменьшенном по сравнению с контрольной стороной количестве (согласно теории Кэшни). 3) Соль активно сецернируется эпителием канальцев (согласно взглядам Юнгмана и Мэйера и клиницистов: Шлейера (Schlayer), Вихерта и Вирцберга <sup>30</sup> и др. 4) Независимо от воды соль в большем количестве активно сецернируется клубочками (согласно теории Гейденгайна). Наименее вероятным нам представляется первое предположение. Уже не говоря о том, что в этом случае мы должны были бы иметь увеличение не только хлоридов, но и других составных частей мочи, количество хлоридов должно было бы увеличиваться при всяком увеличении фильтрации. Так, например, трудно себе представить, что фильтрация не увеличивается при введении большого количества жидкости, а между тем количество хлоридов, в отличие от других составных частей, при этом несколько не меняется. Кроме того, увеличение фильтрации могло бы быть следствием расширения сосудов, а мы видим, что раздражение, а не паралич *n. splanchnici*, вызывает вазодилатацию, и допустить расширение и в случае раздражения, и в случае выпадения — довольно трудно. Не меньше затруднений мы испытывали бы, допустив второе предположение. Правда, здесь мы можем себе представить активное избирательное всасывание хлоридов в канальцах, уменьшение (а иногда и увеличение) его под влиянием регулирующих импульсов со стороны чревного нерва. Но и в этом случае мы имели бы в сущности ту же активную работу эпителия мочевых канальцев, но совершаемую в обратном направлении. Данные наши можно было бы согласовать с представлением о независимой от воды секреции соли в клубочках, но почти все работы последнего времени говорят за то, что во всяком случае в клубочках происходит процесс фильтрации,



и что если допускать секреторную функцию в выделении мочи, то она принадлежит эпителию канальцев. Наиболее легко можно связать добытые нами результаты со взглядами Юнгмана и Мэйера и упомянутых выше клиницистов и допустить активную секрецию соли эпителием мочевых канальцев. В этом случае мы имели бы нарушение на стороне, лишенной чревного нерва, тонкой регуляции секреторной работы. Это не противоречило бы и данным Ашера. Повторяем все же, что то же можно себе представить, допустив фильтрацию и избирательное всасывание хлористого натра в канальцах. Но мы подчеркиваем, что и в том, и другом случае главным симптомом выпадения функции *p. splanchnici* является отсутствие регулирующей активную деятельность почечного эпителия влияния, и вся разница заключается лишь в том, что, допустив наличие в чревном нерве и тормозящих и усиливающих деятельность эпителия волокон, в одном случае мы главное место отдаем первым, в другом — вторым.

Подобный взгляд на *p. splanchnicus*, как на нерв регулирующий секреторную работу почечного эпителия, вполне подтверждается при дальнейшем рассмотрении добытого нами материала. Мы уже видели, что выпадение функций нерва вызвало резкие колебания с тенденцией к уменьшению в выделении воды и почти не повлияло на выделение мочевины и сахара. Допустив усиленную деятельность почечного эпителия в отношении воды и приняв точку зрения Кэшни и клиницистов относительно фильтрации мочевины, как это мы делали выше, мы объяснили бы указанные изменения в полной мере. Мы не хотим совершенно исключить изменения в вазомоторной сфере после перерождения волокон *p. splanchnici* и участия этих изменений в деле нарушения регуляции отделения воды, но мы думаем, что эти нарушения отходят на задний план. Наблюдаемые нами небольшие колебания в выделении мочевины и сахара вполне могут быть объяснены предположением Кэшни о незначительном обратном всасывании мочевины. Сахар по Кэшни всасывается обратно целиком, но так как перед нами диабетическая собака со стойкой глюкозурией, то мы можем себе представить предел всасывательной способности превзойденным и вполне объяснить этим указанный выше параллелизм в выделении

мочевины и сахара. За фильтрацию сахара в клубочках говорят многие данные, в том числе, полученные в последнее время в опытах Уэрна и Ричардса <sup>31</sup> (Wearn и Richards) и Дэбур и Вэрней <sup>32</sup> (De-Boer и Verney). Последние подтвердили указания прежних авторов на увеличение количества выделившегося сахара при обильном диурезе. Это же увеличение наблюдали и мы в опытах с молоком. Одинаковое поведение мочевины и сахара является также косвенным указанием на одинаковый механизм их выведения, т.е. выделения мочевины путем фильтрации. Этот же параллелизм, равно как и один и тот же период от момента спланхнотомии до начала изменений, говорит за общность оказываемого чревным нервом влияния на выделение мочевины и сахара. Это влияние значительно меньше и совершенно независимо от влияния, оказываемого чревным нервом на выделение воды и хлоридов. Это и понятно, так как процессы эти по Кэшни, уже не говоря о сторонниках секреции мочевины в канальцах, совершенно различны.

Факты эти опять подтверждают наше предположение, что главным образом страдает от выпадения функций чревного нерва деятельность почечного эпителия, а не клубочков. В последнем случае мы имели бы совершенно параллельное изменение в выделении воды и мочевины, как это и имело место в первые дни.

Другим веским подтверждением того, что процесс фильтрации в клубочках не подвергся в отдаленное после перерезки время резким изменениям, является проба с индигокармином. И до и после перерезки выведение индигокармина на обеих сторонах происходит совершенно параллельно. Согласно исследованию Битэр и Гиршфельдера <sup>33</sup> (Bieter и Hirschfelder), работавших с весьма совершенной методикой Ричардса <sup>34</sup> и применивших перевязку *art. renalis* по Нуссбауму (Nussbaum), красящие вещества (авторы работали с индигокармином и сульфофенолфталеином) выводятся клубочками, а не канальцами, как это думали раньше. Они заявляют, что пробы на выделение красок есть проба гломерулярной функции. Это вполне совпадает с работами Мёллендорфа (Möllendorf) <sup>35</sup> и других, пользовавшихся методом прижизненной окраски. По данным упомянутых американских авторов, краски, выделившись в клубочках, концентрируются в мочевых канальцах. Мы не

имели возможности сравнивать интенсивность окраски мочи при выделении индигокармина, но неоднократно замечали (см. таблицу I) большую интенсивность в окраске мочи нормальными красящими веществами на стороне, лишенной, *n. splanchnici*. Изменение в процессе обратного всасывания без изменения в процессе гломерулярной фильтрации опять подтверждается.

Значительный интерес, как нам кажется, представляют наши опыты с введением большого количества жидкости. Не может быть и речи об уменьшенной со стороны лишенной нерва почки способности выделять воду. Проба на выделение воды дает с обеих сторон вполне нормальные результаты: вся введенная жидкость выделяется в течение первых 2—3 часов; ни замедления, ни ускорения перерезка нерва не произвела. И тем не менее мы наблюдаем отчетливые отличия в выделении жидкости обеими почками. Мы ясно видим, что какой-то тонкий аккомодативный аппарат, тонкий регулятор почечной деятельности работает на стороне, лишенной нерва, недостаточно совершенно. Что явление это не случайное, за это говорит наличие его у обеих собак. Трудно себе представить, что причина этого явления кроется в вазомоторных изменениях и фильтрационном процессе. В первый же день после перерезки, когда вазомоторные изменения, повидимому, были наиболее резко выражены, мы не только не имеем большего отклонения в деятельности правой почки от контрольной под влиянием выпитой жидкости, но, наоборот, отклонение это совершенно незначительно. И чем дальше, тем оно становится более выраженным, и через неделю, т.-е. к моменту начавшихся изменений и в других областях, оно уже выражено совершенно отчетливо.

Если мы будем придерживаться высказанных ранее взглядов, то целый ряд явлений, связанных с введением разбавленного молока, станет нам понятным. Введение жидкости резко увеличивает абсолютное количество выводимой мочи и незначительно мочевины и сахара. Это вполне понятно: фильтрация в клубочках в значительной степени возрастает и, хотя фильтрующаяся жидкость значительно разжижена, абсолютное количество мочевины и сахара возрастает. Но так как оба эти продукта обратно в канальцах почти не всасываются, то взаим-

ное отношение их для правой и левой почки (коэффициент  $\frac{D}{S}$ , см. выше) под влиянием выпитой жидкости почти не изменяется. Для воды же, которая всасывается в значительном количестве и на всасывание которой большое количество жидкости безусловно влияет, коэффициент  $\frac{D}{S}$  оказывается сильно отклоненным от 1,00. Что касается хлоридов, то, как и следовало ожидать, если признать регуляцию выделения их процессом независимым, абсолютное количество под влиянием выпитой жидкости не повышается. Но так как большое количество выпитой воды, разбавленной к тому же молоком, не может оказаться совершенно безразличным для функции секреторного эпителия,  $\frac{D}{S}$  хлоридов претерпевает значительные изменения. Однако, изменения эти идут самостоятельным путем и не параллельны изменениям указанного коэффициента для воды.

Все это говорит опять за наличие специального аккомодативного аппарата почки, локализацию его в мочевых канальцах и за регуляцию его чревным нервом.

Опыты с раздражением задних лап собаки показали, что явление рефлекторной анурии чрезвычайно сложно; если и объяснять его рефлекторным спазмом сосудов, то п. splanchnicus в этом спазме участия не принимает. Сложность данного явления требует специального его изучения.

До сих пор полученные другими авторами данные далеко не вполне уясняют механизм рефлекторной анурии. Предположения чисто нервного рефлекса на почки, повидимому, недостаточно. Фольгард (Volhard)<sup>36</sup> придает большое значение выделяющимся под влиянием раздражения гормонам (адреналин?). По Фольгарду при перерезке п. splanchnici на стороне перерезки наступает более длительная анурия; такая повышенная чувствительность к адреналину денервированных органов достаточно известна.

Наши, пока не многочисленные, данные относительно влияния перерезки чревного нерва на рефлекторную анурию показали, что раздражение задних лап электрическим током производит на стороне, лишенной нерва, большие изменения, чем на стороне контрольной, и что восстановление задержанной функции происходит на симпатикотомированной стороне труднее. Идет ли здесь речь о большей уязвимости этой почки для химических агентов (адреналин?) или механических моментов (спазм со-

судов?), или нервных влияний (*vagus?*), мы так или иначе опять можем говорить о повреждении перерезкой чревного нерва какого-то важного регуляторного аппарата почки.

Итак, все без исключения приведенные нами данные говорят за существование особого тонкого регулятора почечной деятельности и за важное значение для этого регулятора чревного нерва. Наиболее вероятно, что секреторный эпителий мочевых канальцев и является этим регулирующим мочеотделение аппаратом. Чревной нерв, регулируя деятельность эпителия канальцев, является секреторным нервом почки.

Совершенно по другому поводу, работая над влиянием на мочеотделение специфических *diuretica*, уже цитированный Куртис недавно пришел к выводу, «что химические моменты селективно воздействуют на почечный аппарат, оказывая влияние на мочеотделение, и, согласно произведенным опытам, без влияния механических моментов и при столь незначительных физико-химических изменениях крови (это особенно относится к случаям, где главные изменения касаются хлоридов), что мы не можем обойтись без допущения тонко прилаженного аккомодационного аппарата (*Anpassungsvermögen*) для почечной клетки, который мог бы отзываться на этого рода (т.-е. на незначительные физико-химические) изменения». «В свете добытых результатов,—говорит далее Куртис,—дело обстоит сложнее, чем это могло казаться с точки зрения секреторной или механической теории».

Наши результаты вполне совпадают с данными Куртиса относительно наличия специального адаптационного или аккомодационного прибора почки. Они находятся в полном согласии с работами Юнгмана и Мэйера и Ашера с его сотрудниками. Признавая, как и они, за чревым нервом помимо вазомоторной роли функцию регулятора мочеотделения, главным образом в деле выделения хлоридов, мы распространяем эту регуляторную способность и на другие процессы; мы вполне соглашаемся с конечным выводом цитированных Родэ и Эллингера, что почечная функция «хотя не находится обязательно в зависимости от центральной нервной системы, но все же точное приспособление к нуждам всего организма происходит благодаря специфическим тормозящим (или побуждающим?) нервным влияниям».

В заключение мы желали бы отметить, что, приписывая симпатической иннервации почки регуляторно-адаптационную функцию, мы тем самым примыкаем к целому ряду интересных

работ, вышедших за последние годы из школы профессора Орбели. И взгляд Орбели на симпатическую нервную систему, как на адаптационный регулирующий физиологические процессы в различных тканях прибор, можно вполне распространить и на исследуемую нами область.

### Выводы.

1. К вопросу об иннервации почки применена методика хронического раздельного наблюдения почечной деятельности, разработанная проф. Орбели. После того как норма была изучена, правый чревной нерв перерезан.

2. Последствия перерезки чревного нерва в первые дни и в последующие различны.

3. На каждую из составных частей мочи перерезка оказывает различное влияние.

4. В ходе мочеотделения после перерезки можно различить три периода: а) период временных изменений, б) период отсутствия изменений, в) период стойких изменений. Периоды эти для различных веществ не вполне совпадают.

5. В первом периоде, который длится 1—2 дня, резко повышается как процентное, так и абсолютное содержание выведенных хлоридов; менее резко — количество воды; количество мочевины в одном случае более резко повышается воды увеличилось параллельно ей; в другом случае, где выделение воды почти не изменилось, не изменилось и выделение мочевины; количество сахара остается без изменений. Все эти данные относятся к следующему после перерезки чревного нерва дню. В день перерезки наблюдений сделано быть не могло.

6. В первом периоде дело сводится, по видимому, к раздражению нерва при перерезке, и вызванные изменения, по целому ряду соображений, могут быть сведены, с одной стороны, к вазомоторным изменениям (раздражение вазодилататоров), с другой — изменениям в специальной регуляции выделения хлоридов (раздражение регуляторных волокон).

7. Через неделю после перерезки начинается период стойких изменений. Изменения эти сводятся к колебаниям в выделении воды и хлоридов правой почкой по сравнению с левой, контрольной. Колебания эти в случае воды происходят на

более низком, чем в норме, уровне, в случае хлоридов — на более высоком.

8. Период стойких изменений в выделении мочевины и сахара начинается через две недели после перерезки. Здесь также наблюдаются колебания в выделении указанных веществ правой почкой по сравнению с контрольной, но колебания эти сравнительно меньшие, чем в случае воды и хлоридов, и уровень их не отличается от нормы.

9. Приводится целый ряд соображений в пользу предположения, что эти стойкие изменения вызваны не столько нарушением в сосудодвигательной сфере, сколько повреждением перерезкой чревного нерва специального регуляторно-адаптационного прибора почки и, что прибором этим по всей вероятности является эпителий мочевых канальцев, иннервируемый чревым нервом.

10. При введении большого количества жидкости правая почка больше страдает от создавшихся ненормальных условий, с большим трудом возвращается к норме, чем левая. Это говорит также за нарушение перерезкой регуляторной функции, присущей чревному нерву.

11. Опыты с раздражением задних лап сильным индукционным током показывают, что на стороне перерезки задержка мочи и нарушение выделения твердых составных частей не только не меньше, но скорее больше, чем на стороне контрольной. Это говорит против сведения рефлекторной анурии к рефлексу на *n. splanchnicus* и за большую чувствительность почки, лишенной этого нерва, к невыясненным еще нарушениям, возникающим при раздражении.

12. Добытые нами данные вполне совпадают с результатами работ Юнгмана и Мэйера и Ашера с сотрудниками относительно регуляции выделения хлоридов чревым нервом, Грэка, Маршалла, Колса и Крэна относительно острых последствий перерезки чревного нерва и Орбели и его сотрудников относительно присущей симпатической нервной системе регуляторно-адаптационной функции.

В заключение выражаю глубокую благодарность проф. Л. А. Орбели за постоянные советы и произведенные им операции.

---

Протокол опыта № 36  
от 13/VI 1925 (сокр.)

Протокол опыта № 25  
от 26/V 1925

Часы	Колич. мочи в см <sup>3</sup>	
	Справа D.	Слева S.
9 ч. 45'—10 ч. 45'	3.5	4.25
10 „ 45 —11 „ 45'	3.25	3.0
11 „ 45'—12 „ 45'	3.75	5.0
12 „ 45'— 1 „ 45'	41.0	40.75
1 „ 45'— 2 „ 45'	21.5	20.0

В 11 ч. 50 м.—600 см<sup>3</sup> воды +  
+ 200 см<sup>3</sup> молока!

Протокол опыта № 46  
от 25/VI 1925 (сокр.)

Часы	Колич. мочи в см <sup>3</sup>	
	Справа D.	Слева S.
1 ч. 30'—2 ч. 30'	13.0	16.5
2 „ 30'—3 „ 30'	17.0	21.0
3 „ 30'—4 „ 30'	15.5	18.5
4 „ 30'—5 „ 30'	135.0	143.5
5 „ 30'—6 „ 30'	227.5	222.5
6 „ 30'—7 „ 30'	153.0	139.0
7 „ 30'—8 „ 00'	65.0	60.0

В 4 ч. 15'—1200 см<sup>3</sup> воды +  
+ 300 см<sup>3</sup> молока!

Часы	Колич. мочи в см <sup>3</sup>	
	Справа D	Слева S.
11 ч. 30'		
„ 40'	1.0	1.0
„ 50'	2.0	2.0
12 „ 00'	1.0	1.0
„ 10'	2.0	2.0
„ 20'	1.0	1.5
„ 30'	1.0	1.0
„ 40'	1.5	1.5
„ 50'	1.0	1.0
1 „ 00'	1.5	1.5
„ 10'	1.0	1.0
„ 20'	1.0	1.0
! „ 30'	1.5	1.5
„ 40'	1.5	1.5
„ 50'	3.5	4.0
2 „ 00'	7.5	8.5
„ 10'	12.5	14.0
„ 20'	21.0	21.0
„ 30'	24.5	26.0
„ 40'	22.0	22.5
„ 50'	28.0	30.0
3 „ 00'	22.5	23.0
„ 10'	25.0	26.0
„ 20'	23.0	23.0
„ 30'	24.0	25.0
„ 40'	17.0	17.0
„ 50'	17.0	17.0
4 „ 00'	18.0	18.5
„ 10'	15.0	15.0
„ 20'	13.0	13.5



## Протокол № 47, от 26/VI 1925

Ч а с ы	Количество мочи в см <sup>3</sup>		Примечание
	Справа D.	Слева S.	
1 ч. 05'—1 ч. 15'	2.25	2.75	
„ 25'	6.75	8.25	
„ 35'	6.0	8.0	
„ 45'	5.5	6.5	
„ 55'	4.5	5.5	
2 „ 05'	3.0	4.0	
„ 15'	2.5	3.0	
„ 25'	2.0	2.5	
„ 35'	5.0	6.5	
„ 45'	3.0	4.0	
„ 55'	3.5	4.5	
3 „ 05'	4.5	5.5	В 3 ч. 7' раздр. задних лап со- баки индукц. током в теч. 2'; (расст. кат. 60 см). Моча появи- лась из обеих почек через 5'.
„ 15'	0.5	0.25	
„ 25'	0.5	0.75	
„ 35'	0.75	1.0	
„ 45'	1.0	2.0	
„ 55'	1.5	3.25	
4 „ 05'	1.5	2.5	
„ 15'	0.75	2.5	
„ 25'	2.25	3.75	
„ 35'	1.75	2.0	
„ 45'	0.75	1.0	
„ 55'	1.25	1.5	
5 „ 05'	0.75	0.75	
„ 15'	1.25	1.5	
„ 25'	1.5	1.25	
„ 35'	1.0	1.25	

Протокол опыта № 50  
от 2/VI 1925 (сокр.)

Протокол опыта № 25  
от 26/V 1925

Часы	Колич. мочи в $см^3$	
	Справа D.	Слева S.
1 ч. 00'—2 ч. 00'	4.5	7.0
2 „ 00'—3 „ 00'	4.5	7.5
3 „ 00'—4 „ 00'	112.5	125.5
4 „ 00'—5 „ 00'	229.5	232.5
5 „ 00'—6 „ 00'	183.0	175.5
6 „ 00'—7 „ 00'	91.0	82.0

В 2 ч. 45'—950  $см^3$  воды +  
+ 250  $см^3$  молока (25с).

Часы	Колич. мочи в $см^3$	
	Справа D.	Слева S.
4 ч. 30'	11.5	11.5
„ 40'	8.5	8.0
„ 50'	8.5	9.0
5 „ 00'	4.5	4.5
„ 10'	7.0	7.5
„ 20'	3.0	3.0
„ 30'	4.0	4.5
„ 40'	3.0	3.0

В 1 ч. 30'—600  $см^3$  воды +  
+ 300  $см^3$  молока

Протокол № 31 от 6/VI 1925

Ч а с ы	Количество мочи в $см^3$		Примечание
	Справа D.	Слева S.	
2 ч. 20'—2 ч. 30'	2.5	2.25	В 3 ч. 44'— раздр. задних лап собаки ин- дукционным током в теч. 1' (расст. кат. 55 $см$ ). Моча из обеих почек появилась через 2'.
„ 40'	1.75	1.5	
„ 50'	1.25	1.25	
3 „ 00'	0.75	1.0	
„ 10'	0.75	1.0	
„ 20'	1.5	1.5	
„ 30'	0.75	0.75	
„ 40'	0.75	0.75	
„ 50'	0.25	0.25	
4 „ 00'	0.75	0.75	
„ 10'	1.0	1.0	
„ 20'	1.0	1.0	
„ 30'	1.25	1.25	
„ 40'	1.0	1.0	
„ 50'	0.75	0.75	
5 „ 00'	0.5	0.5	
„ 10'	0.5	0.5	
„ 20'	0.5	0.75	

ЛИТЕРАТУРА.

1. Tigerstedt. Учебник физиологии человека, т. I, 1909. —
2. Claude Bernard, Aschner, Eckhardt, Kahler. Цит. по lungman и Meyer (6).
3. Eckhardt. Цит. по Heidenhain, Hermanns Handbuch des Physiologie. —
4. Klecki. Цит. по Greck (5). —
5. Greck. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 68, 305. —
6. Jungmann u. Meyer. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 73, 49, 1913. —
7. Ascher u. Pearce. Zeitschrift für Biologie 63, 83, 1914. —
8. Ascher u. Jost. Zeitschr. für Biologie 64, 441, 1914 —
9. Ascher, Abelin u. Scheinfinkel. Biochem. Zsr. 151, 118, 1924. —
10. Rhode u. Ellinger. Zentralblatt f. Physiol. 27, Nr. 1, 1913. —
11. Marshallu. Kolls. Цит. по Marshall and Crane (12). —
12. Marschall u. Crane. Americ. Journ. of Phys. 62, 1922. —
13. Zoja. Ref.: Berichte über die. Phys. 29, 905, 1925. —
14. Serés. Ref.: Berichte über dies. Phys. 29, 271, 1925. —
15. Pico. Cpt. rend. des séanc. soc. biol. 89, 1115, 1923; ref. Berichte usw. 25, 84, 1924. —
16. Павлов. Общий Курс Физиологии под ред. Савича, стр. 143, 1924. —
17. Орбели. Известия Инст. им. Лесгафта. —
18. Кисель. Русский Физ. Журнал. VII, 1925. —
19. Лейбсон. Русский Физ. Журнал VII, 1925. —
20. Bang. Микрометоды исследования крови, 1993. —
21. Van-Slyke u. Cullen. Hawok Practic. of Phys. Chem.—
22. Hagedorn u. Jensen Bioch. Ztschr. 135, 46, 1923. —
23. Bradford, Hallion, François-Frank. Цит. по Jungmann u. Mezer (6). —
24. Cushny. The secretion of urine. 1917. —
25. Орбели. Сборн.; посв. 75-летию Павлова, стр. 403, 1925. —
26. Гинецинский. Русск. Физ. Ж. XI, 1923. —
27. Стрельцов. Русск. Физ. Ж. XII, 1925. —
28. Тонких. Русск. Физ. Ж. VIII, 1925. —
29. Curtis. Biochemische Ztschr. 163, 109, 1925.—
30. Schlayer, Вихерт, Вирцберг. Цит. по Явейнну. Клиника нефритов и т. д. —
31. Wearn and Richards Journ. of Biol. Chem. 66, 247, 1925. —
32. De-Boer and Verney. Journ. of Phys. 58, 433, 1923—24 —
33. Bieter and Hirschfelder. Americ. Journ. of Phys. 68, 326, 1924. —
34. Richards. Цит. по Wearn и Richards(31). —
35. Möllendorf. Ergebnisse d. Phys. 18, 141, 1920. —
36. Volhard. Handbuch der Inneren Medizin, Bd. 3, S. 1164, 1918.

## Ueber die Nervenregulation der Nierentätigkeit.

*L. G. Leibson.*

1. Der Einfluss der einseitigen Durchschneidung des N. Splanchnicus auf die Tätigkeit der entsprechenden Niere bei einem Hunde mit getrennt ausgeführten Uretheren.

Aus dem physiologischen Laboratorium des Leningr. Medicin. Institutes.

Die Frage über den Einfluss der Nerven auf die Harnausscheidung ist bis heute nicht entschieden. Die meisten Verfasser, die den Einfluss der Durchschneidung des N. Splanchnicus auf die Nierenfunktion studierten, führen diesen Einfluss zum vasomotorischen Effekt zurück (Greck, Marshall and Kolls, Marshall and Crane, Zoja), andere sprechen von der sekretorischen Funktion des Splanchnicus, einige schreiben ihm eine wichtige Rolle in der Ausscheidung der Chloride zu (Ascher u. Jost, Ascher, Abelin u. Scheinfinkel, Jungmann u. Meyer, Seres). Die Widersprüche können einigermassen durch die Vivisections methodik erklärt werden.

Prof. Orbeli schlug mir vor die Methodik der getrennten chronischen Beobachtung der Nierentätigkeit für die Entscheidung dieser Frage zu benutzen. Diese Methodik wurde von Orbeii ausgearbeitet und war früher zur Lösung der Frage über den Einfluss der Nebenniere auf die Funktion der entsprechenden Niere benutzt (Kissel, Leibson). Die Methode besteht darin, dass man beide Urethera des Hundes mit kleinen Stücken der Schleimhaut der Harnblasen in die Haut des Bauchs einnäht, was die Möglichkeit der getrennten Sammlung des Harns aus der rechten und linken Niere ermöglicht.

Der Einfluss der einseitigen Durchschneidung des Splanchnicus auf die Nierentätigkeit wurde auf zwei Hunden („Mary“ und „Slütschka“) studiert. Die Operation der Uretherausführung und die des Durchschneidungs der Splanchnicus wurde von Prof. Orbeli gemacht. Eine Vergleichung der Nierentätigkeit vor und nach dem Nervendurchschneidung wurde gemacht, dabei wurde eine Niere als Standart benutzt (die linke).

Der Harn wurde in graduirte Zylinder gesammelt, seine Menge wurde jede 10' gemessen. Im Harne wurde die Menge der Chloride (Volhard, Bang), des Harnstoffes (v. Slyke and Cullen), des Zuckers (Hagedorn u. Jensen)—bei „Mary“, die eine beständige Glykosurie zeigte — bestimmt. Ausserdem wurde die Geschwindigkeit der Indigokarminausscheidung ebenso wie die Toleranzgrenze für Zucker bestimmt. Die Beobachtungen wurden in 1924 u. 1925 gemacht. Im ganzen wurden mit „Slütschka“ 29 Versuche, mit „Mary“ 64 Versuche gemacht.

Die Versuche gaben folgende Resultate: 1) „Mary“, vor der Durchschneidung wurde in der Harnmenge (tab. I) ein voller Parallelismus beobachtet. D/S ist beinahe 1. Wir bezeichnen mit dem Koeffizienten D/S den Ratio der Harnmenge und ihrer Bestandteile, die von der rechten Niere ausgeschieden sind zu denen der linken Niere, S wird für die Einheit genommen. Nach dem Durchschnitte ist eine kleine Erhöhung von D/S beobachtet; später aber während einer Woche wurden keine Abweichungen von der Norm beobachtet. 16/VI D/S ist stark erhöht, 17/VI stark vermindert. Von diesem Augenblicke fängt eine Periode der starken Schwankungen an. Die mittlere Menge des ausgeschiedenen Harnes ist, im Vergleich mit der gesunden Seite, stark vermindert. Fig. 1 gibt das Diagramm der Schwankungen Koeffizienten D/S. In der Chloridmenge werden dieselbe Perioden beobachtet (Tabl. II, Fig. 2). Die Periode der Schwankungen fängt auch am 16/VI an. Die Höhe D/S für Chloride — zum Unterschied vom Wasser ist in dieser Periode stark erhöht. Die Ausscheidung des Harnstoffes erlitt infolge des Durchschneidungs keine starke Veränderungen (Tabl. III, Fig. 3) 13 Tage später werden aber Schwankungen beobachtet, ohne Veränderungen der gemeinsamen Höhe. Dasselbe gilt für die Zuckerbestimmungen (Tabl. IV, Fig. 4). Es ist interessant einen Parallelismus in den D/S Schwankungen des Zuckers und des Harnstoffes zu merken. Um die funktionelle Anpassungsfähigkeit der Niere ohne N. Splanchnicus zu untersuchen, wurden Versuche mit der Einführung grosser Mengen Flüssigkeit (Wasser + 1/4—1/6 Milch) gemacht. Vor dem Durchschneiden war die Ausscheidung der Flüssigkeit an beiden Seiten gleich (Prot. 25, Fig. 5 auf der Seite 285). Auf der Abszissenachse sind 10' Zwischenräume vom Anfang des Versuches, auf der Ordinate nachse die Mengen des in 10' ausgeschiedenen Harnes ausgedrückt. D/S wird durch die Flüssigkeiteinführung nicht geändert (Tab. I, Fig. 1).

Die rechte Niere kommt zur Norma langsamer als die Kontrollnieren zurück (Verkürzte Protokolle des Vers. 36, 46, 50, Fig. 6). Die rechte Niere erhöht ihre Diuresis mehr (Tabl. 5). Tabl. VI zeigt um wieviel Male die Ausscheidung der normalen Bestandteile des Harnes unter dem Einfluss grosser Flüssigkeitsmengen erhöht wird.

Die Versuche mit der Reizung der hinteren Extremitäten (zum Ziel des Studiums des Anteiles des Splanchnicus in der reflektorischen Anurie) ergaben, dass in der Norma die Anurie an beiden Seiten ganz gleich ist (Prot. 31); nach der Durchschneidung des rechten Splanchnicus ist die Anurie nicht nur ebenso stark, sondern wird das Zurückkehren zur normalen Funktion viel schwerer erreicht. Die Indigokarminprobe vor und nach der Durchschneidung gab keinen Unterschied. Der Harn der geschädigten Seite ist oft mit den normalen Harnpigmenten stärker gefärbt. Die Versuche mit „Slütsckka“ die vor denen mit „Mary“ gemacht waren sind als Orientierungsversuche anzuschauen, denn hier zeigt D/S auch in der Norma starke Schwankungen. Die Versuche sind in eine Tabelle gesammelt (Tab. VIII) und sind als Diagrammen vorgestellt (D/S für Harnmengen—Fig. 7, für Chloride—Fig. 8, für Harnstoff—Fig. 9). Die Versuche zeigten dass die in erster Zeit nach der Durchschneidung auftretenden Veränderungen nur ein kurzdauernder Effekt der Durchschneidung ist, dass die Niere, die vom Splanchnicus getrennt ist, von anormalen Bedingungen (grosse Flüssigkeitsmengen) mehr als die Kontrollnieren leidet, dass die Durchschneidung nicht auf die Indigokarminausscheidung—Geschwindigkeit und die Toleranzgrenze wirkt.

Die angeführten Resultate und ihre Zusammenstellung mit den Angaben der anderen Verfasser geben die Möglichkeit folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Die Folgen der Durchschneidung sind in den ersten und folgenden Tagen verschieden.
2. Die Durchschneidung übt eine verschiedene Wirkung auf verschiedene Harnbestandteile aus.
3. Im Gange der Harnausscheidung nach einseitiger Durchschneidung des Splanchnicus kann man 3 Perioden unterscheiden:
  - a) die der vorübergehenden Veränderungen,
  - b) die der Abwesenheit der Veränderungen,
  - c) die der stationären Veränderungen.

4. Die vorübergehenden Veränderungen sollen, wahrscheinlich, zu den Störungen der Vasomotore zurückgeführt werden.

5. Die stationären Veränderungen sollen durch die Schädigung eines besonderen feinen Regulators der Harnausscheidung erklärt werden. Die Menge und die Eigenschaften des Harnes werden, wahrscheinlich, vom Epithel der Harnkanälchen reguliert. N. Splanchnicus ist die feine Adaptationsvorrichtung, dank welcher die Adaptation des Epithels der Kanälchen zu verschiedenen Bedingungen stattfindet.

6. Unsere Resultate stimmen in vollem Masse mit denen von Jungmann und Meyer und Ascher über die Regulation der Chloridausscheidung durch der Splanchnicus überein, und mit denen von Greek, Marshall, Kolls und Crane—über die acuten Folgen der Durchschneidung des Splanchnicus.

7. In einer Reihe der letzten Arbeiten der Schule von Prof. Orbeli wird die sympathische Innervation von verschiedenen Geweben als ein spezieller Adaptationsapparat angesehen, der ihre physiologischen Prozesse reguliert. Das wurde von den Mitarbeitern v. Prof. Orbeli für die quergestreifte Muskulatur und das Zentralnervensystem gezeigt. Unsere Arbeit erweitert die Schlüsse von Orbeli auch auf die sympathische Innervation der Nieren.

---

## О рефлекторной секреции надпочек.

*В. Савич и А. Тонких.*

Из Физиологической Лаборатории Ленингр. Мед. Ин-та.

Иннервация надпочек уже давно привлекала внимание исследователей. Первыми подошли к этому вопросу Бидль<sup>1</sup> (Biedl) и Дрейер<sup>2</sup> (Dreyer). При раздражении п. splanchnici собиралась оттекающая из надпочечниковых вен кровь, и испытывалось ее влияние на кровяное давление другого животного. Дрейер первый показал секреторное значение для надпочек п. splanchnici, так как кровь, собранная из надпочек во время раздражения п. splanchnici, вызывала повышение кровяного давления у другого животного. Бидль таких данных не получил, но он доказал присутствие в п. splanchnici сосудо-расширяющих волокон для надпочечников.

Вслед за этими исследованиями появляется ряд работ, произведенных различными методами и направленных к выяснению секреторного значения для надпочечников п. splanchnici. Так, Ватерман (Watermann) и Смит (Smit)<sup>3</sup> для определения адреналина в крови, оттекающей из надпочечников, пользовались методом Мельцер-Эрманна (Meltzer-Erhmann) с энуклеированным глазом лягушки; кровь, собранная во время раздражения п. splanchnici, вызывала большее расширение зрачка, чем контрольные порции крови. Ашер (Ascher)<sup>4</sup> применил метод эвентерации животного, т.-е. он удалял все внутренности, иннервируемые п. splanchnici, за исключением надпочечников, и регистрировал кровяное давление у того же животного. При раздражении п. splanchnici он видел повышение кровяного давления, которое относил за счет адреналина, поступившего в кровь в большем количестве при раздражении п. splanchnici. Далее, опыты Чебоксарова<sup>5</sup> по методу Дрейера, опыты



с перекрестным кровообращением Турнэ (Tournade) и Шаброля (Chabrol),<sup>6</sup> с одной стороны, и авторов настоящей статьи,<sup>7</sup> с другой, не оставляют больше сомнений в секреторном значении для надпочечников *n. splanchnici*.

Кроме того, существует большая литература о секреции адреналина под влиянием различных условий и на участие в этом центральной нервной системы. Кэннон (Cannon)<sup>8</sup> на кошке наблюдал, что эмоциональное возбуждение сопровождается секрецией адреналина; далее, Кэннон и Госкинс (Hoskins)<sup>9</sup> получали увеличение адреналина в крови животного при задушении, а также при раздражении афферентных нервов. При раздражении центрального конца *n. splanchnici* получается повышение кровяного давления не только от возбуждения сосудосуживающего центра, но и от увеличенного поступления в кровь адреналина. И Анреп (Anrep)<sup>10</sup> показал, что сужение сосудов денервированной конечности при раздражении центрального конца *n. ischiadici* не наступает, если удалены надпочечники. Эти указания на секрецию адреналина под влиянием раздражения различных афферентных нервов были использованы Флеровским<sup>11</sup> и Башмаковым<sup>12</sup> для объяснения одного явления в слюноотделении, названного Острогорским,<sup>13</sup> наблюдавшим это явление в лаборатории И. П. Павлова, как «темный пункт в иннервации слюнных желез». Этот «темный пункт» заключался в том, что при слабом отравлении пилокарпином после перерезки всех нервов, идущих к железе, раздражение центрального конца *n. ischiadici* вызывает слюноотделение. Флеровский и Башмаков показали, что слюноотделение при этих условиях обуславливается адреналином, выделяющимся рефлекторно при раздражении центрального конца *n. ischiadici*, так как при удалении надпочечников или зажатии их вен раздражение центрального конца *n. ischiadici* остается без эффекта на слюноотделение, а введение при этих условиях в кровь адреналина тотчас же вызывает слюноотделение. Кэннон<sup>14</sup> доказывал рефлекторную секрецию адреналина, между прочим, и на денервированном сердце, которое в его опытах работало сильнее и с более частым ритмом при раздражении центрального конца *n. ischiadici* при целостности надпочечников; после же удаления надпочечников раздражение

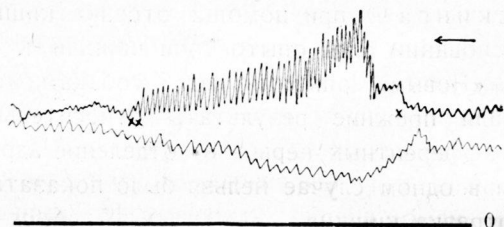
центрального конца *n. ischiadici* уже не оказывало такого влияния на сердцебиение.

Таким образом, имеется целый ряд работ, указывающих на секрецию адреналина при раздражении афферентных нервов. Однако, в последнее время Стюарт (Stewart) и Рогов (Rogow)<sup>15</sup> выступили с возражениями против рефлекторной секреции адреналина. Повторив опыты Кэннона, они нашли, что ускорение сердцебиений денервированного сердца при раздражении центрального конца *n. inschiadici* происходит и после удаления обоих надпочечников. Стюарт и Рогов собирали все количество крови, оттекающей из надпочечника, в единицу времени и затем определяли в ней концентрацию адреналина методом Госкинса<sup>16</sup> при помощи отрезка кишки по Магнусу. На основании ряда опытов они пришли к следующему заключению: «Новыми опытами над 8 собаками и 8 кошками мы подтвердили прежние результаты относительно действия раздражения афферентных нервов на отделение адреналина надпочечниками. Ни в одном случае нельзя было показать увеличение с помощью отрезка кишки».

В виду столь категорического заявления Стюарта и Рогова мы решили сообщить некоторые старые наши наблюдения по этому вопросу. Опыты ставились нами по тому же самому методу перекрестного кровообращения, с помощью которого нам удалось в свое время доказать секреторное значение для надпочечников *n. splanchnici*.<sup>7</sup> Этот метод перекрестного кровообращения на собаках не представляет особенных трудностей. Мы при помощи металлических канюлек Веселкина и Карташевского<sup>18</sup> соединяли центральный конец перерезанной *ar. carotis* одной собаки с периферическим концом *ar. carotis* другой собаки, при чем, во избежание сильного натяжения, мы обычно соединяли концы *ar. carotis* не непосредственно друг с другом, а вставляли между ними еще при помощи таких же канюль отрезок *v. jugularis externa*. В нашей первой работе мы применяли кураре и при раздражении центрального конца *n. ischiadici* не видали секреторного эффекта на надпочечники. Имея в виду это обстоятельство, а также указания Стюарта о Рогова, что кураре неприменимо для изучения рефлекторной секреции надпочек, мы в этой работе остановились на

эфирно-хлороформенно-морфийном наркозе, при чем морфий вводился в кровь после предварительного наркоза смесью эфира и хлороформа. Перерезались *n. vagi* с обеих сторон; применялось искусственное дыхание; кровяное давление регистрировалось у обеих собак в *art. femoralis* при помощи кимографа Людвига.

Раздражение центрального конца *n. ischiadici* у одной собаки вызывало у нее повышение кровяного давления, а у второй собаки сначала наблюдалось небольшое падение кровяного давления, которое сменялось потом длительным повышением его (крив. I). Подобную картину мы как раз наблюдали



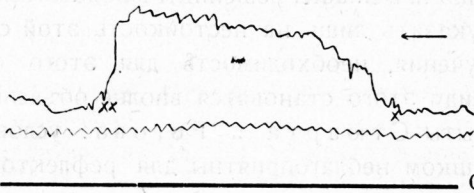
I. Раздражение центрального конца *n. ischiadici* одной собаки (x — xx) [падение и последующий подъем давления у второй собаки.

в нашей первой работе<sup>7</sup> у одной собаки при введении адреналина в кровь другой; при этом наблюдалось сначала небольшое падение кровяного давления, а затем наступало длительное повышение кровяного давления.

Это нами истолковывается таким образом, что вначале в кровь второй собаки попадает от первой лишь небольшое количество адреналина, и мы видим эффект малых доз адреналина — падение кровяного давления, а так как адреналин, введенный в кровь первой собаки, вызывая секрецию надпочеч (Савич и Тонких<sup>18</sup>), повышает содержание в ее крови адреналина, а отсюда и поступление его в большем количестве в кровь второй собаки, то падение кровяного давления сменяется повышением — эффект средних и больших доз адреналина.

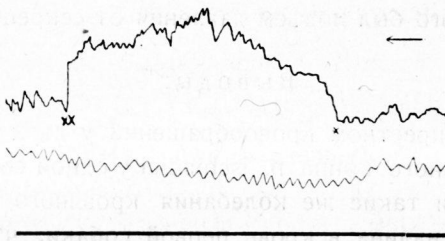
Подъем кровяного давления, вызванный у первой собаки зажатием брюшной аорты на  $1\frac{1}{2}$  мин., не отражается на кровяном давлении второй собаки (крив. II).

Если прижатие аорты у первой собаки соединить с массажем надпочечников, т.-е. выдавливанием из них адреналина, то получаются у второй собаки характерные для адреналина колебания кровяного давления — первоначальное падение и последующий подъем (крив. III).



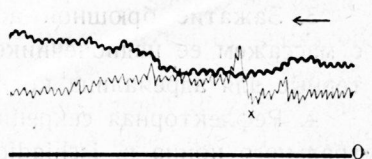
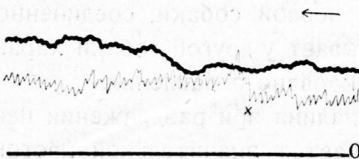
II. Зажатие аорты в брюшной полости (x—xx). У другой собаки нет колебания давления.

При повторном раздражении одного и того же *n. ischiadici* прессорный эффект остается, но характерные колебания кровяного давления у второй собаки исчезают, как это видно на крив. IV, которая получена при шестом раздражении одного и того же *n. ischiadici*.



III. Такое же зажатие аорты (x—xx), но с массажем надпочек. Падение давления и подъем.

вяного давления у второй собаки исчезают, как это видно на крив. IV, которая получена при шестом раздражении одного и того же *n. ischiadici*.



IV. Раздражение центр. конца *n. ischiad.* (x—xx) в шестой раз. У второй собаки подъема почти незаметно.

V. Раздражение центр. конца вновь отпрепарованн. *n. ischiad.* в первый раз. Заметно падение и резкий подъем.

Кривая V показывает эффект от первого раздражения током той же силы, но свежее отпрепарованного *n. ischiadici* другой

стороны, сейчас же после раздражения другого нерва. Здесь мы снова видим характерные колебания кровяного давления у второй собаки.

На основании приведенных данных, нам думается, мы можем считать вопрос о секреции адреналина при раздражении центрального конца *n. ischiadici* решенным в положительную сторону. Необходимо указать лишь на нестойкость этой секреции, трудность ее получения, необходимость для этого благоприятных условий. В виду этого становятся вполне объяснимыми и отрицательные опыты Стюарта и Рогова: условия в их опытах были слишком неблагоприятны для рефлекторной секреции адреналина, на что справедливо указывал в свое время Кэннон. Таким образом наши опыты вполне совпадают с опытами перекрестного кровообращения Турнэ и Шаброля,<sup>20</sup> которые соединяли люмбальные вены одного животного с венами другого. При раздражении *n. ischiadici* первого животного у второго был подъем давления от секреции адреналина.

#### Выводы:

1. При перекрестном кровообращении у двух собак раздражение центрального конца *n. ischiadici* у одной собаки вызывает у другой собаки такие же колебания кровяного давления, как и введение адреналина в кровь первой собаки, что говорит за секрецию адреналина при раздражении центрального конца *n. ischiadici*.

2. Зажатие брюшной аорты у первой собаки и вызванное этим повышение у нее кровяного давления не отражается на кровяном давлении другой собаки.

3. Зажатие брюшной аорты у первой собаки, соединенное с массажем ее надпочечников, вызывает у другой собаки характерные для адреналина колебания кровяного давления.

4. Рефлекторная секреция адреналина при раздражении центрального конца *n. ischiadici* отличается значительной нестойкостью и трудностью ее получения.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Biedl. Pflüg. Arch. 67, 1897. — 2. Dreyer. Am. Jour. of Phys. 2. 1899. — 3. Waterman et Smidt. Pflüg. Arch. 124, 1908. — 4. Ascher Zeitschr. f. Biol. 58, 1912. — 5. Чебоксаров. О секреторных нервах надпочечников. 1909. — 6. Tournade et Chabrol. Soc. de Biol. 86. — 7. Савич и Тонких. Известия научн. инст. имени Лесгафта, V. — 8. Cannon and de la Paz. Am. Jour. of Phys. 29. 1911. — 9. Cannon and Hoskins. Am. Jour. of Phys. 29, 1911. — 10. Анреп. Jour. of Phys. 45, 1913. — 11. Flerovsky. Известия Ак. Наук. 1917. — 12. Baschmakoff. Pflüg. Arch. 200, 1923. — 13. Острогорский. Темный пункт в иннервации слюнной железы. — 14. Cannon. Am. Jour. of Phys., v. 50; цитир. по 15. — 15. Stewart and Rogoff. Am. Jour. of Phys. 52, 1920. — 16. Stewart and Rogoff. Am. Jour. of Phys. 69, 1924. — 17. Hoskins. Am. Jour. of Phys. 29, 1912. — 18. Веселкин и Карташевский. Рус. Физиолог. Журн., I. — 19. Савич и Тонких. Рус. Физиол. Журн., V. — 20. Tournade et Chabrol Soc. de Biol. 92, 418, 1925.

**On the reflex secretion of adrenalin.**

By *W. Savitch* and *A. Tonkich*.

(From the Physiological Laboratory, Medical Institute, Leningrad).

Numerous authors have shown that stimulation of sensory nerves causes adrenalin secretion (Cannon, Cannon and Hoskins, Анреп, Flerovsky, Baschmakoff). But, since Stewart and Rogoff dispute this effect, the authors of the following researche have undertaken a series of experiments in order to decide the question. The experiments were carried out on dogs with crossed blood-circulation.

In the course of the experiments the dogs were anaesthetised with intravenous injection of morphia after preliminary anaesthetic with a mixture of chloroform and ether. We connected by means of a metallic cannula of Veselkine and Kartashevsky (Russian Physiol. Journ, v. I) the peripheral end of the carotid of one of the dogs with the central end of the carotid of the other one. In order to avoid excessive tension the ends of the carotids were lengthened with pieces of jugular vein. The blood-pressure was measured in the femoral artery and was registred by a kymographe. The vagi nerves were cut and artificial respiration was induced. The sciatic n. of one of the dogs was found and fixed in a ligature.

15—20 min. after the preparation was finished we began the experiment by stimulating the sciatic nerve of one of the dogs. There was at once a marked rise of its blood-pressure. The blood-pressure of the other dogs gave at first a slight fall followed by a considerable and prolonged rise (curve I). Similar observations were made by the authors in their first work (Bulletin of Lesgafits Inst. of Science, v. V) when they injected adrenalin in the blood-circulation of one of the dogs. There were a rise of its blood-pressure. The blood-pressure of the other dog gave a considerable rise after a preliminary fall.

Compression of the aorta for minutes on one of the dogs caused a remarkable rise of its blood-pressure and had no influence on the blood-pressure of the other dog (curve II).

Compression of the aorta on one dog with massage of its suprarenal causes at first a fall of the blood-pressure of the other dog, lately a rise of it. This is identical with the results obtained by injecting adrenalin into the circulation (curve III).

By repeated excitations of the same sciatic n. the pressor effect remains but the alterations in blood-pressure characteristic for adrenalin disappear as is seen on curve IV, obtained by repeated stimulations of the sciatic.

Curve V shows the effect of stimulation by electrical current of the same intensity upon a freshly prepared another sciatic n. Here we also see the alterations of blood-pressure in the other dog that are characteristic for adrenalin.

From the above results the authors think the reflex secretion of adrenalin obtained by excitation of the sciatic a proved fact, but they also mark its unsteadfastness: by repeated stimulations the secretion easily disappears while the pressor effect remains.

---

## К вопросу о состоянии возбудимости тормозящего аппарата сердца у голодающих лягушек. <sup>1)</sup>

Я. А. Росин.

Из Фармакологической Лаборатории Донского Университета.

Зав. проф. И. С. Цитович.

(Поступила 15/II 1926 г.)

Факт извращенных реакций у зимних лягушек отмечался многими авторами, при чем одним из частых отступлений такого рода являлось непостоянство тормозящего аппарата сердца. Так как в лаборатории эти явления связывались с голоданием, то мне было предложено проф. Цитовичем обследовать состояние возбудимости тормозящего сердечного аппарата у лягушек, голодающих уже с 1921 года и потерявших, в среднем, около 50% своего веса.

Вся сложная иннервация сердца, как известно, распадается на экстракардиальные нервы (стволы симпатической и парасимпатической систем) и на иннервацию интракардиальную, представленную узлами и ганглиозными промежуточными аппаратами. Исходя из такого представления об иннервации сердца, мы поставили задачей выяснить при помощи электрического тока: 1) порог возбудимости стволов блуждающего нерва; 2) возбудимость тормозящего интракардиального аппарата, который мы испытывали помощью секреторных ядов (мускарин, ареколин), а также 3) сравнительные соотношения возбудимости стволов блуждающего нерва и тормозящего интракардиального аппарата.

Опыты велись вначале на контрольных лягушках свежего улова и лишь потом, когда соотношения между силой тока

<sup>1)</sup> Доложено в засед. конференции 24/II 1924 г.



и концентрацией яда были установлены, мы перешли к группе голодающих лягушек.

Сама постановка опытов сводилась к следующему: блуждающий нерв с обеих сторон перерезался и под периферический его конец подводились электроды, соединенные с катушкой Дюбуа-Раймона. Раздражения начинались слабым током при расстоянии между катушками в 15 см, которые постепенно сдвигались на  $1\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  см в зависимости от данных. Раздражение производилось 15 сек., а отдых после него — 3 мин. Во избежание высыхания сердце и нерв покрывались ватой, смоченной физиологическим раствором.

Пuls сосчитывался до вскрытия, после вскрытия, после перерезки нервов, во время раздражения и в перерывах между раздражениями.

Ставя описанным образом опыты на контрольных лягушках по установке порога возбудимости стволов блуждающего нерва, полученные нами данные можем разделить на две группы.

ТАБЛИЦА I.

Группа.	Характеристика группы.	Расстояние в см между катушками, дающее остановку.	
		Правый.	Левый.
1	Правый нерв сильнее левого . . . .	10—8 $\frac{1}{4}$	6—8
2	Одинаков. силы прав. и лев. . . . .	10—10 $\frac{1}{4}$	10—10 $\frac{1}{4}$

Таким образом, установив порог возбудимости для стволов, мы приступили к выяснению на контрольных лягушках концентрации ареколина, дающей остановку сердца.

Методика постановки этих опытов заключалась: в обнажении сердца и вскрытии перикарда, при чем на обнаженное сердце во время систолы накапывались две капли ареколина испытуемой концентрации и отмечалось время, протекшее от накапывания до полной остановки сердца в диастоле. Данные этих опытов представляются в таблице II.

ТАБЛИЦА II.

№№ по порядку.	Концентрация ареколина.	Число секунд, протекших от накапывания до остановки сердца.
1.	0,7%	моментально
2.	0,5%	8—11''
3.	0,25%	12—16''
4.	0,1%	15—35''

Из всех испробованных растворов ареколина мы решили остановиться на концентрации 0,1%.

Имея данные относительно силы тока и концентрации ареколина, производящих остановку сердца при действии каждого из них в отдельности, мы предприняли опыты для выяснения соотношения между силой тока, производящей остановку, и временем, протекающим от накапывания ареколина до остановки, и при этом оказалось, что они не следуют параллельно, а как бы в обратной пропорции друг другу, т.-е. мощный ствол блуждающего нерва соответствует относительно слабому интракардиальному аппарату и наоборот. Мощность измеряется: для ствола — силой тока, для интракардиального аппарата — временем действия ареколина.

После установки порога возбудимости тормозящего аппарата сердца на контрольных лягушках, нами было приступлено к исследованию этого аппарата у голодающих.

Методику применяли ту же, что при исследовании контрольных.

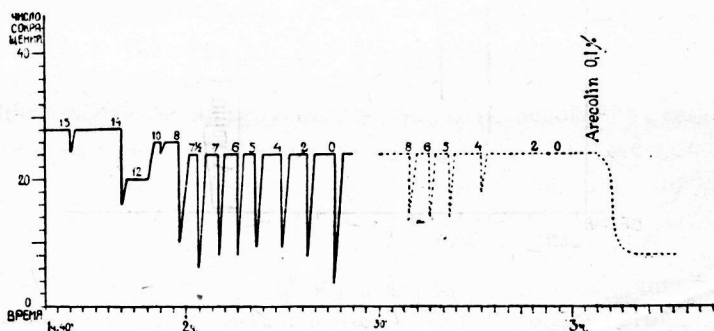
Лягушки с осени 1921 г. находились в аквариуме лаборатории, где кроме смены воды кормление их вовсе не производилось. Всего было оставлено 60 штук под наблюдением, но дожили до лета 1923 г. только 35 экземпляров, потерявших в среднем около 50% своего прежнего веса. При наружном осмотре их бросается в глаза истощенность, длинные конечности со слабо прощупываемыми мышцами. Пульс через грудную стенку, покрытую кожей, не заметен, и сосчитать его невозможно; удается это сделать только после отсепаровки кожи через истонченную мышечную стенку, и вместо 60—70 сокра-

Г Р У П П А.  
Опыт 4 ноября 1923 г.  
Протокол опыта 4/ХІ 1923 г.

Нерв.	Время.	Расстояние между катушками.	Число сокращений.	ПРИМЕЧАНИЯ.
Прав.	1 ч. 40 м.	15 снт.	24	На 10'' остановка, затем продолжает сокращаться.
	1 " 42 "	отдых	28	
	1 " 50 "	14 снт.	16	
	1 " 52 "	отдых	20	
	1 " 53 "	12	20	
	1 " 55 "	отдых	26	
	1 " 56 "	10	24	
	1 " 59 "	8	10	
	2 " 02 "	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	
	2 " 05 "	7	8	
	2 " 08 "	6	8	
	2 " 11 "	5	9	
	2 " 16 "	4	9	
	2 " 21 "	2	8	
2 " 26 "	0	4		
Лев.	2 ч. 30 м.	—	24	ареколина 0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .
	2 " 35 "	8	15	
	2 " 38 "	6	14	
	2 " 41 "	5	14	
	2 " 46 "	4	18	
	2 " 53 "	2	24	
	2 " 58 "	0	24	
	3 " 05 "	2 капли	раствора	
	3 " 06 "	—	18	
	3 " 07 "	—	13	
	3 " 08 "	—	11	
	3 " 09 "	—	8	
	3 " 15 "	—	8	

Протокол опыта 25/XI 1923 г.

Нерв.	Время.	Расстояние между катушками.	Число сокращений.	ПРИМЕЧАНИЯ.
Прав.	2 ч. 50 м.	—	40	
	2 " 50 "	10	36	
	2 " 53 "	8	36	
	2 " 58 "	6	8	
	3 " 03 "	5	12	
	3 " 08 "	3	28	
	3 " 14 "	ОТДЫХ	26	
	3 " 18 "	—	16	
	3 " 22 "	—	—	Ареколин 0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .
	3 " 23' 15''	—	оста- новка	
	3 " 26 м.	—	—	Атропин 1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .
	3 " 28 "	—	16	



К р и в а я I.

Условные обозначения: ————— кривая при раздраж. прав. блужд. нерва.  
 ————— " " " лев. " "  
 Цифры над кривой — расстояние в см между катушками.

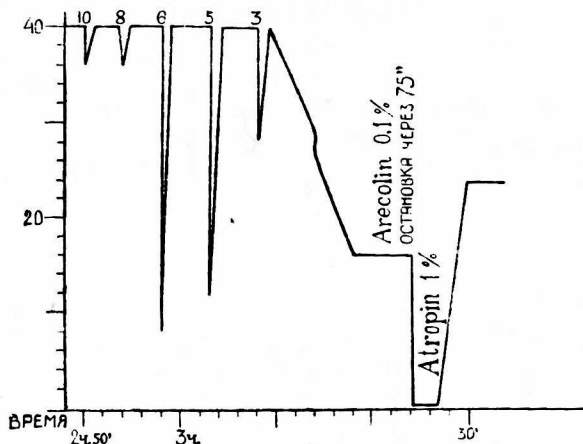
щений в минуту насчитывается 30—40. Рефлекторная возбудимость так сильно понижена, что при накальвании на доску лягушки не оказывают никакого сопротивления: лежат как

обездвиженные. Кроме этого, у голодавших лягушек констатируется почти полное отсутствие крови. При наблюдении кровообращения лапки удается видеть в кровеносных сосудах в поле зрения 2—3 темных пятнышка, по всей вероятности эритроцитов. Содержимое сосудов, выпущенное из отсеченного пальца лягушки, светло-желтого цвета и свертываемостью не обладает.

Результаты исследования голодных лягушек можно разделить на две группы:

I. Раздражения блуждающего нерва дают мимолетную остановку, ареколин остановки не дает, но дает только замедление.

II. Раздражение блуждающего нерва вовсе не дает остановки, ареколин дает остановку, что иллюстрируется ниже приводимыми протоколами и кривыми.



К р и в а я II.  
Опыт 25 ноября 1923 г.

Как видно из кривой I, раздражение правого блуждающего нерва начаты током при расстоянии 15 см и, когда сдвинули катушки вплотную, удалось получить остановку только на 10 сек.; повторив это же с левым блуждающим нервом, получили ничтожное замедление, но остановки вызвать не удалось. Ареколин, который на контрольных дает остановку через 15—35 сек., здесь же остановки не дал, но проявился ясным замедлением, наступающим очень медленно.

На кривой II представлено, что полное сдвигание катушек не дало абсолютно никакой остановки, но ареколин дал ее только через 75 сек., вместо 15—35 у контрольных.

Сравним в таблице III данные опытов, полученные у контрольных лягушек и голодающих.

ТАБЛИЦА III.

Какие лягушки.	Сила тока, производящего остановку.	Время, протекающее от накапывания 2 капель ареколина 0,1% до остановки.
Контрольные . . .	8—10 см расстояния	15—35 сек.
Голодные . . . . .	Полное сдвигание катушек иногда дает незначительное замедление и остановку.	75—240 сек., но дает не всегда полную остановку, а только замедление.

Таким образом, резюмируя все сказанное, следует заключить, что у голодающих лягушек тормозящий аппарат сердца находится в резко угнетенном состоянии, которое захватывает как экстра-, так и интракардиальные аппараты, при чем, как и у нормальных животных, здесь видна компенсация одной системы другой: там, где сильнее угнетен *n. vagus*, интракардиальная система угнетена слабее и наоборот.

При сопоставлении результатов нашего исследования с данными в исследовании клиники голодной болезни проф. З н а м е н с к о г о, где он у больных наблюдал отрицательную реакцию на ваготонию, проф. Л а в р о в а, который у голодающих лягушек наблюдал уменьшенное содержание фосфатидов, которые находятся, главным образом, в нервной системе, К о п л е в с к о г о, при исследовании нервных узлов сердца при различных истощающих заболеваниях, — наблюдавшего в них различные дегенеративные процессы, становится ясно, что установленное в нашем исследовании угнетение тормозящего аппарата является следствием голодания, которое продолжалось у нас 2 года.

В заключение, пользуясь случаем, приношу искреннюю благодарность проф. Ивану Сергеевичу Ц и т о в и ч у за предложение темы настоящего исследования, за указания и советы и исключительно отзывчивое отношение ко мне при моих занятиях в его лаборатории.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Герман, Л. Руководство к физиологии, т. IV, часть 1-я, изд. 1888 г. — 2. Понировский, Н. Г. Иннервация совершенно изолированного сердца (Сборн. Трудов Харьк. Вет. Института, т. XIV. 1919 г.). — 3. Павлов, И. П. Центробежные нервы сердца. Диссертация, 1883 г. — 4. Тен-Кате, Я. Я. К вопросу об иннервации сердца. Изв. Ленингр. Научн. Института имени Лесгафта, т. I, 1920 г. — 5. Корб, А. И. О действии ядов на изолированное сердце в зависимости от давления в коронарных сосудах. Диссертация, 1910—11 гг. — 6. Гринев, Д. П. Патология голодания. Сборн. статей о голоде, изд. Наркомздрава УССР, 1922 г. — 7. Павловский, Е. Н. Явление голодания в природе, 1923 г. — 8. Успенский, С. Н. Патолого-анатомические изменения некоторых периферических нервных узлов при голодании. Диссертация Военно-Медицинской Академии, 1895—96 гг. — 9. Дмитриев, А. А. Отечная болезнь. Врачебное Дело, № 11—15. 1921 г. — 10. Знаменский. Клиника голодной болезни. «О голоде». Сборн. статей, посвященных памяти В. Г. Короленко, 1922 г. Харьков. — 11. Диманштейн, В. И. Материалы кучению о голодном отеке. Врачебное Дело, № 13—15. 1923 г. — 12. Ландуа. Физиология человека. 1922 г. — 13. Лавров. Влияние голодания на содержание фосфатидов у *rana escul.* Врачебное Дело, № 7, 1924 г. — 14. Gottlieb and Meyer. Experimentelle Pharmakologie. 1922 г. — 15. Dixon. Handbuch d. exp. Pharmakologie, — Heffter, II Bd., 1924. — 16. Данилевский, В. Я. Учебник физиологии. Т. I, 1915 г.

**Zur Frage über den Zustand der Reizbarkeit des Hemmungsapparates des Herzens bei hungernden Fröschen.**

*J. A. Rossin.*

Aus dem pharmakologischer Laboratorium der Universität von Don. Director Prof. I. S. Zitowitsch.

Der Verfasser studierte den Zustand der hemmenden Apparate des Herzens bei dauernd hungernden Fröschen, die beinahe 50% ihres Gewichtes verloren hatten. Es wurde die Stromstärke bestimmt, die bei Vagusreizung ein Stillstand des Herzens bei normalen Fröschen hervorrief, und die Konzentration des Arekolins, die für dasselbe genügend ist. Es erwies sich, dass eine Stromstärke bei 6—10<sup>1</sup>/<sub>4</sub> cm. Abstand der Rollen ebenso wie 0,1% Arekolin nach 15—35'' Wirkung in der Norma den Stillstand hervorruft. Bei hungernden ist der Stillstand vorübergehend und 0,1% Arekolin ruft nur eine Verlangsamung hervor. Bei anderen gab die Reizung des Nerven keinen Stillstand, das Arekolin rief vielmehr hervor, aber nur nach 75''.

So befinden sich die Hemmungsapparate des Herzens—extra wie intrakardiale—der hungernden Frösche in einem stark unterdrückten Zustande. Doch kann man, wie bei der Norma, beobachten, dass es einige Kompensation des einen Systems durch das andere gibt—wenn Vagus stärker unterdrückt ist, da ist das intrakardiale System weniger geschädigt, und umgekehrt.

Связь между кровеносными сосудами симметричных участков  
кожи посредством симпатических волокон.

*Е. Н. Сперанская-Степанова.*

(Предварительное сообщение.)

Из Отдела Экспериментальной Фармакологии Государственного Института  
Экспериментальной Медицины.

(Поступила 24/II 1926).

Опыты производились на лягушках, заранее оперированных. Не менее чем за 14 дней до опыта, у лягушек перерезались спинно-мозговые нервы (VII, VIII, IX, X) обеих задних конечностей; пограничный симпатический ствол перерезался также на обеих сторонах на уровне VII узла. Таким образом, кожа задних конечностей так оперированных лягушек снабжалась одними периферическими симпатическими нейронами <sup>1)</sup>.

Наблюдения производились под микроскопом над артериями и капиллярами плавательных перепонок обеих задних конечностей кураризованной лягушки. Точно локализованное раздражение кожи наносилось циркулярными электродами. Методику подробнее см. Pflug. Archiv 210 B., 6 Heft, S. 627.

Раздражение какого-либо участка кожи задней конечности так оперированных лягушек вызывало сужение (расширение) <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Интересно здесь отметить, что такого рода операции весьма плохо переносились животными — процент смертности в первые дни достигал 50%, оставшиеся лягушки почти все выживали (при перерезках нервов иного рода, в тех же условиях, процент погибающих животных не превышал 1—5%). Большинство лягушек погибало при картине полного окоченения поперечно-полосатых мышц и работающем сердце, животное также совершало изредка дыхательные движения.

<sup>2)</sup> О расширении сосудов при раздражен. симпатических нервов см. Pfl. Arch. 210 B., 6 Heft, S. 637.

Русск. Физиол. Журн. Т. IX, 2, 1926.



сосудов не только на одноименной стороне, но и на противоположной. Как уже сообщалось раньше, <sup>1</sup> реакция сосудов (сужение и расширение), вызванная кожным раздражением, распространялась на той же конечности по симпатическим аксонам только в зоне одного и того же сегмента. Теперь удалось наблюдать при точечном раздражении кожи захват более широкой области кровеносных сосудов. Сосудистая реакция не ограничивается зоной одного сегмента той же конечности, но распространяется и на другую конечность, при чем и здесь не выходит за пределы одноименного сегмента.

Кроме только что описанных опытов на хронических лягушках, были поставлены и острые опыты, однако последние оказались не столь удачными. У лягушек с разрушенной центральной нервной системой раздражался центральный конец седалищного нерва или раздельно VII, VIII, IX нервов — в удачных случаях на другой конечности наблюдалось сужение сосудов 3 перепонки от раздражения VIII или IX нерва. <sup>2</sup> Другая форма опытов, давшая лучшие результаты, следующая: у кураризованной лягушки перерезаются: на одной стороне все спинно-мозговые нервы и пограничный ствол на уровне VII узла (раздражение центрального конца VIII или IX нерва этой стороны вызывало сужение сосудов 3 перепонки), на другой — конечности.

Взаимный перекрест симпатических преганглионарных волокон обоих пограничных стволов для кровеносных сосудов задних конечностей лягушки доказан; <sup>3</sup> на основании вышеприведенных опытов приходится допустить такое же соотношение и для периферических симпатических волокон.

Теперь возникает вопрос, с какого рода нервным механизмом мы имеем дело при переходе возбуждения с периферии правой конечности на периферию левой? Обычный ли это аксон-рефлекс или в передаче принимают участие симпатиче-

---

<sup>1</sup>) Реферат, Русск. Физиологич. Журнал т. IX, или статья Pfl. Arch. 210 B., 6 Heft, S. 633.

<sup>2</sup>) Третья перепонка растянута между 3 и 4 пальцем, иннервируется VIII и IX.

<sup>3</sup>) Реферат. Русск. Физиолог. Журнал т. IX, или статья. Pfl. Arch. 210 B., 6 Heft, S. 627.

ские ганглиозные клетки? Разрешить является крайне трудным так как обычный метод перерезки, по понятным причинам, здесь неприменим, отравление узлов никотином также является не доказательным благодаря тому, что яд быстро вызывает непроводимость по тонким нервным волокнам, смазываемых при нанесении яда на узлы, как бы оно тщательно ни было сделано.

### Die Verbindung durch sympathische Fasern der Blutgefäße symmetrischer Hautbezirke.

Vorläufige Mitteilung von *E. N. Speranskaya-Stepanowa*.

Aus der Abteilung der experimentellen Pharmakologie des Staatlichen Instituts für experimentelle Medicin.

Die Versuche wurden an Fröschen angestellt, an denen vorläufig folgende Operation ausgeführt wurde. Mindestens 14 Tage vor dem Versuch wurden bei den Fröschen die Rückenmarksnerven (VII, VIII, IX, X) beider Hinterextremitäten durchtrennt und der sympathische Grenzstrang ebenfalls beiderseits am Niveau de VII Ganglions durchschnitten. In dieser Weise blieb die Haut der Hinterextremitäten der operierten Frösche nur durch die peripheren sympathischen Neurone versorgt.

Die Frösche wurden curaresiert und die Arterien und Kapillare der Schwimmhaut beider Hinterextremitäten mikroskopisch beobachtet. Eine genau localisierte Reizung der Haut wurde durch Cirkularelektroden hervorgerufen (siehe die ausführliche Methode in Pflüger's Archiv B. 210, S. 627).

Die Reizung irgend eines Hautbezirks der hinteren Extremität der so operierten Frösche rief eine Verengung (Erweiterung)<sup>1)</sup> der Gefäße nicht nur auf der gleichnamigen, sondern auch auf der entgegengesetzten Seite hervor. Wie schon früher mitgeteilt wurde,<sup>2)</sup> verbreitete sich die durch den Hautreiz hervorgerufene Reaktion der Gefäße (Dilatation und Konstriktion) an derselben Extremität entlang der sympathischen Aksonen nur in der Zone ein u. desselben Segments.

<sup>1)</sup> Über die Erweiterung der Gefäße bei Reizung der sympathischen Nerven s. Pflüg. Archiv Band 210, Heft 6, S. 637.

<sup>2)</sup> Pflüg. Arch. B. 210, Heft 6, S. 633.

Jetzt gelang es bei punktförmiger Reizung der Haut zu beobachten, dass eine breitere Gefässzone ergriffen wurde. Die Gefässreaktion beschränkte sich nicht nur auf die Zone eines Segments derselben Extremität, sondern ging auch auf die andere Extremität über, wobei sie auch hier nicht die Grenzen des gleichnamigen Segments überschritt.

Ausser diesen Versuchen an chronischen Fröschen, wurden auch acute Versuche vorgenommen, jedoch mit geringerem Erfolg. Bei Fröschen mit zerstörtem centralen Nervensystem wurde das centrale Ende des Ischiadicus, oder isoliert der VII, VIII, IX Nerv gereizt; bei Gelingen des Versuchs wurde eine Gefässverengerung an der 3<sup>ten</sup> Schwimmhaut nach Reizung des VIII und IX Nerven beobachtet <sup>1)</sup>. Andere Versuche, die bessere Resultate gaben, bestanden darin, dass curaresierten Fröschen an einer Seite alle Rückenmarksnerven und der Grenzstrang im Niveau des VII Ganglion durchschnitten wurden, dabei gab eine Reizung des centralen Endes des VIII oder IX Nerven derselben Seite eine Verengerung der Gefässe an der 3<sup>ten</sup> Schwimmhaut der entgegengesetzten Extremität.

Die gegenseitige Kreuzung der sympathischen praeganglionären (postganglio naeren) Fasern beider Grenzstränge für die Blutgefässe der Hinterpfoten des Frosches ist eine bewiesene Tatsache, <sup>2)</sup> und auf Grund der angeführten Versuche muss das gleiche Verhältniss auch für die peripheren sympathischen Fasern angenommen werden.

Es fragt sich jedoch, mit was für einem Nervenmechanismus wir beim Uebergang der Erregung von der Peripherie der rechten Extremität auf die Peripherie der linken Extremität zu tun haben? Ist das ein gewöhnlicher Axonreflex, oder spielen bei dieser Uebertragung die Zellen der sympathischen Ganglien eine Rolle? Die Lösung dieser Frage ist äussers schwer, da aus leicht verständlichen Gründen die gewöhnliche Methode der Durchschneidung hier nicht anwendbar ist; eine Vergiftung der Ganglien durch Nikotin hat auch keine genügende Beweiskraft, da dieses Gift eine rasche Leitungshemmung auch in den feinen Nervenfasern hervorruft, deren Berührung mit dem Gifte bei seiner Applikation auf die Ganglien unvermeidlich ist, mag man so vorsichtig, wie nur möglich, manipulieren.

---

<sup>1)</sup> Die dritte Schwimmhaut zwischen dem 3<sup>ten</sup> und 4<sup>ten</sup> Finger wird vom VIII u IX n. ennerviert.

<sup>2)</sup> Pflüg Arch. B. 210, Heft 6, S. 627.

## К вопросу о прямом двигательном влиянии симпатического нерва на скелетную мускулатуру.

*В. В. Стрельцов.*

Из Физиологической Лаборатории Военно-Медицинской Академии. Зав. проф. Л. А. Орбели.

(Поступила 28/II 1926.)

Вопрос о влиянии симпатической иннервации на скелетную мускулатуру в настоящее время можно считать окончательно решенным.<sup>1</sup> С одной стороны, доказано влияние ее на функциональные свойства мышцы, возбудимость<sup>2</sup> и силу отдельных сокращений.<sup>3</sup> С другой стороны, имеется целый ряд указаний на зависимость тонуса мышц от симпатической нервной системы. Так, еще в 1913 г., де-Бур<sup>4</sup> отметил понижение тонуса нижних конечностей лягушки, а позднее и кошки, при перерезке *gami communicantes*, идущих от пограничного ствола к нервам нижних конечностей. Другие же исследователи (Куно<sup>5</sup> и Кобб,<sup>6</sup>) проверяя эти данные, не нашли понижения тонуса и отвергли влияние на него симпатического нерва. Попытки некоторых авторов вызвать тонические сокращения путем раздражения симпатических волокон остались безрезультатными.

На ряду с этим нами получены в опытах 1923—1924 г.<sup>2</sup> длительные тонические сокращения икроножной мышцы лягушки при раздражении пограничного ствола на фоне отравления раствором хлорал-гидрата. Это заставило предпринять дальнейшее исследование в этом направлении. Опыты были поставлены в 1924—25 г. на большом количестве зимних *rana temporaria*. При чем часть лягушек отравлялась раствором хлорал-гидрата и раздражение *n. sympathici* на уровне 7—8 ганглиев производилось на фоне постепенно развивающегося отравления; другая часть предварительно отравлялась до полного паралича —

потери возбудимости, о чем судили на основании раздражения 7—10 пары спинно-мозговых корешков; третья часть подвергалась заблаговременно перерезке корешков спинальных нервов, либо в спинно-мозговом канале, либо уже по выходе из него — позадибрюшинно. Операция производилась под эфирным наркозом в стерильных условиях. Оперированные лягушки помещались в сосуд с проточной водой при  $t^0$  в 10—12° R. Переживали операцию в течение 3—6 недель около 75% лягушек. Из трофических расстройств нужно отметить появление вялых круглых язв на конечностях оперированной стороны.

**Методика.** Все опыты производились при перфузии Рингеровского раствора через брюшную аорту. Пройдя правую лапку, раствор возвращался в абдоминальную вену и выводился из камеры; таким образом, он не скапливался в камере и не действовал непосредственно на корешки и симпатический ствол, которые в течение опыта не подвергались влиянию прибавляемого к Рингеру хлорал-гидрата. Пограничный ствол симпатикуса раздражался прерывистым индукционным током от санного аппарата Дю-Буа-Реймона (Du-Bois-Reymond) со вторичной спиралью в 5000 оборотов и расстоянием ее от первичной в 20—17 см. Источник тока — 2 в. аккумулятор. Раздражение производилось по 15—30 сек. Сокращения икроножной мышцы регистрировались Люкасовским прямолинейным миографом на закопченном барабане. Приготовленный препарат помещался во влажную камеру, где в течение 45' — 1h производилась равномерная перфузия Рингера, а затем уже раздражался симпатикус. В опытах с отравлением хлорал-гидрат прибавлялся к перфузионной жидкости также после предварительной промывки чистым Рингером.

На прилагаемой таблице (см. стр. 337) приведена сводка опытов.

Цифрами в вертикальных столбцах указано: 1) количество опытов, 2) во скольких случаях был получен двигательный эффект, 3) наступившая необычайно скоро контрактура, из числа опытов, не вошедших в графу 2-ую, и 4) число случаев последовавшего за контрактурой трупного окоченения — также за срок 1½—2 ч. Обычно наступление трупного окоченения при перфузии раствора Рингера оттягивается на много часов, даже до 1½ суток.

ТАБЛИЦА

Форма опытов	Колич. опытов	Сокращ. в колич. опытов	Контрактура	Трупное окоченение
1. С перерезкой корешков в спинно-мозговом канале. . . . .	35	4	1	—
2. С перерезкой нервов по выходе из канала — позадибрюшинно . . .	52	5	2	2
3. На фоне отравления хлорал гидратом (0,3 <sup>0</sup> /о).	13	6	1	1
4. На фоне отравления хлорал-гидратом и с отведением к земле . . .	20	0	2	1
5. При полном отравлении хлорал-гидратом (0,5 <sup>0</sup> /о).	20	0	4	1
Всего . . . . .	140	15	10	5

Как видно из 3 первых горизонтальных рядов, в довольно большом проценте случаев получились сокращения мышц. Так как по характеру своему эти сокращения резко отличались от тех, которые получались в 1924 году, а скорее напоминали обычные тетанусы, явилось предположение о технической ошибке в силу затекания тока. Специальные контрольные меры подтвердили это предположение.

В 4-ой горизонтальной графе представлены данные 20 контрольных опытов, поставленных на препаратах, отравляемых раствором хлорал-гидрата, при которых была приложена под симпатический ствол, тотчас к периферии от электродов, платиновая проволочка, соединенная проводником с землей. Эта предосторожность была предпринята с тем, чтобы отводить токе могущий стекать по *rami communicantes* и действовать на моторные волокна спинно-мозговых нервов, или давать так называемые униполярные эффекты.

При этих условиях ни разу сокращений не получилось. В опытах первых 2 горизонтальных рядов обнаружилось, что 3-недельного срока не всегда достаточно для полного перерождения всех волокон перерезанных нервов, так как оперированные,

лягушки приблизительно в 10% давали сокращения икроножной мышцы, по характеру своему отличавшиеся от полученных в 1923—24 г.: они не имели заметного скрытого периода и длительного последствия. Лягушки с 5—6-недельной давностью перерезки обычно не давали сокращений. Большое количество сокращений, полученных при неполном отравлении (3 горизонтальный ряд), также объясняется стеканием тока на близко лежащие моторные нервы, не утратившие своей проводимости, вследствие недостаточного отравления.

Следующие 20 опытов с полным отравлением (5-й горизонтальный ряд) уже не дали сокращений мышц.

Эта последняя серия (опытов) не была полным повторением опытов 1923—24 г., так как за недостатком времени отравление достигалось быстро большими дозами хлорал-гидрата, а двигательный эффект в 1923—24 г. получался при малых дозах и длительности опытов в 14—16 часов, обычно на фоне медленно развивающейся под влиянием хлорал-гидрата контрактуры, которая стоит в зависимости также и от симпатикуса, отдаляющего в большинстве случаев ее наступление. На ряду с этим из приводимых здесь опытов видно, что симпатикус сам по себе также способен вызывать контрактуру помимо каких бы то ни было двигательных влияний (3-й вертикальный столбец, 1-й и 2-й горизонтальный ряд) в опытах с перфузией чистого Рингеровского раствора без хлорал-гидрата. При чем контрактура в этих случаях переходит в трупное окоченение, в других же только усиливается при раздражении симпатического ствола.

Таким образом, создается впечатление обратимости процесса, т.-е. в одних случаях развивающаяся контрактура может проходить и мышца восстанавливает свою работоспособность, в других — наступающая контрактура неуклонно растет и переходит в трупное окоченение — реакция необратимая.

Следовательно, волнообразные сокращения с длительным последствием, полученные в 1923—24 г., можно рассматривать как обратимую контрактуру, вызываемую симпатическим нервом на фоне развивающейся хлоральной контрактуры. В последствии симпатическая контрактура не проходит совершенно, а остается, увеличивая хлоральную (остаточная симпатическая контрактура).

В настоящее время на основании данной работы мы приходим к выводу, что: 1) Раздражение симпатического нерва не дает обычных сокращений мышцы, если исключены условия для затекания тока на моторные волокна или в область мионевральной спайки. 2) Явления контрактуры и трупного окоченения находятся в прямой зависимости от симпатического нерва, регулирующего внутренние физико-химические процессы мышечного волокна. 3) Медленные и длительные укорочения мышцы при раздражении симпатического нерва на фоне продолжительного и глубокого хлорального отравления следует рассматривать как преходящую обратимую контрактуру, имеющую тенденцию перейти затем в окоченение. 4) Ослабленный тонус мышц на симпатикомированной стороне в опытах де-Бура и др. объясняется утратой физико-химического контроля со стороны симпатикуса (тонотропное действие), а не его прямым тономоторном действием на мышцу.

В заключение приношу глубокую благодарность профессору Л. А. Орбели за указания и руководство в данной работе.

---

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Проф. Орбели. Сборник, посвящ. 75-летию Ив. П. Павлова. —
  2. Стрельцов, В. Русск. Физиол. Журн. № 7. В. 3—4. 1924 г. — 3. Генецинский, А. Г. Русск. Физиол. Журн. Т. 6. 1923 г. — 4. De Voer, Folia Neurob. 7. стр. 358, 837. 1913 г. — 5. Kuno, J. Physiol. 49, стр. 139. 1915 г. — 6. Cobb, Amer. J. Physiol. 4. стр. 478, 1918 г.
-



## Zur Frage über den direkten motorischen Einfluss des Sympathicus auf die Skelettmuskulatur.

Von *W. W. Streltsoff*.

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt der Autor zu folgenden Schlüssen:

1. Die Reizung des sympathischen Nerven gibt keine gewöhnlichen Muskelkontraktionen falls ein Uebergreifen des Stromes auf die motorischen Fasern ausgeschlossen ist.

2. Die Erscheinungen der Kontractur und der Totenstarre stehen in direktem Zusammenhange mit dem sympathischen Nerven, der die inneren physikalisch-chemischen Prozesse in den Muskelfasern reguliert.

3. Die langsame und dauernde Verkürzung der Muskeln bei Reizung des Sympathicus nach tiefer Vergiftung durch Chloralhydrat muss als eine vorübergehendeversible Kontractur die später zur Starre übergeht, angesehen werden.

4. Die Schwächung des Muskeltonus auf der sympathicotomierten Seite in den Versuchen von de Boer wird nicht durch den Wegfall der tonomotorischen Wirkung des Sympathikus auf den Muskel, sondern durch den Wegfall der physikalisch-chemischen Kontrolle Seitens des Sympathicus (tonotrope Wirkung) erklärt.

## От Редакции.

1) В журнале помещаются оригинальные статьи по физиологии, физиологической химии, фармакологии, общей патологии и другим отделам естествознания, имеющие общий биологический интерес.

2) Журнал издается на русском языке, при чем размер статей ни в каком случае не может превышать  $\frac{1}{2}$  листа (20 тыс. букв). К статьям должны быть представляемы краткие рефераты для перевода на иностранный язык.

3) Рукописи должны быть написаны четко (желательно на машинке), на одной стороне листа, с оставлением полей, и не красными чернилами.

4) На рукописи должен быть обозначен адрес автора.

5) Фамилии иностранных авторов в рукописях должны быть даны в русской транскрипции, при чем, при первом упоминании фамилии, в скобках приводится оригинальная транскрипция.

6) Литературный указатель помещается обязательно в конце статей, при чем имена авторов даются в оригинальной транскрипции.

7) В случае несоблюдения авторами вышеуказанных правил, Редакция не отвечает за своевременность печатания материала.

8) Редакция убедительно просит авторов ограничить число рисунков и кривых.

### Адрес Редакции:

Ленинград, Лопухинская, 12, Институт Эксперим. Медицины,  
Отдел физиологии, В. В. Савичу.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1926 ГОД

НА

„РУССКИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ИМЕНИ И. М. СЕЧЕНОВА“

ИЗДАВАЕМЫЙ ГЛАВНАУКОЙ и ГОСИЗДАТОМ.

Ответственный редактор В. В. САВИЧ.

Выходит 4 книги в год.

Подписная цена: на год — 8 руб., на  $\frac{1}{2}$  года — 4 р. 50 к.

ПОДПИСКА и ЗАКАЗЫ принимаются Периодсектором Госиздата (Москва, Воздвиженка, 10/2), его провинциальными конторами, уполномоченными (имеются во всех губ. и уездных городах СССР), снабженными удостоверениями Периодсектора Госиздата или его контор, а также всеми почтово-телеграфными конторами.

Цена 3 руб.



### **К СВЕДЕНИЮ ПОДПИСЧИКОВ.**

Периодсектор Госиздата доводит до сведения подписчиков, что жалобы и заявления о неполучении очередного номера журнала должны поступать в Отдел Подписки по получении следующего номера, но, в крайнем случае, не позднее 2-х месяцев со дня выхода в свет неполученного номера.

В случае более позднего уведомления, Периодсектор не будет в состоянии по техническим условиям быстро дать справку и не будет в состоянии удовлетворить жалобы подписчика.

Все жалобы и заявления направлять по адресу: Москва, Воздвиженка, 10/2, Периодсектор, „Стол жалоб“.