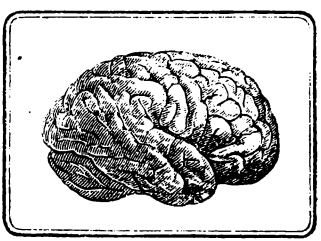
И. М. СЕЧЕНОВ

ИЗБРАННЫЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ

ТОМ ВТОРОЙ

ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

РЕДАКЦИЯ И ПОСЛЕСЛОВИЕ
Х. С. КОШТОЯНЦА



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1956

СЕРИЯ «КЛАССИКИ НАУКИ»

Основана академиком *С. И. Вавиловым*

Редакционная коллегия: академик *И. Г. Петровский* (председатель), академик *К. М. Быков*, академик *Б. А. Казанский*, академик *О. Ю. Шмидт*, академик *Н. Н. Андреев*, академик *Д. И. Щербаков*, академик *П. Ф. Юдин*, член-корреспондент АН СССР *Б. Н. Делоне*, член-корреспондент АН СССР *Х. С. Коштоянц*, член-корреспондент АН СССР *А. М. Самарин*, профессор *Д. М. Лебедев*, профессор *Н. А. Фигуровский*, кандидат философских наук *И. В. Кузнецов* (заместитель председателя).

*

Составители тома и примечаний
С. Г. ГЕЛЛЕРШТЕЙН и Г. Д. СМИРНОВ

ИЗБРАННЫЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ
И. М. СЕЧЕНОВ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БУДУЩЕЙ ФИЗИОЛОГИИ АЛКОГОЛЬНОГО ОПЬЯНЕНИЯ[3]

§ 1. Как физик, так и химик, изучая явление, т. е. стремясь найти форму зависимости действия от его причин, стараются разнообразить явление тем, что ставят его факторы под различные условия. Только этим путем достигают они всестороннего познания явления, отличают в нем существенное от побочного и находят, наконец, его смысл, т. е. то, что наука называет законом. Физиолог, т. е. физико-химик, имеющий дело с явлениями животного организма, идет, без сомнения, тем же путем. Перерезывает ли он нерв, проводит ли через него электрический ток, морит ли животное голодом, или дает ему яду — везде одна и та же мысль: разнообразить явление, ставя организм, субстрат его, под различные условия. В этом смысле токсикология есть не что иное, как ветвь экспериментальной физиологии, и всякий токсикологический труд хоть сколько-нибудь приносит последней.

В основе предлагаемого сочинения лежит эта мысль. Ею определились содержание и границы его. Труд заключает в себе факты, относящиеся только до опьянения, т. е. скоротечного отравления алкоголем. Для точного исследования явлений хронической отравы, которое могло бы принести науке действительную пользу, время еще не настало. Содержание труда обусловливалось, сверх того, следующим: при определении действия всякого яда должно быть обращено внимание, по возможности, на все отправления организма или, по крайней мере, на все те, где действие его очевидно.

Выполнение этого, предоставленное силам одного, требовало бы чрезвычайно много времени, и потому я был принужден пробелы в своих исследованиях пополнять работами других. Работы эти принимались, однако, не без критики и там, где было нужно и можно, результаты их проверены собственным опытом.

Что касается до выбора предмета, то он обусловливался двумя обстоятельствами: 1) действие алкоголя на животный организм, как известно, очень обширно; следовательно, для изучения его нужно было исследовать почти все *функции*, что давало мне возможность познакомиться в одном и том же труде со многими физиологическими методами исследования; 2) алкоголь в жизни (особенно русской) играет почти ту же роль, что и питательные вещества.

Наконец, неполнота и несовершенство труда обусловливаются или самой сущностью предмета, или недостаточностью существующих метод исследования, или недостатками в аппаратах и животных. Притом читатели, вероятно, будут снисходительнее, если узнают, что это была первая физиологическая работа автора.

§ 2. Действие алкоголя в форме вина на человека известно с глубокой древности. Однако от Хама, наблюдавшего впервые опьянение, до нашего столетия было сделано мало для физиологии этого состояния. Древний врач довольствовался тем, что, подметив несколько симптомов опьянения, мог употреблять вино с пользою, как диететическое и лекарственное средство. Сверх того он узнал оттенки действия различных сортов вин и потому давал то красное вяжущее, то мягкое белое, сладкое или кислое, молодое или старое и пр. Для вопросов, почему вино действует на организм так, а не иначе, время тогда еще, разумеется, не настало, и потому естественно, что новая токсикология наследовала от древней не более как симптоматологию опьянения.

Открытие Альбуказисом алкоголя в вине в XII столетии было первым шагом к научному изучению предмета. Как

мало, однако, умели воспользоваться этим открытием в научном отношении современники Альбуказиса и следующие за тем три столетия, может показать, например, сочинение об алкоголе, вышедшее в 1493 г. в Бамберге, под заглавием: Wem der Geprantwein nutz sey, oder Schad, und wie er gerecht oder fälschlich gemacht sey*. (Кому вино приносит пользу, кому — вред, и как его можно приготовить правильно или неправильно).

Первый, известный мне, физиологический опыт с алкоголем был сделан в 1664 г. И. Д. Майором. Он рассказывает (Mem. anatom. miscell., Kilon, 1669) о собаке, которой был впрыснут в вены очищенный спирт, что она опьянела, но потом оправилась. С его легкой руки начался ряд впрыскиваний в вены то спирта, то вина, то пива, тянувшийся без вариаций до конца XVIII столетия. В этих опытах между именами Эльсгольца, Рих. Лоуэра, Куртена, Ант. де Хейда, Френда и пр., встречаются имена Галлера (Diss. qua experim. circa venen. in var. animal. instit. continent. Götting. 1753) и Фонтаны (Sur le venin de la vipère, Flor., 1787). Результаты этих исследований были следующие: 1) алкоголь, впрыснутый в кровь, опьяняет животное, если не убивает его; 2) смерть в последнем случае большею частью без конвульсий (один Фонтана говорит противное); 3) при впрыскивании алкоголя в вены опьянение наступает быстрее, чем при введении его в организм через желудок; 4) смерть происходит от свертывания крови (G. Bagliv. Opera, Lugd. Bat., 1745 и Фонтана). Сверх того, в конце прошлого столетия Фонтана (Sur le venin и пр., стр. 439,

* В этом сочинении между прочим сказано:
Wer ihn trinkt, der wird alt,
Beleibt er doch alweg jungk gestalt.
Den Melancholici er frumpt,
Auch sonderlich er wol bekumpt.
[«Кто его пьет, тот старсет, | Сохраняет, однако, молодой вид, | А также отбрасывает меланхолию, | Особенно, когда сильно нализался»].

441, 442, 444, 447, 454 и Vers, über d. Nat. d. thierisch Körpers, a. d. italien. Hebenstreut, Leipz., 1785, стр. 249) и Александр Гумбольдт (Ueber die gereizte Muskeln u. Nervenfasern, 1797—1799, 2 B., стр. 213 и 340) производили опыты с действием алкоголя на нервы и мышцы. Тот и другой приводили эти органы в непосредственное соприкосновение с алкоголем и получили одинаковые результаты — быструю потерю раздражительности в мышцах и нервах, но факты эти объясняли различно. Фонтана утверждает, что алкоголь прямо подавляет мышечную и нервную деятельность; Гумбольдт, напротив, ссылаясь на ежедневные опыты и патологические наблюдения, смотрит на подавление, как на следствие предшествовавшего чрезмерного раздражения (Ueberreizung). На стр. 213 он говорит, что между всеми нервными раздражителями алкоголь занимает одно из первых, если не первое место.

Местное действие алкоголя на слизистую оболочку желудка было уже предметом исследований Морганьи. В своем сочинении De seditione et causa morbis он описывает результат вскрытия желудка у опившегося алкоголем так: «In ventriculi facie interiore ad fundum nigra quaedam puncta occurebant, quasi grana tabaci crassiora, quae paulo attentius cognovi, parva quidem, sed certa esse necrosis indicia; tum paullo superius maculas duas animadverti nigras et quandam prope has rubikundam, quae aliquantum amplior erat, et vera erat, quamvis levissima, exulceratio». («В желудке на внутренней стороне у основания попадаются кое-где черные точки, похожие на плотные зерна табака; их я изучил немного внимательнее. Хотя они и были малы, но с несомненностью указывали на некроз. Несколько повыше обращали на себя внимание два черных пятна, а вблизи и еще выше — яркокрасные пятна, занимавшие более обширное пространство; это бесспорно было изъязвление, хотя и слабо выраженное»).

В начале нашего столетия Биша (Bichat X. Recherches physiologiques sur la vie et la mort, 1800) впрыскивал животным вино в сонные артерии. Следовавшую за тем смерть он выводит из действия алкоголя на мозг, не входя, однако, в рассматривание натуры этого действия. Праут (W. Prout — Thomson, Annals of philos., V, 1815, перев. в Schweiger's Journ. f. Chemie u. Physik, 1815, XV, 47, Beobachtungen über d. Menge des kohlensauren Gases bei d. Ausathm. zu versch. Zeiten und verschied. Umständ.) нашел, что алкоголь, принятый в каком бы то ни было количестве внутрь, уменьшает количество выдыхаемой угольной кислоты. Этим в высокой степени важным наблюдением завершается ряд существенных открытий в пользу решения нашего вопроса. Только в самое последнее время был обнародован новый, не менее важный факт. О нем будет речь впереди. Огромное количество опытов, сделанных с алкоголем со времени работы Праута, есть не что иное, как повторение или вариации старых, но уже с более определенными результатами, ибо самые опыты производились с более определенными целями. В головах начали уже шевелиться вопросы о сущности действия алкоголя. Это движение выразилось прежде всего вопросом: происходит ли опьянение от изменения крови или есть следствие прямого действия алкоголя на нервы. Пока последнее мнение существовало в форме предположения, что действие алкоголя на мозг происходит через блуждающий нерв, первое было вероятнее, ибо оно имело за себя: опьянение при впрыскивании алкоголя в кровь и присутствие его в крови у животных, отравленных через желудок, доказанное Мажанди (Precis èlem. de Physiol. 1825) и Джоном Перси (Experim. researches, Lond., 1839); кроме того — известные в то время изменения крови у пьяниц (кровь вообще жиже и артерийная темнее нормальной). Но с тех пор, как Поммер обнародовал свои опыты (Pommer's Schweiz. Zeitschr., Zürich, 1834, H. 1 «Ueber die Künstl. Berausch» и т. д.), в которых не нашел никаких видимых изменений

крови при скоротечном отравлении алкоголем, и высказал мысль, что в опьянении кровь есть только проводник яда, действующего на нервную систему, мнение это стало правдоподобнее; тем более, что в его пользу говорили те же опыты Перси, который нашел алкоголь в крови, моче, желчи, печени и мозгу, а Тидеманн (его Zeitschr. f. Physiol., B. V, 1833, стр. 216-я) в выдыхаемом воздухе *неизмененным*.

Несмотря на это, мысль, что алкоголь действует на кровь, сохранилась. Штейнгейм в своей гуморальной патологии силится доказать, что опьянение есть следствие увеличенного содержания водорода и углерода в крови. Закс (Sachs J.) в своем Handwörterbuch d. pract. Arzneimittellehre все бедствия пьянства выводит из гиперкарбонизации крови. Того же мнения придерживаются в сущности Берндт, Троттер (Berndt, Trotter) и др. Наконец, эта мысль получила, хотя и косвенно, огромную опору в мнении знаменитого Либиха о судьбе алкоголя в организме. Выписываю его слова (Tierchemie, 1846, 3 Aufl., стр. 88-я, 89-я).

«Кроме жира и водоуглеродов, человек имеет в алкоголе спиртных напитков тело, имеющее для его организма то же самое значение, что и безазотные пищевые вещества.

Алкоголь, принятый внутрь в форме вина или других напитков, исчезает в теле человека.

Хотя элементы алкоголя не имеют сами по себе способности соединяться с кислородом при температуре нашего тела и переходить в угольную кислоту и воду, но будучи приведены в соприкосновение с веществами, готовыми окислиться, которые всегда есть в теле, элементы эти получают наклонность к окислению в большей степени, чем жир и другие безазотные вещества.

Положительными опытами доказано, что по умеренном употреблении вина в моче и выдыхаемом воздухе нет определимого количества алкоголя, из чего можно только заключить, что элементы его, соединяясь с кислородом, покидают

организм в форме угольной кислоты и воды. Если притом принять в соображение, что употребление вина уменьшает, в известной (очевидно соответственной содержанию водорода в алкоголе) степени, количество выдыхаемой угольной кислоты (Vierordt), то нельзя сомневаться, что элементы алкоголя могут быть употреблены на дыхание и действительно идут на него».

Читатель догадается из последних слов, что знаменитому немецкому химику нужно было, для полноты системы, дать алкоголю определенное место в ряду пищевых веществ, и потому он приводит опыты (не говоря, впрочем, кто их делал) *с умеренным количеством вина*, забывая, что в этом случае могут получиться в экскретах лишь следы алкоголя, легко могущие ускользнуть от определения при недостатке резких реактивов на это вещество. Как бы то ни было, мысль, нашедшая себе защитника в таком мощном авторитете, не могла остаться без отголоска.

О сочинении, написанном под влиянием воззрения Либиха, будет речь впереди.

В 1843 г. появилось наблюдение К. Г. Мичерлиха («Ueber d. Einwirk. d. Alk. u. Acth. auf d. thier. Organismus» Berlin. Med. Zeit., 1843, nn° 20, 21) над местным действием алкоголя на слизистую оболочку желудка. Он нашел сморщивание эпителийных клеток, вероятно, вследствие вытягивания из них алкоголем воды, переполнение сосудов слизистой оболочки кровью, кровоизлияния и изменения стенок сосудов. Этим я оканчиваю историческое обозрение того, что было сделано для решения нашего вопроса. Я не упомянул многих старых сочинений об алкоголе, но это потому, что сочинения эти или рассматривают предмет исключительно с патологической точки зрения, или грешат совершенным отсутствием научных тенденций, как, например, везде цитируемое сочинение Макнита, отличающееся лишь странностью титула (Anatomy of drunkness) и красноречивым изображением опьянения и похмелья.

§ 3. ЯВЛЕНИЯ, НЕПОСРЕДСТВЕННО СОПУТСТВУЮЩИЕ ВВЕДЕНИЮ АЛКОГОЛЯ В ЖЕЛУДОК

Ощущение теплоты по всему протяжению слизистой оболочки от рта до желудка. Ощущение это является во рту почти одновременно с моментом прикосновения алкоголя к слизистой оболочке. Далее пауза между ними, повидимому, длиннее (очень несовершенные наблюдения над самим собою). Ощущение во рту выяснено яснее. Оно тем сильнее, чем богаче напиток алкоголем и чем реже он приходит в соприкосновение с слизистой оболочкой рта. У лягушки это ощущение должно доходить до степени страшной боли, потому что она приходит в бешенство от нескольких капель алкоголя в рот. При действии алкоголя на кожу чувство теплоты является не так быстро, как во рту (К. Г. Мичерлих, l. c.). Физиологический смысл всех этих явлений, как и всех ощущений вообще, темен. Все, что может бросить хотя некоторый свет на эти факты, заключается в наблюдении Бильрота, который нашел непосредственное окончание нервных нитей в эпителийных клетках языка у лягушки. Следовательно, по крайней мере, для этого животного, несомненно, что алкоголь во рту приходит в непосредственное соприкосновение с концевым нервным аппаратом (Nervenendapparat). Притом нельзя сомневаться, что в минуту этого соприкосновения является эндосмотический ток воды из эпителийной клетки к алкоголю. Но заключается ли в этом причина рассматриваемого ощущения, сказать, разумеется, нельзя, несмотря на то, что этим объяснялись бы все вычисленные видоизменения этого явления, тем более, что даже чистых аналогий для этого факта не существует.

Усиленное отделение слюны является как при смачивании алкоголем слизистой оболочки рта, так и при введении его через зонд прямо в желудок. Первый случай есть рефлекс с нервов трехраздельного и языкоглоточного на лицевой и слюнные*; пути второго неизвестны. Этим свойством алко-

* Rahn, Zeitschr. f. rat. Med.,1851.

голя можно объяснить то, повидимому, странное обстоятельство, что в очень жаркие дни он утоляет жажду. Последнее я слышал от военных людей, делавших летом большие походы и испытавших это действие на самих себе.

Рвота, по моим наблюдениям, является у собаки иногда непосредственно за введением алкоголя в желудок, и только при больших дозах (свыше 50 см^3 90-процентного алкоголя). Факт этот есть не что иное, как видоизменение опыта Людвига, в котором рвота вызывается через раздражение слизистой оболочки желудка электрическим током в окружности cardiae. У человека рвота является как *кульминационный* пункт опьянения и имеет, вероятно, ту же причину; например, в опьянении горизонтальное положение легче производит рвоту, чем вертикальное, или, по крайней мере, усиливает симптомы, предшествующие рвоте. Впрочем, существуют факты, указывающие на то, что для рвоты раздражение желудка не необходимо, например, рвота при вдыхании паров хлороформа, при впрыскивании рвотного камня в вены и пр.

О влиянии алкоголя на отделение желудочного сока будет говориться ниже.

Местное действие алкоголя на слизистую оболочку желудка не было для меня предметом изучения; следовательно, к вышеприведенным словам Мичерлиха в сущности я не могу прибавить ничего. Приведу только одно наблюдение. Собаке было впрыснуто в прямую кишку 20 см^3 абсолютного алкоголя: через несколько часов появились у животного кровавые испражнения.

О влиянии алкоголя на содержимое желудка упоминают лишь для порядка, ибо это вопрос чисто диететический, не имеющий почти никакой связи с опьянением*. В русской

---

* Единственная связь заключается в общеизвестном наблюдении, что натощак алкоголь действует сильнее, чем при полном желудке. Причина этого, вероятно, всякому известна.

диететике это, однако, вопрос очень важный, и между тем для него почти ничего не сделано. Интересны были бы, например, опыты искусственного пищеварения и с всасыванием жира под влиянием алкоголя. Не мешало бы попробовать, как действует сырой яичный белок на алкоголь, только что принятый внутрь, — в какой степени он может замедлить или ослабить всасывание последнего.

§ 4. ПУТИ И БЫСТРОТА ПОСТУПЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ В ТЕЛО

Старинное мнение, что алкоголь действует из желудка прямо на головной мозг через посредство блуждающего нерва, давным-давно опровергнуто опытами алкогольных инъекций в вены, производящих опьянение. Тем не менее эта же мысль, но в более туманной форме, была снова высказана, и не далее как в 40-х годах. Мичерлих (Berl. Med. Zeit., 1843), повторяя опыты Броди с абсолютным алкоголем, нашел, что при введении его в желудок собаки, являются непосредственно затем (иногда через 2 мин.) не возбуждение, как при разжиженном алкоголе, а прямо параличные явления. Притом он замечает, что алкоголь, не будучи разжижен, не может поступать в кровь, ибо свертывает ее. На этих основаниях Мичерлих допускает двоякий путь действия алкоголя: *симпатический*[1] из желудка на мозг и через посредство кровеносной системы. Что касается до алкогольного возбуждения у собаки, то его, несмотря на уверения Мичерлиха и Орфила (Toxicologie gènerale, 1813—1815, t. II), у нее не существует. Поммер уже в 1834 г. вывел это заключение из всех своих опытов. На стр. 54 вышеприведенного сочинения он говорит: «Животные не представляют, подобно человеку, предшествующего полному опьянению состояния возбуждения, живости, увеличенной мышечной силы, ибо когда на них алкоголь начинает действовать, то это прямо является в форме паралича движения и чувствования». Далее он прибавляет, что период возбуждения в алкогольном опьянении

свойствен, повидимому, только человеку. Первая часть мнения Поммера справедлива для собаки и лягушки не только при поверхностном рассматривании их опьянения, но и при тщательном исследовании изменений главнейших *функций* их тела. Это будет ясно видно из всех моих опытов. Против того, что возбуждение свойственно только человеку, я имею один факт. Знакомый мне г. Ш. взялся проехать на своих лошадях без смены 280 верст во столько же времени, как его родственники, выехавшие вместе с ним, проедут то же пространство на перекладных при обыкновенной почтовой езде. На этом пути г. Ш. поил своих лошадей несколько раз водкой и опоздал против соперников только двумя часами.

Как бы то ни было, периода возбуждения у собаки положительно нет; а следовательно, одна из причин, заставивших Мичерлиха прибегнуть к темной симпатии, падает. В следующих параграфах увидим, что и второе основание, справедливое само по себе, не оправдывает принятия симпатии.

Мажанди (Precis èlem. d. Phys., Paris, 1825) впрыснул собаке в желудок 3 унции алкоголя и узнал обонянием присутствие его в венной крови, in chylo же нет. Из этого он вывел заключение, что алкоголь всасывается венами, а не млечными сосудами. Первая часть этого заключения, как уже выше сказано, была подтверждена Перси, вторую никто не подтвердил опытно, ибо к положительным результатам прийти здесь по малому количеству испытуемой жидкости едва ли возможно.

§ 5. ФОРМА И КОЛИЧЕСТВО ПОСТУПАЮЩЕГО В КРОВЬ АЛКОГОЛЯ

А) *Химическая форма.* Под этим я разумею вопрос, поступает ли алкоголь в кровь измененным в своем химическом составе, или нет. Упомянутые выше наблюдения Мажанди и Перси делают, повидимому, рассматривание этого вопроса

излишним; но недостаточность реактивов, употребленных ими для открытия алкоголя (Мажанди—обонянием, Перси—воспламеняемостью перегона), притом возможность присутствия в крови, рядом с неизмененным алкоголем, продуктов его разложения, говорят противное. В самом деле были прямые опыты, подтверждающие последнее (Bouchardat et Sandras, Ann. de Chimie et de Phys. Oct, 1847). Сверх того в недавнее время (Duchek, «Alkohol im thier. Organismus». Prager Vierteljahrschr, 1853, 3B.) высказаны были новые взгляды на этот вопрос. Обойти их и полемику, вызванную ими, невозможно; и потому приступаю к рассматриванию названных сочинений. Французские ученые отравляли птиц алкоголем через желудок и кровь их подвергали перегонке с прибавлением к ней серной кислоты для освобождения могущей быть в крови уксусной. Иногда не находили в ней ни алкоголя, ни продуктов его разложения, в других случаях как алкоголь, так и $\overline{A}$ [альдегид], но последний в очень малом количестве, потому что реакция перегона была всегда слабокислая.

Духек отравлял животных абсолютным алкоголем через желудок, подвергал их кровь перегонке и в дестилляте всегда находил альдегид (абсолютный алкоголь может, следовательно, в противность мнению Мичерлиха, поступать в кровь) обонянием и восстановлением серебра из его окиси. Это же вещество он определял по запаху в выдыхаемом воздухе, в больших полостных органах и на внешней поверхности желудка. Последний орган, даже вскоре по введении яда, содержит его в себе очень мало. Раз был найден обонянием в полости желудка альдегид. Напротив, алкоголя в крови не было найдено ни разу (автор не упоминает, однако, как он искал алкоголь), равным образом и степеней окисления алкоголя, следующих за альдегидом. Приведя эти факты, убедившись, сверх того, опытом (очень несовершенным, потому что количество перешедшего в воду альдегида не было измерено), что альдегид легче проникает животные

ткани, чем алкоголь, и, наконец, сведя предположения прежних ученых о присутствии в крови пьяных животных алкоголя на то, что они смешивали запах его с запахом альдегида, Духек приступает к заключениям: 1) алкоголь в желудке остается неизмененным, потому что здесь нет таких сильных условий для окисления алкоголя, которые объясняли бы присутствие в крови альдегида в течение столь короткого времени по введении яда в желудок; 2) следовательно, алкоголь и в кровь поступает неизмененным; здесь автор замечает, что вещество это, оставаясь при вступлении в кровь неизмененным, свертывало бы ее, чего не замечается у людей и животных, умерших в опьянении; притом, прикасаясь к крови в раздробленном состоянии, алкоголь находится в очень выгодных условиях для окисления; следовательно, 3) в момент всасывания алкоголя кровеносными сосудами он мгновенно окисляется и переходит таким образом в альдегид.

Далее следуют опыты с впрыскиванием альдегида в кровь и введением его в желудок, причем опьянение то же самое, что от алкоголя, в крови же уксусная и щавелевая кислоты, когда уже нет опьянения. Затем опыт с впрыскиванием $\overline{A}$ в кровь — причем нет опьянения — приводит автора к заключению, что состояние это, начинаясь превращением алкоголя в альдегид, кончается с переходом последнего в $\overline{A}$; присутствие же в крови щавелевой кислоты устраняет всякое сомнение в том, что концом превращений алкоголя в организме бывают угольная кислота и вода.

Эта определенность заключений, основанных на фактах, допускающих уже a priori некоторые возражения, вызвала год спустя оппозиционную работу в Дерпте (D-r Rud. Masing, Ueber die Veränder., welche mit genossen Weingeist im thierisch. Körper vorgehen), произведенную под руководством проф. Бухгейма*. Мазинг, желая, прежде всего, убе-

* Я, к сожалению, не мог достать этой работы и знаком с нею только по реферату в Schmidt's Jahrbücher, 1855.

диться в приложимости принятых на алкоголь и продукты его разложения реакций к тому случаю, где вещества эти дестиллируются вместе с органами животного тела, брал последние от животных, не отравленных алкоголем, и подвергал перегонке. При этом в шейку реторты вставлялся кусок губчатой платины, перед и за которою находилась лакмусовая бумажка. Перегон был всегда нейтральной реакции, которая удерживалась при переходе его через губчатую платину, не редуцировал хромовой кислоты, но восстановлял серебро из его окисла. Органы и кровь отравленных алкоголем животных подвергались перегонке спустя различное время по введении в организм яда. Для освобождения могущей быть в них уксусной кислоты, к дестиллируемому всегда прибавлялось несколько капель серной. Во всех случаях перегон был перед платиной нейтральной реакции, за нею же кислый, притом всегда превращал хромовую кислоту в окись хрома, серебро же восстановлял не во всех случаях резко. Результаты этих опытов ясны: восстановление серебра дестиллятом крови пьяных животных не доказывает необходимо присутствия в ней альдегида. Уксусной кислоты в крови животных ни в каком периоде опьянения и после него нет. Притом выдыхаемый воздух и моча, по Мазингу, имеют положительно запах алкоголя, а не альдегида (по Духеку, моча пьяных животных распространяет эфирный запах). Общее заключение из этих выводов то, что алкоголь проходит через кровь неизмененным, следовательно, причину опьянения должно искать в особенном действии его на нервную систему. Всматриваясь в эти опыты, легко заметить, что положение Духека об альдегиде не опровергается ни одним из них вполне, и только наблюдение, что выдыхаемый воздух заключает пары алкоголя (определено обонянием), а не альдегида, положительно говорит против этого мнения.

Желая устранить для себя всякие сомнения в этом отношении и вместе с тем убедиться, что $\overline{A}$ не был находим Мазингом не по причине малого количества поступающего из желудка

в кровь алкоголя, я предпринял следующие опыты: артерийная и венная кровь собаки собиралась в различных трубках вне соприкосновения с воздухом, над ртутью. Дефибринировалась взбалтыванием. Затем в трубки вводился настолько разжиженный алкоголь (на 1 ч. 90% алкоголя около 8 ч. воды), чтобы не свертывалась кровяная сыворотка. На 100 ч. крови я вводил около 9 ч. этой смеси, так что на 200 см³ первой приходилось 2 см³ 90% алкоголя. В крови пьяных животных такого процента алкоголя, конечно, нет, следовательно, в этих опытах открыть продукты разложения его было легче, чем имея дело с кровью пьяных животных. Смесь крови с алкоголем подвергалась перегонке различное время спустя по смешении (maximum 12 часов). Уксусной кислоты (реакция на нее: нейтрализование дестиллята углекислым натрием и приливание его к раствору хлористого железа) ни разу не найдено. Дестиллят нейтральной реакции, с алкогольным запахом, *мгновенно* изменяющимся при раскислении хромовой кислоты (при этом алкоголь переходит в альдегид). Обращаю особенное внимание на это мгновенное изменение запаха, ибо я не замечал его при раскислении хромовой кислоты альдегидом. Тем не менее, сознавая шаткость и этой реакции, я не смею отрицать вполне существования альдегида в крови пьяного животного. Можно лишь положительно сказать, что его, равно как и уксусной кислоты (из всех исследователей один Бушарда нашел последнюю в крови пьяного животного), должно быть чрезвычайно мало. Следовательно, *наибольшая масса алкоголя поступает в кровь и остается в ней без химического изменения.* И опьянение, конечно, должно быть сведено на присутствие этой неизмененной массы вещества.

В) *Физическая форма.* Только что высказанные слова снова вводят экспериментатора в то раздумье, которое заставило Мичерлиха прибегнуть к симпатии, лишь бы избежать необходимости принять переход абсолютного алкоголя в кровь. Теперь сделать этого нельзя, потому что последний факт уже положительно известен.

На решение вопроса, в какой форме должен поступать абсолютный алкоголь в кровь, чтобы не свертывать ее, я был наведен случайно. Желая раз впрыснуть собаке абсолютный алкоголь в желудок, я ненамеренно ввел ей зонд в дыхательное горло, и заметил это лишь при начале впрыскивания. Зонд был вынут и собака освобождена, когда уже в легком находилось около 1 см^3 абсолютного алкоголя. Животное пыталось бежать, но не могло стоять на ногах, и упало. Параличное состояние продолжалось не более 1 мин., по истечении которой оно также мгновенно оправилось. Желая получить такое короткое опьянение у кролика, я сделал ему трахеотомию и через вставленную в рану трубочку впрыснул 0,5 см^3 абсолютного алкоголя с таким же количеством воды. Опьянение не наступило через 5 мин. Новая и такая же, как первая, инъекция — тот же результат. Впрыснуто 0,5 см^3 алкоголя без воды — мгновенное параличное состояние и смерть через 20 мин. Факты эти не могут быть объяснены только тем, что поверхность легких легче всасывает жидкости, чем желудок, ибо условия легкости всасывания алкоголя как жидкости, конечно, на стороне разведенного, а не абсолютного алкоголя. Дело другого рода, если принять, что эта жидкость всасывается легче в форме паров; тогда приведенные факты совершенно понятны. В возможности этого для легких, вероятно, никто не сомневается уже на основании аналогии с всасыванием ими паров эфира и хлороформа. Кроме того, я и служитель при химической лаборатории Берлинского патологического института пробовали вдыхать пары алкоголя, конечно, сильно разведенные воздухом. Мы оба начали ощущать припадки опьянения не более как через 2 мин. Замечу мимоходом, что у меня пары эти производили в полости рта ощущение особенного сладковатого вкуса, вероятно, вследствие того, что алкоголь в этом случае проникал эпителий в очень раздробленной форме. Существующее для легких я переношу на желудок на том основании, что в этом органе почти всегда есть газы (нет только в случае переполнения его пищей), следовательно,

почти всегда существуют условия для образования паров летучих жидкостей. Чтобы убедиться в этом, стоит припомнить, как часто по введении в желудок спиртных напитков (сильно разжиженный алкоголь) является затем отрыжка, т. е. выбрасывается из желудка воздух, и что он всегда бывает богат парами алкоголя. Всасывание же их стенками желудка, несомненное a priori, подтверждается следующей аналогией: эфир в желудке всегда обращается в пары и всасывается, и очень быстро. Нечего, кажется, и доказывать, что в этой форме алкоголь приходит в соприкосновение с кровью в более раздробленном состоянии, чем в том случае, если проникает стенки сосудов в форме жидкости. Тем не менее я не смею отрицать возможности последнего. Может быть, самое проникание через поры стенок есть уже достаточное раздробление, чтобы не происходило свертывания белка. Опытов для решения этого вопроса я не делал, а они возможны, разумеется, не в очень тонкой форме. Например, если взять трубку, с одного конца завязанную животной перепонкой, а с другого могущую быть совершенно плотно закрытой, наполнить ее определенным по объему или весу количеством кровяной сыворотки, взвесить вместе с содержимым и, погрузив ее концом с пузырем в абсолютный алкоголь, постоянно двигать в нем, при этом наблюдать момент, когда сыворотка начнет мутиться. Взвесив тогда (прохождение белка через животную перепонку почти или = 0) трубку cum sero, получим количество алкоголя, потребное для свертывания данного количества кровяной сыворотки. Меньшие против этого количества алкоголя могут служить, так сказать, мерилом степени раздробления его.

Количества алкоголя в крови, нужного для опьянения, определить нельзя, ибо при инъекциях его в вены было наблюдаемо (Духек), что степень опьянения зависит не только от количества впрыскиваемого алкоголя, но и от быстроты, с которою производится инъекция. Вышеприведенное наблюдение над собакой, которой был случайно впрыснут алкоголь в легкие, и следующие затем опыты с кроликом подтверждают

это; притом показывают, что для мгновенного опьянения нужно очень мало яда в сравнении с массой крови, лишь бы количество это поступило в нее разом. Этим могут быть объяснены случаи опьянения, длящегося 1, 2 и более суток (я сам был свидетелем случая, когда это состояние продолжалось более 24 часов, несмотря на 12-часовой сон), для которых, как известно, необходимо сильное наполнение желудка алкоголем. В пользу этого говорит, наконец, и то обстоятельство, что у опившихся при вскрытии (следовательно, всегда позже, чем через 24 часа по принятии алкоголя) в желудке всегда есть алкоголь.

§ 6. ДЕЙСТВИЕ АЛКОГОЛЯ НА КРОВЬ

Кровь пьяного животного представляет для невооруженного глаза, в случаях очень сильного опьянения, только одно изменение: цвет артерийной крови темнее обыкновенного, но все-таки далек от цвета венной. Для вооруженного глаза жидкость эта изменений не представляет (Бёкер). При сильном опьянении животного кровь его имеет алкогольный запах (объяснение в предыдущем параграфе).

Чтобы получить хотя некоторое понятие о причинах потемнения цвета крови у пьяных животных, я смешивал артерийную кровь с алкоголем в форме паров и жидкости; в последнем случае брал или абсолютный, или настолько разжиженный алкоголь, чтобы не происходило свертывания крови. При первых двух способах смешения цвет крови темнел, при последнем нет, или по крайней мере так незначительно, что изменение не было заметно для глаза.

Потемнение цвета не зависит, повидимому, от свертывания белка алкоголем, ибо для произведения этого явления достаточно очень небольшого количества паров алкоголя в сравнении с массой крови. Не зависит также от выделения кислорода, ибо кровь смешивалась с алкоголем в трубке над ртутью, вне соприкосновения с воздухом.

Изменившаяся таким образом кровь, будучи взбалтываема с воздухом, выделяет пары алкоголя и становится светлее, но даже после получасового взбалтывания, когда нос не ощущает более запаха алкоголя, не достигает нормального алого цвета.

Обстоятельства эти, повидимому, указывают на химическое соединение алкоголя с кровью. Но соединение это если и существует, то должно быть очень слабо, ибо может быть разрушено, если выпаривать кровь при обыкновенной комнатной температуре в безвоздушном пространстве. Конечно, сказать, что при этом алкоголь может быть *удален вполне*, нельзя, ибо для этого нужно количественное определение его в перегоне при данном [количестве] в крови — вещь невозможная, пока химия не определит точно натуру и свойства летучих веществ, выделяющихся из крови при выпаривании ее, и не научит отделять от них количественно алкоголя. Прежде же всего здесь должен быть решен вопрос, может ли алкоголь быть удален из свернутого им белка вполне или нет.

Как бы то ни было, из всего, до сих пор сказанного, ясно, что алкоголь должен действовать на кровяной пигмент.

Отсюда до действия его на кровяные клетки и проистекающих оттуда беспорядков в дыхании — один шаг.

Мысль, что алкоголь уменьшает способность крови поглощать кислород — не новая. Ее высказал Троттер уже в 1820-х годах; но у него она была не более как предположение, явившееся из поверхностного наблюдения над потемнением цвета артерийной крови у пьяных животных. То же и у Бёкера (Beitr. z. Heilk., Gref., 1849, I B., p. 277). Попытка доказать это фактически явилась в 1856 г. Гарлей («On the cond. of oxyg. abs. into the blood during respir.», Philosoph. magaz. a. journ., vol. XII, n° 81, и «Notes of three lect. on the physiologic. action of Strychnia», Lancet, 1856, n° 24) * нашел,

* Из питируемых двух английских журналов я, к сожалению, мог достать только Lancet, где говорится лишь о влиянии стрихнина на кровь. Но нет сомнения, что опыты Гарлея над влиянием алкоголя на поглощение кислорода кровью производились тем же способом, как и опыты его со стрихнином.

что многие наркотические яды (стрихнин, бруцин, синильная кислота и пр.) и между ними алкоголь имеют свойство уменьшать способность крови поглощать кислород и выделять угольную кислоту. К этому он был приведен следующими опытами. Свежая кровь взбалтывалась с атмосферным воздухом до насыщения ее кислородом и делилась на 2 порции, из которых к одной прибавлялось яду. Обе порции вводились потом в градуированные трубки *с равным объему крови количеством атмосферного воздуха* (так по крайней мере нужно понимать темные слова оригинала «then introduced (the blood) into a graduated glass vessel with 100 per cent. of ordinary air»; о давлении и температуре газа — ни слова). Трубки эти плотно закупоривались и оставлялись в умеренной температуре на 24 часа, при этом часто взбалтывались. По истечении означенного времени газы в трубках анализировались по способу Бунзена. Вот для примера один из его опытов.

	Нормальный состав воздуха	Воздух неотравленной крови	Воздух отравленной крови
O	20, 96	11,33	17,82
CO_2	0,002	5,96	2,73
N	79,038	82,71	79,45

Из таких опытов автор очень наивно выводит заключение, что, вероятно, смерть при отравлении стрихнином зависит от того, что кровь теряет способность ассимилировать кислород. Согласиться с этим, к сожалению, нельзя по двум очень важным причинам:

1. Желая узнать судьбы составных частей воздуха, оставленного на 24 часа в соприкосновении с кровью, автор должен был прежде всего определить изменение объема всей массы введенного воздуха и потом сличить абсолютные числа (не процентные) для составных частей его между собою. Не сделав этого, автор впал в ошибку, делающую результаты его опытов негодными. Для объяснения сказанного может служить следующий пример:

Положим, вместе с кровью было введено 10 частей атмосферного воздуха. Их состав следующий:

O	2,096
CO_2	0,0002
N	7,9038

Положим, что объем введенного воздуха по истечении 24 часов увеличился и равен 11 частям (доказательств на то, что объем воздуха должен остаться неизмененным, нет). Из этого воздуха для анализа взято 5 частей. Их состав следующий:

O	0,5665
CO_2	0,298
N	4,1355

Тогда в 10 частях этого воздуха:

O	1,133
CO_2	0,596
N	8,271

а в 11 частях:

O	1,246
CO_2	0,655
N	9,099

Нечего, кажется, и доказывать, что в данном примере лишь последние числа могут указать на то, что сделалось с кислородом, угольной кислотой и азотом введенного воздуха.

2. Положим, что автор не сделал бы изложенной ошибки. И тогда его заключение неверно, ибо кровь, оставаясь при умеренной температуре 24 часа в соприкосновении с воздухом, начинает гнить, следовательно, в данном случае поглощение кислорода и выделение угольной кислоты суть акты совершенно отличные от тех, которые происходят в легких при дыхании. Единственные вероятные заключения из этих опытов те, что некоторые яды, и между ними алкоголь, будучи прибавлены к крови, замедляют гниение ее.

Владея абсорбционным аппаратом Лотара Мейера («Die Gase d. Bluts», Henle u. Pfeuf. Zeitschr. f. ration. Med., 1857, VIII), я имел возможность произвести опыты относи-

тельно влияния алкоголя на способность крови поглощать кислород, в их настоящем смысле. Метóда эта слишком известна, чтобы распространяться о ней. Считаю нужным лишь упомянуть о том, что в 1-м опыте кислород, введенный в аппарат, измерялся до абсорбции в газовой трубке, т. е. клещи, отделяющие ее от кровяного реципиента, были закрыты. В других же опытах они открывались тотчас по введении газа, следовательно, объем его, перед абсорбцией и после нее, измерялся от уровня крови в реципиенте до уровня ртути в газовой трубке. Смысл этого тот, что в quasi-безвоздушном пространстве кровяного реципиента всегда остаются следы газа, вводящие, конечно, ошибку, хотя и незначительную, в результаты опыта. Стояние ртути в аппарате определялось не в воздухе, как у Мейера, а в большой водяной ванне со стеклянной стенкой, через которую производилось считывание. Алкоголь вводился в аппарат следующим образом: дно мейерова сосуда для крови вытягивалось в трубку, которая связывалась каучуком с маленьким градуированным и калиброванным сосудом для алкоголя. Связь между ними прерывалась клещами. Производство опыта было следующее: маленький сосуд с надвинутой на его шейку каучуковою трубкою наполнялся обезвоженным алкоголем и согревался до кипения жидкости, во время которого поверх шейки сосуда накладывались на каучуковую трубку клещи. Таким образом получался безводный и несодержащий газов алкоголь. Частью каучуковой трубки поверх клещей надвигался алкогольный реципиент на вытянутое в трубку дно сосуда для крови. Последний наполнялся кровью, из которой обыкновенным образом были удаляемы газы. Когда последняя операция была кончена и сосуд для крови заперт, он оборачивался дном кверху. Ясно, что при этом сосуд с алкоголем был отделяем от пустого пространства над кровью только клещами. Если удалить последние (стенки каучуковой трубки в месте, где лежали клещи, тогда спадаются вследствие давления наружного воздуха, но это спадение можно преодолеть прилич-

ным давлением пальцами), то алкоголь начинает испаряться и по падению его в калибрированном сосуде можно узнать количество введенного алкоголя. Чтобы избегнуть свертывания крови, которое, конечно, вредило бы чистоте опытов, нужно вводить алкоголь очень постепенно и при образовании мутности на поверхности крови тотчас остановиться.

Опыты производились над собачьей кровью. В первом — кровь из наружной яремной вены, в двух других — артерийная [табл. 1].

Чтобы сделать понятными для читателя противоречия этих опытов, считаю нужным указать на неизбежные ошибки в них при существующей методе исследования.

Трудами Лотара Мейера окончательно установлено, что кислород, поглощаемый кровью, входит в род химического соединения с шариками ее. Отсюда необходимо вытекает, что количество поглощаемого кислорода прямо пропорционально массе кровяных шариков в данном объеме крови. В опытах с поглощением газов кровью жидкость эта прежде всего освобождается от находящихся в ней газов посредством воздушного насоса. Выкачивание газов, продолжающееся часов около двух (если объем крови, кипящей во всех точках своей поверхности, около 100 см^3, а объем пустого пространства над кровью вдвое больше), необходимо сопряжено с потерями воды из крови через выпаривание. Ясно, что потеря эта делает кровь сравнительно обильнее кровяными шариками, чем она была до выкачивания газов. Величина потери воды может быть приблизительно определена и вознаграждена; но там, где это, как в наших опытах, невозможно, две порции одной и той же крови становятся после выкачивания газов неравными величинами по содержанию кровяных шариков. Отсюда колебания в величинах поглощаемого кислорода для одной и той же крови.

Привожу, для примера, два собственных опыта (на это обстоятельство еще никем не было обращено внимания) с влиянием потери воды на величину абсорбции. Для этого

[Таблица 1]

			Объем крови в см³	Наблюдаемый объем кислорода в см³	Его температура в °Ц	Давление в мм	Объем кислорода, сведенного на температуру 0° и давление = 1 м	100 частей крови поглотили частей кислорода
1-й опыт	Без алкоголя	Перед поглощением	98,784	79,709	26	0,651	48,103	9,918
		После поглощения	98,784	117,31	23	0,354	38,305	
	0,4 см³ алкоголя	Перед поглощением	97,584	84,745	22	0,716	56,500	8,470
		После поглощения	97,584	121,59	22	0,426	48,232	
2-й опыт	Без алкоголя	Перед поглощением	83,767	124,44	19,75	0,4894	56,805	11,490
		После поглощения	83,767	118,54	19,75	0,4249	46,980	
	0,7 см³ алкоголя	Перед поглощением	71,211	190,29	19,75	0,7934	140,82	9,549
		После поглощения	71,211	187,60	19,75	0,7659	134,02	
3-й опыт	Без алкоголя	Перед поглощением	71,131	132,11	18	0,4643	57,548	9,777
		После поглощения	71,131	128,00	18	0,4213	50,593	
	0,7 см³ алкоголя	Перед поглощением	64,01	152,39	18	0,5263	75,245	12,591
		После поглощения	64,01	148,17	18	0,4833	67,184	

одна и та же дефибринированная кровь делилась на две порции. В одной из них потеря воды по удалении газов вознаграждалась, в другой нет. Величина потери определялась взвешиванием трубки с хлористым кальцием, находящейся между кровяным реципиентом и воздушным насосом, перед выкачиванием газов и после того. Вознаграждалась же величина потери точно таким образом, как производилось отравление крови алкоголем, с тою, разумеется, разницею, что здесь придаточный сосуд был наполнен не алкоголем, а прокипяченною перегнанною водою [табл. 2].

К изложенному источнику ошибок в опытах с абсорбцией газов, влияющему, конечно, на результаты опытов с алкоголем, присоединяется еще то обстоятельство, что при выкачивании газов из крови нет абсолютно верных критериев для суда, освобождена ли она от кислорода вполне.

Эти два обстоятельства, взятые вместе, делают колеблющиеся результаты опытов с алкоголем понятными. Они указывают, что количество поглощаемого кровью кислорода не изменяется от прибавления к ней алкоголя даже в дозах (во 2-м и 3-м опытах количество алкоголя составляет 1% объема крови), превышающих те, которые могут находиться в этой жидкости у пьяного животного.

§ 7. ПУТИ И ФОРМА ВЫХОЖДЕНИЯ АЛКОГОЛЯ ИЗ ОРГАНИЗМА

Могущих быть экспериментально доказанными путей выхождения алкоголя из организма два — легкие и почки. Для кишечного канала это едва ли возможно, по причине многочисленности содержащихся в нем летучих веществ; определение же алкоголя в отделениях кожи решительно невозможно, вследствие непобедимых трудностей собирания всей массы этих отделений. На этом основании попытка вывести отношение между потребленным и выделенным количеством алкоголя была бы в настоящее время бесплодным трудом.

Выделение алкоголя легкими было впервые доказано Тидеманном. Он ощущал запах его в выдыхаемом воздухе

[Таблица 2]

			Объем крови в см³	Наблюдаемый объем кислорода в см³	Его температура в °Ц	Давление в мм	Объем кислорода, сведенный на температуру 0° и давление = 1м	100 частей крови поглотили частей кислорода
1-й опыт	Потеря воды не вознаграждена	Перед поглощением	76,021	152,17	17,5	0,6024	86,149	16,882
		После поглощения	76,021	145,57	17,5	0,5359	73,315	
	Потеря воды вознаграждена	Перед поглощением	73,849	135,20	17,5	0,5094	64,577	15,570
		После поглощения	73,849	128,68	17,5	0,4389	53,078	
2-й опыт	Потеря воды не вознаграждена	Перед поглощением	67,255	138,93	18,6	0,5163	67,156	9,590
		После поглощения	67,255	135,56	18,6	0,4783	60,705	
	Потеря воды вознаграждена	Перед поглощением	67,203	181,52	18,6	0,6507	110,59	9,334
		После поглощения	67,203	178,78	18,6	0,6232	104,31	

собаки, которой вещество это было впрыснуто в вены. После него никто не занимался опытным решением этого вопроса. Против опыта Тидеманна в самом неблагоприятном случае могло бы быть сделано лишь одно возражение: место инъекции алкоголя от рта животного не так далеко, чтобы пары нескольких, случайно пролитых при впрыскивании, капель жидкости не могли распространиться до носа наблюдателя. Чтобы устранить и такое возражение, я делал следующие опыты: собаке вскрывалось дыхательное горло и в рану плотно ввязывалась согнутая под прямым углом трубка, так что воздух при дыхании мог двигаться только по ней. Этой трубкой животное связывалось с маленьким аппаратом, которого клапаны отделяли путь вдыхаемого воздуха от выдыхаемого. Первый шел по длинной эластической трубке, чтобы удалить место вхождения его от рта животного. Выдыхаемый же воздух проходил через 2 трубки с плавленным хлористым кальцием. Животному вводился алкоголь в желудок, в комнате соседней с тою, в которой находились описанные аппараты, затем животное быстро соединялось с ними. По окончании опыта хлористый кальций из обеих трубок подвергался перегонке отдельно. В первой, т. е. ближайшей к животному, всегда был находим алкоголь посредством хромовой кислоты, во второй нет. Ясно, что этот алкоголь выходил из легких, а не из рта собаки, ибо в последнем случае было бы противное. В моче я не определял алкоголя химически, но раз ощущал в этой жидкости его запах. В этом опыте и наблюдении, равно как и в упомянутых выше наблюдениях по этому предмету, находится ответ и на то, в какой форме покидает алкоголь организм.

§ 8. ИЗМЕНЕНИЯ ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА У ПЬЯНЫХ ЖИВОТНЫХ

Воздух, выдыхаемый пьяным животным, сверх содержащихся в нем паров алкоголя, представляет изменение в смешении своих нормальных составных частей. Изменение это

(относительно количества выдыхаемой угольной кислоты) было уже, как выше сказано, предметом исследования Либиха. Опыты его повторены Фирордтом, получившим те же результаты, что и английский ученый. Так как и методы исследования

[Таблица 3]

	Время наблюдения	Пульсы	Числа выдыханий	Количества CO_2, в см³, сведенные на 37°Ц и 336 мм давления	Количество CO_2 на 100 частей выдыхаемого воздуха	Замечания
		В 1 мин.				
1-й опыт	10 ч. 00 мин.	70	11		4,60	В 10 ч. 30 мин. 1 кружка вина.
	10 » 40 »	33	13		4,63	
	11 » 30 »	78	13		4,17	
	12 » 11 »	81	12		4,40	
	1 » 35 »	84	12		4,00	
2-й опыт	5 » 40 »	69	11		4,40	В 5 ч. 50 мин. 3 кружки крепкого вина.
	6 » 17 »	86	10		4,45	
	7 » 00 »	85	10		3,85	
	7 » 34 »	88	10		3,88	
3-й опыт	10 » 11 »	66	12	286,13	4,63	В 10 ч. 15 мин. бутылка легкого белого вина.
	10 » 49 »	75	12	255,73	4,13	
	11 » 29 »	76	11	247,14	4,13	
	12 » 12 »	81	10	205,63	3,78	
4-й опыт	9 » 36 »	75	13	297,57	4,35	В 10 ч. бутылка вина.
	10 » 19 »	68	11	267,53	4,39	
	10 » 52 »	68	11	260,03	4,52	

у обоих одинаковы, то я привожу числа, полученные последним, как более новые. По известности, которою пользуется работа Фирордта над дыханием (Physiol. d. Athm. u. s. w. Karlsruhe, 1845), считаю лишним входить в описание его метóды [табл. 3].

Заключения из этих опытов находятся [в работе Фирордта] на стр. 97. Абсолютное количество CO_2 уменьшается во всех случаях; то же и относительное, за исключением последнего опыта.

На незначительное увеличение относительного количества угольной кислоты тотчас по принятии алкоголя не обращено внимания, потому что величины эти лежат в пределах ошибочности наблюдений.

Бёкер (Beitr. z. Heilk., 1849) также изучал влияние алкоголя на состав выдыхаемого воздуха. Угольную кислоту он определял в сущности тем же способом, что и Фирордт (поэтому считаю излишним приводить его числа), и получил те же результаты, т. е. абсолютное и относительное уменьшение этого газа в выдыхаемом воздухе, или, как он сам выражается на стр. 254: «ослабление как интенсивности, так и экстенсивности процесса дыхания».

Метóда, которою Бёкер определял изменения в количестве выдыхаемой воды, очень удовлетворительная, по словам самого автора, не описана в приведенном сочинении. На стр. 71 он обещал изложить ее в своем будущем сочинении (Anleit. zur quantit. Analyse d. thier. Flüssigk.), но сочинения до сих пор не явилось.

Уже одно это обстоятельство способно поколебать самую твердую веру в числа автора, тем не менее я привожу их как длинную таблицу заблуждений [табл. 4].

Результатам этих опытов, т. е. что употребление алкоголя не увеличивает количества выдыхаемой воды, автор придает особенное значение, потому что ими, по его мнению, окончательно опровергается либиховское воззрение на судьбы алкоголя в организме.

Далее увидим, насколько был прав автор в оценке своих результатов.

За работою Бёкера следует, по времени, сочинение Духека.

Разбор его доведен был до того пункта, где автор из присутствия щавелевой кислоты в крови пьяного животного заключает об окончательном разложении алкоголя на угольную кислоту и воду. Естественно, повидимому, было искать их в выдыхаемом воздухе. Упомянув о том, что Фирордт нашел уменьшение количества выдыхаемой CO_2, а Бёкер то же

[Таблица 4]

	Время наблюдений	Число пульсов	Число выдыхов	Количество выдыхаемой воды в г	Замечания
		в 1 мин.			
1-й опыт	10 ч. 20 мин.	69	20	0,226	7 ч. 25 мин. —1,5 ложки спирта
	» 25 »	69	20	0,196	8 » 22 » —1 ложка »
	» 30 »	68	20	0,254	9 » 30 » —1 » »
	» 35 »	—	20	0,218	10 » 50 » —1 » »
	» 40 »	65	20	0,264	11 » 05 » —1 » »
	» 55 »	64	20	0,222	
	11 ч. 0 »	61	20	0,328	
	» 15 »	60	20	0,308	
	» 20 »	60	20	0,300	
	» 25 »	60	20	0,250	
	После обеда				
	2 ч. 0 мин.	60	18	0,240	1 ч. 50 мин. —1 ложка спирта
	» 6 »	60	18	0,180	2 » 12 » —1 » »
	» 10 »	60	18	0,230	3 » 0 » —2 ложки »
	» 15 »	60	18	0,260	3 » 10 » —1 ложка »
	» 22 »	60	18	0,280	
	» 50 »	60	18	0,260	
	» 55 »	60	18	0,290	
	3 ч. 2 »	60	18	0,290	
	» 15 »	60	18	0,334	
	» 50 »	60	18	0,316	
2-й опыт	9 ч. 40 мин.	74	20	0,249	4 ч. 38 мин. —2 ложки спирта
	10 » 0 »	74	20	0,254	5 » 15 » —2 » »
	» 5 »	74	20	0,280	6 » 5 » —2 » »
	» 10 »	74	20	0,286	7 » 40 » —2 » »
	» 15 »	74	20	0,280	10 » 22 » —2 » »
	» 28 »	70	20	0,280	11 » 10 » —0,5 » »
	» 36 »	70	20	0,260	11 » 50 » —1,5 » »
	» 50 »	68	20	0,310	
	» 57 »	68	20	0,338	
	11 ч. 10 »	68	20	0,270	
	После обеда				
	3 ч. 11 мин.	77	20	0,312	2 ч. 5 мин. —2 ложки спирта
	» 30 »	76	20	0,300	3 » 0 » —2 » »
	» 36 »	76	20	0,282	3 » 57 » —2 » »
	» 45 »	76	20	0,322	4 » 35 » —2 » »
	» 50 »	80	20	0,276	
	4 ч. 20 »	83	20	0,280	
	» 25 »	83	20	0,250	
	» 30 »	83	20	0,304	
	» 35 »	84	20	0,330	
	» 45 »	80	20	0,278	
	» 55 »	76	20	0,318	
	5 ч. 5 »	76	20	0,210	

[Таблица 4 (*продолжение*)]

Время наблюдения		Число пульсов	Число выдыхов	Количество выдыхаемой воды в г	Заключение
		в 1 мин.			
2-й опыт	3 ч. 36 мин.	76	20	0,282	3 ч. 57 мин.—2 ложки спирта
	» 45 »	76	20	0,322	
	» 50 »	80	20	0,276	4 ч. 35 мин.—То же
	4 ч. 20 »	83	20	0,280	
	» 25 »	83	20	0,250	
	» 30 »	83	20	0,304	
	» 35 »	84	20	0,330	
	» 45 »	80	20	0,278	
	» 55 »	76	20	0,318	
	5 ч. 5 »	76	20	0,210	

самое для воды, и усомнившись в достоверности результатов последнего, Духек приступает к собственным опытам. Собаке делается трахеотомия и в дыхательное горло плотно ввязывается трубка, которая делится на две ветви, снабженные клапанами, действующими в противоположные стороны. Ветвь, служащая путем выдыхаемому воздуху, сообщается с системой трубок, наполненных хлористым кальцием и едким кали (трубки эти перед и после опыта, разумеется, взвешиваются) для поглощения воды и угольной кислоты; ветвь же для вдыхаемого воздуха, пройдя через трубку с хлористым кальцием, открывается в атмосферный воздух, собранный в калиброванном колоколе над водою. Таким образом определяется количество вдыхаемого воздуха.

Вот [табл. 5] числа его трех опытов (сделано было только три).

Заключения: не принимая в расчет количества потребленного воздуха, угольной кислоты выдыхается в равные времена более при алкоголе. Сводя же числа для CO_2 и HO на равные количества потребленного воздуха, выходит угольной кислоты менее нормального в 1-м и последнем опытах, более —

[Таблица 5]

	1-й опыт		2-й опыт		3-й опыт	
	без алкоголя	с алкоголем	без алкоголя	с алкоголем	без алкоголя	с алкоголем
Продолжение опыта в мин.	12	7	12	12	16	16
Число пульсов в 1 мин.	64—68	84—88	56—88	116—142	88—92	94
Число дыханий во время опыта	188	204	216	306	186	260
Количество выдохнутой CO_2 в г	0,456	0,378	0,154	0,217	0,163	0,199
Количество выдохнутой НО в г	0,144	0,130	0,618	0,332	0,982	0,703
Количество потребленного воздуха в см³	11000	11000	2500	3250	4000	5500

во втором. Воды же во всех трех менее. Числам для воды автор придает мало значения, потому что главный путь для ее выделения — мочевые органы; притом опыты продолжаемы были очень короткое время и были произведены в очень малом числе. Такая скромность автора, затемняя некоторым образом цели, с которыми были предприняты им эти опыты, избавляет от труда критиковать их.

Разбирая затем общее значение алкоголя в обмене материи, Духек говорит, что это вещество для сгорания требует кислорода, отнимает его у крови и обусловливает тем большее потребление воздуха. Альдегид, имея более наклонности к окислению, чем виноградный сахар, замедляет сгорание последнего, вследствие чего сахар превращается в жир!

Сравнивая выводы этих трех ученых относительно количества выдыхаемой угольной кислоты, легко заметить единственную разницу между ними: первые двое нашли, что в равные времена пьяное животное выдыхает CO_2 менее, чем трезвое, последний — наоборот.

В лаборатории Берлинского патологического института я имел возможность повторить опыты именно с этой стороны. Они производились над одною и тою же собакою следующим образом: реципиент для животного, совершенно плотно закрывающийся жестяной ящик, имеет два отверстия: через одно входит в него воздух, другим он через ряд трубок с хлористым кальцием и едким кали сообщается с аспиратором. Трубки эти от реципиента до аспиратора расположены в следующем порядке: две U-образные трубки с CaCl, одна с едким кали в кусках, либиховский шаровой аппарат с раствором едкого кали, снова U-образная трубка с сухим кали, трубка с CaCl и аспиратор. Последний есть колокол из листового железа, 150 л вместимости, опрокинутый в воду и уравновешиваемый тяжестями. При увеличении их колокол аспиратора поднимается кверху и всасывает воздух из реципиента. Таким образом, во все время опыта существует в аппарате непрерывный ток воздуха, который, проходя по реципиенту, уносит с собою образовавшиеся CO_2 и HO. Последняя остается в первых двух трубках, угольная же кислота поглощается тремя трубками с едким кали. Поэтому последние до и после опыта, продолжающегося в трезвом и пьяном состоянии животного по 1 часу, взвешиваются. Степень поднятия колокола определяется положением указателя, приделанного к колоколу, на вертикальном масштабе.

По истечении часа гири, лишние против тех, которые уравновешивают колокол аспиратора, снимаются, так что в 2 опытах, где показатель стоит на одной высоте и температуры газов равны, равны и массы воздуха, заключающегося в колоколе, ибо находятся под равными давлениями.

По окончании опыта с собакою определялось содержание CO_2 в комнатном воздухе, т. е. тем же аспиратором, но через другую систему трубок с хлористым кальцием и едким кали, проводился комнатный воздух до тех пор, пока показатель колокола не стоял на той же самой высоте, как и в опытах с собакою. Разность в весе трубок с едким кали, до и после

опыта, давала величину CO_2, которая вычиталась из чисел, полученных с собакой. Воздух в реципиенте по окончании опыта не анализировался, следовательно, числа, полученные мною, несколько менее настоящих, что не вредит, однако, сравнительному значению этих опытов [табл. 6].

[Таблица 6]

Время наблюдения	Количество CO_2 в течение опыта в г		Замечания
1858 г.	без алкоголя	с алкоголем	
17 апреля	2,19	1,46	10 см³ 80% алкоголя. Животное не парализовано.
19 »	1,97	0,71	15 см³ алкоголя. Парализовано.
20 »	4,2	2,36	После еды 20 см³ алкоголя в прямую кишку. Животное не парализовано.
21 »	2,88	1,37	20 см³. Не парализовано.
22 »	2,37	1,8	12 см³ в желудок. Не парализовано.
23 »	2,65	2,04	30 см³ в желудок. Чрезвычайно сильно парализовано.

Чисел этих так немного, что, вероятно, для самого нетерпеливого читателя непосредственные словесные заключения из них не нужны. Дело другого рода, более общие [заключения]: они вытекают из состояния физиологического вопроса о выделении угольной кислоты легкими вообще: поэтому считаю нужным прежде всего коснуться этого предмета. Известно, что на абсолютное количество выдыхаемой CO_2, т. е. на массу газа, выдохнутого в течение данного времени, влияют чрезвычайно разнообразные условия. Из них в рассматриваемом случае важны только три: количество CO_2

в крови, частота и глубина дыханий. Все эти моменты действуют так, что с возрастанием их увеличивается и масса выдыхаемой угольной кислоты; притом усиление 2-го момента отражается в ней более, чем возрастание 3-го (Vierordt's Phys. d. Athm. 1845, стр. 126). Имея эти факты и числа для CO_2, выдохнутой пьяным животным, легко вывести из последних дальнейшие заключения. В самом деле, один взгляд на кривые, полученные кимографом, уже убеждает в том, что у пьяного животного увеличение числа дыханий идет об руку с уменьшением глубины их. Из этого необходимо должно было бы вытекать или увеличение массы выдыхаемой CO_2, или по крайней мере уравновешение обоих моментов в их влиянии на эту величину. Угольной же кислоты пьяное животное дает по опытам менее трезвого. Ясно, что это уменьшение должно быть сведено на присутствие меньшего количества CO_2 в крови первого. Справедливость сказанного могла бы быть подвержена поверке прямым опытом. Для этого существует и метóда Бёхера — определять напряжение CO_2 в крови (Studien z. Respir., Zürich, 1855 и «Kohlensäurespannung im Blute u. s. w.», Zeitschr. f. ration. Medic.). К сожалению, я не мог произвести этих опытов. При нормальных условиях организма количество CO_2 в крови есть вообще выражение напряженности химических актов в нем, в частности не может служить мерилом мышечной деятельности (Georg Liebig. «Ueber d. Respir. d. Musk.» Müll. Arch., 1850, Hefte IV и V). Понятно после этого, почему у животных, не имеющих в алкогольном опьянении периода возбуждения, количество выдыхаемой CO_2 менее нормального. Но чем объяснить это явление для человека при возбуждающих дозах алкоголя, т. е. таких, которые если не увеличивают (деятельность некоторых мышц, например языка и сердца, положительно усилена), то по крайней мере и не подавляют мышечной деятельности? Ответить на это так же трудно, как и объяснить родственное разбираемому нами явление, подмеченное на себе Фирордтом, что моральные потрясения,

как возбуждающие, так и подавляющие, всегда уменьшают количество выдыхаемой CO_2, по крайней мере на несколько мгновений (R. Wagner. Handwörterbuch der Physiologie. Respiration, стр. 887, 1842—1855).

Перехожу к воде выдыхаемого воздуха. Прежде всего считаю нужным коснуться значения этого явления. Уже у Фирордта выяснена точка зрения, с которой должно смотреть на выдыхаемую воду. Количество ее ни в каком случае не может быть выражением интенсивности сгорания водорода в организме, ибо вещество это отделяется не одними легкими, притом часть воды, достающаяся на долю этих органов, вполне зависит от количества паров вдыхаемого воздуха, наконец, вода эта есть преимущественно (вероятно, исключительно) продукт испарения с влажной слизистой поверхности легкого, а не выходит непосредственно из крови через стенки волосных сосудов.

Следовательно, уже со стороны принципа выводы Бёкера ложны и самые опыты его и Духека не имеют смысла, потому что объяснить ими ничего нельзя. Кроме того, метóда, употребленная последним, в данном случае никуда негодна, не говоря уже о том, что выдыхаемый воздух осаждает очень много водяных паров на стенки трубки (стенки эти имеют температуру ниже выдыхаемого воздуха, если не согреваются намеренно, о чем не упоминает Духек) прежде чем дойдет до хлористого кальция; последнее вещество имеет способность поглощать пары алкоголя, следовательно у пьяного животного к весу воды прибавляется вес выдохнутого алкоголя. Если способ определения воды Бёкера был вроде этого, то наука не много потеряла, что лишилась описания его.

Факт Гарлея, что способность крови поглощать кислород изменяется под влиянием алкоголя, мог бы вызвать, повидимому, мысль сравнить количество вдыхаемого и выдыхаемого кислорода у одного и того же животного в трезвом и пьяном состоянии. Однако такого рода опыты, не говоря уже о печальной судьбе гарлеевского факта, были бы совершенно

бесполезны. В самом деле, весь кислород в крови поглощается почти исключительно кровяными шариками; следовательно, изменение его в объеме выдыхаемого воздуха в данное время прямо пропорционально массе кровяных шариков, прошедших в это время через волосные сосуды легкого,— величине, стоящей в прямой связи с деятельностью сердца, на которую алкоголь, как известно, имеет громадное влияние. Понятно, что, не определив влияния последнего условия (а определение невозможно), нельзя было бы оценить, насколько изменение массы выдыхаемого O зависит от измененной способности кровяных шариков соединяться с кислородом.

§ 9. ТЕМПЕРАТУРА КРОВИ В ПРЯМОЙ КИШКЕ И ПОД КОЖЕЙ У ПЬЯНЫХ ЖИВОТНЫХ

Со времени точных местных термических измерений Беккереля, Бернара и Либиха о температуре тела животных, как бывало прежде, речи теперь быть не может. Каждый полостный орган, каждая мышца, каждый кровеносный сосуд на различных расстояниях от сердца имеют различные температуры. Под температурой тела нельзя даже, следовательно, разуметь средней температуры всех частей его, ибо фактическое определение этой средней невозможно.

На этом основании принятое издавна мнение, что алкоголь, введенный в тело, возвышает температуру его, теряет смысл.

Притом мнение это, сколько мне известно, явилось не из термических измерений, а из ощущения теплоты, распространяющегося по телу по принятии этого вещества внутрь. Ощущениям же этого рода доверять, как показали опыты, часто нельзя.

Единственные термические измерения пьяных животных принадлежат Духеку. При опытах с влиянием алкоголя на состав выдыхаемого воздуха он измерял температуру тела

(его слова), не упоминая, как и в каком месте. Его числа следующие:

	Без алкоголя	С алкоголем
У 1-й собаки	30,1° Р.	30,4°—30,8° Р.
» 2-й »	29,6° »	30,6°—30,8° »
» 3-й »	28°—30,4° »	31,2°—31,4° »

Самое большое повышение 1.2° Р., или 1,5° Ц.

Мои результаты не согласны с этими. Я производил измерения в прямой кишке, под кожей, в сонной артерии, яремной вене и правом сердце. Ртутные термометры, с делением каждого градуса на 5 частей я имею от берлинского мастера Гейсслера; сверх того, для прямой кишки я пользовался термометром с десятичным делением каждого градуса, принадлежащим д-ру Гоппе, главному ассистенту при Берлинском патологическом институте. Все эти инструменты настолько чувствительны, что при комнатной температуре около 20° Ц, приближение к ним руки сантиметра на два производит тотчас же повышение ртутного столба на 0,1° Ц. При измерениях в прямой кишке, предшествовавших отравлению животного, считывалась та температура, которая в продолжение 5 мин. оставалась постоянною: животное при этом не было связываемо, и потому во время введения алкоголя в желудок инструмент вынимался. При прочих же измерениях оставался на месте, ибо животное было связываемо. В течение 24 часов не было производимо более одного опыта с прямою кишкою [табл. 7].

Вся сумма измерений в прямой кишке показывает:

1. Что понижение температуры ее наступает и при дозах алкоголя, не парализующих животного (1-й опыт); для человека это возбуждающие дозы.

2. Понижение это наступает иногда чрезвычайно быстро, менее чем в 3 мин. по введении алкоголя в желудок (опыты 2-й, 5-й, 6-й и 7-й).

[Таблица 7]

	Время наблюдения	Температура прямой кишки в °Ц		Замечания
		без алкоголя	с алкоголем	
1-й опыт	5 ч. 4 мин.	38,9		Введено в желудок 5 см³ 80% алкоголя с двойным количеством воды комнатной температуры. Опьянения незаметно.
	» 10 »		38,5	
	Спустя 5 »		38,6	
	» 6 »		38,5	
	» 2 »		38,4	
	» 1 »		38,3	
	» 3 »		38,4	
	» 10 »		38,4	
2-й опыт	3 ч. 51 мин.	39,2		Введено в желудок 7,5 см³ алкоголя с двойным количеством воды комнатной температуры. У собаки шаткая походка.
	» 54 »		38,9	
	Спустя 2 »		38,8	
	» 1 »		38,7	
	» 2 »		38,8	
	» 3 »		38,9	
	» 18 »		39	
	» 5 »		38,95	
	» 10 »		38,95	
3-й опыт	12 ч. 50 мин.	39,5		Введено в желудок столько же, как и во 2-м опыте. Собака пьяна.
	1 ч. 5 »		39,3	
	Спустя 7 »		39,4	
	» 3 »		39,3	
	» 5 »		39,2	
	» 2 »		39,3	
	» 15 »		39,3	
4-й опыт	10 ч. 33 мин.	39,5		Введено 7,5 см³ алкоголя с двойным количеством воды, температура 37°Ц. Собака пьяна.
	» 36 »		39,55	
	Спустя 1 »		39,6	
	» 3 »		39,5	
	» 5 »		39,4	
	» 4 »		39,5	
	» 10»		39,5	

[Таблица 7 (*продолжение*)]

	Время наблюдения	Температура прямой кишки в °Ц		Замечания
		без алкоголя	с алкоголем	
5-й опыт	3 ч. 45 мин.	39,6		Введено столько же алкоголя, как в 4-м опыте, с водою 38° Ц. Собака при хождении падает.
	» 48 »		39,3	
	Спустя 2 »		39,2	
	» 4 »		39,1	
	» 3 »		39	
	» 3 »		38,95	
	» 10 »		38,95	
6-й опыт	11 ч. 2 мин.	38,5		10 см³ алкоголя с таким же количеством воды комнатной температуры. Собака едва может ходить.
	» 5 »		38,3	
	Спустя 2 »		38,2	
	» 2 »		38,1	
	» 1 »		38	
	» 2 »		37,9	
	» 1 »		37,8	
	» 1 »		37,6	
	» 1 »		37,5	
	» 2 »		37,4	
	» 2 »		37,3	
	» 5 »		37,2	
	» 4 »		37,1	
	» 10 »		37,1	
7-й опыт	10 ч. 24 мин.	39		Введены 12,5 см³ 80% алкоголя без воды.
	» 27 »		38,7	
	Спустя 1 »		38,6	Собака совершенно парализована. Пульс и дыхание чрезвычайно часты.
	» 1 »		38,3	
	» 1 »		38,1	
	» 1 »		38	
	» 0,5 »		37,9	
	» 0,5 »		37,6	
	» 2 »		37,3	
	» 1 »		37,2	
	» 1 »		37,1	

[Таблица 7 (*продолжение*)]

	Время наблюдения	Температура прямой кишки в °Ц		Замечания
		без алкоголя	с алкоголем	
7-й опыт	Спустя 1,5 мин.	39	37	Собака совершенно парализована. Пульс и дыхание чрезвычайно часты.
	» 2,5 »		36,8	
	» 2,5 »		36,7	
	» 3 »		36,6	
	» 4,5 »		36,5	
	» 3 »		36,4	
	» 4 »		36,3	
	» 3 »		36,2	Начала открывать глаза и двигать головой.
	» 1 »		36,1	
	» 2 »		36	
	» 3 »		35,9	
	» 2 »		35,95	
	» 3 »		35,85	
	» 3 »		35,8	
	» 4 »		35,7	
	» 5 »		35,6	
	» 2 »		35,4	
	» 1 »		35,5	
	» 0,5 »		35,6	
	» 10 »		35,6	
	» 15 »		36,2	Может стоять, но при хождении беспрестанно падает.

3. Степень этого понижения зависит, повидимому, более всего от количества и концентрации введенного алкоголя, менее от температуры его (о 4-м опыте, которого результаты противоречат всем остальным и вместе с тем второй части этого заключения, будет речь далее).

4. Быстрота же понижения зависит более от количества введенного алкоголя, чем от степени его разжижения (сравни опыты 6-й и 7-й).

[Таблица 7 (*продолжение*)]

	Время наблюдения	Температура в °Ц: яремной вены	Температура в °Ц: под кожей в паховой складке	Замечания
8-й опыт	2 ч.	38,2	36,4	Собака средней величины. На температуру крови в яремной вене имеет влияние всякое движение животного, а потому и в нормальном состоянии получаются беспрерывные колебания. Следовательно, при определении температуры нужно брать среднее число из этих колебаний. Взяв средние из температур без алкоголя и с алкоголем, получаем понижение в последнем случае как для крови, так и под кожей. Сверх того, нужно заметить, что столь низкие числа для подкожной температуры вероятно обусловливаются неизбежным натяжением кожи при вытянутом и укрепленном положении животного. Термомультипликатора в руках я не имел. По окончании опыта собака ходить не может.
	Спустя 5 мин.	38	36,2	
	» 2 »	37,9	36,2	
	» 3 »	37,8	36,2	
	» 2 »	37,9	36,2	
	Введены в желудок 30 см³ 60% алкоголя без примеси воды.			
	Спустя 8 мин.	37,4	35,9	
	» 4 »	37,4	35,8	
	» 3 »	37,3	35,7	
	» 4 »	37,2	35,6	
	» 5 »	37,1	35,6	
	» 1 »	37	35,6	
	» 4 »	37,1	35,6	
	» 5 »	37	35,5	
	» 5 »	37,1	35,6	

5. Ход понижения температуры по быстроте параллелен степени опьянения и переходит (как Nachwirkung) за кульминационную точку последнего (опыт 7-й).

Из этих непосредственных заключений могут быть выведены дальнейшие, разумеется, уже с меньшею вероятностью. Но прежде этого считаю необходимым сказать несколько слов

[Таблица 7 (*окончание*)]

	Время наблюдения	Температура			Замечания
		правого сердца	сонной артерии	под кожею	
9-й опыт	1 ч. 55 мин.	38,8	38,6	35,7	При сравнении средних чисел получается понижение — для крови, незначительное повышение (0,64°) — для кожи.
	Спустя 3 »	38,8	38,6	36	
	» 1 »	38,8	38,6	36,5	
	» 2 »	38,9	38,6	36	
	» 4 »	38,8	38,6	37	
	Введено в желудок столько же алкоголя, как и в предыдущем случае.				
	Спустя 5 мин.	38,8	38,4	37	
	» 1 »	38,7	38,4	37	
	» 2 »	38 7	38,4	36,5	
	» 2 »	38,7	38,4	36,5	
	» 1 »	38,6	38,4	37	
	» 2 »	38,7	38,4	37	
	» 4 »	38,6	38,4	37	
	» 3 »	38,6	38,4	37	
	» 6 »	38,5	38,4	37,5	Собака так же сильно парализована, как в предыдущем случае.
	» 2 »	38,6	38,4	37	
	» 1 »	38,5	38,6	37	

о температуре прямой кишки вообще. Рассматриваемая как величина, она слагается в данный момент из следующих главных факторов: температуры непосредственно за нею лежащего пространства кишек (которое в свою очередь зависит от многообразных условий), напряженности химических актов в ее стенках и содержимом, количества испаряющейся воды, зависящего от массы присутствующих в ней в данный момент газов (фактор этот, разумеется, отрицательный), и, наконец, из количества находящейся в ней в данный момент крови, если можно рассматривать хоть часть последней, не стоящею в связи

с химическими актами тканей. По термическим измерениям Деви (De la chaleur prod. par les êtres viv. Gavarret, Paris, 1855, стр. 103), температура прямой кишки всегда ниже температуры артерийной крови; следовательно, уже один усиленный приток последней, независимо от силы химических актов, связанных с ним, должен возвышать температуру прямой кишки, наоборот, недостаточный — производить понижение. При введении алкоголя в желудок прямая кишка необходимо должна делаться беднее кровью, ибо алкоголь, без сомнения, усиливает приток крови к желудку, или, выражаясь физиологически, путем рефлекса сначала сжимает, потом расширяет волосные сосуды этого органа, уменьшает тем величину сопротивления в них для движения крови и производит усиленный приток ее к этому органу, вследствие чего сосуды всех соседних частей получают в данный момент менее крови (в системе ветвящихся трубок количество жидкости, проходящей в данное время через поперечные разрезы их, обратно пропорционально величинам сопротивления в этих трубках). Резкую аналогию с этим явлением представляет, например, общеизвестный опыт Бернара с перерезыванием шейной части узловатого нерва на одной стороне. При этом температура соответствующего поражению уха вследствие усиленного притока крови повышается, в другом же понижается, и разница температур обоих, по Шиффу, может доходить до 16°.

Итак, участие этого момента в понижении температуры прямой кишки несомненно. Только им могут быть объяснены противоречивые результаты 4-го опыта, если притом принять в соображение, что колебания температуры на 0,1° принадлежат к нормальным явлениям.

Но момента этого недостаточно для полного объяснения явления, как показывают опыты 1-й и 2-й. Они, а еще более изменения температуры крови, дают повод думать, что алкоголь имеет подавляющее влияние на химические акты тканей. Это подкрепляется и составом выдыхаемого воздуха в опьянении.

Принятием этих 2 моментов объясняется вся сумма термических явлений в прямой кишке у пьяного животного. Быстрота, с которою наступает часто понижение температуры, не противоречит ни одному из них: для первого и доказывать нечего, для второго же прошу припомнить наблюдение Мичерлиха, с какою быстротою (2 мин.) наступает иногда опьянение, т. е. следствие вхождения алкоголя в кровь; сверх того, привожу собственное наблюдение над самим собою: от 20 см^3 коньяку в желудок я начинаю пьянеть через 3 мин.

Наконец, этими двумя положениями, взятыми вместе, объясняется быстрейшее понижение температуры в начале опьянения, чем в средине его (опыты 6 и 7); именно до тех пор, пока алкоголь раздражает слизистую оболочку желудка, на температуру прямой кишки действуют оба момента; когда же расширение желудочных сосудов достигает высшей степени, действует только последний.

Желающим проверить все эти выводы непосредственным опытом предлагаю наблюдать температуру прямой кишки при впрыскивании алкоголя в вены.

Для температуры артерийной крови могут быть установлены 2 следующих общих положения: 1) в левом сердце (еще вернее — в легочных венах) она равна температуре крови легочной артерии + теплота химических актов между воздухом и кровью в легких (величина эта, если судить по изменению температуры крови, взбалтываемой с воздухом, не = 0, как показали мои исследования) + охлаждение, вследствие соприкосновения крови с более холодным, чем она, воздухом и испарения воды; 2) температура артерийной крови понижается в одном и том же сосуде с удалением от сердца.

Температура венной крови есть вообще выражение напряженности химических актов в тканях.

Результаты термических измерений крови у пьяного животного, будучи рассматриваемы с этой точки зрения, приводят, как уже было упомянуто, к заключению, что алкоголь должен действовать подавляющим образом на химические

акты в тканях. Понижение температуры в артериях если и действительно бывает (один опыт не дает права говорить положительно), должно быть сведено на понижение ее в венах. Числа для температуры кожи сомнительны (см. замечания в табл. 7, 8-й опыт). У человека, однако, из прилива крови к коже лица можно с уверенностью заключать о возвышении температуры в этом месте. Чем же обусловливается этот прилив крови, решить, разумеется, нельзя.

§ 10. КРОВООБРАЩЕНИЕ У ПЬЯНЫХ ЖИВОТНЫХ

При исследовании этого отправления, конечно, всего важнее было бы определить причину изменений деятельности сердца. К сожалению, самые изменения эти непостоянны. Например, большинство уверяет, что в начале опьянения, как бы оно сильно ни было, число сокращений сердца увеличивается, под конец его уменьшается. И это, конечно, в большинстве случаев справедливо; но есть наблюдения (Lichtenfels R. u. Fröhlich R. Vierordt's Lehre vom Arterienpulse, 1851, стр. 63), говорящие противное. Уменьшение числа пульсаций я раз наблюдал на себе при начале вдыхания паров алкоголя.

Непостоянство всякого явления делает определение его причин затруднительным; в данном же случае такое определение решительно невозможно, потому что и в причинах нормальной деятельности сердца страшная тьма. В этом отношении можно сказать только одно с некоторою вероятностью: учащение сердцебиений обусловливается учащением дыхания, которое является как рефлекс, вследствие подавления химических актов в теле.

При изучении распределения крови по телу пьяного животного я ограничился мозгом, как органом, наиболее доступным такого рода наблюдениям и притом играющим, повидимому, чуть не главную роль в опьянении. Сверх того, я желал проверить почти единогласное мнение, что алкоголь произво-

дит гиперемию мозга, основанное на трупных вскрытиях. Для этой цели кролику выпиливался кусок ossis parietalis с известными предосторожностями против поранения венных пазух, и вырезывался кусок твердой оболочки мозга. Таким образом, art. meningea media с ее ветвями делается доступною наблюдению. Вставление стеклышка в рану, по способу Дондерса, показалось мне неудобным, потому что нет критериев для суда, не производит ли стекло в каком-нибудь месте давление на мозг, отчего кровообращение, разумеется, сильно страдает. Поэтому рана оставалась свободною. Перед введением алкоголя в желудок считалось число боковых ветвей артерии, видимых простым глазом или через лупу. То же повторялось и по отравлении животного. Если б алкоголь действительно производил гиперемию мозга, как это бывает, например, при перерезывании шейной части узловатого нерва, то число видимых ветвей увеличилось бы. Этого результата, равно как и противоположного, я никогда не получал, а потому думаю, что гиперемия мозга, наблюдаемая на трупах опившихся, есть явление или предсмертное, или трупное.

О прочих моментах кровообращения, т. е. скорости и давлении, говорить вообще нельзя, ибо как то, так и другое в различных сосудах различны. Первая, вероятно, увеличивается в артериях во всех случаях, где возвышается число пульсаций, ибо у пьяного животного сокращение сердца не слабо. Давление в сонной артерии чаще не изменяется, иногда увеличивается, но никогда не уменьшается. Кривые получены кимографом Людвига.

§ 11. ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ НА ОТДЕЛЕНИЯ

Об изменении отделения слюны была уже речь в § 3. Из сказанного там легко вывести заключение, что относительно усиления этого отделения алкоголь не играет никакой специфической роли, а становится, по своему действию на чувствующие элементы слизистой оболочки рта, в ряд общих

раздражителей (электрического тока, механического раздражения и пр.).

То же самое высказывается в несколько запутанных опытах Бернара над влиянием алкоголя на отделения желудочного и панкреатического сока (Gaz. Méd. de Paris, 1856, n° 19 et Leçons sur les effets des subst. tox. etc., Paris, 1857). В малых дозах и будучи разведен водой, алкоголь усиливает эти отделения, абсолютный же совершенно подавляет их. Точно так же действуют (по крайней мере для желудочного сока), как известно, слабый и сильный прерывистые электрические токи, приложенные к слизистой оболочке желудка. Сверх того, Бернар заметил, что алкоголь в слабых дозах усиливает образование сахарородного вещества в печени (substance glycogène).

Повторением этих опытов я не занимался, потому что, по моему мнению, влияние алкоголя на отделительные железы пищевого канала, будучи очень важным в диететике этого вещества, имеет мало значения в физиологии опьянения. Дело другого рода — отделение мочи. Этим путем выводятся из организма вещества, служащие, так сказать, мерилом азотной метаморфозы в теле. Ясно, что могущие встретиться признаки изменения последнего бросают хоть некоторый свет на вопрос о влиянии алкоголя на химические акты тела, — вопрос, который, конечно, составляет сущность алкогольного опьянения.

Рядом с собственными анализами мочи привожу чужие наблюдения, несколько отличные от моих по результатам.

Бёкер (Beitr. z. Heilk., 1849, и пр.) делал опыты над собою, тщательно наблюдал температуру и стояние барометра во время опытов (труд совершенно лишний, потому что изучал действие на мочу алкоголя, а не этих моментов), но пищу принимал разнородную и не по весу (строгие наблюдения в качестве и количестве пищи были бы в данном случае полезнее термометрических и барометрических). Алкоголь принимал в форме 88% спирта, наполовину разведенного

водой, столовыми ложками от 7 до 10 ложек в сутки. Вот его числа [табл. 8].

Полученные таким образом средние числа Бёкер не сравнивает между собою. Числа же для алкоголя ставит рядом с числами, полученными месяц тому назад при нормальных усло-

[Таблица 8]

Время наблюдения	Количество мочи в 24 часа в г	Удельный вес	Количество $\overset{+}{H}$ в 24 часа в моче		Количество $\overset{-}{H}$ в 24 часа в г
			в г	в %	
		С алкоголем			
1847 г.					
18 февраля	1513	1,019	18,481	1,2	0,470
19 »	1352,087	1,018	20,015	1,48	0,544
20 »	1754	1,009	14,568	0,8	0,596
25 »	3095	1,011	22,538	0,7	0,495
26 »	1937	1.016	17,036	0,8	0,591
27 »	1644,2	1,017	22,372	1,36	0,822
Средние числа	Не 1662 г., как у Бёкера, а 1882	1,01	19,168		0,588
		Без алкоголя			
21 февраля	1564	1,016	20,327	1,29	0,938
24 »	1761	1,015	21,942	1,24	0,475
28 »	1893	1,017	23,354	1,23	0,890
Средние числа	1739	1,01	21,874		0,768

виях организма (по его словам), и получает огромный перевес выделения мочою воды и твердых частей на стороне нормального состояния.

Выбрав же из 6 первых опытов 2-й, 4-й и 6-й (в этом выборе сам автор не мог бы прекословить нам, потому что чисел без алкоголя вдвое менее) и сравнив их с результатами

анализов без алкоголя, что, конечно, естественнее, чем сравнивать один анализ мочи с другим, произведенным месяц тому назад, получаем как средние числа:

	Количество мочи	Количество $\overset{+}{H}$	Количество $\overset{-}{H}$
Без алкоголя	1,739	21,874	0,768
С алкоголем	2,030	21,641	0,620

Конечно, автор не вывел бы отсюда так решительно заключения, находящегося на стр. 247 его сочинения, что употребление алкоголя замедляет метаморфозу тех тканей, продукты которых выводятся из тела мочою.

Тем не менее результаты Бёкера относительно уменьшения суточного количества мочи и мочевины при употреблении алкоголя подтверждены, в прошлом году, в Америке (D-r Hammond, The physiological effects of alkohol and tobacco upon the human system, Fort Riley. Un. St . . . .)*. Эти опыты имеют только две интересные стороны: 1) автор до опытов никогда не употреблял крепких напитков, следовательно, действие алкоголя пало на девственную почву; 2) он заметил, что алкоголь, при прочих равных условиях, увеличивает вес тела и переносится без всяких болезненных припадков при пище умеренной или даже недостаточной, тогда как те же самые приемы его, при чрезмерной пище, производят головные боли, сонливость, потерю аппетита и бессонницу (едва ли все эти припадки можно приписать алкоголю).

Привожу теперь собственные опыты. Числа первых двух таблиц [9 и 10] получены из наблюдений над собою; последние [табл. 11] — над служителем при химической лаборатории Берлинского патологического института. Во все время опытов над собою я ел одну и ту же пищу по качеству и количеству. Утром 2 чашки чая с 4 лотами сухарей. Обед — бифстекс в $^3/_4$ фунта,

* Сочинения этого в руках я не имел и знаю о нем лишь по реферату в Corresp.-Blatt der Ver. f. gem. Arbeit, 1857, n° 27.

8 лотов картофеля и 12 лотов белого хлеба. Вечером то же, что утром. Пил 2 стакана воды в сутки, разумеется, из одного и того же стакана. В опытах с алкоголем принимал его в форме старого коньяку по 20 см³ 3 раза в день. Образ жизни во все время опытов был одинаков: с утра до вечера в лаборатории, оттуда домой. Наконец, должен сказать, что уже задолго до этих опытов был знаком с алкоголем, следо-

[Таблица 9]

Время наблюдения	Суточный объем мочи в см³	Удельный вес	Количество $\overset{+}{H}$ в 24 часа		Количество $\overset{-}{H}$ в 24 часа в г
			в г	в %	
Без алкоголя					
1857 г.					
20 ноября	1325	1022	31,8	2,4	0,94
21 »	1205	1025	33,7	2,8	0,84
22 »	1530	1022	36,7	2,4	1,20
23 »	1455	1024	39,2	2,7	0,93
24 »	1730	1021	36,3	2,1	0,34
25 »	1250	1022	32,5	2,6	0,80
26 »	1160	1025	33,6	2,9	0,92
27 »	1290	1025	36,1	2,8	0,74
С алкоголем					
28 »	1560	1021	36,97	2,37	Склянка с $\overset{-}{H}$ разбита
29 »	1390	1023	34,75	2,5	0,55
30 »	1640	1020	34,4	2,1	0,60
1 декабря	1670	1020	31,7	1,9	0,45
2 »	1267	1023	32,9	2,6	1,20
3 »	1360	1024	36,7	2,7	0,30
4 »	1420	1024	35,5	2,57	0,48
5 »	1560	1021	37,4	2,4	1,00
Средние числа					
Без алкоголя	1368,1	1023,25	34,9		0,85
С алкоголем	1483,3	1022	35,0		0,61

вательно моими числами выражается действие алкоголя на химические процессы тела, для которого вещество это не новость.

Мочевина определялась по способу Либиха. Мочевая кислота выделялась из известного объема мочи хлористоводородною кислотою. Моча собиралась за сутки, от 7 часов утра до 7 часов следующего дня.

Поставив средние числа таблицы [9-й] с исправленными результатами Бёкера, никто не откажет им в сходстве: в обоих случаях при употреблении алкоголя увеличение количества мочи (воды) и неизмененное выделение мочевины. Эти два обстоятельства, взятые вместе, конечно, указывают на ослабление азотной метаморфозы, но вместе с тем изменение это является не в таких громадных размерах, как у Бёкера, так что уже допускает случаи, где увеличение количества выделяемой воды, влекущее за собою усиленное выделение мочевины, пересиливает подавляющее действие алкоголя на метаморфозу азотных веществ. Доказательством этому может служить таблица [10-я]. Она явилась следую-

[Таблица 10]

Время наблюдения	Объем мочи в 24 часа в см³	Удельный вес	Количество $\overset{+}{H}$ в 24 часа		Количество $\overset{-}{H}$ в 24 часа в г
			в	в %	
			Без алкоголя		
1857 г.					
13 декабря	422	1027	12,238	2,9	Нет
14 »	300	1030	11,400	3,8	Следы
15 »	376	1025	10,716	2,85	Следы
16 »	324	1028	10,368	3,2	Следы
			С алкоголем		
18 »	650	1013	12,025	1,85	Следы
19 »	573	1015	11,116	1,94	0,09
20 »	605	1015	11,495	1,90	Следы

щим образом: чтобы сделать условия, под которыми происходит отделение мочи, еще более тождественными, я при вышеупомянутой диете и образе жизни анализировал лишь ночную мочу, с 10 часов вечера до 7 часов утра. В опытах с алкоголем третья порция его выпивалась в 10 часов вечера, после чего я непосредственно ложился в постель под немецкий пуховик, который по крайней мере вполне устраняет влияние колебания температуры на акты нашего тела.

Четвертый опыт, по независимым от меня обстоятельствам, не мог быть сделан.

Чтобы не было придирок к сравнению неравного числа опытов между собою, я к 3 последним прибавляю 4-й опыт из 1-го ряда, где получилось наименее $\overset{+}{H}$. Тогда средние числа будут:

	Объем мочи	Удельный вес	Количество $\overset{+}{H}$
Без алкоголя	355,5 см³	1027,5	11,180 г
С алкоголем	538 »	1017	11,251 »

Ясно, что прибавление 4-го опыта из 1-го ряда к 3 последним сделалось в пользу выводов Бёкера, тем не менее количество мочевины не уменьшено, а увеличено, и больше, чем в предыдущей таблице. И это понятно: увеличение воды в моче таблицы [10-й] значительнее, чем в предыдущих опытах.

Наконец, привожу числа, полученные мною на служителе лаборатории [табл. 11]. Для него рюмка водки была еще менее новостью, чем для меня. Пил он в сутки от 150 до 200 см³ доппельт-кюммеля и бывал часто в возбужденном состоянии, тогда как у меня дело ограничивалось легким головокружением после каждого приема, продолжавшимся не более $^1/_4$ часа. Диета и образ жизни были у него по возможности тождественные. Опыты производились летом

в жаркие дни. Все эти обстоятельства вместе придадут, надеюсь, некоторый интерес числам в глазах читателя.

Единственные возможные из моих чисел выводы суть следующие:

1. Алкоголь увеличивает отделение воды мочою, чем может быть объяснено уменьшение испарины летом по принятии алкоголя — факт, замеченный уже Тидеманном и подтвержденный Бёкером.

2. У людей, привыкших к употреблению алкоголя, при возбуждающих дозах его, количество мочевины если

[Таблица 11]

Время наблюдения	Объем мочи в 24 часа в см³	Удельный вес	Количество $\overset{+}{H}$ в 24 часа		Количество $\overset{-}{H}$ в 24 часа в г
			в г	в %	
Без алкоголя					
1857 г.					
26 июня	1548	1026	40,261	2,6	0,8
27 »	1100	1027	34,650	3,15	0,7
30 »	877	1027	28,064	3,2	0,6
1 июля	1056	1027	29,668	2,8	0,5
2 »	1013	1029	35,455	3,5	0,9
3 »	965	1028	34,740	3,6	0,9
4 »	1070	1028	35,310	3,3	0,7
С алкоголем					
7 июня	945	1028,5	32,319	3,4	0,9
8 »	980	1025,5	36,260	3,7	0,6
9 »	1312	1026	42,246	3,2	1,9
10 »	1380	1021	31,740	2,3	0,7
11 »	1390	1021	41,700	3,0	0,5
14 »	1045	1027	31,350	3,0	0,7
15 »	1330	1020	33,250	2,5	0,4
Средние числа					
Без алкоголя	1089	1027,75	34,0		0,72
С алкоголем	1197	1024	35,5		0,8

и уменьшается, то так незначительно, что уменьшение это вознаграждается усиленным выделением воды. У людей же, не привыкших к алкоголю, изменение это значительнее. То же самое, вероятно, бывает и при парализующих дозах алкоголя, ибо тогда вся мышечная система недеятельна (с малыми исключениями).

Итак, подавляющее действие алкоголя на азотную метаморфозу несомненно.

§ 12. ИЗМЕНЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ И НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ПЬЯНЫХ ЖИВОТНЫХ

В ряду многообразных проявлений алкогольного опьянения изменения мышечной и нервной деятельности, конечно, занимают по резкости первое место. Недаром все действие алкоголя сводят обыкновенно на поражение головы и ног. Как ни интересно первое, но, по недоступности физиологическому исследованию, оно необходимо исключается из пределов этого сочинения. Той же почти участи, за неимением метòд исследования, подвергается и спинной мозг. Остаются нервы и мышцы. Рассматривать их отдельно друг от друга неудобно, и потому параграф этот расположен у меня по изменениям в движении и чувствовании. Изменений так называемых непроизвольных движений я не изучал по следующим причинам: они непостоянны (это верно по крайней мере для деятельности сердца и радужной оболочки глаза); большею частью так незначительны, что ускользают даже от наблюдения; наконец, известные общие методы исследования нервов и мышц так трудно приложимы к органам непроизвольного движения, что точные результаты невозможны.

Изменения так называемого произвольного движения у пьяного животного. Условия для всякого движения даны в мышце, ее нерве и нервном центре. Если страдает одно из этих образований, страдает вместе с тем и движение. Следовательно, при всяком изменении последнего причину его

должно искать в мышце, нерве и нервном центре. Ясно, что поиски должны были бы распространяться на все возможные физические и химические свойства этих органов (не исключая даже объема их и веса). По невозможности, однако, выполнения такой задачи (в настоящее время), я должен был ограничиться исследованием лишь тех свойств, влияние которых на движение положительно доказано и для которых существуют методы исследования.

Выходя из мысли, что у человека алкогольное опьянение имеет относительно движения два различных стадия, я исследовал свойства нервов и мышц при дозах алкоголя, не производящих паралича животного, и таких, которые парализуют его. Для этих опытов была выбрана лягушка на следующих основаниях:

1. Алкогольный паралич у нее такой же, как у человека; периода возбуждения у лягушки нет, но его нет и у собаки, кролика, кошки и пр.

2. Почти для всех опытов нужно было отделять нервы и мышцы от организма, причем, как известно, эти органы у теплокровных быстро умирают, у лягушек же (вообще животных с переменной температурой) очень долго сохраняют все свои свойства неизмененными.

3-е основание будет видно далее.

Для сравнительных опытов из мышц брались икряные, из нервов седалищные.

Для предохранения мышц и нервов одной стороны от отравления я перевязывал всегда art. iliaca communis и art. cutaneam с одной стороны. Как доказательство, что приток крови к соответствующей конечности при этом невозможен (по крайней мере на несколько часов), привожу следующее: по перевязании артерий бедро было часто ампутируемо; рана никогда не кровоточила; я часто был свидетелем опыта, что уже одна перевязка art. iliaca comm. достаточна для предотвращения отравления n. ischiadici соответствующей стороны американским стреловым ядом. Перевязыва-

ние же кожной артерии я считал потому необходимым, что у лягушки, находящейся в воздухе, кожа, как известно, очень легко проницаема для газов и паров. При отравлении животного смачивание кожи алкоголем почти неизбежно, следовательно, он может в форме паров всасываться кожными сосудами и проникать с кровью в мышцы.

Прежде чем было приступлено к опытам с алкоголем, я должен был определить влияние непритока артерийной крови к нервам и мышцам на все свойства последних, исследуемые в алкогольном опьянении. У теплокровных животных неприток крови к конечностям производит, как известно, паралич их; хотя последний при тех же самых условиях не является у лягушки очень долго, но это не дает права думать, что изменений в мышце и нерве нет, ибо малейшее ослабление движения для глаза неуловимо. Чтобы парализировать лягушку алкоголем, нужно maximum 20 мин.; поэтому я исследовал свойства нервов и мышцы не ранее как по истечении этого времени по перевязании артерий. Результаты этих опытов, производившихся по тем же самым методам, как и при алкогольном опьянении, были все без исключения отрицательные, т. е. неприток крови к нервам и мышцам в течение 20 мин. не производит в них определимых изменений. Нечего, кажется, и говорить, что то же самое имеет место, если неприток крови продолжается менее 20 мин. (при определении влияния непарализующих доз я исследовал нервы и мышцы животных [через] 5 мин. по отравлении). При этих опытах считаю нужным упомянуть об одном обстоятельстве; исследуя влияние непритока крови на раздражительность мышц по способу Розенталя (Relat. Stärke d. dir. u. ind. Reiz. u. s. w. Moleschott's Naturl. d. Mensch, 3B, 2H, 1857), я получил равную раздражительность в обеих мышцах 2 раза, сильнейшую в мышцах, получивших кровь, — 4 раза и 7 раз с противоположной стороны. Это непостоянство заставило меня сравнить тем же способом нормальные мышцы между собою. И при этом редко получалась равная

раздражительность; конечно, разницы были очень незначительны.

Мышечная раздражительность у пьяного животного в параличном периоде. По перевязании артерий с одной стороны животное отравлялось через желудок алкоголем. Мышцы исследовались по способу Розенталя, когда животное было вполне парализовано. В многократных опытах я получал всегда одновременное сокращение мышц, большею же частью этого не было — сокращение являлось ранее, то в нормальной, то в отравленной мышце. Следовательно, алкоголь не влияет на мышечную раздражительность.

Смысл этого результата в данном случае таков: в опьянении паралич движения не зависит от того, что мышцы как бы перестают слушаться воли: для раздражителя, близкого к этому агенту (электрического тока), они остаются столько же восприимчивыми, как и в нормальном состоянии.

Сила мышц у пьяных животных. Эдуард Вебер доказал (R. Wagner. Handwörterbuch der Physiologie Muskelbewegung, 1842—1855), что при равных массах мышц сила их идет рука об руку с эластичностью, т. е. чем больше последняя, тем большую силу может развивать мышца при своем сокращении. Следовательно, вопрос об изменении мышечной силы сводится на определение эластичности мышц в опьянении. За неимением миографа я принужден был делать исследование по способу Э. Вебера, с тою разницею, что для опытов брались не hypoglossi, а gastrocnemii, и что мышцы раздражались не непосредственно, а через их нервы. Последнее было сделано с целью устранить механическое влияние электрических приводов на положение мышцы. При этом, разумеется, было обращено внимание на то, чтобы нервы раздражались в одинаковых расстояниях от их мышц. Вес мышц при этих опытах не мог быть определяем, потому что неприток крови с одной стороны естественно делает соответствующую мышцу легче. Чтобы пополнить этот пробел, я взвешивал gactrocne-

mii лягушки с обеих сторон, при равных условиях, и нашел, что разницы в весе не бывает более 3, 4, 5 мг, что, конечно, не может иметь ощутительного влияния на их действие. Наконец, имея в каждом опыте задачей лишь сравнение эластичности двух мышц, я мог ограничиться малым числом различных отягощений; этим выигрывалось много времени, что очень важно, ибо я мог экспериментировать разом лишь с одной мышцей. Поэтому высота поднятия была наблюдаема только при двух различных отягощениях; мышца подвергалась не более как 3 электрическим ударам, следовательно, усталость была ничтожна.

Результаты опытов были отрицательные, т. е. эластичность мышц, а вместе с тем и сила их, в алкогольном параличе не изменены.

Сравнение электрических токов мышц не может привести к верным результатам.

Проводящая способность нервов у пьяных животных. Электрические свойства нервов стоят, как известно, в столь тесной связи с их физиологическими отправлениями, что первые могут служить мерилом последних. Физиологически нерв есть проводник стимула, следовательно, изменение в этом отправлении должно необходимо отразиться в электрических свойствах его.

Сначала были сравнены способом компенсации покоющиеся токи седалищных нервов, потом их отрицательные колебания. Как в том, так и в другом случаях результаты были отрицательные.

Следовательно, в алкогольном опьянении паралич движения не обусловливается потерею нервами способности проводить раздражение.

Те же отрицательные результаты были получены мною при дозах алкоголя, не парализующих животного.

Этот ряд отрицаний приводит к следующему общему заключению: *причина изменения произвольного движения в алкогольном опьянении лежит в нервных центрах.*

Это заключение подтверждается и следующим положительным фактом: перевязыванием артерий, с одной стороны, предотвращается отравление соответствующей конечности, тем не менее *паралич является в ней в одно и то же время и с тою же силою, как в неотравленной конечности.*

Для решения вопроса, действует ли алкоголь только на головной мозг (в действии на последний, вероятно, никто не сомневается), или вместе с тем на спинной, я делал следующие опыты:

У отравленного алкоголем до паралича животного перерезывался спинной мозг между 1-м и 2-м шейными позвонками, или последняя операция производилась на здоровом животном, которое потом отравлялось. В обоих случаях вызвать в задних конечностях рефлекс, который указывал бы на физиологическую целость спинного мозга, как центра, не удавалось. Возражение, что отсутствие рефлекса в данном случае может обусловливаться нечувствительностью кожи, устраняется исследованиями Пфлюгера (Die Sensorischen Funktionen des Rückenmarkes der Wirbeltiere, Berl., 1853), по которым спинной мозг обладает чувствующими центрами.

Если у отравленного и обезглавленного животного пропускать электрический прерывистый ток через спинной мозг, то мышцы конечностей приходят в тетаническое сокращение.

Из этих опытов следует, что в алкогольном опьянении спинной мозг, как центр поражен, но как проводник остается не измененным. Дальнейшее исследование нервных центров было бы бесполезно, ибо существующие методы исследования так грубы, что ожидать от них верных результатов невозможно.

Изменение чувствительности. Уменьшение чувствительности у пьяного животного можно доказать только единственно следующим наблюдением: в начале алкогольного паралича незначительное раздражение кожи, например щипание пинцетом, вызывает сильные движения у животного; при дальнейшем течении опьянения это раздражение не произво-

дит никакого рефлекса, тогда как сильнейшее, например смачивание кожи уксусной кислотой, вызывает сильные сокращения мышц. Производить опыты с анестезией вообще трудно; в алкогольном же опьянении решительно невозможно, потому что в этом состоянии уничтожается единственное проявление чувствительности — движение, которое притом не может быть сохранено ни в какой части тела никакими операциями (как это возможно, например, при отравлении кураре). Единственные вероятные заключения относительно этого явления состоят в следующем: анестезия кожи идет в алкогольном опьянении параллельно параличу движения (основание в вышеприведенном наблюдении); оно обусловливается не поражением концевых аппаратов чувствующих нервов, а поражением нервных центров. Последнее я вывожу из того, что по перевязывании кожных сосудов с одной стороны (концевые нервные аппараты защищены, следовательно, от отравления) и по отравлении животного обе конечности одинаково реагируют на равные раздражения.

Так называемая местная анестезия кожи, производимая непосредственным соприкосновением алкоголя с кожей, не противоречит этому.

Теперь остается обратиться к вопросу, возможно ли результаты, полученные на лягушке, перенести на человека? [Они], в самом деле, стоят далеко друг от друга. Вопрос этот в сущности непобедимо труден. Решению его может помочь только аналогия. Доказано фактами, что кураре, стрихнин, опий и пр. вызывают у лягушки те же самые функциональные изменения, как и у человека. Для алкоголя относительно паралича несомненно то же самое. Притом нерв и мышцы у лягушки, нерв и мышца у человека — физиологически равны; разница начинается лишь с нервных центров, об изменении которых здесь и речи почти нет. Перенесение, следовательно, возможно, ибо дело касается только нервов и мышц.

§ 13. ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Уже одно заглавие этого сочинения показывает, как далека от меня мысль вдаваться под конец его в рассуждения о сущности алкогольного опьянения, т. е. из области факта перейти в заманчивую сферу умствований, где, однако, бойкое слово играет часто главную роль, и из которой тогда в самом удачном случае выходит гипотеза с жизнью лишь на несколько месяцев, а уж много на год или на два. Дело другого рода — общие заключения, непосредственно вытекающие из суммы добытых фактов: — будучи столько же верными, как самые факты, они придают последним смысл, определяют положение вопроса в науке и часто могут открыть пути новым исследованиям. Заключительный параграф предлагаемого сочинения должен быть рассматриваем лишь с этой точки зрения.

Мы видели, что первое и непременное условие для опьянения есть присутствие алкоголя в крови. Знаем, кроме того, что вещество это проходит через массу ее неизмененным в своем химическом составе. Естественно думать после этого, что ряд изменений в нервной деятельности пьяного животного зависит, может быть, от непосредственного соприкосновения алкоголя с нервными массами. Мысль эта явилась в первый раз в форме опыта у Вильсона Филиппа (An experimental inquiry into the laws of the vital Functions. . .), который вскрывал животным позвоночный столб*, смачивал спинной мозг алкоголем и замечал увеличение числа сокращений сердца. Лонже повторял эти опыты и получал те же самые результаты. Не говоря уже о том, что одно учащение сердечных сокращений не есть опьянение, опыты эти так грубы и вводят столько побочных обстоятельств в наблюдение, что результаты их не имеют ни малейшего достоинства.

Ту же самую мысль выполнил я более тонким и, так сказать, более натуральным образом. Собаке впрыскивался

* Этого сочинения я не имел в руках и знаю о нем лишь по цитате у Лонже (Anat. et phys. d. syst nerv., 1842).

в сонную артерию алкоголь, настолько разведенный водой, чтобы не свертывал крови. Смесь нагревалась до 30—35 Ц; самая инъекция производилась чрезвычайно медленно и постепенно. Небольшой собаке я впрыскивал до 4 см³ смеси (0,4 см³ абсолютного алкоголя) и не замечал ни во время инъекции, ни тотчас после нее никаких признаков опьянения, тогда как 1 см³ 80% алкоголя производил мгновенно тетанические конвульсии (не опьянения) и смерть. Повидимому, это дает право думать, что опьянение, как нервное явление, не есть результат непосредственного соприкосновения алкоголя с нервными центрами. Утверждать этого я, однако, не могу, потому что инъекция производилась чрезвычайно медленно; следовательно, мозг в данное время приходил в соприкосновение с весьма малым количеством алкоголя, может быть таким, которое и у собаки, отравленной через желудок, не вызвало бы никаких симптомов опьянения. Во всяком случае, опыты эти, будучи произведены в большем числе и каждый раз с определением времени продолжения каждой инъекции (что я, к сожалению, не делал), могут быть интересны, ибо только этим путем может быть решен разбираемый вопрос; притом, в случае, если бы известные дозы алкоголя, при известной скорости инъекции, производили опьянение, то опыты такого рода могли бы дать приблизительное понятие о количестве алкоголя в мозгу в единицу времени, потребного для вызвания этого состояния.

Обращаюсь к изменению крови. Здесь прежде всего представляется общий вопрос: может ли кровь, измененная в своих свойствах, вызвать ненормальные явления в нервной сфере. Как ни прост, кажется, ответ на это a priori, тем не менее экспериментальная физиология обладает еще очень малым количеством наблюдений, которые решили бы этот вопрос положительно. Относительно кровяных шариков здесь сделано еще всего более. Известно, например, положительно, что уничтожение способности их поглощать кислород производит смерть нервной системы (например, вдыхание окиси углерода);

напротив, увеличенное содержание кислорода относительно угольной кислоты в крови (при вдыхании чистого кислорода, когда вдыхаемый воздух не смешивается с выдыхаемым) возвышает нервную деятельность. Последнее обусловливается здесь, впрочем, скорее абсолютным уменьшением массы CO_2 в крови, чем увеличением относительного содержания кислорода, ибо абсолютное количество последнего остается неизмененным. Это вероятнее тем более, что CO_2 в известных дозах есть наркотическое вещество.

Если принять вычисленные факты за положительно доказанные и, не думая долго, перенести их на изменения крови и выдыхаемого воздуха у пьяного животного, то легко вывести стройное объяснение нервных припадков опьянения; можно даже объяснить больше чем факты, представляемые пьяным животным, — например, свойственное человеку в алкогольном опьянении возбуждение. Но уже одно последнее обстоятельство показывает, как поспешно и смело было бы такого рода перенесение. Кроме того, найденное изменение крови так темно, что выводить из него чтобы то ни было — рискованное дело.

Из сказанного видно, какие вопросы нужно решить, прежде чем приступить к подобного рода объяснениям.

Перехожу к собственному наблюдению, играющему в процессах тела пьяного животного, может быть, важную роль.

В опытах с поглощением отравленной кровью газов я заметил, что при акте введения паров алкоголя в безвоздушное пространство над кровью, тонкий слой последней жидкости, остающийся на стенках безвоздушного пространства, вытесняется входящими парами алкоголя, т. е. последние не смешиваются прямо с кровью, а обволакивают ее, помещаясь между ними и стенками сосуда. Физических опытов в этой форме, т. е. с распределением по трубке двух жидкостей различных удельных весов, когда притом масса легчайшей незначительна в сравнении с количеством другой, нет никаких. Известны лишь опыты быстрого распространения жирных и эфирных масел по свободной поверхности воды, описанные

в знаменитом сочинении братьев Вебер (Wellenlehre, 1825). Тем не менее приведенное наблюдение делает едва ли сомнительным, что в трубке, наполненной покоющейся жидкостью, близкою по удельному весу к воде, всякая легчайшая помещается, по крайней мере частью, между столбом первой жидкости и стенками трубки*. Если трубка пряма, то движение первой жидкости, вероятно, не изменяет явления. Дело другого рода, если трубка ломаная или ветвистая: при всяком изгибе образуются, как известно, водовороты, которые должны способствовать смешению жидкостей. На этом основании сказать положительно, что у пьяного животного столб крови в сосудах обволакивается чрезвычайно тонким слоем алкоголя, разумеется, нельзя, но и утверждать положительно противное — невозможно. Нужны опыты в этом смысле. Доказать важность таких опытов не трудно: стоит припомнить, какое громадное изменение должна производить эта тонкая алкогольная оболочка крови во всех процессах диффузии жидкостей в теле. Этим завершается ряд главных фактов из жизни пьяного животного, которые войдут со временем в основу объяснения алкогольного опьянения. В настоящее время можно лишь утверждать, что эти факты основные, но чего недостает им и каким образом, следовательно, объяснится вопрос о сущности опьянения, — сказать трудно.

Теперь несколько слов о значении предлагаемого сочинения в истории алкогольного опьянения.

Суд над собственным трудом с виду очень странен, но едва ли кто откажет ему в значении, если в основе его лежит желание истины, а не лицемерная скромность или слепая любовь к собственным подвигам; недаром всякий автор специально знакомится с литературою своего вопроса, прежде чем приступает к разработке его.

* Для избежания возможных недоразумений, считаю нужным прибавить, что здесь я разумею лишь тот случай, когда легчайшая жидкость вгоняется с некоторою силою в трубку с тяжелейшей жидкостью, а не простое наливание первой на столб последней.

В конце двадцатых годов не было ни одного сочинения (я не разумею под названием специального трактата глав об алкоголе в фармакологических учебниках), которое рассматривало бы скоротечное отравление алкоголем во всех его проявлениях. Были сделаны лишь работы над отдельными явлениями опьянения. Обстоятельство это было, с одной стороны, очень выгодно для развития нашего вопроса, ибо давало наблюдателю более возможности сосредоточиться на одном явлении, но вместе с тем и лишало его общей физиологической точки зрения на явление, ибо работы стояли отдельно друг от друга, без всякой органической связи. Труд, предпринятый даже с целью пополнить этот пробел в литературе вопроса, имеет уже значение — тем более, если труд идет дальше. Предлагаемое сочинение удовлетворяет, надеюсь, требованиям в первом отношении: оно рассматривает явления опьянения в их естественной связи и последовательности и придает им там, где можно, физиологический смысл, указывает пробелы в исследованиях и открывает пути новым. Сверх того, в нем, на основании собственных исследований, установлено несколько спорных капитальных вопросов, устранены два-три физиологических грешка новых авторов и, наконец, открыто несколько новых фактов, не лишенных, вероятно, в будущности значения в разъяснении сущности опьянения.

В заключение считаю долгом высказать глубокую признательность д-ру Гоппе, диригенту химической лаборатории при Берлинском патологическом институте, который принимал самое живое участие в этой работе делом и словом.

ПЕРЕРЕЗКА НЕРВА КАК УСЛОВИЕ НАРАСТАНИЯ ЕГО РАЗДРАЖИТЕЛЬНОСТИ[5]

С 1859 г. между Пфлюгером и Гейденгайном длится спор о значении нарастания нервной раздражительности, когда в нерве, отделенном от тела, отрезываются куски с его центрального конца. Первый утверждает, что нарастание раздражительности есть в данном случае лишь выражение быстрейшего умирания нерва, причем, как до сих пор говорят, нервная раздражительность сначала нарастает, потом падает. Гейденгайн же принимает за причину этого явления укорачивание пространства по длине нерва между его центральным концом и местом раздражения*. Он смотрит на сущность нервного возбуждения с механической стороны, как на повертывание молекулов; думает, что частицы нерва, лежащие выше места раздражения, должны противодействовать этому повертыванию; следовательно, наоборот, удаление их должно облегчать повертывание и вместе с тем усиливать эффект раздражения. Легко заметить, что пфлюгеровским воззрением нисколько не объясняется явление нарастания нервной раздражительности: вопрос, почему в умирающем нерве раздражительность должна сначала нарастать, потом падать, остается загадкой. Мысль же Гейденгайна объясняет дело, потому что вводит, так сказать, в самый молекулярный механизм процесса и при-

* В опытах, лежащих в основе описываемого явления, место и величина раздражения остаются постоянными и сравниваются между собою величины мышечного сокращения, когда отрезываются куски от центрального конца нерва, причем, конечно, расстояние между последним и местом раздражения укорачивается.

ТЕЗЫ*

1. Если и существуют силы, свойственные исключительно растительному и животному организмам перед телами неорганическими, то силы эти действуют по столь же непреложным законам, как и неорганические силы.

2. Все движения, носящие в физиологии название произвольных, суть в строгом смысле рефлективные.

3. Самый общий характер нормальной деятельности головного мозга (поскольку она выражается движением) есть несоответствие между возбуждением и вызываемым им действием — движением.

4. Рефлекторная деятельность головного мозга обширнее, чем спинного.

5. Нервов, задерживающих движения, нет.

6. Животная клеточка, будучи единицей в анатомическом отношении, не имеет этого смысла в физиологическом: здесь она равна окружающей среде — межклеточному веществу.

7. На этом основании клеточная патология, в основе которой лежит физиологическая самостоятельность клеточки или по крайней мере гегемония ее над окружающей средою, как принцип, ложна. Учение это есть не более как крайняя ступень развития анатомического направления в патологии.

8. При настоящем состоянии естественных наук единственный возможный принцип патологии есть молекулярный.

---

* «Тезы» были приложены к диссертации И. М. Сеченова «Материалы для будущей физиологии алкогольного опьянения». См. примечание 3, стр. 914. — *Ред.*

В лабораторию Функе Сеченов прибыл с намерением изучать влияние алкоголя на азотистый обмен, на мышцы и нервную систему. В ходе работы над этой темой Сеченов натолкнулся на статью Клода Бернара, в которой сообщались результаты опытов с роданистым (серноцианистым) калием, обнаружил в них ошибку и попутно с основной серией экспериментов поставил опыты по проверке данных Бернара. Так возникло исследование, закончившееся публикацией настоящей статьи.

Вот как вспоминает об этом И. М. Сеченов: «В то время, благодаря выработанным Дюбуа-Реймоном способам исследования и благодаря недавним и много шума наделавшим опытам Кл. Бернара с действием на нервы и мышцы кураре, опыты с влиянием различных ядов на мышечную и нервную систему были в большом ходу, и я, попутно с изучением влияния алкоголя, повторял на лягушке чужие опыты с влиянием на нервы и мышцы разных других ядов. Под руку подвернулись между прочим опыты Кл. Бернара с действием серноцианистого калия, и, повторяя оные, я нашел в них ошибку. Дело в том, что в парижскую лабораторию тогда еще не проникли из Германии различные виды электрического раздражения нервов и мышц, и Бернар все еще употреблял для возбуждения их pince électrique — циркуль с медным и цинковым концами. Таким образом, описание на немецком языке собственных опытов, с поправкой замеченной ошибки, стало моим первым, очень немудрым ученым произведением, удостоившимся быть напечатанным» (см. И. М. Сеченов — «Автобиографические записки», Изд. АН СССР, 1945, стр. 85—86).

Эта более чем скромная оценка, данная самим И. М. Сеченовым своей статье о роданистом калии, ни в какой степени не умаляет объективного значения этой ранней работы И. М. Сеченова. *Стр. 19.*

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БУДУЩЕЙ ФИЗИОЛОГИИ АЛКОГОЛЬНОГО ОТРАВЛЕНИЯ

[3] Эта работа представляет собой диссертацию И. М. Сеченова на степень доктора медицины. Материалы для диссертации Сеченов начал собирать во время пребывания за границей в конце летнего семестра 1857 г. Тема диссертации возникла не случайно. В «Автобиографических записках» Сеченов писал, что, работая в лаборатории медицинской химии в Берлине под руководством известного физиолога-химика Гоппе-Зейлера, он поделился своими замыслами о теме диссертации с руководителем, который, как замечает Сеченов, «вполне одобрил задуманный мною план заняться острым отравлением алкоголем, естественно вызванный в моей голове ролью водки в русской жизни; и в его же лаборатории были произведены мною: исследование выдыхаемого воздуха на алкоголь, измерение количества выдыхаемой пьяным животным CO_2, влияние алкогольного опьянения на температуру тела (в артериях, венах и пря-

мой кишке) и опьянение вдыхаемыми парами алкоголя» («Автобиографические записки», 1945, стр. 74).

Переехав из Берлина в Лейпциг (1857), Сеченов приступил к первым опытам в физиологической лаборатории О. Функе. Часть этих опытов он ставил на самом себе, измеряя суточное выделение мочевины и мочевой кислоты при одном и том же пищевом режиме — в обычных условиях и в условиях употребления алкоголя («Автобиографические записки», стр. 85).

Первая серия опытов дала неудовлетворительные результаты из-за несовершенства методики, но это не сломило упорства Сеченова. Совершенно самостоятельно (уже в Вене в 1858 г. — в лаборатории Людвига) он сумел внести ценные технические изменения в методику, превратив абсорбциометр Л. Мейера в «кровяной насос» с возобновляемой пустотой и возможностью согревания крови. Этот факт сыграл большую роль в научном творчестве Сеченова, определив одно из направлений его дальнейших исследований. По этому поводу Сеченов писал: «Этим способом учение о газах крови было поставлено на твердую дорогу, и эти же опыты, равно как и длинная возня с абсорбциометром Л. Мейера, были причиною, что я очень значительную часть жизни посвятил вопросам о газах крови и о поглощении газов жидкостями» («Автобиографические записки», стр. 92).

Диссертацию Сеченов защитил в Петербурге в Медико-хирургической Академии. Еще до защиты работа была напечатана в «Военно-Медицинском журнале» (февраль 1860, ч. 77, стр. 107—170), а затем вышла отдельным изданием (СПб., 1860, стр. 64). С того времени работа эта больше не издавалась.

В настоящем томе текст воспроизводится из «Военно-Медицинского журнала» 1860 г. К отдельно изданной диссертации Сеченов приложил «тезы», содержание которых не связано с материалом диссертации; в настоящем томе «тезы» помещены в конце трудов Сеченова на стр. 864. *Стр. 35.*

[4] Употребленное несколько раз в этом сочинении понятие «симпатия» связано с учением Биша (Bichat) о взаимной связи животных отправлений организма. Эту связь Биша и называл симпатией. *Стр. 44.*

ПЕРЕРЕЗКА НЕРВА КАК УСЛОВИЕ НАРАСТАНИЯ ЕГО РАЗДРАЖИТЕЛЬНОСТИ

[5] Статья была напечатана в «Медицинском вестнике» за 1861 г., № 33 (стр. 301—306) и № 34 (стр. 313—317). С тех пор перепечатывалась лишь один раз в сборнике «Физиология нервной системы» под редакцией акад. К. М. Быкова, вып. II, Медгиз, 1952, стр. 78—86. В настоящем томе воспроизводится текст из «Медицинского вестника», 1861. *Стр. 101.*