

И. И. Остромысленский

СОНЪ

У ЧЕЛОВѢКА и ЖИВОТНЫХЪ

(ПОПУЛЯРНЫЙ ОЧЕРКЪ).

— ◆ —

Усталость, сонъ, старость. — Различные виды сна. — Теоріи сна. —
Яды сна и физической усталости. — Безсонница. — Возможна ли
жизнь безъ сна? — Перспективы.

Издательство „ПРИРОДА“
Москва—1918.

Типо-литографія Г-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К^о, Пименовская ул., соб. д.

Москва — 1918.

Счастливъ, кто спитъ, кому въ осень
ненастную
Грезятся ласки весны...

I. Вступленіе.

Несоотвѣтствіе между измѣненіемъ условій жизни и эволюціей
человѣческаго организма. Вмѣшательство воли человѣка. Пре-
ждевременная старость. Фагоциты. Вакцинація и вакцинотерапія.
Серотерапія. Бактеріотерапія. Химіотерапія. Оперативное вмѣша-
тельство.

Дѣятельность современнаго человѣка, кипучая и разно-
сторонняя, далеко не гармонируетъ съ силами и средствами
его организма. Изъ года въ годъ, нерѣдко существенно и
рѣзко, мѣняется внѣшній укладъ нашей жизни. Почти
каждое крупное завоеваніе науки повышаетъ наши по-
требности, усложняетъ привычки и, требуя все большей и
большей возбудимости отъ нашихъ нервныхъ центровъ и
большей производительности отъ нашего труда, является фак-
торомъ переутомленія и дегенераціи человѣчества.

Современный организмъ, конечно, не успѣваетъ приспо-
собляться къ непрерывно усложняющейся жизни ¹⁾.

¹⁾ Одинъ только телефонный аппаратъ, теперь необходимый
даже въ частномъ обиходѣ человѣка, не только дезорганизуетъ, но
и перегружаетъ нашу нервную систему массой впечатлѣній; онъ
заставляетъ насъ въ короткій промежутокъ времени вступать въ
общеніе съ огромнымъ количествомъ людей самыхъ разнообраз-
ныхъ положеній, классовъ и характеровъ.

Издали можно предвидѣть, что цѣлый рядъ нужныхъ теперь органовъ человѣческой природы постепенно утратить все свое значеніе. Тогда, можетъ быть, немало поколѣній начнутъ вырождаться въ обстановкѣ обостренной и усложнившейся борьбы за жизнь, — безслѣдно исчезать, не оставляя потомства. Ихъ организмъ будетъ представлять своего рода музей разнообразныхъ органовъ, безполезныхъ или вредныхъ рудиментовъ, печальныхъ свидѣтелей біологической исторіи человѣка. Даже теперь въ дисгармоніяхъ современнаго человѣческаго организма опредѣленно отражается тяжелое наслѣдіе сѣдой старины, когда человѣкъ мало чѣмъ отличался отъ другихъ животныхъ. Являясь потомкомъ человѣкообразной обезьяны, человѣкъ унаслѣдовалъ организацію, приспособленную къ совершенно другимъ условіямъ и задачамъ жизни. Многіе наши органы уже находятся на вѣрномъ пути къ атрофіи. Если, напр., толстыя кишки, какъ обширный резервуаръ для запаса пищи, раціонально обслуживаютъ, по предположенію Мечникова, организмъ обезьянъ и др. млекопитающихся, позволяя имъ «продолжительный бѣгъ», то для насъ это наслѣдство не только бесполезно, но, быть можетъ, и вредно. Культурный человѣкъ борется за свое существованіе далеко не при помощи быстрого бѣга... Если тѣмъ же млекопитающимся, съ ихъ грубой, медленно усваиваемой пищей, богатѣйшая флора толстыхъ кишекъ (кишечная палочка и др. микробы) оказываетъ неоцѣнимую услугу, вызывая, напримѣръ, броженіе клѣтчатки и такимъ образомъ способствуя ассимиляціи сырья и, слѣд., общему пищеваренію, то въ организмѣ человѣка эта флора, вѣроятно, выполняетъ только отрицательную роль. Она является источникомъ бактеріальныхъ токсиновъ и ядовъ, поступающихъ черезъ кишечникъ въ общее кровообращеніе и нарушающихъ правильный обмѣнъ веществъ. Это своего рода лабораторія ядовъ, враждебная нашему организму. Многіе ученые считаютъ эту флору виновницей нѣкоторыхъ формъ артеріосклероза и даже старости современнаго человѣка.

Мы видимъ, что между процессами развитія культурной жизни и способностью нашей природы, какъ и природы всѣхъ организмовъ вообще, измѣняется, приспособляясь къ новымъ условіямъ,—нѣтъ необходимой согласованности, какъ нѣтъ гармоніи между музыкантомъ и пѣвцомъ, переставшими при общемъ выступленіи считаться другъ съ другомъ. Отсюда и возникаетъ длинная вереница несчастій, цѣлый рядъ органическихъ дисгармоній, которыя мы стараемся устранить всѣми возможными намъ средствами—увы!—нерѣдко принося своему организму еще большій уронъ. Наркотическіе возбудители уже составляютъ новую потребность человѣка, мы не можемъ обойтись безъ нихъ, подобно тому, какъ нельзя обойтись безъ кнута животному, которое надо заставить выполнять непосильную или неподходящую работу. Въ скромныхъ дозахъ каждый изъ насъ ежедневно принимаетъ въ формѣ кофе или чая общеизвѣстный алкалоидъ—кофеинъ. Мы привыкли уже и къ болѣе опасному возбудителю—никотину, вводя его въ организмъ, правда въ очень маленькихъ дозахъ,—посредствомъ куренія табака. Однако условія жизни современнаго человѣка требуютъ все болѣе и болѣе интенсивныхъ возбужденій. Отсюда съ логической неизбежностью порождается алкоголизмъ, эпилепсія, «привычка» къ кокаину, опию, морфію и другимъ средствамъ возбужденія нервной системы, которыми такъ богата современная жизнь.

Развитіе нашего организма очень быстро извращается и заканчивается преждевременной патологической старостью и слишкомъ ранней неестественной смертью.

Однако эти факты отнюдь не приводятъ къ безысходнымъ пессимистическимъ выводамъ. И набатъ здѣсь не нуженъ. Оставимъ въ сторонѣ вопросъ о естественной эволюціи человѣческаго организма. Человѣку самому по себѣ свойственны величайшія достиженія. «Въ задачѣ людскаго предназначенія,—говоритъ И. И. Мечниковъ,—человѣкъ никогда не можетъ удовлетвориться однимъ тѣмъ, что дала ему природа: дѣятельное вмѣшательство его самого будетъ необходимо. Подобно тому, какъ онъ измѣ-

нилъ природу животныхъ и растеній, человѣкъ долженъ будетъ измѣнить свою собственную природу для того, чтобы сдѣлать ее гармоничнѣе». «Нашъ умъ говоритъ намъ, что человѣкъ способенъ на великія дѣла. Вотъ почему слѣдуетъ желать, чтобы онъ видоизмѣнилъ человѣческую природу и превратилъ ее дисгармоніи въ гармонію. Одна только воля человѣка можетъ достигъ этого ¹⁾».

Въ самомъ дѣлѣ, Римпау создалъ разновидность ржи, обладающую при удлиннномъ колосѣ болѣе тяжелыми и тѣснѣ расположенными зернами (это такъ называемая шланштедская рожь). Свекловицу мы заставили вырабатывать почти 20% сахара, считая по вѣсу ее корня ²⁾. Конкурируя съ творческой энергіей трехъ царствъ — минеральнаго, растительнаго и животнаго, — мы научились добывать въ своихъ лабораторіяхъ новыя, вовсе не существовавшія лѣчебныя и ароматическія вещества. Мы создали краски болѣе нѣжныхъ и болѣе яркихъ тоновъ, чѣмъ краски самой природы; синтезировали пахучее начало ванили, земляники и фіалокъ; получили въ лабораторіяхъ ализаринъ, индиго, адреналинъ, холинъ, никотинъ, каучукъ, сахара, полипептиды и мн. другія вещества.

Конечно, мы можемъ надѣяться научиться сознательно измѣнять и собственный организмъ въ помощь къ его эволюціонному развитію и сообразно идеалу природы. Рано или поздно человѣкъ займется своей собственной природой и научится справляться съ ней. Кто знаетъ, онъ, можетъ быть, вызоветъ полную атрофію вредныхъ рудиментовъ, изучитъ механизмъ старческаго вырожденія, устранить затѣмъ преждевременную старость и, приобрѣтая новыя, цѣнныя свойства и способности, сумѣетъ красиво исчерпывать свой «нормальный жизненный циклъ».

Конечно, нельзя итти навстрѣчу взбалмошнымъ требованіямъ современной культуры; это было бы недопустимымъ издѣвательствомъ надъ человѣческой природой. Его нельзя

1) Этюды оптимизма. Москва, 1913 г., стр. 284.

2) Въмѣсто 3—6% сахара, вырабатываемаго дикой свекловицей.

потерпѣть ни при какихъ условіяхъ, хотя бы оно и покоилось на самыхъ строгихъ «научныхъ основаніяхъ». Иначе мы пришли бы къ пародіи человѣка, къ жалкому выродку, какому-то «синтетическому гомункулусу». Не будемъ забывать, что наша жизнь усложняется ирраціонально. Она развивается скачками, — по кривой, которая слишкомъ часто измѣняетъ свое направленіе и осложняется, кромѣ того, цѣлымъ рядомъ случайностей, спеціализаціей въ трудѣ и даже привычкой и модой. Мы въ правѣ были бы устремляться къ реорганизаціи своей природы только послѣ того, какъ ея слабыя и сильныя стороны были бы изучены съ исчерпывающей полнотой. Мы пошли бы тогда по пути естественной эволюціи и приспособленія, помогая нашей природѣ выполнять задачи, ею же поставленныя, а нами безошибочно понятыя. Во всякомъ случаѣ къ «идеалу ортобіоза» надо относиться съ большой осторожностью и отнюдь не переоцѣнивать ни собственныхъ силъ, ни теоретическихъ возможностей. Поверхностное отношеніе къ данному вопросу угрожало бы непоправимыми послѣдствіями въ жизни человѣка.

При практическомъ проведеніи указанныхъ задачъ, конечно, не можетъ быть и рѣчи о подборѣ и скрещиваніяхъ и вообще о всѣхъ грубыхъ методахъ ускоренной эволюціи организмовъ, примѣнимыхъ для животныхъ и растений. Чтобы реформировать природу растений, надо было прежде всего хорошо узнать ее. Съ этого слѣдуетъ начинать и при работахъ въ области человѣческой природы. Къ сожалѣнію, мы еще очень бѣдны знаніемъ. Несчастное человечество изстари ставило наукѣ вопросъ за вопросомъ, и теряло терпѣніе передъ медленностью научныхъ успѣховъ. Уже не одинъ разъ оно провозглашало суетными и мало интересными тѣ задачи, которыя наукѣ удавалось разрѣшать. Временами, утомленное въ прискакахъ, оно предпочитало даже обманывать себя прекрасными иллюзіями, которыя предлагаются религіозными ученіями и философскими системами.

Что представляетъ собой усталость, сонъ, горе, гнѣвъ, ра-

дость и старость человѣка? Чѣмъ опредѣляется старческое вырожденіе современныхъ организмовъ? Надо точно отвѣтить на эти и многіе другіе, казалось бы, элементарные вопросы. Они уже давно назрѣли. Необходимо хорошо ознакомиться съ врагами, для того, чтобы умѣть съ ними бороться; съ друзьями—чтобы цѣнить и беречь ихъ.

Постепенно прогрессируя отъ простаго къ сложному, отъ частнаго къ общему, устанавливая по пути рядъ какъ будто бы мало интересныхъ фактовъ, наука сочла себя въ правѣ отвѣтить, наконецъ, и на нѣкоторые поставленные ей большіе и серіозные вопросы. Благодаря работамъ Вейхардта мы хорошо ознакомились съ природой физическаго утомленія. И. И. Мечниковъ выяснилъ нѣкоторыя стороны всегда преждевременной и потому патологической старости человѣка и поставилъ на очередь рядъ новыхъ заданій исключительной цѣнности. Лежандръ и Пьеронъ почти исчерпали вопросъ о природѣ и механизмѣ періодическаго сна. Многіе и многіе долго оставшіеся темными вопросы уже разъяснились. Обнаружилось немало сенсаций...

Развѣ не цѣненъ въ неожиданномъ откровеніи установленный наукой фактъ, что наши простѣйшія первичныя клѣтки—фагоциты, являясь составнымъ элементомъ организма, ведутъ себя, начиная съ извѣстнаго возраста, такъ, какъ будто бы они были нашими врагами. Незримые нами, они постепенно съ годами окружаютъ благородные элементы организма, объявляютъ имъ беспощадную войну и въ концѣ-концовъ побѣждаютъ, пожирая насъ въ самомъ буквальномъ смыслѣ слова. Расшифрованная старость человѣка оказалась чѣмъ-то вродѣ вынужденнаго самоистребленія. Можно безъ ироніи считать человѣка «самоѣдомъ».

Тяжелыя явленія современнаго старческаго вырожденія обнаруживаются посѣдѣніемъ и выпаденіемъ волосъ; зубы постепенно снашиваются, стираются; станъ нашъ горбится, кожа морщится, руки и ноги начинаютъ дрожать; силы организма падаютъ. Вотъ въ чемъ выражается внѣшняя картина старости. А внутри—отвердѣваютъ органы: почки,

печень, артеріи...; позвонки часто спаиваются, большинство хрящей также окостенѣваетъ, костный скелетъ, освобождаясь отъ минеральныхъ соединений и разсасываясь, теряетъ вѣсъ, становится пористымъ и уже слабо сопротивляется излому. Мало-по-малу старческая атрофія органовъ распространяется на мозгъ и наконецъ приводитъ къ глубокому состоянію маразма. Неужели эти тяжелыя явленія старости опредѣляются нападеніемъ на насъ нашихъ собственныхъ клѣтокъ? Формально—да. Но здѣсь, очевидно, перепутываются факторы, обусловливающіе старческое вырожденіе, съ факторами, возникающими, какъ его послѣдствіе.

Въ дѣйствительности фагоциты, отчасти циркулирующіе въ кровяномъ потокѣ (это бѣлые шарики крови, лейкоциты), отчасти неподвижныя клѣтки, ведутъ себя въ молодости, какъ наши друзья и защитники. Они обладаютъ чѣмъ-то вродѣ «органа чувствъ», позволяющаго имъ такъ или иначе разбираться въ окружающей средѣ и опредѣленно реагировать на ея измѣненія. Къ различнымъ тѣламъ и живымъ организмамъ, попадающимъ или вторгающимся въ нашъ организмъ, они или относятся вполнѣ индифферентно, или же самостоятельно приближаются къ нимъ, или убѣгаютъ отъ нихъ. Въ нашей молодости эти фагоциты, охраняя насъ, ведутъ безпощадную войну съ микробами. Возбужденные продуктами жизнедѣятельности вторгшихся микробовъ—ихъ токсинами и различными ядами, они массами стекаются къ мѣсту опасности и уничтожаютъ микробовъ, пожирая ихъ и переваривая внутри своей плазмы. Почему же возрастъ такъ фатально измѣняетъ ихъ характеръ и симпатіи? Дѣло въ томъ, что съ теченіемъ времени, благородные, такъ называемые паренхиматозные, элементы ¹⁾, подвергаются дѣйствию постепенно накапливающихся или циркулирующихъ въ организмѣ токсиновъ, алкалоидовъ и вообще различныхъ ядовъ, очень сходныхъ съ микробными

¹⁾ Это важнѣйшія клѣтки нашихъ внутреннихъ органовъ и мускульной ткани.

ядами. Фагоциты настораживаются. Возбужденные и раздраженные этими ядами и токсинами, они ищутъ врага, чтобы защитить насъ. Около благородныхъ элементовъ организма постепенно образуется ихъ густая толпа. Здѣсь они торопятся выполнить свое назначеніе. Они истребляютъ безъ разбору все отравленное, все, гдѣ есть ядъ или токсинъ, пожираютъ и наши нервныя клѣтки... но—увы!— въ старомъ организмѣ все отравлено, онъ уже осужденъ на гибель ¹⁾. Мы видимъ, что фагоциты отнюдь не измѣняютъ своей родинѣ. Ихъ поведеніе является только послѣдствіемъ старости, а не ея причиной. Въ дѣйствительности старый организмъ погибаетъ отъ постепенно накопившихся въ періодъ жизни токсиновъ и ядовъ.

До самой послѣдней минуты фагоциты остаются нашими вѣрными друзьями. Если бы мы самостоятельно и непрерывно очищали организмъ отъ его ядовъ, фагоциты вѣроятно бы оставили наши внутренніе органы въ покоѣ. Упорную непримиримую борьбу намъ надо вести, но не съ фагоцитами (какъ это многіе думаютъ), а съ тѣми ядами и токсинами, которые накапливаются въ нашемъ организмѣ изо дня въ день и постепенно, методически, отравляютъ наши клѣтки: они обусловливаютъ старость человѣка.

Откуда же берутся эти яды?

Конечно, отчасти мы сами вводимъ ихъ въ нашъ организмъ какъ при питаніи, такъ и при неумѣренномъ лѣченіи болѣзней. Сюда относятся такіе яды, какъ никотинъ, алкоголь, эвиръ, кофеинъ, опій, морфій, кокаинъ, терпены, салоль, аспиринъ, салициловый натръ, токсинъ мясного отра-

¹⁾ Старческое возбужденіе дѣятельности фагоцитовъ совершенно одинаково съ ихъ возбужденіемъ, которое наблюдается, какъ послѣдствіе инфекціонныхъ заболѣваній, при которыхъ организмъ отравляется различными микробами, ядами и токсинами, напр., при бѣшенствѣ, сифилисѣ (прогрессивный параличъ) и т. д. Старческой склерозъ совершенно однороденъ со склерозомъ, возникающимъ на почвѣ отравленія микробными токсинами. И. И. Мечниковъ не безъ основанія сравниваетъ старческое вырожденіе почекъ съ хроническимъ, такъ называемымъ интерстиціальнымъ нефритомъ.

влєнія и т. д., а также соединєнія свинца, мышьяка, ртути, мѣди, серебра и т. д.

Затѣмъ, мы не должны забывать, что послѣдствія нашихъ инфекціонныхъ заболѣваній—какъ, напр., послѣдствія туберкулеза, сапа, маляріи, сифилиса, кори, скарлатины, коклюша, холеры, тифа—отнюдь не прекращаются съ того момента, который мы фактически принимаемъ за моментъ выздоровленія. Пусть даже возбудитель болѣзни погибъ цѣликомъ до послѣдняго экземпляра и слѣд. въ организмѣ дальнѣйшая фабрикація токсиновъ, эндотоксиновъ, алкалоидовъ и разнообразныхъ ядовъ болѣе простой структуры вполнѣ остановлена ¹⁾.

Въ общемъ итогъ разнообразныхъ инфекціонныхъ заболѣваній или отравленій организма нерѣдко обнаруживаются хроническое или острое воспаленіе (или перерожденіе) сердечной мышцы, внутренней оболочки сердца, почечной ткани—всѣ эти миокардиты, эндокардиты, нефриты и т. д. и т. д. Хроническая форма всѣхъ этихъ заболѣваній можетъ до поры до времени совсѣмъ не тревожить человѣка, но ее нельзя не разсматривать какъ своего рода пожизненную «тачку». Больной осужденъ. Кардиты и нефриты не только ускоряютъ, но нерѣдко обуславливаютъ его преждевременную старость и даже смерть.

Но какъ бы то ни было, къ указаннымъ здѣсь источникамъ отравленія отнюдь нельзя относиться какъ къ чему-то фатально неизбежному или какъ къ нормальному явленію жизни. Мы можемъ мыслить индивидуумъ, которому удалось по какимъ-либо счастливымъ случаямъ обойтись въ своей жизни безъ инфекціонныхъ болѣзней и никогда не принимать никакихъ ядовъ или наркотическихъ возбудителей. Пусть даже вѣроятность существованія такихъ индивидуумовъ практически сводится почти къ нулю, но мы совершенно не мыслимъ людей, избѣжавшихъ ста-

¹⁾ Не говоря уже о патогенной флорѣ нашего кишечника, этого поставщика всевозможныхъ ядовъ, всѣхъ этихъ индикановъ, скатоловъ, индоловъ, феноловъ, нафтоловъ и т. п.

рости, т.-е. глубокаго отравленія организма. Не будемъ же забывать по этому поводу нашъ третій и главный источникъ ядовъ, опредѣляющихъ старость. Онъ обнаруженъ наукой сравнительно недавно, и съ нимъ до сихъ поръ почти не считаются. Его не ожидали найти.

Развѣ не изумительно было узнать, что клѣтки нашихъ собственныхъ органовъ живутъ аналогично «патогеннымъ» микробамъ, т.-е. чужеяднымъ паразитамъ, вызывающимъ инфекціонныя заболѣванія? Ихъ коллективная жизнь есть жизнь нашего организма, а между тѣмъ, живя, онѣ вырабатываютъ постепенно накопляющіеся, сложные, специфически дѣйствующіе яды, отравляющіе насъ съ желѣзной методичностью непрерывно, изо дня въ день. Вотъ эти ауто-яды и являются истинными виновниками нашей преждевременной старости.

Подобно тому какъ дифтерійная палочка Лёфлера, поселившись на слизистой оболочкѣ зѣва, продуцируетъ высоко ядовитый токсинъ, обуславливающий характерное заболѣваніе дифтеріей, такъ же точно клѣтки нашего мозга вырабатываютъ въ періодъ своей жизни особый ядъ—гипнотоксинъ, ежедневно отравляющій нашъ организмъ. Этотъ ядъ дѣйствуетъ строго специфически, поражая наши нервныя центры и тѣмъ самымъ обуславливая періодическій сонъ, который,—увы!—благодаря только его неизбѣжности мы называемъ нормальнымъ. Въ тканяхъ нашихъ мускуловъ также обнаруженъ былъ сложный ядъ—кенотоксинъ,—появляющійся при движеніяхъ или физической работѣ, и методически отравляющій насъ, вызывая между прочимъ специфическое ощущеніе усталости.

Указанная аналогія простирается значительно глубже. Какъ со многими микробными токсинами ¹⁾ организмы борются посредствомъ специфическихъ антитѣлъ, которыя можно изолировать изъ сыворотки крови, такъ же точно ведется борьба и съ токсинами, которые вырабатываются

¹⁾ Съ токсиномъ мяснаго отравленія, дифтерита, столбняка, дизентеріи, съ абриномъ, рициномъ, ядами змѣй и т. д.

клетками нашего собственного организма: т., напр., съ «токсиномъ усталости» организмъ человѣка и животныхъ направляется при помощи специфическихъ антитѣлъ (ретардиновъ), также образующихся въ сывороткѣ крови. Они соединяются съ токсинами, превращая ихъ въ безвредныя соединенія.

До сихъ поръ наука подробно ознакомилась только съ двумя ауто-токсинами: токсиномъ головного мозга (гипногосинъ) и мускульныхъ клетокъ (кенотоксинъ). Мы не будемъ здѣсь останавливаться на молочной и мочевоѣ кислотѣ, всевозможныхъ пуринахъ, холестеринахъ, адреналинѣ и цѣломъ рядѣ различныхъ кислыхъ или щелочныхъ ядовъ болѣе или менѣе простой структуры и часто неизвѣстнаго происхожденія, которые вырабатываются въ нашемъ организмѣ¹⁾. Вспомнимъ, однако, различные осколки бѣлковой молекулы, яды, обладающіе характеромъ алкалоидовъ, разнообразныя птомаины, лейкомаины, альбуминоиды и т. п. Развѣ не въ правѣ мы сравнить жизнедѣятельность нашего организма съ своего рода фабрично-методическимъ производствомъ всевозможныхъ ядовъ? Развѣ не естественно предполагать, что, подобно головному мозгу, мускульной ткани и надпочечнымъ железамъ, клетки каждаго нашего органа фабрикують своеобразныя яды и специфическіе токсины?

Мы отравлены съ головы до ногъ продуктами нашихъ собственныхъ органовъ. Это—общій результатъ обмѣна веществъ, печальный итогъ жизнедѣятельности клетокъ. Но нашъ организмъ борется съ этимъ отравленіемъ всѣми доступными средствами. Онъ удаляетъ различныя яды вмѣстѣ съ мочей при помощи почекъ, возстановливаетъ или окисляетъ ихъ съ помощью своихъ химическихъ агентовъ, превращая яды въ безобидныя соединенія, или же нейтрализуетъ ихъ посредствомъ цѣлаго ряда специфическихъ веществъ, такъ называемыхъ антитѣлъ, циркулирующихъ

¹⁾ Въ частности адреналинъ, этотъ сильнѣйшій ядъ, фабрикуется нашими надпочечными железами.

или появляющихся по мѣрѣ надобности въ сывороткахъ крови или молока. Человѣкъ и животныя ежедневно засыпаютъ не только для того, чтобы уничтожить, выгнать, окислить или нейтрализовать токсинъ головного мозга: надо вмѣстѣ съ тѣмъ и прекратить хоть на нѣкоторое время фабрикацію этого ужаснаго токсина, чтобы не быть окончательно отравленнымъ и не потерять жизнь. При состояніи сна «спить» въ дѣйствительности одинъ только мозгъ и лишь отчасти мускулы; всѣ же остальные наши органы продолжаютъ работать и во снѣ съ прежней интенсивностью. Если дать просторъ клѣткамъ головного мозга, то продукты обмѣна веществъ, происходящаго въ этихъ клѣткахъ, очень быстро останавливаютъ жизнь самаго организма, — убьютъ своего хозяина ¹⁾, подобно тому, какъ различныя бактеріи погибаютъ при накопленіи ядовъ, которые они сами производятъ на различныхъ средахъ.

О борьбѣ организма съ различными ядами, которая ведется посредствомъ спеціально приспособленной арміи клѣтокъ — нашихъ фагоцитовъ — уже говорилось выше, и мы видѣли, что эти клѣтки нападаютъ на нашихъ враговъ, пожираютъ и затѣмъ перевариваютъ ихъ внутри своей плазмы.

Постепенно въ эту сложную и крайне интенсивную борьбу организма съ самоотравленіемъ, какъ и съ посторонними ядами, начинаетъ вмѣшиваться воля и разумъ человѣка. Это первый шагъ на пути къ переработкѣ собственнаго организма, въ помощь эволюціи. Многo цѣннаго и новаго мы уже внесли въ свой организмъ. Многими силами и средствами природы, обнаруженными съ помощью научнаго анализа, мы уже воспользовались. Остановимся на нѣкоторыхъ случаяхъ.

Какъ извѣстно, нѣкоторыя инфекціонныя заболѣванія не повторяются. Организмъ, однажды перенесшій ихъ, въ дальнѣйшемъ становится «иммуннымъ», т.-е. какъ бы за-

¹⁾ Продолжительное бодрствованіе смертельно (пытки у китайцевъ). Собаку можно легко умертвить, нисколько ея не утомляя а лишь мѣшая ей спать въ теченіе 10—20 сутокъ.

страхованнымъ отъ даннаго заболѣванія. Наука изучила общій механизмъ этого явленія въ его частныхъ случаяхъ и не только сумѣла использовать его, но и создала свой собственный методъ. Я говорю объ успѣхахъ вакцинаціи, — такъ называемыхъ «предохранительныхъ прививокъ». Вызывая прививкой телячьей оспы мѣстный безобидный процессъ, современный врачъ вручаетъ намъ самое надежное оружіе для борьбы съ однимъ изъ жестокихъ бичей чело- вѣчества, съ возбудителемъ чело- вѣческой оспы. Каждый продѣлавшій эту прививку становится «иммуннымъ», т.-е. не можетъ заболѣть чело- вѣческой оспой, по крайней мѣрѣ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Извѣстенъ и другой методъ иммунизации, — это прививка безопасныхъ культуръ возбу- дителей болѣзни, ослабленныхъ нагрѣваніемъ или дѣйствіемъ химическихъ реагентовъ. Этимъ путемъ въ организмъ раз- вивается, еще до зараженія, способность проявить всѣ сред- ства борьбы, всѣ дремлющія силы, направленныя противъ паразита: прививка ослабленныхъ культуръ вызываетъ сво- его рода мобилизацію силъ; она порождаетъ образованіе или накопленіе антитоксиновъ, бактериолизиновъ, аглuti- ниновъ, опсониновъ и многихъ другихъ антитѣлъ, специ- фически дѣйствующихъ противъ даннаго паразита и его токсиновъ. Теперь уже этотъ паразитъ можетъ свободно нападать и даже вторгаться въ организмъ чело- вѣка. Во- оруженный предохранительной прививкой, организмъ имму- низированъ; онъ спокойно встрѣтитъ своего врага и не- медленно парализуетъ его дѣятельность.

Иногда, хотя и въ рѣдкихъ случаяхъ, указанный методъ удается примѣнять и въ качествѣ лѣчебнаго. Я говорю о методахъ вакцинотерапии. Особенно эффектный результатъ былъ полученъ Луи Пастеромъ при лѣченіи укусовъ бѣшен- ныхъ собакъ или волковъ. Если, по возможности немедленно послѣ укуса, вести вакцинацію вирусомъ бѣшенства, перво- начально ослабленнымъ, то пострадавшій организмъ по- степенно пріобрѣтетъ иммунитетъ противъ этого вируса. Возбудитель бѣшенства фиксируется элементами централь- ной нервной системы. По счастью, этотъ ядъ распростра-

няется очень медленно, обуславливая тѣмъ самымъ достаточно продолжительный инкубационный періодъ. Задача врача фактически сводится здѣсь къ необходимости вооружить данный организмъ противъ вируса бѣшенства по возможности немедленно, во всякомъ случаѣ прежде, чѣмъ проникшій при укусѣ ядъ успѣетъ дойти до его нервныхъ центровъ.

Наша серотерапія, т.-е. лечение болѣзней сыворотками, построена на изученіи природы своеобразныхъ «антитѣлъ», при помощи которыхъ организмъ человѣка и животныхъ борется съ ядами поселяющихся въ немъ патогенныхъ паразитовъ. Эти антитѣла были обнаружены въ сывороткахъ крови и молока.

Мы не только научились вынуждать животныхъ къ фабрикаціи этихъ своеобразныхъ тѣлъ по нашему желанію и выбору, но уже и пользуемся этими «фабричными» продуктами для своихъ лѣчебныхъ цѣлей. Этотъ путь «in vivo» уже побѣдилъ дифтеритъ, столбнякъ, смерть отъ укусовъ змѣй, отравленіе растительными токсинами (абринъ, рицинъ) и такъ называемое «мясное отравленіе». Повидимому, въ недалекомъ будущемъ мы будемъ получать разнообразныя антитѣла и въ частности антитоксины нашей серотерапіи въ пробиркахъ (безъ животныхъ), или даже синтетическимъ путемъ ¹⁾.

Мало-по-малу въ интенсивной борьбѣ съ ядами и патогенными микробами мы перестаемъ только копировать методы природы, изолируя или усиливая ихъ эффектъ. Мы создаемъ и свои собственные оригинальные методы. Напр., совершенно новый путь начинаетъ примѣняться нами для борьбы съ враждебной флорой нашего кишечника. Я говорю о методахъ бактеріотерапіи, при помощи которыхъ мы какъ бы натравливаемъ микроорганизмы другъ на друга. Среди этихъ послѣднихъ есть враги, есть и друзья чело-

1) Я позволю себѣ, по этому поводу, отослать читателя къ своей работѣ „Частичный синтезъ антитоксиновъ“, опубликованной въ журналѣ Русскаго Физико-Химическаго Общества за 1915 годъ.

вѣка. Послѣднихъ мы организуемъ въ обширныя арміи, снабжаемъ ихъ необходимымъ питательнымъ матеріаломъ, напр., бѣлкомъ и сахаромъ, и въ буквальномъ смыслѣ посылаетъ эти арміи на борьбу съ врагомъ.

Уже давно было установлено, что различные микроорганизмы, и особенно гнилостные, погибаютъ въ избыткѣ молочной кислоты. Мы не имѣли, однако, возможности вводить въ нашъ кишечникъ молочную кислоту для истребленія вредныхъ паразитовъ, такъ какъ эта кислота нейтрализуется и всасывается прежде, чѣмъ достигнетъ до жилища паразитовъ въ нашихъ толстыхъ кишкахъ. Но мы не растерялись. По почину И. И. Мечникова, мы попробовали посылать «рег ос» (черезъ ротъ) арміи живыхъ бактерій, которыя сами вырабатываютъ при своемъ броженіи молочную кислоту. Съ этой цѣлью мы воспользовались наиболѣе подходящей расой, изолированной изъ ягурта; это—болгарская палочка. Она размножается въ нашемъ кишечникѣ, поселившись вблизи отъ враговъ и тотчасъ же принимается за свою обычную работу—фабрикацію молочной кислоты. Послѣдняя и уничтожаетъ вредныхъ паразитовъ въ толстыхъ кишкахъ.

Пусть о результатахъ этого метода борьбы судить еще рано. Передъ нами открывается почти необозримый горизонтъ, надо терпѣливо и настойчиво продолжать работу.

Коснемся бѣгло и современной химіотерапіи, ея методовъ и новѣйшихъ успѣховъ. Здѣсь мы научились синтезировать химическія соединенія, очень часто не существовавшія въ природѣ. Попадая въ организмъ человѣка, эти соединенія ведутъ себя, по выраженію Эрлиха, какъ «волшебныя пули». Они сами ищутъ, сами находятъ и убиваютъ врага—возбудителя какой-нибудь болѣзни, но при этомъ почти не трогаютъ клѣтокъ человѣка. Сдѣлавъ свое дѣло, они иногда очень быстро удаляются изъ организма.

Этимъ изящнымъ методомъ мы стерилизуемъ себя; мы освобождаемся отъ низшихъ организмовъ, подобно тому, какъ въ нашихъ лабораторіяхъ стерилизуются препараты и приборы.

Для примѣра я напомнимъ, что, благодаря работамъ Эрлиха, Хата и Бертгейма, мы умѣемъ добывать въ своихъ лабораторіяхъ своеобразный препаратъ—диоксидаминоарсенобензолдихлоргидратъ, такъ наз. сальварсанъ или «606» ¹⁾. Вводя это вещество въ кровь человѣка, заболѣвшаго возвратнымъ тифомъ, и притомъ въ количествѣ всего 0,4 грамма, мы съ поразительной быстрой уничтожаемъ возбудителей этой болѣзни—своеобразныхъ спирохетъ, всѣхъ до послѣдняго экземпляра. Какъ въ красивой евангельской легендѣ, больной выздоравливаетъ по истеченіи нѣсколькихъ часовъ.

Колоссальный лѣчебный эффектъ обнаруживаетъ данный препаратъ и при дѣйствіи на зараженныхъ сифилисомъ и, особенно, близкой къ этому заболѣванію—фрамбезіей. Здѣсь умѣстно вспомнить единственный въ своемъ родѣ историческій фактъ. Однажды, вскорѣ послѣ открытія дихлоргидрата диоксидаминоарсенобензола, на Филиппинахъ были закрыты за ненадобностью всѣ существовавшія до тѣхъ поръ лѣчебницы для фрамбезійныхъ: больные были вылѣчены новымъ препаратомъ въ самый короткій срокъ!

Пусть «sterilisatio magna», т.-е полное уничтоженіе данныхъ патогенныхъ паразитовъ, до сихъ поръ достигнуто только въ рѣдкихъ случаяхъ, все равно впереди насъ несомнѣнно ожидаютъ новыя крупныя завоеванія ²⁾.

Я не буду останавливаться здѣсь на оперативномъ вмѣшательствѣ хирурговъ, при которомъ наши заболѣвшіе внутренніе органы—отростокъ слѣпой кишки, большая часть толстыхъ кишекъ и даже, иногда, желудокъ, удаляются почти цѣликомъ безъ особыхъ тяжелыхъ послѣдствій для

1) Онъ не только не существовалъ въ природѣ, но по своимъ оригинальнымъ свойствамъ и обычнымъ космическимъ условіямъ среды (присутствіе въ атмосферѣ кислорода и т. п.) онъ не можетъ появиться безъ воли человѣка.

2) Уже начаты химіотерапевтическія изысканія въ области туберкулёза (по почину доктора Лутона и позднѣе проф. Финклера), рака (работы Вассермана), малярии (работы Эрлиха) и пневмоническихъ заболѣваній (работы Моргенрота).

больного. Стоит только подчеркнуть, что это «вмѣшательство» нерѣдко возвращаетъ жизнь уже «осужденнымъ» своимъ заболѣваніемъ.

Немало достигнуто въ борьбѣ за лучшую жизнь, еще больше подготовлено, накоплено и намѣчено. И все-таки впереди еще предстоитъ великое множество какъ-быпредварительной работы. Мы нерѣдко считаемъ чуть ли «не научными» извѣстныя задания только потому, что они (shocking!) слишкомъ грандіозны, и пожалуй такъ же часто мы чураемся черной кропотливой «предварительной» работы. Будемъ такъ же терпѣливы, какъ и смѣлы. Будемъ вѣрить въ успѣхъ и любить нашу работу: «Человѣкъ способенъ на великія дѣла».

Въ настоящемъ очеркѣ я подойду къ сложной и заманчивой проблемѣ сна. |

Первоначально поэты и художники занимались вопросами сна болѣе усердно, чѣмъ ученые. Затѣмъ эта физиологическая область, приблизительно съ середины 19-го столѣтія, начала обогащаться различными теоріями, болѣе или менѣе остроумными, но, къ сожалѣнію, не провѣрявшимися опытомъ. Только недавно ее удалось поставить на правильный путь объективнаго изслѣдованія. Посмотримъ же, къ какимъ заключеніямъ оказалось возможнымъ прійти послѣ того, какъ наука попыталась, наконецъ, взять эту область въ свои руки.

Какіе факторы вызываютъ періодическій сонъ у человѣка и животныхъ? Что происходитъ съ организмомъ въ состояніи сна? Какія послѣдствія возникаютъ въ немъ при недостаткѣ сна? Продуктивно ли теряютъ болѣе одной трети жизни въ безсознательномъ состояніи; другими словами, можетъ ли потребность организма оправдать эту потерю?

На всѣ эти вопросы я постараюсь точно отвѣтить читателю и въ концѣ статьи осторожно коснусь болѣе общаго вопроса о томъ, что можетъ обѣщать намъ въ будущемъ выясненіе механизма и природы періодическаго сна.

Я почти увѣренъ, что большинство читателей не имѣло

возможности ознакомиться съ цѣлымъ рядомъ работъ двухъ французскихъ ученыхъ—Лежандра и Пьерона, опубликовавшихся на протяженіи 1907—1912 года въ Comptes rendus de la Société de Biologie и почти исчерпавшихъ нѣкоторыя стороны вопроса о снѣ, тѣмъ болѣе, что эти изслѣдованія не только не успѣли проникнуть въ широкое общество, но по чисто-случайнымъ причинамъ они остаются до сихъ поръ очень мало извѣстными даже въ кругу спеціалистовъ.

Въ общемъ итогъ своего изслѣдованія Лежандръ и Пьеронъ пришли къ новой своеобразной теоріи сна, вооруженные экспериментальными доказательствами и анатомо-патологическими данными. По мнѣнію извѣстнаго французскаго біолога Бушара, эти данныя «превосходятъ по точности все, сдѣланное раньше».

II. О классификаціи различныхъ видовъ сна.

Повелительный и волевой сонъ. Семь различныхъ видовъ сна. Анабіозъ.

Состояніе сна, т.-е. мозговая инертность, при которой чувственное вниманіе и способность къ произвольнымъ движеніямъ почти совершенно уничтожены, появляется въ результатъ самыхъ разнообразныхъ вліяній, съ незамѣтными переходами къ такъ называемому «коматозному состоянію» и смерти. При анеміи, или сжатіи мозга, при нѣкоторыхъ мозговыхъ опухоляхъ, различныхъ отравленіяхъ, при сонной болѣзни, вызываемой у человѣка «*Trypanosoma Gambiensis*», появляется состояніе, отъ котораго индивидуумъ обычно не можетъ избавиться. Мы обозначаемъ его состояніемъ сна. Аналогичный эффектъ вызывается подъ вліяніемъ холода въ горахъ, при дѣйствіи переменныхъ токовъ высокаго напряженія, при пропусканіи черезъ мозгъ прямого слабого гальваническаго тока, отъ многочисленныхъ снотворныхъ и анестезирующихъ веществъ и такъ называемыхъ «невротоксическихъ сыворотокъ».

Зимняя и лѣтняя спячка животныхъ представляетъ особые своеобразные виды сна, не говоря уже о явленіяхъ гипноза.

Конечно, насъ прежде всего интересуесть состояніе сна, которое наступаетъ періодически, согласно повелительной потребности организма ¹⁾; у человѣка эта потребность обнаруживается черезъ каждые 15—18 часовъ бодрствованія. Кромѣ того, здоровый человѣкъ, какъ вѣроятно и всѣ высоко организованныя животныя, обладаетъ замѣчательной способностью засыпать по желанію даже и въ бодромъ состояніи, предварительно устраняя себя отъ чувственныхъ возбужденій. Съ этимъ послѣднимъ видомъ сна намъ не одинъ разъ придется считаться. Онъ еще не былъ распознанъ и выдѣленъ среди другихъ видовъ. Я предложилъ бы обозначать этотъ сонъ, какъ возникающій по инициативѣ индивидуума, «волевымъ», въ противоположность «повелительному» сну, возникающему по принужденію организма.

Внѣшняя разница между этими состояніями въ чистой формѣ—вполнѣ очевидна. Не говоря уже о томъ, что въ первомъ случаѣ мы сталкиваемся съ роскошью, наслажденіемъ или въ крайнемъ случаѣ съ привычкой индивидуума, тогда какъ во второмъ—съ нуждой, т.-е. съ повелительной потребностью организма.

Само собой разумѣется, что потребность въ періодическомъ снѣ можетъ насыщаться значительно раньше пробужденія. Просыпаясь, мы нерѣдко колеблемся и сами рѣшаемъ вопросъ,—продолжать ли сонъ, или предпочесть бодрствованіе? Слѣдовательно «волевой» и «повелительный» сонъ сплошь и рядомъ сливаются, составляютъ какъ бы продолженіе другъ друга.

Это-то обстоятельство и привело къ нѣкоторой путаницѣ въ теоріяхъ сна. Отсюда же естественно возникла и психологическая концепція послѣдняго. Тѣмъ болѣе, что фи-

¹⁾ Выраженіе «*besoin impératif de sommeil*» было впервые примѣнено Лежандромъ и Пьерономъ.

зіологіческія измѣненія, констатированныя при состояніи періодическаго вида сна, являются послѣдствіемъ мозговой инертности, но ни одно изъ нихъ не было обнаружено до работъ Лежандра и Пьерона, какъ причина этой инертности.

Клапаредъ говоритъ, что мы засыпаемъ по мѣрѣ того, какъ у вниманія «пропадаетъ интересъ». Но если бы во снѣ былъ одинъ только психологическій элементъ, возражаетъ А. Пьеронъ, то можно было бы не спать никогда. А между тѣмъ продолжительная безсонница смертельна.

Оба указанныхъ автора какъ будто говорятъ на разныхъ языкахъ, не вполне понимая другъ друга. Происходитъ это только потому, что два типическихъ вида сна, волевой и повелительный, до сихъ поръ еще не были распознаны и отдѣлены другъ отъ друга. Клапаредъ окажется безусловно правымъ, если отнести его замѣчаніе исключительно къ волевому сну. Правъ будетъ тогда и Броунъ-Секаръ, допускающій при засыпаніи возможность произвольной задержки нѣкоторыхъ функцій мозга. Но даже полное лишеніе волевого сна не только не смертельно, но едва ли можетъ причинить организму какой бы то ни было ущербъ. Поэтому возраженіе Пьерона падаетъ само по себѣ: оно можетъ относиться только къ повелительному сну.

Конечно, въ механизмѣ различныхъ состояній сна есть много общаго, различные факторы, вызывающіе сонъ, представляютъ въ ихъ воздѣйствіи на функціи мозга болѣе или менѣе глубокія аналогіи, а иногда даже и тождество, но ничто не позволяетъ намъ, исходя изъ этихъ аналогіи, вывести заключеніе о природѣ факторовъ, періодически вызывающихъ нормальный повелительный сонъ у человѣка и животныхъ.

Въ зависимости отъ того, возникаетъ ли волевой сонъ при участіи или безъ участія воли другого индивидуума, можно отличать чистую форму этого сна отъ гипнотическаго вида. Въ свою очередь повелительный сонъ распадается на нѣсколько категорій, не говоря уже объ обмо-

рокахъ и другихъ состояніяхъ, при которыхъ теряется сознание. Конечно, при нашихъ современныхъ свѣдѣніяхъ въ данной области не можетъ быть и рѣчи о какой-нибудь рационально и строго обоснованной системѣ. Въ основу предлагаемой классификаціи взять внѣшній факторъ—фактической виновникъ сна, а не анализъ фізіологическаго состоянія, которое имъ создается. Но такъ какъ два различныхъ фактора могутъ обусловливать совершенно одинаковый фізіологическій эффектъ, то, слѣд., соответствующій (одинъ и тотъ же) сонъ можетъ формально относиться, при данной группировкѣ, къ двумъ различнымъ категоріямъ.

Мы различаемъ:

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| I. Волевой сонъ. | } | 1) Волевой сонъ (въ чистой формѣ). |
| | | 2) Гипнотическій сонъ. |
| | | 3) Периодическій сонъ (ежедневный сонъ чловѣка и животныхъ). |
| | | 4) Біологическій сонъ (зимняя и лѣтняя спячка животныхъ). |
| | | 5) Наркотическій сонъ (возникающій при дѣйствіи постороннихъ веществъ, токсиновъ, ядовъ, сыворотокъ, наркотическихъ, снотворныхъ и анестезирующихъ препаратовъ). |
| II. Повелительный сонъ. | } | 6) Физическій сонъ (возникающій подъ вліяніемъ внѣшнихъ физическихъ воздѣйствій, горнаго холода, переменныхъ токовъ высокаго напряженія и т. д.). |
| | | 7) Патологическій сонъ (возникающій напр., при анеміи мозга, отъ мозговыхъ опухолей и т. д.). |

Мы не будемъ останавливаться въ этомъ очеркѣ на явленіяхъ каталепсіи, лунатизма, сомнамбулизма, летаргіи и на другихъ аналогичныхъ видахъ сна: о нихъ уже накопилась богатѣйшая литература; но я не могу пройти здѣсь мимо особаго, чрезвычайно интереснаго состоянія, къ со-

жалѣнію, до сихъ поръ еще очень мало изученнаго. Я говорю о состояніи анабіоза, впервые наблюдавшемся покойнымъ проф. Бахметьевымъ у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, рыбъ и даже какъ будто у летучей мыши. Какъ извѣстно, это своеобразное состояніе достигается осторожнымъ и равномернымъ пониженіемъ температуры всего тѣла ниже нуля градусовъ.

Въ анабіотическомъ состояніи спитъ не одинъ только мозгъ, но и весь организмъ, всѣ его органы безъ исключенія, каждая клѣтка... Поэтому здѣсь не могутъ имѣть мѣста какіе бы то ни было процессы «самоотравленія», образованіе ядовъ и токсиновъ, или пожираніе фагоцитами благородныхъ элементовъ,—весь организмъ находится въ полномъ покоѣ и бездѣйствіи, какъ минеральное тѣло.

Издали, теоретически, представляется яснымъ, что какъ бы много лѣтъ ни продолжалось это состояніе, моментъ возвращенія къ жизни, скажемъ,—моментъ пробужденія индивидуума, долженъ застать или вернуть его организмъ въ точно такое же состояніе, въ какомъ онъ находился съ самаго начала, т.-е. съ момента погруженія въ анабіозъ, безъ малѣйшихъ измѣненій въ чемъ бы то ни было.

Анабіотическое состояніе организмовъ можно разсматривать, по крылатому выраженію физиологовъ, какъ «консервированную жизнь»¹⁾.

¹⁾ Состояніе сна, наблюдающееся въ послѣднемъ фазисѣ тропической, такъ называемой «сонной болѣзни» (трипанозоміазисъ), вызывается токсинами возбудителей этой болѣзни — особыхъ простѣйшихъ паразитовъ изъ класса жгутиковыхъ (*Trypanosoma Gambienseis*), поселяющихся въ крови человѣка. Эти токсины дѣйствуютъ, конечно, аналогично другимъ ядовитымъ веществамъ, и потому соотвѣтствующій сонъ при данной классификаціи относится къ наркотическому виду.

Возможно и даже вѣроятно, что въ физиологической картинѣ волевого и гипнотическаго сна нѣтъ никакой существенной разницы.

Кромѣ того, сокращеніе кровеносныхъ сосудовъ мозга, а слѣд. и функціональная анемія послѣдняго иногда можетъ быть вызвана психическимъ усиленіемъ, т.-е. соотвѣт. центромъ воли. А потому, одно и то же физиологическое состояніе можетъ одновременно относиться какъ къ обмороку, такъ и къ тремъ различнымъ катего-

Въ этомъ очеркѣ намъ особенно важно провести ясную границу между волевымъ и повелительнымъ сномъ. Можно считать установленнымъ, что въ среднемъ мы спимъ значительно дольше, чѣмъ того требуетъ нашъ организмъ. Слѣд., нашъ ежедневный періодическій сонъ отнюдь не является только удовлетвореніемъ повелительной потребности. Я уже указывалъ, что волевой и повелительный сонъ сплошь и рядомъ сливаются у человѣка, составляя какъ бы естественное продолженіе другъ друга.

Вспомнимъ еще разъ, что въ извѣстныхъ предѣлахъ мы можемъ ежедневно выбирать часъ періодическаго сна, какъ и часъ своего пробужденія, по собственной инициативѣ. Начало и конецъ этого ежедневнаго сна наступаютъ въ огромномъ большинствѣ случаевъ отъ приобрѣтенной привычки, отъ заранѣе даннаго ритма. Старики пробуждаются обычно въ одинъ и тотъ же утренній часъ, независимо отъ времени, когда они заснули.

Вотъ почему непреодолимая повелительная потребность въ снѣ можетъ обнаружиться у человѣка въ своей чистой формѣ только послѣ продолжительнаго бодрствованія—въ среднемъ черезъ 40—80 часовъ. Въ этомъ состояніи онъ уже не реагируетъ даже на рѣзкія впечатлѣнія изъ внѣшней среды и теряетъ сознаніе вполнѣ, при первой къ тому возможности, независимо отъ обстановки. Даже при пушечной канонадѣ подъ ухомъ. Ни голодь и жажда, ни

рѣзкій сонъ: волевой, патологической (отъ функциональной анеміи мозга) и наконецъ къ физической категоріи,—въ томъ случаѣ, когда внѣшній физическій факторъ порождаетъ сонъ, благодаря вызванному имъ сокращенію мозговыхъ сосудовъ.

Зимняя спячка грызуновъ и другихъ животныхъ опредѣленно обуславливается «углероднымъ аутонаркозомъ» *). По мнѣнію большинства ученыхъ, она порождается накопленіемъ угольной кислоты, выдѣляющейся при распадѣ нервныхъ клѣтокъ животнаго.

Если эта, обоснованная опытомъ, теорія соотвѣтствуетъ дѣйствительности, то состояніе сна при зимней спячкѣ надо отнести также къ наркотическому виду.

*) О вліяніи температуры смотр. стр. 52 и 53 (сноска).

горе, ни любовь и радости уже не въ состояніи отвлечь его. Только самое интенсивное воздѣйствіе можетъ помѣшать его повелительному сну. Сюда относятся разнообразныя болевья ощущенія и физическое насиліе надъ организмомъ, — удары, уколы иглой и т. подоб.

Лишеніе повелительнаго сна у человѣка и животныхъ безусловно смертельно. Патологическія «бессонницы» встрѣчаются въ сущности только у сонливыхъ субъектовъ, которые по выраженію Пьерона «никогда не спятъ, потому что они спятъ (дремлютъ) постоянно». Собаку можно умирить бессонницей, нисколько ея не утомляя физически, а только лишая сна. Она погибаетъ черезъ нѣкоторый непостоянный промежутокъ времени, но никогда не свыше 20-ти дней.

Отъ лишенія въ снѣ человѣкъ умираетъ скорѣе, чѣмъ отъ лишенія въ пищѣ. Увы, — это наблюденіе было сдѣлано китайскими палачами.

III. Теорія самоотравленія (аутоинтоксикаціи) организмовъ.

Гипотеза Прейэра. Гипотеза Эррера. Гипотеза Бушара. Общій анализъ теоріи. Возраженія Клапареда.

Теорія аутоинтоксикаціи объясняетъ сонъ отравленіемъ организма, тѣми ядовитыми, такъ назыв. «поногенными» ¹⁾ продуктами, или «гормонами», которые образуются въ результатъ жизнедѣятельности его собственныхъ клѣтокъ ²⁾, и отъ которыхъ организмъ освобождается во время сна.

Эта теорія возникла во второй половинѣ прошлаго столѣтія. Съ особенной настойчивостью и вниманіемъ ее отстаи-

1) Это обозначеніе было дано Прейэромъ отъ греческаго слова *Πόνος* — трудъ, утомленіе. Поногенные продукты — это вещества, появляющіяся въ результатъ труда и утомленія.

2) Т.-е. продуктовъ внутренней секреціи организма.

вали Оберштейнеръ, Бинцъ, Прейэръ, Эррера, Арманъ Готье, Бушаръ и др.

Еще прежде, чѣмъ наукѣ удалось доказать, что повелительная потребность въ снѣ есть дѣйствительно результатъ самоотравленія организма, различные ученые уже были заняты вопросомъ о природѣ ядовъ, будто бы вызывающихъ это отравленіе. Одни изъ нихъ приписывали сонъ дѣйствию щелочныхъ ядовъ организма, другіе же — ядамъ кислога характера. Соотвѣтственно этой, конечно, преждевременной детализовкѣ, теорія аутоинтоксикаціи съ самага начала распалась на два основныхъ варианта; сюда же тѣсно примкнулъ и третій вариантъ ея — гипотеза Бушара. Правда, эта послѣдняя совершенно не трогала вопроса о химической природѣ ядовъ, обусловливающихъ нормальный сонъ.

1-й вариантъ: гипотеза Прейэра. Первоначально предполагалось, что въ періодъ бодрствованія въ организмѣ постепенно накапливается своеобразная карбоновая ¹⁾ кислота, которая и обусловливаетъ какъ общее ощущеніе усталости, такъ и состояніе періодическаго сна. По Прейэру, всѣ наши внутренніе органы даютъ начало «поногеннымъ продуктамъ» ²⁾. Они накапливаются въ періодъ жизнедеятельности организма и затѣмъ разрушаются окисленіемъ во время сна. Среди этихъ кислыхъ ядовъ главная роль выполняется (по Прейэру) молочной кислотой ³⁾. Само собой разумѣется, что въ то смутное для данной области время еще невозможно было различать волевого и повелительнаго вида сна. Подобно многимъ физіологамъ шестидесятыхъ годовъ, Прейэръ даже смѣшивалъ факторы, вызывающіе сонъ, съ факторами, обусловливающими общую

¹⁾ Т.-е. кислота, содержащая въ своей молекулѣ характерную группу органическихъ кислотъ—COOH, названную карбоксилемъ.

²⁾ Revue Scientifique 1877 г. стр. 1173.

³⁾ Молочная кислота существуетъ въ нѣсколькихъ изомерныхъ формахъ. Здѣсь рѣчь идетъ объ оптически-активной, вращающей плоскость поляризованнаго луча влѣво, такъ назыв. «масломолочной кислотѣ».

усталость организма. Отсюда и возникло обозначение сонных ядовъ поногенными продуктами.

Стоить вспомнить, что физическая усталость чловѣка и животныхъ въ свое время объяснялась, такъ же, какъ и сонъ, специфическимъ дѣйствіемъ молочной кислоты¹⁾, а между тѣмъ смерть животнаго можно легко вызвать, мѣшая ему спать, но при этомъ нисколько не утомляя его и удовлетворяя всѣ другія потребности его организма (голодь и жажду). Физическое утомленіе опредѣляется, какъ показалъ Вейхардъ, особыми своеобразными ядами, которые постепенно образуются и накапливаются въ мускульной ткани животнаго при его движеніяхъ и вообще при всякой физической работѣ. Эти яды названы «кенотоксинами», или веществами утомленія. Имъ принадлежитъ очень сложная и еще не выясненная химическая структура. Они обладаютъ всѣми типическими свойствами такъ назыв. токсиновъ, т.-е. растворимыхъ въ водѣ ядовъ, которые образуются въ результатѣ жизнедѣятельности патогенныхъ²⁾ микробовъ.

Во всякомъ случаѣ ни кенотоксины сами по себѣ, ни указанные только что ихъ спутники не имѣютъ прямого отношенія къ повелительному сну. Несостоятельность общихъ положеній Прейэра въ настоящее время вполне очевидна. Примемъ во вниманіе, что у спящихъ индивидуумовъ въ дѣйствительности спитъ только центральная нервная система, да и то не вся³⁾, и отчасти мускулы. Всѣ же остальные железы и органы (сердце, легкія, почки, желудокъ, кишечникъ и т. д.) продолжаютъ бодрствовать и во снѣ, выполняя свою обычную работу съ прежней или почти съ прежней интенсивностью⁴⁾. Слѣд., всѣ теоретическіе

1) Одновременно съ другими ядами и токсинами эта кислота дѣйствительно появляется въ тканяхъ мускуловъ при физической работѣ.

2) Болѣзнетворныхъ.

3) Спать главн. обр. высшіе психическіе центры сознанія; сравн. стр. 65—66, первая сноска.

4) Конечно, строгое сравненіе работы организма у спящихъ и у бодрствующихъ индивидуумовъ можно провести только при условіи почти полной неподвижности послѣднихъ. Пищевареніе проте-

сонные яды различныхъ органовъ, существованіе которыхъ допускаетъ Прейэръ, должны были бы появляться и накапливаться въ организмѣ совершенно одинаково какъ въ періодъ бодрствованія, такъ и въ теченіе сна, всѣ за исключеніемъ ядовъ, которые образуются въ результатѣ мозговой работы. Мы видимъ, что данная гипотеза приводитъ къ неизбежному абсурду. Согласившись съ Прейэромъ, мы тотчасъ же придемъ къ печальному заключенію, мы убѣдимся, что у насъ нѣтъ выхода: намъ невозможно избавиться отъ сонныхъ ядовъ ни при какихъ условіяхъ; рѣшительно никогда, даже и въ томъ случаѣ, если мы проспимъ всю нашу жизнь до послѣдней минуты. Ибо эти сонные яды непрерывно фабрикуются клѣтками нашего организма и днемъ, и ночью и зимой, и лѣтомъ, независимо отъ того, заняты-ли мы какой-нибудь работой или же находимся въ состояніи сна... Прейэръ не считался съ наиболѣе характерной особенностью организма, находящагося подъ вліяніемъ повелительной потребности сна. Эта особенность—утомленный и—eo ipso—отравленный мозгъ. Вотъ почему указанный изслѣдователь не сумѣлъ подойти къ вопросу объ истинномъ источникѣ сонныхъ ядовъ и о распредѣленіи этихъ ядовъ въ отравленномъ организмѣ.

2-ой вариантъ: гипотеза Эррера. Второй вариантъ теоріи самоотравленія былъ предложенъ Эррера ¹⁾. Этотъ авторъ разсматривалъ состояніе ежедневнаго сна, какъ результатъ самоотравленія организма особыми, напоминающими алкалоиды ядами, которые были незадолго передъ тѣмъ описаны Арманомъ Готье подъ общимъ наименованіемъ «лейкомаиновъ». Въ противоположность соннымъ ядамъ Прейэра, лейкомаины имѣютъ щелочный характеръ. Имъ принадлежитъ не особенно сложная химическая струк-

каетъ во время сна совершенно одинаково. Выдѣлительная работа потовыхъ железъ совершается даже энергичнѣе, чѣмъ въ періодъ бодрствованія. Мышцы—замыкатели мочевого пузыря также подчиняются нашей волѣ, не допуская самопроизвольнаго истеченія мочи и т. д. и т. д.

¹ Revue scientifique, 1887 г.; 2 Semestre, стр. 105.

тура. Въ организмѣ животныхъ они производятъ своеобразный эффектъ, вызывая при извѣстной концентрации усталость и сонливое состояніе. Съ достаточной подробностью до сихъ поръ былъ изученъ, только одинъ лейкомаинъ. Я говорю объ адреналинѣ.

Этотъ своеобразный ядъ представляетъ щелочное производное карболовой кислоты. Онъ содержитъ азотъ. Между прочимъ, адреналинъ вырабатывается и организмомъ человѣка. Его производствомъ завѣдуютъ надпочечныя железы.

Эррера пришелъ къ заключенію, что нашъ періодическій ежедневный сонъ наступаетъ каждый разъ при достаточномъ накопленіи различныхъ лейкомаиновъ, и въ частности адреналина. Эти щелочныя яды непосредственно отравляютъ наши нервныя центры и затѣмъ удаляются въ періодъ сна.

Почему же они не удаляются въ періодъ бодрствованія, когда надпочечныя железы отнюдь не расширяютъ свое адреналиновое производство, а выдѣлительная дѣятельность почекъ, прогоняющая въ мочу разнообразныя яды и тѣмъ самымъ очищающая организмъ, скорѣе увеличена, чѣмъ уменьшена? На этотъ вопросъ гипотеза Эррера отвѣтить не можетъ; какъ и вариантъ Преяэра, она приводитъ къ неизбѣжному абсурду. Она говоритъ намъ *a posteriori*, что мы можемъ не спать никогда. Если нашъ организмъ умѣетъ побѣждать сонныя яды во время сна, то тѣмъ легче онъ справится съ ними въ бодромъ состояніи...

Правда, докторъ Зейганъ доказалъ наркотическое дѣйствіе слабыхъ растворовъ адреналина (0,75⁰/₁₀₀-хъ)¹⁾. Кошки, получавшія этотъ растворъ поблизости отъ мозга, погружались въ глубокой сонъ уже черезъ минуту послѣ впрыскиванія. Однако экспериментальный сонъ, вызванный адреналиномъ, рѣзко отличается отъ періодическаго сна человѣка и животныхъ. У кошекъ онъ длится не долѣе 30—50

1) Въ большихъ дозахъ, или при повторныхъ пріемахъ слабыхъ дозъ адреналинъ дѣйствуетъ на организмъ человѣка и животныхъ какъ сильный ядъ.

минуть, при чемъ въ этотъ промежутокъ времени животное не реагируетъ на болевые эксцессы. Даже нѣсколько спустя послѣ пробужденія чувствительность понижена во всемъ его тѣлѣ; въ это время кошка производить впечатлѣнїе какъ бы «опьянѣлой отъ сна»¹⁾.

Анализируя механизмъ наркотическаго дѣйствїя адреналина, мы не должны забывать его весьма характернаго свойства: онъ сокращаетъ артерїи. Благодаря этому свойству адреналинъ, какъ извѣстно, вызываетъ анемію органовъ и въ частности анемію головного мозга. Вѣроятно, это обстоятельство и обуславливаетъ наркотическое дѣйствїе адреналина. При общемъ обзорѣ различныхъ состоянїи сна мы уже видѣли, что анемія мозга влечетъ за собой сонъ, независимо отъ причины, ее вызвавшей. Ни человѣкъ, ни животныя отъ этого сна отдѣлаться не могутъ.

Развивая свой «первый вариантъ», Преизеръ между прочимъ ссылаясь на наркотическое дѣйствїе молочной кислоты. Сторонники второго варианта, какъ мы видимъ, опираются на снотворное дѣйствїе щелочныхъ лейкомаиновъ. Однако ни тѣ, ни другїе ученые не были правы.

Только издали могъ показаться простымъ и соблазнительнымъ этотъ методъ рѣшенїя проблемы. Такъ легко, казалось, вызвать сонъ при помощи ядовъ, циркулирующихъ въ организмѣ, и путемъ анализа этого состоянїя объяснить механизмъ и природу нашего нормальнаго періодическаго сна. Этотъ экспериментальный путь много разъ испытывался различными учеными, но! — увы — безрезультатно. Онъ повлекъ за собой лишь загроможденїе науки.

Стоило только Бисморе и Жоанену обнаружить наркотическое свойство холестерина, какъ тотчасъ же возникло подозрѣнїе и къ этому соединенїю: не холестеринъ ли виновникъ нормальнаго періодическаго сна?

Получался хаосъ непровѣренныхъ, поспѣшныхъ, часто легкомысленныхъ гипотезъ. Надо было этотъ путь разъ

¹⁾ Therapeutische Monatsschrift, 1904 г., стр. 193.

навсегда оставить. Въ самомъ дѣлѣ, въ его основаніи лежитъ та *petitio principii*, по которой всякое состояніе, аналогичное нормальному сну, обусловливается той же причиной, какъ и послѣдній. А эта *petitio principii* является, прежде всего, грубой ошибкой наблюденія. Мы уже видѣли, что состояніе сна появляется въ результатѣ самыхъ различныхъ вліяній, съ незамѣтными переходами къ коматозному состоянію. Существуетъ великое множество ядовъ, токсиновъ, эндотоксиновъ, животныхъ, растительныхъ и синтетически полученныхъ алкалоидовъ, наркотическихъ и анестезирующихъ веществъ, которыя вызываютъ при известной концентраціи и дозѣ состояніе сна. Вспомнимъ, напр., наши снотворные медикаменты—сульфональ, триональ, тетрональ, верональ, бромураль, адалинъ, мединаль и т. д., и т. д.—имъ нѣтъ числа, этимъ ядамъ, вызывающимъ у человѣка наркотическій сонъ. Можно ли, однако, изъ этого обширнаго матеріала извлечь хоть что-нибудь для пониманія механизма и природы нашего нормальнаго періодическаго сна!

Различныя и даже самая безобидныя жидкости, какъ, напр., очень слабый растворъ поваренной соли (такъ назыв. «физиологическій» растворъ, содержащій 0,85% поваренной соли), или нормальная сыворотка крови, могутъ, при подходящихъ условіяхъ, вызвать у животныхъ состояніе своеобразнаго сна. Секаръ показалъ, что подобное состояніе обнаруживается у животныхъ послѣ введенія указанныхъ жидкостей въ спинно-мозговую каналъ.

Пьеронъ наблюдалъ, что такой же сонъ, близкій къ коматозному состоянію, наблюдается у собакъ послѣ введенія въ ихъ мозговую желудочекъ нормальной кровяной сыворотки, взятой отъ другой собаки. Въ обоихъ случаяхъ эффектъ жидкостей оказался вполне тождественнымъ съ эффектомъ мозговыхъ опухолей. Какъ сыворотка, такъ и физиологическій растворъ дѣйствуетъ чисто-механически. Они вызываютъ сжатіе мозга. Въ результатѣ этого сжатія наступаетъ мозговая инертность, а вмѣстѣ съ ней появляется и состояніе сна.

Можно ли поэтому объяснять нашъ нормальный періодическій сонъ чудеснымъ накопленіемъ воды въ спинномозговомъ каналѣ или концентраціей сыворотки въ одномъ изъ мозговыхъ желудочковъ? Можно ли считать этотъ сонъ результатомъ фантастическихъ опухолей головного мозга, ежедневно вырастающихъ въ періодъ бодрствованія и снова исчезающихъ во время сна?

3-й вариантъ: гипотеза Бушара. Еще въ 1886 году Бушаръ, почти одновременно съ Прейэромъ, изложилъ Парижской Академіи Наукъ свой оригинальный вариантъ теории, построенный на экспериментальныхъ наблюденіяхъ. Авторъ не затрагивалъ вопроса о химической природѣ ядовъ, обуславливающихъ нашъ «нормальный» сонъ. Но онъ констатировалъ въ организмѣ животныхъ особый ядъ, который, по его предположенію, постепенно накапливается въ періодъ бодрствованія и затѣмъ переходитъ въ кровь. Этотъ ядъ растворяется въ водѣ и въ спиртѣ. Впрыснутый въ кровь нормальному животному, онъ вызываетъ вскорѣ же экспериментальный сонъ.

Къ сожалѣнію, Бушаръ искалъ и нашелъ этотъ сонный ядъ не въ крови непосредственно, а въ мочѣ животныхъ, куда этотъ ядъ, по предположенію Бушара, поступаетъ изъ крови. А между тѣмъ моча, благодаря своему сложному составу и токсичности, совершенно не годится для изслѣдованія. Чтобы обнаружить на опытѣ дѣйствительный эффектъ даннаго яда, необходимо, конечно, изолировать его отъ другихъ ядовъ; а этого и не было сдѣлано.

Между прочимъ Бушаръ отмѣчаетъ, что во время сна въ мочѣ животныхъ преобладаетъ не наркотическое вещество, а особый ядъ, вызывающій конвульсіи, т.-е. рефлексорное сокращеніе мышцъ. Отсюда онъ приходитъ къ заключенію, что явленіе періодическаго чередованія сна и пробужденія слѣдуетъ разсматривать въ обоихъ моментахъ, какъ самоотравленіе организма. Накопленіе автонаркотическаго вещества въ періодъ бодрствованія—вызываетъ сонъ; въ періодъ же сна въ организмѣ накапливается, параллельно удаленію соннаго яда, новый ядо-

витый продуктъ, вызывающій конвульси. Этотъ новый продуктъ подготавливаетъ и опредѣляетъ мышечную встряску организма, будто бы необходимую для пробужденія.

Въ общемъ итогѣ нельзя не подчеркнуть, что теорія самоотравленія была обоснована на прочномъ фундаментѣ. Въ этомъ мы убѣдимся впослѣдствіи. Но методологической путь, по которому шли на первыхъ порахъ творцы и приверженцы этой теоріи, не могъ привести къ существеннымъ результатамъ ни въ смыслѣ доказательства основной послышки теоріи, ни въ смыслѣ развитія и детализировки общей проблемы сна. Въ частности, гипотезы сна, исходящія изъ нормальной фабрикаціи сонныхъ ядовъ различными органами человѣка и животныхъ, приходится отбросить: volens-polens онѣ приводятъ къ неизбежному выводу, что очищеніе организма отъ сонныхъ ядовъ (кислотъ, лейкомаиновъ и т. д.) должно происходить въ періодъ бодрствованія съ такимъ же успѣхомъ, какъ и во время сна. Слѣд., эти гипотезы не въ состояніи объяснить необходимости періодическаго сна у человѣка и животныхъ. Въ частности, онѣ не могутъ отвѣтить на вопросъ, почему повелительная потребность въ снѣ, вызванная продолжительной бессонницей, насыщается, какъ показалъ опытъ, очень быстро, и даже раньше пробужденія животнаго.

Дѣйствительность показала, что состояніе «нормальнаго» сна есть результатъ самоотравленія организма, но что далеко не всѣ наши внутренніе органы виновны въ этомъ. Этотъ автонаркотическій ядъ вырабатывается исключительно клѣтками центральной нервной системы. Онъ не имѣетъ отношенія ни къ карбоновымъ кислотамъ Прейэра, въ частности къ молочной кислотѣ, ни къ холестерину, адреналину и другимъ различнымъ лейкомаинамъ Армана Готье и Эррера, обладающимъ щелочнымъ характеромъ. Онъ нерастворимъ въ алкогольѣ и, слѣдовательно, рѣзко отличается отъ того наркотическаго вещества, которое было найдено Бушаромъ въ мочѣ долго бодрствовавшихъ

животныхъ. Этотъ автонаркотическій ядъ, будемъ называть его, вмѣстѣ съ Лежандромъ и Пьерономъ, гипнотоксиномъ, обладаетъ, поскольку онъ изученъ, всѣми типическими свойствами бактеріальныхъ токсиновъ, т.-е. растворимыхъ въ водѣ ядовъ, которые вырабатываются на различныхъ питательныхъ средахъ патогенными микробами. Подобно имъ, онъ вызываетъ въ организмѣ специфическій эффектъ. Поражая нѣкоторыя клѣтки головного мозга, гипнотоксинъ, повидимому, не затрагиваетъ остальные органы.

Итакъ, состояніе «нормальнаго» сна у человѣка и животныхъ есть типичное заболѣваніе головного мозга, отравленнаго аутоядами. Мы видимъ, что клѣтки нашихъ органовъ живутъ аналогично патогеннымъ микроорганизмамъ. Если дать нашимъ нейронамъ полную волю и не только не останавливать періодически ихъ жизнедѣтельности, но, напротивъ, возбуждать ихъ, доставляя имъ все новую и новую работу, то продукты обмѣна веществъ, происходящаго въ этихъ клѣткахъ, остановятъ жизнь у самого организма, убьютъ и хозяина мозга, подобно тому, какъ различные микроорганизмы погибаютъ при накопленіи ядовъ, которые они же вырабатываютъ на своихъ питательныхъ средахъ.

Переходя ниже къ оцѣнкѣ такъ называемой «инстинктивной теоріи сна», впервые предложенной женевскимъ физиологомъ Эдм. Клапаредомъ, я не могу обойти здѣсь молчаніемъ нѣкоторыя возраженія этого ученаго. Они непосредственно касаются основъ теоріи, рассматривающей сонъ, какъ самоотравленіе организмозъ.

Возраженія Клапареда. Какъ извѣстно, новорожденные, въ противоположность старикамъ, спятъ очень много, почти непрерывно. Они пробуждаются въ большинствѣ случаевъ только для принятія пищи; насытившись, они снова погружаются въ сонъ. Клапаредъ считаетъ этотъ фактъ прямымъ противорѣчіемъ токсической теоріи. Можно ли рассматривать состояніе сна, какъ отравленіе организма ядами, которые образуются въ результатъ труда и утомленія? Развѣ мозгъ новорожденнаго работаетъ съ большей интенсивностью, чѣмъ мозгъ созрѣвшаго человѣка?

Въ дѣйствительности здѣсь никакихъ противорѣчій нѣтъ. Ибо данный эффектъ опредѣляется отнюдь не интенсивностью работы нервныхъ центровъ ребенка, а ихъ повышенной чувствительностью къ различнымъ ядамъ. Во многихъ случаяхъ эта высокая чувствительность уже была установлена путемъ наблюдений. И конечно, у насъ нѣтъ никакихъ основаній допускать исключеніе для соннаго яда.

Клапаредъ вспоминаетъ затѣмъ благопріятное вліяніе на сонъ прогулки на свѣжемъ воздухѣ. Можетъ ли, въ самомъ дѣлѣ, эффектъ самоотравленія ядами усиливаться подѣ вліяніемъ хорошаго воздуха?

На этотъ вопросъ мы не затрудняясь отвѣтимъ, что состояніе сна, какъ и болѣе или менѣе интенсивная склонность къ этому состоянію, появляется въ результатѣ самыхъ разнообразныхъ вліяній. Вспомнимъ, напр., физическій видъ сна, возникающій подѣ вліяніемъ холода въ горахъ. Постановка вопроса Клапареда, какъ и вся его инстинктивная теорія, очевидно, не считалась съ различными видами сна и даже не ставила границы между его волевымъ и повелительнымъ видомъ. Но въ этомъ и состоитъ ошибка Клапареда. Теорія самоотравленія здѣсь не при чемъ.

Чѣмъ объяснить сонливость послѣ слишкомъ долгаго сна? восклицаетъ Клапаредъ, считая, между прочимъ, что съ этимъ вопросомъ теорія самоотравленія справиться не можетъ. Мы опять возразимъ ему, что волевой видъ сна возникаетъ при другихъ физиологическихъ условіяхъ, чѣмъ повелительный сонъ. Даже полное лишеніе волевого сна не только не смертельно, но едва ли можетъ причинить какой бы то ни было ущербъ. Волевой сонъ первоначально возникаетъ по волѣ индивидуума, затѣмъ онъ нерѣдко становится привычкой. Несомнѣнно, что продолжительный и слишкомъ частый сонъ можетъ вызвать у мозга привычку находиться въ инертномъ состояніи. Отсюда и развивается склонность къ волевому сну, возникаетъ опредѣленный режимъ, жизненный ритмъ, которому организмъ мало-по-малу подчиняется. Отсюда и сонливость послѣ долгаго сна.

Клапаредъ правъ: сонливость послѣ долгаго сна, а вмѣстѣ съ ней и всѣ виды волевого сна, нельзя объяснить самоотравленіемъ организма, подобно тому, какъ имъ объясняется ежедневный повелительный сонъ человѣка и животныхъ. Но, къ сожалѣнію, Клапаредъ еще не различалъ волевого и повелительнаго вида сна.

Въ качествѣ аргумента противъ теоріи аутоинтоксикаціи Клапаредъ ссылается еще на характерныя «бессонницы» неврастениковъ и вообще переутомленныхъ субъектовъ. Можетъ ли справиться данная теорія съ этимъ фактомъ? Конечно, можетъ и притомъ очень легко, безъ какихъ-бы то ни было натяжекъ. Правда, а priori можно было бы предположить, что чѣмъ больше яда накоплено даннымъ организмомъ, тѣмъ интенсивнѣе будетъ проявляться его фізіологическій эффектъ. Организмъ переутомленнаго субъекта выдѣлитъ, конечно, относительно большее количество гипнотоксиновъ, чѣмъ нормальный организмъ. Но не будемъ забывать, что неврастеники характеризуются чрезвычайнымъ возбужденіемъ своихъ нервныхъ элементовъ, — возбужденіемъ, при которомъ эти элементы теряютъ чувствительность ко многимъ наркотическимъ ядамъ, какъ, напр., къ алкоголю, хлороформу, къ различнымъ снотворнымъ веществамъ, подобнымъ вероналу, сульфоналу и т. д. Нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что неврастеники менѣе чувствительны и къ гипнотоксину. Отсюда возникаетъ ихъ бессонница, т. е. способность организма сопротивляться наркотическому дѣйствию ядовъ собственного производства ¹⁾.

¹⁾ Это объясненіе было дано И. И. Мечниковымъ, «Этюды оптимизма».

IV. Инстинктивная теорія сна.

Наука и поэтическое творчество въ области сна. Еще нѣсколько словъ о двухъ основныхъ состояніяхъ сна: волевымъ и повелительномъ. Взаимоотношеніе инстинктивной теоріи сна и теоріи самоотравленія организмовъ. Отсутствие противорѣчій. Возможно ли сократить потребность въ снѣ?

Не безъ опасенія наскучить читателю я снова принужденъ вернуться къ вопросу о соотношеніи между волевымъ и повелительнымъ сномъ.

Мы уже видѣли, что въ извѣстныхъ предѣлахъ человѣкъ является хозяиномъ своего нормального сна. Ежедневно онъ какъ бы отсылаетъ на отдыхъ собственный организмъ, въ указанный имъ часъ, и такъ же самостоятельно опредѣляетъ и часъ своего пробужденія.

«Довольно тебѣ спать, какъ бы говоритъ онъ, — пора, принимайся за дѣло»...

— А не поспать ли еще часика два, — рѣшаетъ, позѣывая, уравновѣшенный индивидуумъ, заворачиваясь получше въ одѣяло, и нерѣдко снова погружается въ сонъ.

Я не ошибусь, если скажу, что нашъ періодическій ежедневный сонъ занимаетъ какое-то среднее положеніе между волевымъ и повелительнымъ видомъ. Но онъ и самъ по себѣ проявляется въ самыхъ разнообразныхъ формахъ. Природа не пожалѣла своихъ красокъ, не поскупилась для разнообразія видовъ сна. Начиная отъ состоянія спокойной улыбки — этой первой ступени безмятежнаго сна, мы переходимъ послѣдовательно къ полузабытью, дремотѣ и, наконецъ, къ нѣжной ласкѣ легкаго «прозрачнаго» сна. Въ дальнѣйшемъ мы встрѣчаемся съ цѣлой гаммой сновъ, самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ и характеровъ. Вспомнимъ нашъ тревожный, такъ называемый «чуткій сонъ», при которомъ малѣйшее впечатлѣніе извнѣ, даже самый незначительный шорохъ, лунный лучъ, прокравшійся къ намъ черезъ занавѣсъ окна и безъ предупрежденія, неожиданно, упавшій на лицо, тотчасъ же вызываютъ пробужденіе; часто и какъ бы безпричинно прерывающійся сонъ, съ его спутникомъ — бре-

домъ; мучительный сонъ неврастениковъ, который такъ долго заставляетъ себя ждать, переворачивая наше тѣло съ боку на бокъ и въ концѣ-концовъ такъ мало освѣжаетъ насъ; сонъ, полный сумбурныхъ, или, напротивъ, очень яркихъ и цѣльныхъ сновидѣній; нашъ мертвый и глубокий сонъ, при которомъ получается, благодаря очень быстро наступающей потерѣ сознанія, впечатлѣніе какого-то провала; сонъ-«кошмаръ» и сонъ-«грѣза».

Человѣчество опоэтизировало сонъ, одухотворило его, надѣлило волшебными чарами. Не замѣчая, мы нерѣдко говоримъ о снѣ, какъ о чемъ-то живомъ, и существующемъ во внѣшнемъ мірѣ независимо отъ насъ; мы определяемъ его въ самыхъ разнообразныхъ тонахъ и оттѣнкахъ. На языкѣ человѣка сонъ бываетъ и сладкимъ, и легкимъ, тяжелымъ, крѣпкимъ, нервнымъ, нѣжнымъ, безмятежнымъ, тревожнымъ, прозрачнымъ, чарующимъ, глубокимъ, мертвымъ, чуткимъ, чернымъ и т. д. и т. д. Сонъ, какъ живое существо «приходитъ и уходитъ». Подъ далекимъ вліяніемъ чаръ античнаго міра, мы говоримъ даже объ «объятіяхъ сна», объятіяхъ морфея. Вспомнимъ, какимъ неподдѣльнымъ ужасомъ, безнадежнымъ отчаяніемъ, безысходностью болѣе жуткой и болѣе полной, чѣмъ сама смерть, дышатъ слова убійцы:

«...Макбетъ зарѣзалъ сонъ»...

И сколько ласки, нѣги и грусти у нашего русскаго поэта:

«Счастливъ, кто спитъ, кому въ осень ненастную
Грезятся ласки весны»...

Должно быть, тяжело сложилась жизнь современнаго человѣка, если онъ, отравленный, такъ высоко цѣнитъ, бережно относится и такъ лелѣетъ свою ежедневную болѣзнь—періодическій сонъ, если это состояніе, своего рода болѣзнь, маразмъ и атрофія высшихъ центровъ сознанія, является для него паладиномъ-избавителемъ.

Каждый день человѣкъ утомляется отъ своей работы и разнообразныхъ впечатлѣній, неудачъ и радостей. Увы, и горе и радости одинаково снашиваютъ человѣческую организацию. Тогда онъ начинаетъ испытывать потребность въ снѣ.

Обычно начинаясь съ побужденія къ зѣвотѣ, эта потребность постепенно притупляетъ вниманіе органовъ чувствъ. Внѣшнія впечатлѣнія окружающей насъ жизни какъ-то вдругъ теряютъ свою остроту и цѣльность. Они воспринимаются издали, неглубоко и мимолетно, какъ будто они уже насъ и не касаются. На сцену выступаютъ рефлексъ сознанія. Мало-по-малу наша рѣчь становится безсвязной. Вѣки «тяжелѣютъ». Голова съ трудомъ удерживаетъ свое нормальное положеніе и, если мы сидимъ, стремится опуститься на грудь. Теперь только болѣе интенсивныя возбужденія могли бы заставить работать наше зрѣніе, слухъ, обоняніе. Угасающее сознаніе еще можетъ замѣтить, что намъ трудно въ теченіе нѣсколькихъ секундъ подрядъ держать свои глаза открытыми. Наконецъ, оно затемняется болѣе или менѣе полно. Мы теряемъ способность къ произвольному движенію членами своего тѣла. Наши вѣки плотно смыкаются, руки обвисаютъ. Голова опускается на грудь или опрокидывается на спинку сидѣнья; уста остаются полуразверстыми.

Вотъ общая картина нашего нормальнаго ежедневнаго сна. Здоровый человекъ 25—50-лѣтняго возраста спитъ около 7—8 часовъ въ сутки. Однако потребность въ снѣ можетъ колебаться въ очень широкихъ предѣлахъ. Я лично знакомъ съ интенсивно работающимъ физически-крѣпкимъ ученымъ 49 лѣтъ, ни разу не спавшимъ въ своей сознательной жизни болѣе пяти часовъ въ сутки. Напротивъ того, многіе изъ насъ нерѣдко засыпаютъ и въ бодромъ состояніи. Иногда «отъ скуки». Мы можемъ сознательно погасить вниманіе нашихъ органовъ чувствъ, почти въ произвольное время, и заснуть. Иногда бываетъ достаточнымъ, лежа на постели съ закрытыми глазами, перебирать числа отъ единицы до тысячи, повторяя эту операцію, при каждой замѣченной ошибкѣ, съ самаго начала.

Я уже указывалъ, что въ общемъ мы спимъ значительно дольше, чѣмъ требуетъ нашъ организмъ для оздоровленія. Не бесполезно ли теряются въ такомъ случаѣ часы нашей жизни? Къ этому вопросу надо подходить съ большою осто-

рожностью. Вспомнимъ, какъ мало освѣжаетъ насъ чуткій тревожный сонъ, тяжелое «забытье», сонъ, полный сумбурныхъ сновидѣній,—этихъ пережитковъ дня или нашего далекаго прошлаго. Очевидно, нашъ мозгъ, потерявшій способность ассоціировать и логически мыслить, все же продолжаетъ во всѣхъ этихъ случаяхъ работать при помощи рефлексовъ. Конечно, при всякой мозговой работѣ образуется сонный ядъ—гипнотоксинъ. Пусть даже въ данномъ случаѣ онъ появляется въ относительно ничтожномъ количествѣ, все же онъ дѣлаетъ свое злое дѣло—отравляетъ насъ или затрудняетъ намъ возможность поскорѣе расправиться съ гипнотоксиномъ, накопленнымъ ранѣе въ періодъ послѣдняго дня. Вотъ почему эти сны такъ мало освѣжаютъ, такъ слабо возстанавливаютъ наши силы.

Если, однако, потребность въ снѣ опредѣляется не только въ часахъ, которые мы ежедневно проводимъ въ безсознательномъ состояніи, но и въ качествѣ или, точнѣе, въ полнотѣ этого состоянія, то, конечно, всѣ индивидуальныя уклоненія въ потребности спать становятся не только понятными, но и логически неизбежными. Крѣпкій безпробудный сонъ здороваго человѣка освѣжитъ и возстановитъ его силы, конечно, полнѣе и скорѣе, чѣмъ болѣе длинный, но нервный сонъ переутомившагося неврастеника...

...Летаютъ сны-мучители
Надъ грѣшными людьми...

Спимъ ли мы дѣйствительно больше, чѣмъ требуетъ нашъ организмъ для оздоровленія? Я думаю, что нѣтъ. Пусть тѣ разрушенія, которыя порождаются гипнотоксиномъ въ нашихъ нервныхъ клѣткахъ, какъ результатъ труда и усталости, — возстанавливаются значительно раньше пробужденія. Такъ говоритъ опытъ. Мы не должны, однако, забывать, что въ періодъ сна организмъ не только возстанавливаетъ эти разрушенія. Въ это время центральная нервная система отдыхаетъ вполнѣ. Нашъ мозгъ не работаетъ, не выдѣляетъ новыхъ количествъ гипнотоксина. Намъ фактически приходится бороться только съ тѣмъ ядомъ, который уже

былъ накопленъ въ періодъ бодрствованія. Если бы мы просыпались немедленно послѣ того, какъ разрушенія, вызванныя этимъ ядомъ, были локализованы, — нашъ мозгъ, въ общемъ итогъ жизни, работалъ бы болѣе продолжительное время. Тогда мы чаще подвергались бы разрушительному дѣйствию гипнотоксина и такимъ образомъ были бы принуждены чаще прибѣгать къ помощи короткаго сна ¹⁾. Въ этомъ случаѣ человѣческую жизнь можно было бы сравнить со свѣчей, зажженной съ обоихъ концовъ. Нашъ мозгъ, конечно, снашивался бы значительно быстрѣе, подобно тому, какъ быстрѣе снашивается ткань, которая подвергается слишкомъ частой стиркѣ. Мы торопились бы навстрѣчу преждевременной старости.

Женевскій физиологъ Эдмундъ Клапаредъ противопоставляетъ теоріи самоотравленія такъ назыв. «инстинктивную теорію сна». Сонъ есть проявленіе инстинкта, говоритъ онъ, цѣль котораго — остановить дѣятельность организма. «Мы спимъ не оттого, что мы отравлены или истощены, но для того, чтобы не быть ни тѣмъ, ни другимъ».

Однако, для объясненія проявленія снотворнаго инстинкта, Клапаредъ самъ не можетъ не признать необходимости нѣкоторыхъ физиологическихъ условій. Онъ говоритъ, что сонъ есть активное явленіе, вызванное накопленіемъ въ организмѣ различныхъ отбросовъ отъ питанія тканей. Для того, чтобы вызвать сонъ, нервныя центры должны предварительно претерпѣть вліяніе этихъ отбросовъ, т. - е. отравиться ими, добавимъ мы. Другими словами, сонъ есть результатъ самоотравленія организмовъ. Я не буду касаться здѣсь вопроса о томъ, что питаніе нашихъ тканей можетъ происходить, и въ дѣйствительности очень часто происходить, одинаково, какъ во время бодрствованія, такъ и въ періодъ сна. Намъ существенно установить, что инстинктивная теорія и теорія самоотравленія отнюдь не стоятъ въ противорѣчій другъ съ другомъ, по крайней

¹⁾ Другими словами, періодъ времени между сномъ и бодрствованіемъ оказалось бы необходимымъ сократить.

мѣрѣ въ своихъ основныхъ посылкахъ. Пусть потребность въ снѣ есть такое же инстинктивное чувство, какъ и голодъ. Мы видѣли, что нашъ нормальный ежедневный сонъ занимаетъ среднее положеніе между волевымъ и повелительнымъ видомъ. Мы убѣдились уже, что намъ необходимо спать не только для того, чтобы прогнать изъ организма накопленный въ результатѣ труда гипнотоксинъ и возстановить разрушенія, вызванныя этимъ ядомъ въ нѣкоторыхъ клѣткахъ мозга; мы спимъ также и для того, чтобы не истощаться слишкомъ быстро. Можно вмѣстѣ съ Мечниковымъ утверждать, что голодъ, какъ и потребность сна, проявляются только тогда, когда наши ткани достигаютъ извѣстной степени истощенія, которую мы пока еще не научились измѣрять, т.-е. точно выражать цифровой константой.

Итакъ, инстинктивная теорія сна и теорія самоотравленія не только взаимно не исключаются, но даже и не входятся въ противорѣчіи другъ съ другомъ.

V. Физическія гипотезы сна.

Гипотеза повышенія вязкости крови. Осмотическая гипотеза. Гипотеза дегидратации (лишенія воды) головного мозга.

Извѣстныя съ древнихъ временъ, физическія гипотезы сна снова заявили о себѣ почти одновременно съ публикаціей первыхъ сообщеній Лежандра и Пьерона. Сторонники этихъ гипотезъ останавливались прежде всего на измѣненіяхъ жидкостей организма, главн. обр. крови и лимфы,—измѣненіяхъ, постепенно нарастающихъ въ періодъ бодрствованія. Одни изъ нихъ объясняли сонъ высыханіемъ мозга, другіе, напротивъ,—накопленіемъ влаги, или сжатіемъ мозга, или даже уменьшеніемъ количества теплоты, выдѣляемой мозгомъ въ періодъ бодрствованія.

Всѣ эти теоретическія измѣненія могли бы наступать

или при скопленіи крови ¹⁾, при которомъ неизбѣжно повышеніе давленія на мозгъ, или, напротивъ, при отливѣ крови. Именно въ этомъ смыслѣ высказывались Дюркгеймъ, Гэммондъ, Галлеръ и многіе другіе ученые. Пуркинѣ предполагалъ, что благодаря усиленному притоку крови къ головному мозгу, наступающему незадолго передъ состояніемъ сна, происходитъ набуханіе нейроновъ; нервныя волокна сдавливаются и въ результатѣ наступаетъ разрывъ связи между полушаріями головного мозга, съ одной стороны, и всей остальной нервной системой, съ другой: человѣкъ или животное погружаются въ сонъ. Опытъ, однако, показалъ, что мозгъ въ состояніи сна отнюдь не обогащается кровью, а, напротивъ, количество крови, омывающей мозгъ, весьма значительно понижается.

Объясняя состояніе сна общей усталостью организма, французъ Биша предполагалъ, что мозгъ поглощаетъ кислородъ въ періодъ бодрствованія въ большемъ количествѣ, чѣмъ въ періодъ сна. Аналогичныя идеи высказывались и Александромъ Гумбольдтомъ. Зоммеръ и Пфлюгеръ предполагаютъ, что нѣкоторое количество кислорода, необходимое для пробужденія и дальнѣйшей работы нервныхъ клѣтокъ, накапливается въ періодъ сна.

Я не буду останавливаться здѣсь на критической оцѣнкѣ этихъ идей. Не говоря уже о томъ, что онѣ не подвергались никакой опытной провѣркѣ, онѣ почти не касаются вопроса о природѣ нормальнаго періодическаго сна. Относительно низкое количество кислорода, которое будто бы поглощаетъ мозгъ въ состояніи сна, можно было бы разсматривать только какъ послѣдствіе этого состоянія, но не какъ причину его.

1. Гипотеза повышенія вязкости крови.

Первоначально предполагалось, что кровь въ періодъ бодрствованія становится мало-по-малу гуще и вязче. Ея

1) Благодаря лежачему положенію организма.

циркуляція постепенно затрудняется. Передъ наступленіемъ сна она движется очень медленно и тогда, конечно, не можетъ нормально обслуживать клѣтки организма вообще и въ особенности мозгъ, съ его узкими кровеносными сосудами. Поэтому послѣ глубокаго сна наблюдаются отеки лица, опуханіе вѣкъ и т. под. Сонъ будто бы можно разсматривать, какъ послѣдствіе увеличенія вязкости крови. Конечно, эту оригинальную гипотезу можно было защищать только до тѣхъ поръ, пока точное измѣреніе вязкости крови, произведенное у собакъ Лежандромъ и Пьерономъ, не обнаружило ея полной несостоятельности. Оказалось, что во время бодрствованія вязкость крови не только не увеличивается (по мѣрѣ приближенія періода сна) но, напротивъ, понижается. Указанные авторы непосредственно измѣряли вязкость дефибринированной крови собакъ, предварительно подвергавшихся десятидневной экспериментальной безсонницѣ ¹⁾. Затѣмъ они сравнивали полученные результаты съ вязкостью крови у тѣхъ же собакъ, находившихся въ нормальномъ состояніи (періодъ бодрствованія) ²⁾. Получились краснорѣчивыя цифры. Вотъ, между прочимъ, одинъ изъ опытовъ.

Опытное животное: Artemis, сеттеръ, самка, вѣсившая 22 клгрм.	
Вязкость крови въ періодъ бодрствованія.	Вязкость крови въ періодъ истощенія безсонницей.
2,89	2,46

¹⁾ Этимъ собакамъ не давали спать, но отнюдь не вызывали въ нихъ мышечной усталости.

²⁾ Вязкость обычно измѣряется отношеніемъ скорости свободнаго истеченія испытуемой жидкости черезъ узенькую трубку (капилляръ) къ скорости истеченія такого же объема воды черезъ ту же трубку при одинаковыхъ условіяхъ.

2. Осмотическая гипотеза.

Не останавливаясь на измѣненіяхъ вязкости указанныхъ жидкостей въ организмѣ животныхъ, нѣкоторые ученые объясняли сонъ гипертоніей крови, будто бы постепенно нарастающей въ періодъ бодрствованія. Предполагалось, что въ этотъ періодъ кровь мало-по-малу перегружается отбросами питанія и жизнедѣятельности организма, въ результатѣ чего и повышается осмотическое напряженіе: она становится гипертонической. Нарушая жизнедѣятельность клѣтокъ мозга, гипертоническая кровь порождаетъ сонъ, отнюдь не дѣйствуя при этомъ какъ химическій агентъ. Однако и эта дедуктивная гипотеза была опрокинута непосредственнымъ опытомъ. Лежандръ и Пьеронъ показали, что во время бодрствованія осмотическое напряженіе и даже плотность крови собакъ не только не повышаются съ теченіемъ времени, т.-е. по мѣрѣ приближенія къ періоду сна, но, напротивъ, понижаются. Оказалось, что въ организмѣ собакъ, подвергавшихся продолжительной экспериментальной бессонницѣ и потому находившихся въ состояніи повелительной потребности сна, течетъ кровь, обладающая меньшимъ осмотическимъ напряженіемъ, менѣе вязкая и плотная, чѣмъ кровь у собакъ, находящихся въ періодъ бодрствованія.

Измѣненіе осмотическаго давленія различныхъ растворовъ опредѣляется по точкѣ затвердѣванія этихъ растворовъ, то - есть по ихъ «кріоскопической» точкѣ. При повышеніи осмотическаго напряженія даннаго раствора, его кріоскопическая точка понижается и наоборотъ. Ниже въ таблицѣ приводятся нѣкоторые цифровые результаты, полученные Лежандромъ и Пьерономъ при работѣ отчасти все съ той же собакой Artemis (см. выше), отчасти съ самцомъ Douillet, вѣсившимъ 26 клгр. (около $1\frac{1}{2}$ пуда).

		Нормальное состояніе.	Состояніе повели- тельной потреб- ности сна.
Artemis	Кріоскопическая точка.	—0,59°	—0,58°
	Плотность.	1,064	1,057
	Вязкость.	2,71	2,0
Douillet	Кріоскопическая точка.	—	—
	Плотность.	1,067	1,059
	Вязкость.	2,89	2,46

Итакъ, осмотическая гипотеза построена на прямомъ заблужденіи, и потому съ нею въ настоящее время уже не приходится считаться. Не говоря уже о томъ, что а priori эта гипотеза приводитъ къ неизбѣжному абсурду. Ибо состояніе и жизнедѣятельность организма какъ въ періодѣ сна, такъ и въ періодѣ бодрствованія не отличаются ни въ чемъ существенномъ, за исключеніемъ, конечно, покоя мускуловъ и состоянія центральной нервной системы. Следовательно, согласно осмотической гипотезѣ, гипертонія крови животныхъ должна была бы наблюдаться всю жизнь, какъ въ періодѣ сна, такъ и въ періодѣ бодрствованія. Мы бы не могли тогда различать эти два періода. Въ сущности, организмы, построенные по осмотической гипотезѣ, должны были бы безъ просыпа спать всю свою жизнь. Они не имѣли бы ни времени, ни возможности разбираться въ окружающей обстановкѣ, мыслить и проявлять свою волю. Даже необходимую имъ пищу они были бы вынуждены принимать, не выходя ни на минуту изъ безсознательнаго состоянія!

3. Гипотеза дегидратациі (лишеніе воды) головного мозга.

Можно было бы допустить, что нормальное состояніе крови въ періодѣ повелительной потребности сна регулярно восстанавливается на счетъ воды, содержащейся въ органахъ

животнаго. Нуждаясь въ водѣ, вязкая гипертоническая кровь, обладающая, благодаря раствореннымъ въ ней постороннимъ веществамъ—отбросамъ питанія,—высокимъ осмотическимъ напряженіемъ, очень быстро отнимаетъ воду отъ различныхъ клѣтокъ и тканей организма, которыя ею омываются, въ частности отъ клѣтокъ мозга, и такимъ образомъ быстро становится нормальной, изотонической. На этомъ предположеніи и былъ построенъ недавно предложенный третій вариантъ физической теоріи—гипотеза дегидратации мозга. Согласно этой гипотезѣ, нормальный періодическій сонъ разсматривается какъ послѣдствіе указанной дегидратации ¹⁾).

Изложенная гипотеза устанавливаетъ прямую зависимость между моментомъ наступленія сна и содержаніемъ воды въ клѣткахъ мозга. Мозговые клѣтки, по мѣрѣ приближенія повелительной потребности сна, говоритъ эта гипотеза, теряютъ частично свою воду, и постепенно становятся все бѣднѣе и бѣднѣе водой; вязкая гипертоническая кровь, отравленная жизнедѣятельностью организма въ періодъ бодрствованія, похищаетъ эту воду, увлекаемая ее за собой въ свой потокъ—въ общее кровообращеніе.

Но и этотъ вариантъ физической теоріи также не выдержалъ опытнаго испытанія. Оказалось, что у собакъ, истощенныхъ безсонницей до крайней степени и потому находившихся въ состояніи непреодолимой повелительной потребности сна, содержаніе воды какъ въ сѣромъ, такъ и въ бѣломъ веществѣ мозга ²⁾ замѣтно выше, чѣмъ у нормальныхъ ³⁾ собакъ, находящихся въ бодромъ состояніи.

Вотъ результаты прямого измѣренія количества воды, произведеннаго Пьерономъ.

¹⁾ Дегидратация—это процессъ частичнаго или полнаго отнятія воды отъ химическаго соединенія или какого-нибудь тѣла.

²⁾ А также и въ цѣльной крови.

³⁾ Выспавшихся.

	Содержаніе воды въ ‰-хъ по вѣсу.	
	Собака Douillet, самецъ, не спавшій въ теченіе 10 сутокъ.	Собака Touffu, самецъ, въ нормальномъ состояніи; выспавшійся.
Сѣрое вещество мозга . .	82,3	80,1
Бѣлое вещество мозга . .	69,3	66,1
Цѣльная кровь	77,7	72,5

Итакъ, физическія теоріи сна надо оставить въ сторонѣ. Опытъ фатально расходится съ ними при прямой провѣркѣ. Не мирится съ ними и достаточно внимательный критическій анализъ.

VI. Гипотеза „углероднаго автонаркоза“.

Соотношеніе между состояніемъ нормального періодическаго сна у человѣка и зимней или лѣтней спячкой животныхъ. Критическій анализъ гипотезы.

Гипотезу углероднаго автонаркоза слѣдуетъ разсматривать, какъ одинъ изъ вариантовъ теоріи самоотравленія (см. стр. 26 и сравн. ниже стр. 69). Однако особенности газообразнаго автонаркотическаго вещества, порождающаго сонъ, согласно этой гипотезѣ, и возникающее здѣсь отождествленіе нормального періодическаго и біологическаго вида сна заставили меня выдѣлить ея изложеніе.

По Рафаэлю Дюбуа, механизмъ и природа нашего нормального періодическаго сна ничѣмъ не отличаются отъ механизма и природы зимней спячки животныхъ. И тутъ, и тамъ состояніе сна есть будто бы послѣдствіе отравленія угольной кислотой, этой „золой“ организма. Выдѣляясь методически при дыханіи животныхъ, углекислота обра-

зуется какъ продуктъ распада нервныхъ клѣтокъ. Попадая затѣмъ въ кровь животнаго и накапливаясь въ ней, она постепенно отравляетъ организмъ, порождая сонъ. Машина организма останавливается.

Въ этомъ примитивномъ построении совсѣмъ не приходится разыскивать какой-нибудь «ахиллесовой пяты». Ибо вся гипотеза представляетъ цѣликомъ одно, нигдѣ не кончающееся слабое мѣсто, такъ сказать, сплошную ахиллесову пяту, легко уязвимую даже при поверхностной критической оцѣнкѣ. Въ самомъ дѣлѣ, нельзя принимать и отстаивать ученіе, которое на каждомъ шагу фатально расходится съ опытомъ, спорить съ дѣйствительностью. Если бы нормальный періодическій сонъ былъ связанъ съ процессомъ дыханія, то, конечно, дыхательный обмѣнъ въ періодъ бодрствованія и сна долженъ былъ бы рѣзко различаться. Допустимъ, что, выдѣляясь при дыханіи, угольная кислота методически всасывается въ организмъ и отравляетъ внутренние органы. Ясно, что въ періодъ сна, когда компенсируются всѣ функциональныя разстройства и дефекты организма, дыхательный обмѣнъ долженъ протекать при иныхъ, исключительныхъ условіяхъ, при которыхъ угольная кислота сполна удаляется или поглощается, не достигая крови и не попадая въ органы животнаго. Въ противномъ случаѣ будетъ непонятно, почему же вслѣдъ за сномъ наступаетъ пробужденіе, почему и человекъ и животное ежедневно возвращаются къ своей прерванной работѣ.

Это первый основной и обязательный выводъ. Само собой разумѣется, что чѣмъ дольше бодрствуетъ данное животное, тѣмъ все больше и больше угольной кислоты должно накапливаться въ его крови. Независимо отъ ея происхожденія, т.-е. все равно, появляется ли эта кислота какъ эффектъ дыханія или какъ продуктъ распада нервныхъ клѣтокъ. Кровь животныхъ, истощенныхъ продолжительной бессонницей до послѣдней степени, почти до границъ летальнаго исхода, должна содержать максимальное количество угольной кислоты. И обратно: чѣмъ больше угольной кислоты имѣется въ наличности среди газовъ крови, тѣмъ

интенсивнѣе должна обнаруживаться у человѣка и животныхъ потребность въ снѣ.

Это второй обязательный выводъ. Увы, ни одинъ изъ этихъ выводовъ не выдержалъ опытнаго испытанія.

Лежандръ и Пьеронъ извлекали кровь изъ бедренной артеріи собакъ, собирали газы этой крови и количественно измѣряли въ нихъ содержаніе угольной кислоты. Оказалось, что кровь собакъ, истощенныхъ десятидневной бессонницей, даѣтъ относительно низкое содержаніе угольной кислоты — всего 35,2 куб. сант. на 100 куб. сант. артеріальной крови ¹⁾.

Тѣ же авторы заставляли нормальныхъ собакъ дышать нѣсколько минутъ въ каучуковомъ мѣшкѣ, снабженномъ клапаномъ Мюллера. Послѣ этого опыта содержаніе угольной кислоты въ артеріальной крови достигало 65 куб. сант. у самца Douillet и 48,2 куб. сант. у собаки Artemis (тоже старый знакомый), считая на 100 куб. сант. крови. А между тѣмъ, несмотря на такую сильную венозность артеріальной крови, и Douillet, и Artemis оказались совершенно нормальными. Они не обнаружили ни малѣйшей потребности въ снѣ, никакого намека на сонливость.

Дальнѣйшее изслѣдованіе показало, что и дыхательный обмѣнъ не подвергается, въ періодъ нарастанія потребности въ снѣ, никакимъ систематическимъ измѣненіямъ. Коэффициентъ дыханія, т.-е. отношеніе объема выдыхаемой животнымъ угольной кислоты къ объему принятаго имъ кислорода воздуха, то понижается, то повышается. У Artemis въ нормальномъ состояніи этотъ коэффициентъ колебался между 0,53—0,74, при колебаніи числа выдыховъ въ 19—22. Начиная съ перваго дня экспериментальной бессонницы коэффициентъ дыханія у Artemis подвергался слѣдующимъ незначительнымъ и несистематическимъ измѣненіямъ ²⁾:

¹⁾ Между прочимъ этотъ опытъ ставился съ самцомъ Douillet, съ которымъ читатель уже познакомился.

²⁾ Очень близкіе результаты были получены и при анализахъ крови самца Douillet, производившихся въ тѣхъ же условіяхъ.

Порядокъ дней, проведенныхъ собакой въ безсонномъ состояніи.	Выдохнутый воздухъ содержитъ CO_2 въ 0,0 0-хъ.	Выдохн. воз-духъ содержитъ O (кислородъ) въ 0,0 0-хъ.	Кoeffициентъ дыха-нія.	Число дыханій въ минуту.	Время из-влеченія крови для анализа.
1	1,40%	17,5	0,41	18	9½ утр.
4	1,5	18	0,51	12	5 ч. веч
5	1,4	17,6	0,42	16	9½ утр.
7	2,1	17,2	0,56	14	9½ »
9	3,0	14,8	0,49	13	10 »
10	1,5	17,7	0,47	13	9½ »

Зимняя спячка свойственна не только насѣкомымъ, червямъ, многимъ земноводнымъ, но и ежамъ, летучимъ мышамъ, суркамъ, сусликамъ, медвѣдямъ и друг. животнымъ. Она опредѣляется температурой окружающей среды и можетъ быть вызвана искусственно въ любое время года. Такъ, напр., лѣтомъ сурки легко и быстро погружаются въ зимнюю спячку, если въ помещеніи, гдѣ они находятся, поддерживать низкую температуру. Въ періодъ зимней спячки газовый обмѣнъ животнаго рѣзко понижается. Въ противоположность нормальному ежедневному сну человѣка и животныхъ, дыханіе и сердцебіеніе при зимней спячкѣ замедляются весьма значительно, а температура тѣла падаетъ до—2°!

Предоставимъ же суркамъ и другимъ животнымъ свободно погружаться въ свою спячку. Природа нормальнаго человѣческаго сна имѣетъ съ этой спячкой очень мало общаго ¹⁾.

¹⁾ Конечно, формальную аналогію легко найти при сравненіи другъ съ другомъ всѣхъ видовъ сна безъ исключенія. И нельзя не подчеркнуть, что какъ зимняя спячка, такъ и состояніе нормальнаго періодическаго сна рѣзко подчиняются вліянію температуры

VII. Гистологическая теорія сна.

Остановливаясь только на порогѣ сложной и заманчивой проблемы сна, многіе гистологи подвергали изученію органы спящихъ животныхъ и, конечно, прежде всего ихъ головной мозгъ. Эти ученые пытались найти какія-нибудь измѣненія, характеризующія и отличающія состоянія сна отъ состоянія бодрствованія. Путемъ анализа этихъ измѣненій они надѣялись ближе подойти къ общему вопросу о природѣ нормальнаго періодическаго сна.

Одна изъ основныхъ методологическихъ ошибокъ этого изслѣдованія заключалась между прочимъ въ томъ, что обычно опытныхъ животныхъ побуждали спать послѣ продолжительной мышечной работы. Состояніе сна появлялось въ этихъ случаяхъ какъ послѣдствіе физическаго переутомленія. Конечно, это состояніе нельзя относить къ чистому виду нормальнаго повелительнаго сна. Очевидно, работы Вейхардта, показавшаго, что яды физической усталости вырабатываются и локализуются исключительно въ

и высокой и низкой, на что уже обращалъ вниманіе проф. И. П. Павловъ. Повелительная потребность въ нормальномъ снѣ рѣзко повышается вмѣстѣ съ повышеніемъ или пониженіемъ температуры до возможнаго предѣла, а именно 45° С. въ одну сторону и 0° С. въ другую. Однако механизмъ дѣйствія этихъ температуръ далеко не одинаковъ въ обоихъ случаяхъ. Въ нормальномъ періодическомъ снѣ человѣка и животныхъ высокая температура вѣроятно усиляетъ или ускоряетъ дѣйствіе «соннаго яда» (смотри ниже). Въ этомъ отношеніи сонный ядъ — гипнотоксинъ — ведетъ себя аналогично всѣмъ извѣстнымъ до сихъ поръ бактеріальнымъ токсинамъ. Вспомнимъ, напр., что токсинъ столбняка не дѣйствуетъ на лягушку при нормальныхъ условіяхъ окружающей среды, т. е. при 8—10°, тогда какъ при 30° лягушка заболѣваетъ столбнякомъ.

Низкая температура можетъ дѣйствовать снотворно, благодаря сокращенію кровеносныхъ сосудовъ мозга, которое ею поражается, и возникающей отсюда анеміи мозга.

Само собой разумѣется, что зимняя спячка животныхъ иначе подчиняется температурнымъ условіямъ окружающей среды, чѣмъ нормальный сонъ человѣка и животныхъ.

мускульной ткани, тогда еще не были встрѣчены достаточнымъ вниманіемъ даже со стороны специалистовъ ¹⁾).

Однако и при полной удачѣ опытовъ, описанный методъ—я долженъ подчеркнуть это—могъ бы дать представленіе только о механизмѣ нормальнаго сна, но не о природѣ и сущности этого состоянія. Онъ совершенно не трогаетъ вопроса о факторахъ, т.-е. о причинахъ состоянія сна. Посмотримъ же, къ какимъ общимъ заключеніямъ можетъ привести этотъ методъ.

По почину Рабль-Рюкгарда нѣкоторые изъ гистологовъ а особенно Дюваль и Лепинъ (1895 г.) склонялись усматривать у спящихъ животныхъ сведеніе или сжатіе нейроновъ, благодаря чему ихъ дендриты—особые нитевидные отростки, устанавливающіе взаимный контактъ между нервными клѣтками—размыкаются. Такимъ образомъ прерывается связь между нервными клѣтками и внѣшнимъ міромъ, съ одной стороны, и между отдѣльными клѣтками центральной нервной системы—съ другой стороны. Теперь уже внѣшнія впечатлѣнія не достигаютъ коры головного мозга и такимъ образомъ не воспринимаются. Высшіе психическіе центры организма перестаютъ находиться во взаимодействіи съ окружающей средой ²⁾. Въ результатъ наступаетъ то фізіологическое состояніе, которое обозначается нами состояніемъ сна ³⁾.

Указанное наблюденіе легло въ основу такъ назыв. гистологической теоріи сна. Первоначально эта теорія опира-

1) Въ 1907 году Лежандръ и Пьеронъ пытались въ своихъ первыхъ опытахъ повергать животныхъ въ состояніе повелительной потребности сна путемъ принужденія ихъ къ мышечной работѣ. Они заставляли собакъ работать за колесомъ. Впрочемъ, эти авторы очень быстро отказались отъ своихъ попытокъ. Не говоря уже объ «анормальности» даннаго состоянія, я отмѣчу, что физическая усталость нерѣдко обуславливаетъ возбужденіе животнаго и такимъ образомъ маскируетъ потребность въ снѣ.

2), 3) Наиболее безобидное, ни къ чему не обязывающее и одно время общепринятое опредѣленіе, характеризуетъ сонъ, какъ «состояніе, противоположное бодрствованію».

лась главнымъ образомъ на наблюдение Видерсгейма (1890 г.), показавшаго, что нервныя клѣтки нѣкоторыхъ безпозвоночныхъ не имѣютъ опредѣленной формы, напротивъ, онѣ измѣняютъ ее, подобно амебамъ, то уменьшаясь, то увеличиваясь въ объемѣ. Подтверждение этой теоріи усматривалось и въ особыхъ варикозныхъ утолщеніяхъ, т.-е. узловатыхъ вздутіяхъ нейроновъ, которыя впервые были замѣчены нашимъ соотечественникомъ А. С. Догелемъ и позднѣе Рено.

Многіе смѣлые ученые уже начинали подходить къ общему капитальному вопросу о мыслительной работѣ клѣтокъ мозга, объяснять нейритами и дендритами связность представлений, нашу память и способность къ логическимъ ассоціациямъ. Издали это казалось простымъ и убѣдительнымъ. Если нейриты и дендриты находятся въ нормальномъ положеніи, т.-е. контактъ между отдѣльными клѣтками мозга еще не нарушенъ,—все обстоитъ благополучно: человекъ и размышляетъ, и ассоциируетъ, и запоминаетъ. Сжались нейроны, т.-е. прекратилась связь между мозговыми клѣтками, съ одной стороны, и этими клѣтками и внѣшнимъ міромъ съ другой, — человекъ тотчасъ же лишается представленія цѣльности всего сущаго: онъ или спитъ, или находится въ забытьѣ (дремлетъ), или падаетъ въ обморокъ. Однако основное первоначальное наблюдение съ нейронами оказалось ошибочнымъ. Оно было опровергнуто позднѣйшими болѣе точными наблюдениями; вмѣстѣ съ тѣмъ рухнули и всѣ остроумныя теоріи, о которыхъ я только что упоминалъ ¹⁾.

Стефановская показала, что у спящаго животнаго (если его убить) нельзя обнаружить никакихъ спеціальныхъ измѣненій въ клѣткахъ головного мозга ²⁾; по крайней мѣрѣ по сравненію съ состояніемъ не спящихъ животныхъ. Мало-

¹⁾ Сравн. работу А. В. Немилова «Новыя идеи въ біологіи», Сб., № 2, 1913 г.

²⁾ Journ. de Neurologie, 20, v 1900. Отмѣчу, что и въ этихъ опытахъ состояніе сна порождалось какъ послѣдствіе физической усталости.

по-малу удалось установить, что вообще всѣ физиологическія измѣненія у спящихъ животныхъ являются только послѣдствіемъ мозговой инертности, характеризующей состояніе сна, но ни одно изъ нихъ не обнаруживается заранѣе, какъ причина этого состоянія.

VIII. Методы изслѣдованія природы сна.

Выше, излагая теорію самоотравленія организмовъ (глава III), я уже останавливался съ достаточной подробностью на многочисленныхъ попыткахъ подойти къ проблемѣ сна путемъ изученія аналогичнаго экспериментальнаго состоянія, возникающаго при отравленіи различными ядами. Тамъ же было показано, что этотъ путь не приводитъ къ цѣли. Дѣйствительно, экспериментальный сонъ возникаетъ подъ вліяніемъ самыхъ разнообразныхъ факторовъ, какъ химическихъ, такъ и физическихъ воздѣйствій на живой организмъ. Но отсюда еще невозможно сдѣлать никакихъ общихъ выводовъ, ничто не даетъ намъ права, исходя изъ физиологическаго анализа экспериментальнаго состоянія, дѣлать заключеніе о природѣ нормальнаго періодическаго сна и о факторахъ, его порождающихъ. Тѣмъ болѣе недопустимо априорное отождествленіе этихъ двухъ состояній.

Гдѣ же можно найти выходъ изъ положенія? Какой именно методъ могъ бы поставить проблему сна на правильный и надежный путь объективнаго изслѣдованія?

Состояніе сна характеризуется, прежде всего, мозговой затемненностью или инертностью мозга, при которой теряется способность къ произвольнымъ движеніямъ и притупляется, болѣе или менѣе полно, чувственное вниманіе организма. Поэтому уже а priori можно было безошибочно предугадать, что фактическимъ виновникомъ ежедневнаго сна у человѣка и животныхъ является ихъ центральная нервная система. Ибо въ сонномъ состояніи только она одна (да и то далеко не цѣликомъ) находится

въ полномъ покоѣ. Всѣ же остальные клѣтки организма работаютъ какъ въ періодѣ сна, такъ и въ періодѣ бодрствованія одинаково. Если бы мы попытались отнести явленіе сна на счетъ работы какихъ нибудь клѣтокъ или органовъ животнаго, то пришли бы къ неизбѣжному абсурду, о которомъ мнѣ уже приходилось говорить неоднократно: разъ этотъ органъ одинаково работаетъ и въ періодѣ сна, то почему тогда сонъ такъ волшебнo освѣжаетъ и возстaнавливаетъ наши силы? Очевидно, жизнедѣятельность именно нейроновъ вызываетъ пораженія, съ которыми данный организмъ справляется только во время сна. Правда, въ это время мышцы также отдыхаютъ достаточно полно. Но мышечная усталость легко устраняется и безъ помощи сна. А между тѣмъ, для возстановленія силъ, затраченныхъ въ періодѣ бодрствованія, намъ отнюдь недостаточно лежать безъ движенія при полномъ физическомъ покоѣ. Какъ бы долго этотъ покой ни продолжался, намъ необходимъ сонъ.

Будемъ же послѣдовательны. Примемъ апіорный выводъ, согласно которому нашъ нормальный періодическій сонъ возникаетъ какъ послѣдствіе фізіологическаго измѣненія клѣтокъ головного мозга. Допустимъ въ свок очередь, что эти измѣненія порождаются въ результатѣ жизнедѣятельности организмовъ, какъ итогъ труда. Какимъ же путемъ можно было бы обнаружить эти измѣненія съ достаточной полнотой и ясностью? Вполнѣ очевидно, что чѣмъ рѣзче будутъ выражены искомыя фізіологическія измѣненія, тѣмъ легче, конечно, экспериментаторъ справится съ поставленной передъ нимъ задачей. Слѣдовательно, намъ необходимо прежде всего усилить интенсивность факторовъ, порождающихъ эти измѣненія. Другими словами, надо повысить потребность въ снѣ, ergo—удлинить періодъ бодрствованія.

Итакъ, необходимо оперировать съ опытнымъ животнымъ въ состояніи крайне интенсивной, непреодолимой повелительной потребности въ снѣ. Однако эти опыты надо ставить съ большой осторожностью и оглядкой. Истощеніе животныхъ отъ продолжительной безсонницы, конечно, не

должно переступать извѣстной границы. Дади ¹⁾, Агости-ни ²⁾ и М. Манасейна ³⁾ уже ставили подобные опыты. Эти ученые показали, что глубокое истощеніе безсонницей на-ступаетъ у молодыхъ собакъ черезъ 92—143 часа выну-жденнаго бодрствованія. Оно сопровождается тяжелыми пораженіями центральной нервной системы, при чемъ эти пораженія не компенсируются ни при какомъ отдыхѣ и не исчезаютъ даже при полномъ насыщеніи потребности въ снѣ. При продолжающейся безсонницѣ эти животныя или умираютъ, или же впадаютъ въ коматозное состояніе уже черезъ 12—17 часовъ.

Мы видимъ, что итальянскіе ученые изучали своихъ жи-вотныхъ въ далеко зашедшемъ патологическомъ состояніи, почти на границѣ летальнаго исхода. Въ нашемъ случаѣ надо быть достаточно осторожнымъ. Необходимо избѣгать такого рода поврежденій организма отъ безсонницы, кото-рыя становятся перманентными (постоянными) и уже не ком-пенсируются при достаточно продолжительномъ снѣ ⁴⁾.

Само собой разумѣется, что нельзя позволять опытнымъ животнымъ погружаться въ сонъ, хотя бы и на самое ко-роткое время. Необходимо изучать мозгъ безсонныхъ жи-вотныхъ въ періодѣ бодрствованія. Ибо всѣ измѣненія и разрушенія, которыя должны возникать въ клѣткахъ мозга при истощеніи безсонницей, исчезаютъ и нейтрализуются въ періодѣ сна. Основная ошибка гистологовъ состояла въ томъ, что они подвергали изученію мозгъ уже спавшихъ

1) Riv. di Patologia nerv. e ment., 1898. III, fasc. 1--2.

2) Rivista sperimentale di Freniatria, 1898, t. XXI, 1894, стр. 113—125.

3) Archives ital. de Biologie, t. XXI, 1894, стр. 322.

4) Здѣсь кстати отмѣтимъ, что физиологическій эффектъ экспе-риментальной безсонницы отчасти изучался и на людяхъ. Такъ, Патрикъ и Гильбертъ разыскали трехъ человѣкъ, добровольно согласившихся подвергнуть себя продолжительной и полной экспериментальной безсонницѣ (Psychol. Review, 1896, т. III). Че-резъ 90 часовъ отъ начала опыта эти мученики науки стояли — всѣ трое—на послѣдней границѣ сопротивленія. Однако ихъ си-лы сполна возстановились послѣ сна, длившагося дольше обыч-наго всего на четыре часа.

животныхъ ¹⁾. Даже самый ничтожный по своей продолжительности сонъ сгладилъ бы, въ большей или меньшей степени, разницу физиологическаго состоянія у истощенныхъ безсонницей и бодрыхъ животныхъ и тѣмъ самымъ по меньшей мѣрѣ затруднилъ бы поиски этой разницы.

Отъ лишенія въ снѣ человѣкъ и животныя погибаютъ такъ же быстро и даже быстрѣе, чѣмъ отъ лишенія въ пищѣ. Голодь, жажда и мускульная усталость, конечно, ускоряютъ и осложняютъ эту гибель. Поэтому необходимо удовлетворять всѣ насущныя потребности (голодь и жажду) опытныхъ животныхъ и отнюдь не принуждать ихъ къ мускульной работѣ.

Очевидно, на этомъ пути логической мысли Лежандръ и Пьеронъ пришли къ своимъ интереснымъ опытамъ.

IX. О біологическомъ эффектѣ продолжительной безсонницы.

1. Постановка опытовъ. Сознвая необходимость пользоваться высокоорганизованными животными, но лишеныя возможности экспериментировать съ обезьяной, Лежандръ и Пьеронъ остановились, какъ они выражаются, на «среднемъ выходѣ», а именно на собакахъ.

Опытныя собаки подвергались продолжительной безсонницѣ. Имъ не давали спать до появленія непреодолимой потребности въ снѣ. Ночью онѣ поручались сторожу, который бралъ ихъ съ собой въ свои ночные обходы и не позволялъ имъ отдыхать. Днем онѣ могли сидѣть, но не лежать, привязанныя на ошейникъ къ стѣнѣ, особой цѣпью, слишкомъ короткой для того, чтобы имъ можно было растянуться, но достаточно длинной, чтобы сидѣть. Повторныя раздраженія со стороны ряда лицъ мѣшали имъ впасть въ оцѣпенѣніе.

¹⁾ Смотр. выше стр. 53.

Лишеніе собакъ сна никогда не сопровождалось мышечнымъ утомленіемъ. Замѣтное пониженіе аппетита можно было обнаружить только у нѣкоторыхъ опытныхъ собакъ и притомъ только въ первое время ихъ безсонницы. Всѣ животныя продолжали питаться и пить воду до самаго послѣдняго дня.

Непреодолимая потребность въ снѣ обычно обнаруживалась черезъ 8—10 дней. При болѣе продолжительной безсонницѣ животное погибаетъ, при чемъ его смерть наступала не позднѣе, чѣмъ черезъ 20 дней опыта.

Въ большинствѣ случаевъ Лежандръ и Пьеронъ не доводили своихъ опытныхъ собакъ до границъ патологическаго состоянія: истощенныя животныя могли бы и вернуться и нерѣдко возвращались въ свое обычное состояніе уже послѣ нѣсколькихъ часовъ нормальнаго сна.

Обычно собаки умерщвлялись или путемъ разсѣченія продолговатаго мозга, или же посредствомъ удушенія, производившагося послѣ предварительнаго возможно полнаго извлеченія крови изъ бедренной артеріи, при мѣстной анестезіи кокаиномъ. Кусочки мозга, необходимые для изслѣдованія, брались тотчасъ же послѣ смерти животнаго и сохранялись, какъ обычно, въ 10%-мъ формолѣ.

Въ общемъ итогѣ было подвергнуто изслѣдованію около ста собакъ, не считая, конечно, неудавшихся и потому не описанныхъ опытовъ.

2. Общія наблюденія. Физиологическій эффектъ. Вынужденная не спать, собака чувствуетъ себя вначалѣ «относительно хорошо». Иногда, съ первыхъ-же дней, у нея наблюдается угнетенное состояніе. Въ общемъ она сохраняетъ аппетитъ; вѣсъ ея мало уменьшается; температура остается нормальной. Дыхательный обмѣнъ не подвергается никакимъ измѣненіямъ ¹⁾. Содержаніе углекислоты въ кровяной жидкости, какъ мы уже видѣли, не повышается ²⁾; не уменьшается и количество воды въ цѣльной крови ³⁾. Содержаніе воды какъ въ сѣромъ, такъ и въ

1) 2) 3) Сравни. стр. 45.—49; 52.

бѣломъ веществѣ головного мозга или измѣняется ничтожно, или-же остается совершенно нормальнымъ ¹⁾).

Въ періодѣ повелительной потребности сна собака какъ и человѣкъ, теряетъ способность держать открытыми глаза въ теченіе нѣсколькихъ секундъ подрядъ ¹⁾. Наблюдается и частое сгибаніе переднихъ лапъ, тонусъ которыхъ невозможно поддерживать. На границѣ патологическаго состоянія; собака уже не въ силахъ удерживаться на ногахъ. Ея лапы подгибаются, несмотря на усилія воли. Рискаюя быть задушенной, она нерѣдко пови-саеть на своемъ шейникѣ, привязанномъ къ короткой веревкѣ.

Слуховое вниманіе у истощенныхъ безсонницей собакъ очень мимолетно; каждый разъ, чтобы вызвать у животного реакцію, необходимо прибѣгать къ раздраженіямъ болѣе интенсивнымъ чѣмъ обычно.

3. Специфически локализованная поврежденія головного мозга. Особенно интересными и важными являются пораженія клѣтокъ коры головного мозга, которыя были обнаружены у собакъ, истощенныхъ продолжительной безсонницей. Надо подчеркнуть, что эти пораженія строго локализованы и, слѣдовательно, специфичны.

Нѣкоторыя клѣтки, какъ и клѣточные ядра, замѣтно измѣняются въ объемѣ; ихъ тѣло увеличено или уменьшено, часто деформировано. Въ области *gyrus praefrontalis* онѣ представляются сморщенными. Ядрышко иногда становится двойнымъ; ядро часто содержитъ не окрашивающіяся вакуоли. Очень часто встрѣчаются эксцентричныя формы, такъ что иногда ядро представляется касающимся края клѣтки и одно выдѣляется отчетливо на срѣзахъ (окрашенныхъ по Нисслию), вслѣдствіе почти полнаго ахроматоза тѣла клѣтки ³⁾.

Если узловатая расширенія (варикозности) дендритовъ

¹⁾ Сравн. стр. 49.

²⁾ Сравн. стр. 40; 76—77.

³⁾ Т.-е. полной потери клѣткой хроматина.

сравнительно рѣдки, зато вакуолизація протоплазмы встрѣчается очень часто; внутри наиболѣе пораженныхъ клѣтокъ замѣтны многочисленныя вакуоли, часто значительныхъ размѣровъ, а вокругъ такихъ клѣтокъ тѣснятся обильно размножившіяся клѣтки нейроглии ¹⁾).

Указанныя измѣненія обычно встрѣчаются отдѣльными зонами. Клѣтки нѣкоторыхъ зонъ обнаруживаются въ сильномъ и полномъ хроматолизѣ; другіе же участки подвергаются менѣе интенсивнымъ измѣненіямъ, напр., только околядрьшному хроматолизу.

Можно сказать, что наиболѣе затронутыми всегда являются большія пирамидальныя клѣтки; горизонтальныя почти не затрогиваются; маленькія пирамидальныя и полиморфныя клѣтки измѣняются очень мало. Но и среди большихъ пирамидальныхъ тамъ и здѣсь встрѣчаются участки изолированныхъ, совершенно не затронутыхъ нормальныхъ клѣтокъ ²⁾).

Итакъ, всѣ клѣточные измѣненія локализируются въ лобной долѣ мозга; тогда какъ другія доли его ³⁾), мозжечокъ ⁴⁾), продолговатый мозгъ, спинной мозгъ, спинные ганглии ⁵⁾), остаются цѣлыми.

Интересно сопоставить эти специфически локализованныя клѣточные поврежденія съ поврежденіями, наблюдавшимися Пюнья ⁶⁾ и Гверрини ⁷⁾. Указанные авторы изучали

¹⁾ Нейроглія—это соединительная ткань вещества мозга, играющая роль опорнаго элемента. Размноженіе клѣтокъ нейроглии въ мозгу безсонныхъ собакъ, отмѣченное въ протоколахъ Лежандра и Пьерона, вызываетъ сомнѣнія, по причинѣ, которая будетъ изложена въ этой же главѣ (смотри стр. 64).

²⁾ Всѣ эти наблюденія производились по методу Нисслъ—Ленгосека и по методу Бельшовскаго и Поллака.

³⁾ Въ мозжечкѣ лишь нѣсколько клѣтокъ Пуркинѣ обнаруживаютъ легкій хроматолизъ.

⁴⁾ Въ клѣткахъ затылочной доли очень рѣдко наблюдается эксцентричное ядрышко.

⁵⁾ Ни малѣйшихъ измѣненій.

⁶⁾ Journ. de Physiol. et Pathol. génér., 1904, стр. 183.

⁷⁾ Rivista di patol. nerv. e mentale, янв. 1900 г., V, 1.

клѣтки мозга собакъ, измѣнявшіяся подъ вліяніемъ физическаго утомленія: животныхъ заставляли работать за колесомъ. Хотя указанія Пюнья и Гверрини, къ сожалѣнію, недостаточно полны, все же можно замѣтить, что поврежденія клѣтокъ мозга, возникающія какъ послѣдствіе физическаго переутомленія, локализуются совершенно иначе, чѣмъ при истощеніи безсонницей. Они обнаруживаются, главнымъ образомъ, въ двигательной области, окружающей борозду. Большія пирамидальныя клѣтки здѣсь вовсе не затрогиваются. Напротивъ, при истощеніи безсонницей, страдаютъ, какъ мы видѣли, почти исключительно лобныя доли и притомъ въ первую очередь большія пирамидальныя клѣтки.

Въ общемъ итогѣ первой половины своего изслѣдованія, производившагося, кстати сказать, при всестороннемъ контролѣ параллельныхъ опытовъ, Лежандръ и Пьеронъ установили три основныя положенія.

4. Обшія положенія. 1) Локализація измѣненій въ клѣткахъ головного мозга, возникающихъ при истощеніи безсонницей, строго специфична.

2) Интенсивность этихъ измѣненій повышается параллельно повышенію повелительной потребности въ снѣ. Другими словами, она прямо пропорціональна степени физиологическихъ явленій. Чѣмъ дольше не спитъ опытное животное, чѣмъ интенсивнѣе испытывается потребность въ снѣ, тѣмъ рѣзче обнаруживается и специфическое поврежденіе въ клѣткахъ мозга.

3) Специфическое поврежденіе клѣтокъ мозга, наступающее какъ послѣдствіе продолжительной безсонницы, безслѣдно исчезаетъ, если животное, предоставленное самому себѣ, получаетъ возможность вполнѣ выспаться.

5. Критическая оцѣнка результатовъ изслѣдованія. Касаясь вопроса о возстановленіи всѣхъ функціональных дефектовъ организма, возникающихъ при истощеніи без-

сонницей, Лежандръ и Пьеронъ ограничивались стереотипнымъ указаніемъ: «При достаточно продолжительномъ снѣ всѣ поврежденія коры лобной доли мозга исчезаютъ безслѣдно».

Неужели это указаніе относится и къ клѣткамъ нейроглии, то-есть къ соединительной ткани, играющей роль опорнаго элемента мозга? Можно ли допустить, что эти клѣтки, «анормально размножающіяся» (?) во время безсонницы, исчезаютъ и рассасываются въ короткій періодъ сна, какъ по приказанію волшебника. Конечно, это предположеніе недопустимо. Лежандръ и Пьеронъ или упустили изъ виду судьбу соединительно-тканыхъ клѣтокъ, и въ такомъ случаѣ ихъ указаніе приходится волей-неволей серьезно ограничить, или же они приняли лейкоциты крови за клѣтки нейроглии.

Мы не можемъ допустить, что клѣтки нейроглии обильно размножаются изо дня въ день, методически вытѣсняя блатородные элементы мозга. Мы теряли бы тогда нашу способность мыслить, ассоціировать и запоминать и т. обр. поспѣшно превращались бы въ какихъ-то безнадежныхъ кретиновъ. Напротивъ, наше второе предположеніе представляется весьма вѣроятнымъ. Смѣшать лейкоциты съ другими клѣтками легко, особенно при микроскопическомъ изслѣдованіи препаратовъ, или не вполне удавшихся, или же неправильно окрашенныхъ. Заблужденія и ошибки, возникшія при гистологическомъ изслѣдованіи окрашенныхъ срѣзовъ, были свойственны даже величайшимъ экспериментаторамъ. Вспомнимъ, напр., первую встрѣчу Роберта Коха съ И. И. Мечниковымъ¹⁾ и, затѣмъ, препараты Маринеско²⁾.

Скопленіе лейкоцитовъ вокругъ поврежденныхъ и отравленныхъ нервныхъ клѣтокъ представляется теоретически не

1) И. Мечниковъ. «Основатели современной медицины. Пастеръ—Листеръ—Кохъ», стр. 107—109, 1915 года, Москва.

2) Маринеско. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* 23 февраля 1900 г. И. И. Мечниковъ. «Этюды оптимизма», III изданіе, стр. 33, 1913 г., Москва. Маринеско. «Гистологическіе этюды механизма старости», *Revue générale des Sciences*, 30 декабря 1904 г., стр. 1116.

голько вѣроятнымъ, но и неизбѣжнымъ; его можно было бы предугадать заранѣе. Выше въ первой главѣ мы уже познакомились съ характеромъ этихъ подвижныхъ клѣтокъ. Мы видѣли, что лейкоциты постоянно устремляются въ тѣ очаги, гдѣ имѣются токсины и яды. Это наша надежная охрана: густыми толпами лейкоциты окружаютъ поврежденныя или отравленныя клѣтки, или патогенныхъ паразитовъ, ведутъ съ ними упорную борьбу и обычно побѣждаютъ, буквально пожирая нашего врага и переваривая его внутри своей плазмы.

Почему же лейкоциты будутъ дѣлать исключеніе для отравленныхъ и перерожденныхъ клѣтокъ лобной доли мозга?

Лежандръ и Пьеронъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, не узнали лейкоцитовъ. Они приняли ихъ за клѣтки соединительной ткани, клѣтки нейроглии. А между тѣмъ полное исчезновеніе всѣхъ поврежденій мозга, возникающихъ при продолжительной безсонницѣ, становится тогда легко объяснимымъ: лейкоциты—подвижныя клѣтки. Они ведутъ какъ бы самостоятельный, въ известной степени независимый отъ органовъ образъ жизни. Скопившись у мѣста опасности, они снова расходятся послѣ того, какъ эта опасность такъ или иначе устраняется.

Переходя къ общей критической оцѣнкѣ наблюденій Лежандра и Пьерона, мы, конечно, не должны забывать, что далеко не всѣ поврежденія центральной нервной системы могли быть обнаружены при данномъ изслѣдованіи. Мы не знаемъ, напр., что происходитъ при дѣйствіи гипнотоксина съ нейритами и дендритами нервныхъ клѣтокъ. Ибо нашъ обычный методъ изслѣдованія, конечно, не позволяетъ обнаружить всѣхъ измѣненій мозга съ исчерпывающей полнотой. Отравленіе гипнотоксиномъ, вѣроятно, далеко не ограничивается клѣтками лобной доли мозга; мы даже не въ правѣ утверждать, что гипнотоксинъ дѣйствуетъ на эти клѣтки наиболѣе интенсивно ¹⁾. Мы можемъ говорить только

¹⁾ Хотя это предположеніе и представляется по цѣлому ряду соображеній не только вѣроятнымъ, но почти очевиднымъ. Во время сна спитъ далеко не вся центральная нервная система жи-

о томъ, что методика современнаго гистологическаго изслѣдованія позволяетъ обнаружить только указаннныя измѣненія. Извѣстно, что собака Гольца, лишенная мозговыхъ полушарій, какъ и голуби Ришэ, у которыхъ головной мозгъ былъ извлеченъ почти полностью, продолжали попеременно и спать и бодрствовать. Кто знаетъ— быть можетъ, состояніе этихъ животныхъ обусловливается поврежденіемъ особыхъ очаговъ нервной системы, которое не могло быть обнаружено Лежандромъ и Пьерономъ. Впрочемъ, это состояніе слѣдуетъ разсматривать какъ совершенно особое. Его нельзя понимать ни какъ дѣйствительный сонъ, ни какъ настоящее бодрствование. Оно управляется, прежде всего, низшими психическими центрами. Быть можетъ, попеременное чередованіе сна и бодрствования опредѣляется у нихъ привычкой къ извѣстному ритмическому распорядку жизни.

Нормальный сонъ можетъ быть лучше всего охарактеризованъ, говоритъ И. Тархановъ, «какъ время полнаго отдохновенія сознанія».

вотнаго. Опытъ (надъ щенками) показалъ, что спинной мозгъ функционируетъ въ періодъ сна и бодрствования совершенно одинаково. Одинаково не спятъ дыхательные и сосудодвигательные центры нейроновъ, находящіеся въ продолговатомъ мозгу. Способность человѣка спать на ходу или при ѣздѣ верхомъ, явленія лунатизма, сомнамбулизма и т. п., при которыхъ спящій человѣкъ, совершая сложныя движенія, нерѣдко проявляетъ чудеса эквилибристики, доказываютъ, что и мозжечокъ не спитъ въ періодъ сна. Даже полушарія головного мозга спятъ не вполне. Бредъ во время сна демонстрируетъ намъ работу центровъ рѣчи, локализованныхъ какъ разъ въ лобныхъ доляхъ мозга. Во снѣ мы слышимъ, видимъ сны и обоняемъ. Иногда даже центры нашего вниманія и воли отчасти продолжаютъ свою работу. Въ общемъ мы въ правѣ заключить, что въ періодъ сна дѣйствительно засыпаютъ только нѣкоторые высшіе психическіе центры головного мозга, въ которыхъ сосредоточено наше сознаніе. Поэтому уже заранѣе можно было ожидать, что именно эти центры подвергаются наиболѣе глубокому воздѣйствію со стороны гипнотоксина. Наблюденія Лежандра и Пьерона вполне подтверждаютъ этотъ выводъ.

Х. О природѣ факторовъ нормальнаго періодическаго сна.

Описанныя только что специфическія поврежденія нѣкоторыхъ клѣтокъ въ лобной долѣ мозга слѣдуетъ разсматривать, какъ конечный итогъ жизнедѣятельности организма въ періодъ бодрствованія. Являются ли эти поврежденія непосредственной причиной состоянія сна, или же ихъ надо разсматривать, какъ сопутствующій симптомъ, какъ эффектъ еще неизвѣстнаго фактора—истиннаго виновника, такъ сказать, первопричины нормальнаго періодическаго сна?

Лежандръ и Пьеронъ блестяще разрѣшили эту интересную альтернативу въ пользу второго положенія. Они допустили въ организмахъ существованіе особаго ядовитаго вещества, отнюдь не предрѣшая заранѣе его природы. Это гипотетическое вещество, появляясь и накапливаясь въ періодъ бодрствованія, какъ послѣдствіе жизнедѣятельности организма, постепенно отравляетъ мозгъ, вызывая характерныя измѣненія въ клѣткахъ его лобной доли. Оно-то и является истиннымъ виновникомъ нормальнаго сна.

Конечно, существованіе этого гипотетическаго вещества въ организмахъ истощенныхъ безсонницей, могло быть доказано только по эффекту біологическаго дѣйствія ¹⁾. Въ организмѣ нормальныхъ (выспавшихся) животныхъ, это вещество должно было вызвать въ клѣткахъ головного мозга тѣ же характерныя специфически локализованныя поврежденія, которыя обнаруживаются послѣ продолжительной безсонницы. Бодрое животное, получившее это вещество въ подходящихъ условіяхъ ²⁾, должно было бы переживать состояніе, совершенно одинаковое съ тѣмъ, которое переживается послѣ продолжительной

¹⁾ Въ виду полной неопредѣленности природы этого вещества.

²⁾ Само собой разумѣется, что инъекція соннаго яда должна производиться въ опредѣленныхъ подходящихъ условіяхъ, смотр. ниже, глава XI, стр. 77—78.

бессонницы. Пусть даже инъекція соннаго яда будетъ произведена черезъ нѣсколько минутъ послѣ добровольнаго пробужденія отъ сна, все равно это животное должно будетъ испытывать непреодолимую потребность въ снѣ, возникающую подъ влияніемъ специфическаго соннаго яда. Предоставленное самому себѣ, оно заснетъ, при чемъ это состояніе окажется тождественнымъ съ обычнымъ состояніемъ нормальнаго періодическаго сна. Такимъ образомъ, мы получили бы возможность, переносить потребность въ снѣ отъ одного животнаго, истощеннаго бессонницей, другому—нормальному и выпавшемуся.

Примемъ пока это допущеніе, какъ рабочую гипотезу. Возникаетъ вопросъ, гдѣ же въ организмѣ можно было бы найти искомый ядъ? — Конечно, его слѣдуетъ искать въ томъ очагѣ, гдѣ непосредственно сказывается дѣйствіе этого яда, т.-е. въ веществѣ головного мозга. Въ жидкостяхъ крови и лимфы сонный ядъ могъ бы находиться только въ томъ случаѣ, если бы, подобно бактеріальнымъ токсинамъ, онъ растворялся въ водѣ или въ физиологическомъ растворѣ.

Въ общемъ итогѣ своихъ продолжительныхъ поисковъ, сложной и ажурной экспериментальной работы, продолжавшейся между прочимъ въ теченіе 11-ти лѣтъ, Лежандру и Пьерону удалось доказать существованіе этого интереснѣйшаго яда. Они получили его, конечно, въ растворахъ съ другими веществами, изъ организма собакъ, истощенныхъ продолжительной бессонницей. Этотъ ядъ былъ названъ ими гипнотоксиномъ ¹⁾, т.-е. соннымъ ядомъ,

¹⁾ Между прочимъ наименованіе «гипнотоксинъ» уже было предложено для яда, который выдѣляется различными кишечно-полостными животными (Coelenterata)—яда книдарій. Фактъ, что простое прикосновеніе къ тѣлу актиній можетъ вызвать мѣстное или даже общее отравленіе, извѣстенъ давно. Яды талассинъ и конгестинъ выдѣляются между прочимъ и крабами, ракушками и мн. другими морскими животными. Впервые яды Coelenterata были изолированы Portier и Richet (Comptes rendus, 134, 247 (1902); Comptes rendus de la Soc. de Biolog., 55, 46 (1903); Ann. Inst. Past., 22, № 6 (1908). (Сводку работъ см. Carl Oppenheimer. Handbuch der

или токсиномъ сна. Опытъ показаль, что непреодолимую потребность въ нормальномъ снѣ можно передать, какъ бы привить, нормальному животному. Этотъ замѣчательный физиологическій эффектъ достигается инъекціей гипнотоксина. Дѣйствіемъ гипнотоксина обусловливается состояніе нормальнаго періодическаго сна у человѣка и животныхъ.

XI. О природѣ нормальнаго періодическаго сна.

Экспериментальная сторона этой части работы Лежандра и Пьерона распадается на двѣ основныхъ части: во-первыхъ, на вопросъ о мѣстонахожденіи гипнотоксина въ организмѣ истощенныхъ бессонницей; во-вторыхъ, на вопросъ о методѣ введенія гипнотоксина или, точнѣе, гипнотоксическихъ жидкостей, въ нормальный организмъ. Просмотримъ же бѣгло весь сложный путь этого замѣчательнаго экспериментальнаго изслѣдованія.

Первоначально Лежандръ и Пьеронъ изучали біологическій эффектъ дефибринированной крови или дефибринированной и центрифугированной сыворотки крови. Эти гипнотоксическія жидкости извлекались изъ организма собакъ, истощенныхъ продолжительной бессонницей. Инъекція нормальнымъ животнымъ производилась черезъ вены и артеріи, въ спинно-мозговой каналъ, въ желудочки мозга и даже непосредственно въ самый мозгъ. Въ тѣхъ

Biochemie, III, стр. 743, 1910 г.). Эти ученые обрабатывали водой растертые съ пескомъ отростки физалій (*Physaleae*) и послѣ діализа получавшихся при этомъ жидкостей (вытяжекъ) осаждали ихъ спиртомъ. Оказалось, что инъекція выдѣляющагося при этомъ вещества вызываетъ у животныхъ состояніе сонливости, обычно кончающееся смертью. Поэтому Портье и Рише обозначили ядь физалій гипнотоксиномъ. Конечно, это наименованіе рациональнѣе удержать для вещества, дѣйствіемъ котораго порождается состояніе нормальнаго періодическаго сна.

же условіяхъ изучалась и мозговая плазма безсонныхъ собакъ, т.-е. жидкость, извлеченная подъ прессомъ изъ мозгового полушарія, предварительно лишенная крови. Затѣмъ Лежандромъ и Пьерономъ были изучены эмульсіи мозгового вещества, которыя вводились нормальнымъ животнымъ или подъ кожу (въ подкожную клѣтчатку), или черезъ позвоночный каналъ, или въ полость брюшины. Напротивъ, отфильтрованныя эмульсіи мозга вводились какъ и жидкости крови.

Введеніе гипнотоксическихъ жидкостей производилось, конечно, безъ общей анестезіи. Однако мѣстная анестезія ¹⁾ оказалась необходимой, потому что физическая боль нерѣдко маскируетъ потребность въ снѣ, особенно когда эта потребность недостаточно интенсивна. Лежандръ и Пьеронъ примѣняли во всѣхъ этихъ случаяхъ кокаинъ. Изслѣдованію подвергались почти исключительно молодыя собаки, потому что онѣ оказались наиболѣе чувствительными къ потребности въ снѣ.

Каждый опытъ ставился параллельно съ контрольнымъ. Съ этой цѣлью «контрольнымъ» собакамъ вводились, при тѣхъ же условіяхъ, жидкости, взятая у нормальныхъ собакъ въ періодъ бодрствованія. Необходимость сравненія здѣсь особенно очевидна. Для опыта и контроля выбирались животныя по возможности наиболѣе схожія; въ большинствѣ случаевъ авторы пользовались близнецами. Быстрота и мѣсто инъекціи, температура впрыскиваемой жидкости и т. д. были, конечно, одинаковыми, какъ при опытѣ, такъ и при его контролѣ. Гипнотоксическія жидкости никогда не вводились по нѣскольку разъ одному и тому же животному. Эта осторожность позволяла не опасаться иммунизации животнаго противъ гипнотоксина.

Замѣтимъ здѣсь, что инъекція мозговыхъ эмульсій, производившаяся въ поискахъ нерастворимаго внутрикѣлочнаго яда (эндогипнотоксина), протекаетъ крайне болѣзненно и, вызывая въ организмѣ собакъ весьма важныя

¹⁾ У мѣста инъекціи.

физиологическія разстройства, близкія къ интоксикаціи, осложняютъ опытъ.

Въ общемъ наблюденія Лежандра и Пьерона позволяютъ утверждать, что сыворотка крови, эмульсія мозга, мозговая плазма и въ особенности спинно-мозговая жидкость собакъ, истощенныхъ долгой бессонницей, вызываетъ у нормальныхъ собакъ интенсивную потребность въ снѣ и тѣ характерныя мозговыя поврежденія, какія обнаруживаются у животныхъ, подвергавшихся продолжительной бессонницѣ. Слѣдовательно, всѣ эти жидкости содержатъ своеобразное гипнотоксическое вещество, фабрикація котораго, очевидно, производится клѣтками центральной нервной системы въ періодъ бодрствованія. Этотъ гипнотоксинъ слѣдуетъ разсматривать, какъ первопричину нашего нормального періодическаго сна. Чѣмъ ближе къ нервнымъ центрамъ животнаго вводится извнѣ гипнотоксинъ, или чѣмъ дольше подвергается животное экспериментальной бессонницѣ, тѣмъ рѣзче наблюдаются въ обоихъ случаяхъ какъ общій физиологическій эффектъ съ его повелительной потребностью, такъ и специфическое поврежденіе клѣтокъ мозговой коры. Параллелизмъ и согласованность физиологическаго состоянія собакъ, истощавшихся продолжительной бессонницей, съ интенсивностью поврежденій клѣтокъ лобной доли мозга обнаружился съ полной очевидностью. Оказалось, что типическое измѣненіе ядра — хроматолизъ и вакуолизация дендритовъ, интенсивная и широко распространяющаяся у собакъ, истощенныхъ продолжительной бессонницей, обнаруживается все въ болѣе и болѣе разсѣянномъ видѣ по мѣрѣ того, какъ эти собаки отсыпаются. При достаточномъ насыщеніи потребности сна клѣточные измѣненія исчезаютъ безслѣдно. Другими словами, если у животнаго исчезаетъ потребность въ снѣ, то одновременно исчезаетъ и специфическое поврежденіе клѣтокъ головного мозга. Эта сопряженная зависимость рѣзко обнаруживается, независимо отъ условій, при которыхъ организмъ былъ отравленъ гипнотоксиномъ. Былъ ли этотъ сонный ядъ введенъ извнѣ въ формѣ жид-

костей, взятыхъ отъ безсонной собаки, или же онъ образовался въ организмѣ, какъ авто-продуктъ подѣ влияніемъ болѣе или менѣе продолжительной безсонницы — въ обоихъ случаяхъ возникаетъ совершенно одинаковый біологическій эффектъ. И каждый разъ этотъ эффектъ исчезаетъ безслѣдно и быстро въ томъ случаѣ, если животному предоставляется возможность спать.

Я перехожу теперь къ методикѣ введенія гипнотоксина въ организмъ. Впрыскиваніе въ мозговую желудочекъ было первоначально забраковано французскими учеными, особенно въ томъ случаѣ, если экспериментаторъ желаетъ наблюдать наркотическій эффектъ гипнотоксина. Правда, въ данномъ случаѣ наркотическій эффектъ наблюдается въ очень рѣзкой формѣ, но онъ иллюзоренъ. Въ мозговую желудочекъ достаточно бываетъ ввести минимальное количество самыхъ безобидныхъ жидкостей, чтобы, независимо отъ ихъ природы, получить наркотическій эффектъ, аналогичный эффекту нѣкоторыхъ мозговыхъ опухолей; ибо подѣ давленіемъ различныхъ жидкостей ¹⁾ возникаетъ сжатіе мозга, порождающее сонное состояніе. Къ тому же этотъ механический эффектъ осложняется возбужденіемъ хвостатаго тѣла, заключающаго, по мнѣнію Пагано, половой центръ ²⁾.

Отмѣчу, однако, что всѣ измѣненія въ клѣткахъ коры лобной доли мозга, которыми характеризуется специфическое дѣйствіе гипнотоксина ³⁾, возникаютъ въ данномъ случаѣ въ очень рѣзкой формѣ.

Еще менѣе пригодной оказалась инъекція гипнотоксическихъ жидкостей въ спинно-мозговую каналъ, хотя эта

1) Обычно на каждый килограммъ вѣса опытной собаки вводился одинъ куб. сант. гипнотоксическихъ жидкостей.

2) Тотчасъ послѣ впрыскиванія въ мозговую желудочекъ Лежандръ и Пьеронъ наблюдали у собакъ эрекцію полового органа, длившуюся около $\frac{1}{4}$ часа.

3) Впослѣдствіи Лежандру и Пьерону удалось модифицировать инъекцію гипнотоксина въ мозговую желудочекъ и при этомъ достигъ блестящихъ результатовъ.

инъекція, болѣе трудная у собаки, чѣмъ у человѣка, протекаетъ безъ длительной боли и даже безъ участія анестезирующихъ веществъ. Дѣло въ томъ, что гипнотоксинъ, благодаря слабой восходящей циркуляціи спинно-мозговой жидкости, диффундируетъ крайне медленно. Вѣроятно, онъ въ большей своей части удаляется, разрушается или нейтрализуется жидкостями организма, прежде чѣмъ достигнетъ его нервныхъ центровъ. Опытъ показалъ, что даже 10 куб. сант. хлороформа, впрыснутыхъ собакамъ въ спинно-мозговой каналъ, не только не вызываютъ сна, но и не даютъ никакой замѣтной реакціи. Вотъ почему и гипнотоксинъ не вызываетъ при инъекціи въ спинно-мозговой каналъ специфическаго дѣйствія. Къ введенію гипнотоксина черезъ полость брюшины или въ подкожную клетчатку, животныя относятся такъ же пассивно, какъ и при инъекціяхъ въ каналъ. Очевидно, и въ этихъ случаяхъ сонный ядъ, всасываясь медленно, разрушается или нейтрализуется еще на своемъ пути къ нервнымъ центрамъ собаки.

Инъекція въ мозгъ представляетъ, самой собою разумеется, очень грубую и сложную операцію; по выраженію Лежандра и Пьерона это — «мало физиологическій пріемъ». Къ тому же онъ связанъ съ трепанціей черепа ¹⁾. Однако попытка введенія гипнотоксина непосредственно въ мозгъ оправдывалась весьма вѣроятной гипотезой, согласно которой въ сывороткѣ крови циркулируетъ противоядіе, т.-е. антитоксинъ соннаго яда. Этотъ антитоксинъ біологически нейтрализуетъ сонный ядъ, превращая его въ безвредное соединеніе. Можно допустить, что повелительная потребность сна возникаетъ у животнаго только послѣ того, какъ указанный антитоксинъ сполна израсходуется соннымъ ядомъ, постѣпенно накапливающимся въ періодъ бодрствованія. А въ такомъ случаѣ гипнотоксинъ необходимо вводить по возможности недалеко отъ нервныхъ центровъ.

¹⁾ Трепанція производилась черезъ лобный бугоръ собаки.

Опытъ показалъ, что токсическія явленія при инъекціяхъ въ мозгъ локализируются почти исключительно въ очагѣ инъекціи. Въ областяхъ, удаленныхъ отъ этого очага, имѣются клѣтки или абсолютно нормальныя, или же поврежденныя весьма незначительно; напротивъ, у мѣста инъекціи легко констатировать всѣ обычныя поврежденія большихъ пирамидальныхъ и полиморфныхъ клѣтокъ (хроматолизъ, многочисленныя вакуоли въ протоплазмѣ и т. д.).

Физиологическій эффектъ гипнотоксина, возникающій при инъекціи въ мозгъ, отличается большой сложностью. Приблизительно черезъ часъ послѣ опыта у животнаго наблюдается быстро возрастающая инертность. Собака не можетъ открыть глазъ и мучительно избѣгаетъ свѣта. По всѣмъ вѣроятіямъ, эта свѣтобоязнь и сонливость обусловливается сжатіемъ мозга, наступающимъ подъ давленіемъ введенной жидкости.

Введеніе гипнотоксина въ кровь животнаго дало опредѣленный положительный результатъ въ большинствѣ опытовъ. Хотя надо отмѣтить, что, особенно физиологическій, эффектъ этого вливанія обнаруживается иногда не достаточно рѣзко. Иногда явленіе инертности или сонливости наступало даже при вливаніи жидкостей, взятыхъ у нормальной собаки, то-есть при контрольныхъ опытахъ ¹⁾. Лежандръ и Пьеронъ отмѣчаютъ, однако, что эта аномальная сонливость обнаруживалась только у собакъ, которыя, будучи привязаны къ операціонному столу, энергично и долго отбивались. Эти собаки могутъ, конечно, реагировать сонливостью на свою усталость, особенно послѣ введенія въ большомъ количествѣ органическихъ экстрактовъ, болѣе или менѣе токсическихъ. Во всякомъ случаѣ специфически локализованныя измѣненія клѣтокъ мозга, характерныя для истощенія безсонницей, появляются у нормальныхъ собакъ только послѣ введенія гипнотоксина. Жидкости нормальныхъ собакъ (сыво-

1) Правда, въ этомъ случаѣ сонливость выражалась менѣе рѣзко.

ротка, мозговая эмульсия и т. д.) совсѣмъ не вызываютъ этихъ измѣненій.

Для примѣра я остановлюсь на одномъ изъ опытовъ.

Собака Сгіard, мѣсячнаго возраста, вѣсившей 1,9 клгрм. вприсунуто при 38° въ вену Saphena ¹⁾ 60 куб. сант. сыворотки отъ безсонной собаки Finette, взятой послѣ 10-дневнаго непрерывнаго бодрствованія.

Помѣщенный съ собаками того же возраста, Сгіard лежитъ, не обнаруживая первоначально потребности въ снѣ; но уже черезъ два часа онъ оказывается явно болѣе сонливымъ, чѣмъ другія собаки, въ частности и контрольныя.

Гистологическое изслѣдованіе лобной доли мозга обнаружило слѣд. картину: клѣточное ядро въ рѣдкихъ случаяхъ эксцентрично; замѣтны, хотя и рѣдки варикозности (расширенія) дендритовъ; многочисленныя вакуоли внутри протоплазмы; ядрышко часто эктопично (смѣщено), иногда удвоено; нѣкоторыя изъ нихъ почти лишены хроматина; другія болѣе многочисленныя съ хроматолозомъ; клѣтки нейроглии аномально многочисленны.

Этотъ типичный протоколъ внутренней инъекціи не даетъ, какъ мы видимъ, отчетливой картины, особенно по сравненію съ контрольнымъ опытомъ, при которомъ на каждый килограммъ вѣса нормальной собаки было введено равное количество нормальной сыворотки. Тѣмъ не менѣе поврежденіе клѣтокъ въ лобной долѣ мозга, приведенное въ протоколѣ, локализовано строго специфически и характерно для гипнотоксина; хотя, надо замѣтить, и это поврежденіе оказалось недостаточно интенсивнымъ.

Чѣмъ же объясняется слабый эффектъ гипнотоксина при внутривенномъ вливаніи? Очевидно, кровь нормальныхъ собакъ содержитъ антитѣла противъ соннаго яда. Поступая непосредственно въ кровяной потокъ, гипнотоксинъ встрѣчаетъ на своемъ пути эти антитѣла. Онъ разрушается или переводится въ большей своей части въ безвредное соединеніе, прежде чѣмъ ему удастся достигъ нервныхъ центровъ животнаго.

Гдѣ же выходъ изъ этого спутаннаго положенія? Очевидно, необходимо привести данный ядъ въ болѣе тѣсное

¹⁾ Внутренняя подкожная вена нижней конечности.

соприкосновеніе съ нервными центрами. Надо транспортировать гипнотоксинъ къ этимъ центрамъ, избѣгая по возможности антитѣлъ въ кровяномъ потокѣ. Вотъ почему Лежандръ и Пьеронъ вернулись къ своимъ прежнимъ опытамъ,—къ инъекціямъ гипнотоксина въ мозговой желудочекъ черезъ затылочно-атлантиднй каналъ ¹⁾).

Мы уже упоминали, что положительный фізіологическій эффектъ этихъ инъекцій иллюзоренъ; онъ маскируется чисто механическимъ эффектомъ сжатія мозга, возникающимъ подъ давленіемъ введенной жидкости. Нормальныя собаки, получавшія черезъ каналъ жидкости нормальныхъ же собакъ, погружались въ сонъ одинаково съ животными, отравленными гипнотоксиномъ.

Лежандръ и Пьеронъ, эти два выдающихся экспериментатора, не растерялись и не остановились на серединѣ дороги. Приемомъ настолько же искуснымъ въ экспериментальномъ отношеніи, какъ и остроумнымъ вообще, они устранили явленіе сжатія.

Прежде чѣмъ вводить извѣстный объемъ испытуемой жидкости, они извлекали изъ канала собакъ спинно-мозговую жидкость ровно въ томъ же объемѣ. Такимъ образомъ объемъ поступавшаго вещества въ точности равнялся объему предварительно извлеченнаго. Конечно, при этихъ условіяхъ инъекція черезъ каналъ нисколько не повышала давленія на мозгъ; не наблюдалось поэтому и сжатія мозга.

Результатъ былъ блестящій. Собака, получившая указаннымъ путемъ ²⁾ 0,5—1 куб. сант. гипнотоксина ³⁾, обнаруживаетъ черезъ нѣкоторое колеблющееся время, въ среднемъ черезъ полчаса, растущее оцѣпенѣніе, которому она первоначально пытается сопротивляться. Она не ло-

1) То-есть черезъ ту часть спинно-мозгового канала, которая идетъ отъ затылочной доли мозга въ первый шейный позвонокъ—атлантъ.

2) Черезъ затылочно-атлантиднй каналъ въ 4-й мозговой желудочекъ.

3) Въ формѣ различныхъ жидкостей, взятыхъ отъ безсонной собаки, какъ, напр., сыворотки, спинно-мозговой жидкости, эмульсии или плазмы мозга и т. д.

жится, но ея ноги подгибаются и она на короткое время садится на полъ; ея вѣки опускаются сами собой: она не въ состояніи держать глаза открытыми въ теченіе нѣсколькихъ секундъ подрядъ. Чувственное вниманіе этой собаки также значительно притуплено. Реакцію наступаетъ лишь на очень интенсивныя раздраженія. Предоставленная самой себѣ, собака погружается въ глубокой сонъ, но, проснувшись черезъ нѣсколько часовъ, она возвращается въ свою обычную норму: никакихъ вредныхъ послѣдствій инъекціи замѣчено не было.

Мы видимъ, что между фізіологическимъ состояніемъ собаки, получившей гипнотоксинъ съ одной стороны, и состояніемъ собаки, истощенной продолжительной бессонницей, обнаруживается почти фотографическое сходство. Я позволю себѣ сослаться для сравненія на стр. 61 этого очерка, гдѣ уже описывалось фізіологическое состояніе бессонныхъ собакъ. Однако это сходство обнаруживается еще убѣдительнѣе и полнѣе при гистологическомъ изслѣдованіи. Здѣсь нельзя не подчеркнуть еще разъ, что всѣ специфическія измѣненія въ клѣткахъ мозга возникаютъ подъ вліяніемъ гипнотоксина, безразлично, будетъ ли это вещество введено извнѣ, или же оно появится въ результатъ жизнедѣятельности организма. Ни одна изъ многочисленныхъ контрольныхъ собакъ, получавшихъ при тѣхъ же условіяхъ нормальныя жидкости (т.-е. жидкости, свободныя отъ гипнотоксина), не позволяла обнаружить подобныхъ измѣненій даже въ самой слабой степени.

Подобно тому какъ животныя, истощенныя продолжительной бессонницей, становятся послѣ обычнаго сна снова совершенно нормальными, точно такъ же собаки, которымъ была вприснута гипнотоксическая жидкость, оправляются въ нѣсколько часовъ. Будучи убиты послѣ сна, онѣ уже не позволяютъ обнаружить никакихъ замѣтныхъ измѣненій въ клѣткахъ мозга. Итакъ:

Интенсивность и тождество дѣйствія, гипнотоксина, введеннаго извнѣ или благопріобрѣтеннаго въ періодъ продолжительной

бессонницы, наблюдается съ особенной ясностью въ томъ случаѣ, если гипнотоксинъ вводится въ формѣ спинно-мозговой жидкости, взятой отъ бессонной собаки, черезъ затылочно-атлантидный каналъ, въ мозговой желудочекъ. Для устраненія побочныхъ явленій необходимо предварительно извлекать изъ спинно-мозгового канала опытнаго животного опредѣленный объемъ жидкости, въ точности равный объему поступающаго при инъекціи гипнотоксина.

Почему спинно-мозговая жидкость бессонныхъ собакъ наиболѣе богата гипнотоксиномъ? На этотъ вопросъ мы, пока, не въ силахъ отвѣтить. Можетъ быть, медленная восходящая циркуляція жидкостей спинно-мозгового канала всего болѣе благоприятствуетъ накопленію гипнотоксина; возможно, что рѣшающая роль здѣсь опредѣляется растворяющей емкостью этихъ жидкостей. Не исключается способность клѣтокъ мозга прочно адсорбировать гипнотоксинъ, и не отдавать его другимъ коллоидамъ (тканямъ и клѣткамъ организма). А въ такомъ случаѣ можетъ okazaться, что клѣтки мозга содержатъ наибольшее количество гипнотоксина, хотя и въ адсорбированномъ состояніи. Въ сущности мы въ правѣ утверждать, что только при данныхъ условіяхъ опыта спинно-мозговая жидкость бессонныхъ собакъ позволяетъ обнаружить наибольшее содержаніе свободнаго и дѣятельнаго гипнотоксина ¹⁾.

Какъ бы тамъ ни было, источникомъ соннаго яда является центральная нервная система. Отказавшись отъ этого предположенія, мы пришли бы къ абсурдамъ (сравн. стр.

¹⁾ Подобно тому, какъ на вопросъ, почему гипнотоксинъ дѣйствуетъ наиболѣе интенсивно на клѣтки коры лобной доли мозга, мы также не могли дать опредѣленнаго отвѣта. Я вынужденъ былъ указать читателю, что отравленіе гипнотоксиномъ, можетъ, и не ограничивается лобной долей. Однако при данной постановкѣ опытовъ и данной методикѣ работы, дѣйствіе гипнотоксина обнаруживается въ этомъ очагѣ всего интенсивнѣе, быстрѣе и легче.

29—30). Однако этотъ ядъ можетъ, конечно, широко распространяться при посредствѣ кровообращенія. Весьма вѣроятно, что онъ затрагиваетъ далеко не одинъ мозгъ. А въ такомъ случаѣ мы не въ правѣ предполагать, что состояніе сна порождается только фізіологическимъ измѣненіемъ нѣкоторыхъ клѣтокъ мозга: напротивъ, быть можетъ, весь организмъ вовлекается въ это состояніе въ большей или меньшей степени.

Блестящій успѣхъ увѣнчалъ многолѣтнюю работу Лежандра и Пьерона. Разсчитывать на что-нибудь большее было буквально невозможно даже при самыхъ смѣлыхъ ожиданіяхъ. Первый основной вопросъ сложной проблемы былъ рѣшенъ. Не волшебная фея и не сладкій Морфей порождаютъ сонъ у человѣка и животныхъ. Повелительный сонъ есть симптомо-комплексъ опредѣленной болѣзни, результатъ отравленія однимъ изъ продуктовъ обмѣна веществъ, происходящаго въ нашей центральной нервной системѣ въ періодъ бодрствованія. Состояніе нормального сна, на которое человѣкъ затрачиваетъ болѣе одной трети своей жизни, обуславливается дѣйствіемъ специфическаго яда, который можно выдѣлить и получить въ нашихъ пробиркахъ, колбахъ и шприцахъ, въ формѣ жидкихъ растворовъ, правда, въ смѣси съ другими веществами... «Заболѣваніе» сномъ можно передать, какъ всякое токсинное заболѣваніе, отъ индивидуума, истощеннаго безсонницей, другому—нормальному и свѣжему, хотя бы только что-поднявшемуся съ постели.

Какая будничная сѣрая больничная картина—спальня человѣка! Какое разочарованіе поэтамъ и фантастамъ! Наука обнажила сонъ, сбросила всѣ его прекрасные покровы... Она показала, что «сладкія объятія Морфея», въ дѣйствительности, представляютъ не больше и не меньше, какъ отравленную жидкость...; это—объятія убійцы...

Постепенно, завоевывая все новыя и новыя области, наука далеко не остановилась на этомъ достиженіи.

ХII. О природѣ соннаго яда.

Что же представляетъ собой гипнотоксинъ, содержащійся въ клѣткахъ мозга, въ спинно-мозговой жидкости и въ сывороткѣ крови истощенныхъ продолжительной бессонницей? Къ какому классу химическихъ соединеній онъ относится? Можно ли изолировать его въ чистомъ состояніи, отдѣлить бѣлки и другія примѣси, или онъ является сложнымъ токсиноподобнымъ соединеніемъ, обладающимъ неопредѣленными свойствами коллоидовъ и потому не поддающимся индивидуализации? Однимъ словомъ, токсинъ или не токсинъ тотъ сонный ядъ, который образуется въ нашемъ организмѣ при продолжительной бессонницѣ?

Я вынужденъ отвлечь вниманіе читателя и, прежде чѣмъ отвѣтить на поставленный вопросъ, коснуться общаго вопроса о загадочной природѣ такъ наз. токсиновъ.

Послѣ долгихъ поисковъ и остроумныхъ аналогій многіе, главнымъ образомъ, германскіе ученые объединили токсины въ особую группу, такъ сказать, «ни на что не похожихъ» ядовъ. Это—не алкалоиды, не бѣлки, и т. д. Токсины есть токсины. Они характеризуются особыми свойствами, чуждыми другимъ веществамъ. Они «ни на что не похожи». Между токсинами и всѣми другими извѣстными ядами—капитальная стѣна.

Такъ ли это?—Мнѣ кажется, что въ этихъ общихъ построеніяхъ сказала характерная черта германской мысли. Когда германецъ встрѣчается съ новымъ, неожиданнымъ явленіемъ, онъ съ кропотливой тщательностью, добросовѣстно, всесторонне и детально, изучаетъ его; такъ сказать, на проходящемъ и на падающемъ свѣтѣ. Онъ ищетъ аналогій. Открываетъ все новые и новые, нерѣдко очень интересные и важные факты; но онъ слишкомъ часто изолируетъ, т.-е. принципиально выдѣляетъ данное явленіе, какъ совершенно индивидуальное, не похожее ни на что другое. При этомъ данное явленіе награждается какой-нибудь заново придуманной терминологіей.

Пусть химики вспомнить, что продѣлалъ съ бензолнымъ ядромъ одинъ изъ самыхъ талантливыхъ германскихъ химиковъ, Адольфъ фонъ-Байеръ. Онъ принимался за это ядро не одинъ разъ, всматривался въ него, такъ сказать, и en face, и въ профиль. Широко изучалъ цѣлые классы ароматическихъ соединений. Искалъ аналогій, индивидуализировалъ новыя соединения; открывалъ новыя реакціи въ бензолномъ ряду. Очень много разъ Адольфъ фонъ-Байеръ съ рѣдкимъ мужествомъ измѣнялъ своимъ первоначальнымъ, уже опубликованнымъ, выводамъ, отрекался отъ своихъ теорій, но каждый разъ создавалъ все новыя и новыя, въ зависимости отъ того, къ чему невольно склоняла его въ данную полосу времени совокупность всѣхъ сдѣланныхъ наблюденій и добытыхъ новыхъ фактовъ. Но въ концѣ-концовъ бензолъ (и его производныя) былъ выдѣленъ этой замѣчательной работой въ группу «ни на что не похожихъ», какъ вещество, обладающее будто бы совершенно особой, «центрической» структурой ядра, принципиально отличающей его отъ всѣхъ остальныхъ органическихъ соединений. Между ароматическимъ и жирнымъ рядомъ была поставлена своего рода плотина,—глухая капитальная стѣна. Впослѣдствіи надъ плодотворнымъ разрушеніемъ этой плотины пришлось напряженно поработать цѣлымъ поколѣніямъ ученыхъ.

Къ аналогичнымъ результатамъ пришли германскіе ученые при изученіи различныхъ ядовитыхъ веществъ, которыя вырабатываются животнымъ и растительнымъ царствомъ, въ частности и микроорганизмами ¹⁾. Эти ядовитыя вещества были обозначены токсинами.

Что такое токсины? Въ настоящее время на этотъ вопросъ почти такъ же трудно отвѣтить, какъ и на во-

¹⁾ По своему происхожденію токсины распадаются на три основныхъ группы: 1) зоотоксины (яды кобры и др. змѣй, скорпионовъ и т. д.: невротоксины и гемолизины), 2) фитотоксины (рицинъ клещевиннаго сѣмени; абринъ—*Abrus precatorius* и т. д.) и наконецъ 3) бактеріальныя токсины (дифтерійный столбнячный токсинъ и т. д.).

прось «что есть истина». Невольно вспоминается шутовое опредѣленіе айвы:

— Апельсинъ знаешь?—Да.—Грушу знаешь?—Да.—Яблоко знаешь?—Ну, конечно.—А йва ни на что не похожа.

Токсины тоже ни на что не похожи.

Оппенгеймеръ характеризуетъ эти ядовитыя вещества, какъ соединенія неизвѣстной, но чрезвычайно сложной структуры. Можно ли считать достаточнымъ это опредѣленіе?

Э. Бюрне идетъ еще дальше Оппенгеймера и опредѣляетъ и токсины, и антитоксины не какъ вещества, а какъ свойства(!?)

Теорія боковыхъ цѣпей даетъ спекулятивное опредѣленіе. Токсинъ есть ядъ, говоритъ эта теорія, съ двумя типичными атомными группировками, во-первыхъ, съ гаптофорной группой, т.-е. группой, соединяющей его съ плазмой клѣтки, и, во-вторыхъ, «токсофорной» группой, выполняющей делеторное дѣйствіе т.-е. отравляющей клѣтку. Другими словами, каждый ядовитый «гаптинъ», т.-е. гаптинъ, обладающій токсофорной группой, есть токсинъ.

Вполнѣ очевидно, что объективному изслѣдователю, желающему подробно разобраться въ понятіи токсинъ, эта сакраментальная формула ничего дать не можетъ.

Авторъ настоящаго очерка опредѣляетъ токсины, отчасти на-основаніи анализа литературнаго матеріала, отчасти по личнымъ наблюденіямъ, какъ высокомолекулярныя азотистыя вещества съ амфотернымъ ¹⁾ или слабо-основнымъ характеромъ, обладающія свойствами коллоидовъ. Совокупность химическихъ, біологическихъ и физическихъ свойствъ позволяетъ детализировать это опредѣленіе: токсины можно разсматривать, какъ высокомолекулярныя алкалоиды, соли которыхъ (иногда даже карбонаты) біологически нейтральны, т.-е. не ядовиты.

Бѣлки ли токсины?

Можно, конечно, мыслить алкалоиды, структура которыхъ приближается къ структурѣ бѣлковъ. Токсины, какъ и энзимы, первоначально принимались за «бѣлковыя вещества»

¹⁾ Понятіе «амфотерный» объяснено на стр. 110, строка 12 сл.

и даже были обозначены Бригеромъ, какъ «токсальбумины». Однако еще въ 1904 году Оппенгеймеръ писалъ: «Чѣмъ интенсивнѣе подвигается впередъ очистка токсиновъ, тѣмъ тверже устанавливается предположеніе, что бѣлковыя вещества суть трудно отдѣлимые спутники токсиновъ». Чистые токсины нельзя относить къ бѣлковымъ веществамъ въ обычномъ смыслѣ. Самъ Бригеръ имѣлъ въ рукахъ очищенный препаратъ столбнячнаго токсина, который не давалъ обычныхъ реакцій на бѣлокъ. Аналогично вели себя токсины, полученные на безбѣлковой питательной средѣ.

Въ настоящее время приходится остановиться на чисто формальномъ опредѣленіи токсиновъ, какъ ядовитыхъ веществъ, обладающихъ определенной совокупностью біологическихъ, химическихъ и физическихъ свойствъ. Токсины— это вещества, которыя, попадая въ организмъ, вызываютъ въ немъ черезъ извѣстный, «инкубационный», періодъ времени специфическое заболѣваніе и образованіе специфическаго антитѣла ¹⁾).

1) Конечно, и это формальное опредѣленіе совершенно недостаточно. «Инкубационный періодъ» и «специфическое дѣйствіе» свойственны въ равной мѣрѣ и многимъ алкалоидамъ, какъ, напр., неврину, изготовленному химическимъ путемъ или же выдѣленному изъ питательной среды, какъ продуктъ жизнедѣятельности бактерій,— кантаридину и мн. другимъ алкалоидамъ. Въ настоящее время извѣстно, что даже чистая бензольная кислота вызываетъ острое специфическое заболѣваніе съ симптомами, весьма напоминающимъ эпилептическій припадокъ (Э. Ростъ, Ф. Францъ и А. Вейцель: *Arbeiten an dem Kaiserlichen Gesundheitsamte*; стр. 425, 1913).

Многіе токсины дѣйствуютъ безъ измѣримаго инкубационнаго періода, т. е. они мгновенно убиваютъ. Сюда относятся, главнымъ образомъ, зоотоксины, какъ, напр., яды многихъ змѣй и т. п. Инкубационный періодъ опредѣляется, несомнѣнно, скоростью взаимодействія между клѣтками плазмы и токсиномъ или алкалоидомъ, а этотъ процессъ, какъ показала опытъ, рѣзко зависитъ отъ температуры среды и потому не является достаточно характернымъ. Такъ, при 8°—10° лягушка относится къ токсину столбняка вполнѣ пассивно; при 30° она заболѣваетъ столбнякомъ; при охлажденіи до 8° начавшаяся болѣзнь прекращается вполнѣ, а при 30° снова начинается съ той стадіи, на которой она остановилась во время охлажденія.

Высокая степень ядовитости токсиновъ свойственна въ равной

Съ физической стороны токсины характеризуются, прежде всего, своимъ коллоиднымъ состояніемъ. Такъ напр., при діализѣ они не проникаютъ черезъ животныя мембраны,

мѣрѣ многимъ алкалоидамъ и даже простѣйшимъ ядамъ. Вспомнимъ никотинъ, синильную кислоту, ароматическіе арсиноксиды, диоксиарсенобензолъ и мн. др. «индивидуальные» яды въ кристаллическомъ или жидкомъ состояніи. Подобно тому, какъ нѣкоторые виды животныхъ обладаютъ иммунитетомъ къ извѣстнымъ токсинамъ, точно такъ же существуетъ иммунитетъ по отношенію къ нѣкоторымъ алкалоидамъ. Характерно, напр., пассивное отношеніе ежей къ кантаридину; голуби легко переносятъ атропинъ. Мною было показано, что можно мыслить цѣлый рядъ алкалоидовъ и вообще кристаллическихъ ядовъ, которые обладали бы способностью вызывать образованіе соответствующихъ антитѣлъ, и что могутъ существовать токсины, лишенные этой способности. Слѣдуетъ, однако, подчеркнуть, что всѣ многочисленныя попытки получить «антитоксины» простѣйшихъ кристаллическихъ ядовъ пока потерпѣли неудачу. Утвержденіе Гиршлафа, получившаго будто бы антиморфиновую сыворотку (Berliner klinische Wochenschrift, 1902), было опровергнуто Моргенротомъ; послѣдній доказалъ, что заблужденіе Гиршлафа вытекло изъ недостаточно точной установки *dosis letalis minima* *) (Berliner klinische Wochenschrift, 1903, 21). Затѣмъ, Мариковскому будто бы удалось добыть путемъ иммунизации сыворотку кролика, которая была въ состояніи не только удлинить, но даже спасти жизнь морской свинки, получившей безусловно смертельную дозу морфія; опытъ, однако, удавался только въ томъ случаѣ, если введенное количество морфія было очень близко къ минимальной смертельной дозѣ (Centralblatt für Bakterienkunde, Origin. Ban. 43, 494, 1907; сравн. далѣе работу со стрихниномъ Люзини. Atti Acad. Fisivia Siena, 16; N. 7; 1905). Новѣйшія попытки получить антиалкалоиды (морфія и стрихнина) дали отрицательный результатъ. Сравн. Бертарели и Тедечи, Centralblatt für Bakterien- und Parasitenkunde; I часть, 71, 225, 1913.

Отмѣчу, что способность побуждать животныхъ къ производству специфическихъ антитѣлъ свойственна всѣмъ антигенамъ вообще и, въ частности, почти всѣмъ бѣлковымъ соединеніямъ высокомолекулярнаго вѣса и даже ихъ нѣкоторымъ производнымъ. Мы не можемъ усмотрѣть какой бы то ни было принципиальной разницы въ характерѣ химической реакціи между токсиномъ и антитоксиномъ, съ одной стороны, бѣлкомъ и его преципитиномъ—съ другой. Подобно антитоксину, преципитинъ представляетъ собою глобулинъ и образуется въ сывороткѣ крови, какъ продуктъ иммунизации; подобно токсину, онъ абсорбируется этимъ бѣлкомъ и за-

*) Т.-е. минимальной смертельной дозы.

остаются на фильтрѣ при ультрафильтраціи и т. под. Токсины растворяются въ водѣ, глицеринѣ и физиологическомъ растворѣ; но они осаждаются сполна, вмѣстѣ съ нѣкоторымъ даетъ съ нимъ нерастворимое въ водѣ или трудно растворимое соединеніе, которое легко разлагается кислотами на компоненты. Всѣ основныя положенія въ области антитоксиновъ равно относятся и къ преципитинамъ. Нерастворимость соединенія данного преципитина съ его антигеномъ представляетъ собой единственный критерій, который позволяетъ обнаружить присутствіе преципитина; эта нерастворимость, очевидно, обусловливается высокимъ молекулярнымъ вѣсомъ даннаго соединенія бѣлка съ бѣлкомъ. Токсины, выдѣляющіеся своимъ высокимъ молекулярнымъ вѣсомъ (напр. абринъ), даютъ съ антитоксиномъ также нерастворимыя или трудно растворимыя соединенія, отчасти выпадающія при смѣшеніи растворовъ.

Выше было указано, что соли токсиновъ, въ противоположность солямъ алкалоидовъ, не ядовиты, благодаря чему алкалоиды не даютъ антиалкалоидовъ. Но это единственное различіе отнюдь не можетъ считаться принципиальнымъ. Отчасти оно, можетъ быть, опредѣляется физическимъ состояніемъ коллоидныхъ частицъ токсиновъ (см. выше), ихъ степеню непроницаемости черезъ пленки и мембраны, скоростью диффузіи въ различныхъ жидкостяхъ и т. д. Напримѣръ, высокомолекулярные аморфные алкалоиды растений—абринъ и рицинъ обладаютъ свойствами токсиновъ; они, между прочимъ, даютъ антигѣла.

Кристаллическіе же токсины животнаго происхожденія, какъ напр., яды змѣй (кобраторксинъ даетъ съ HCl кристаллическое соединеніе) обладаютъ всѣми типичными свойствами алкалоидовъ: ихъ соли (напр., хлоргидратъ), подобно солямъ алкалоидовъ,—ядовиты; исключеніе составляетъ только высокомолекулярная бѣлковая соль аморфнаго строенія, благодаря которой этотъ алкалоидъ не лишенъ способности иммунизировать животныхъ. Отравленіе ядами змѣй, подобно отравленію обычными кристаллическими алкалоидами, наступаетъ безъ «инкубаціоннаго періода».

Если бы намъ удалось найти кристаллическій алкалоидъ, соли котораго оказались бы неядовитыми или который давалъ бы только съ глобулиномъ біологически нейтральную соль, мы безусловно получили бы возможность иммунизировать животныхъ этимъ алкалоидомъ. Онъ неизбежно вызвалъ бы появленіе соотв. антиалкалоида. Съ другой стороны, мы легко можемъ мыслить токсинъ, соли котораго, а въ томъ числѣ и бѣлковая соль, были бы съ нимъ одинаково токсичны. Къ такому типу токсиновъ приближается, какъ мы видѣли, ядъ кобры: біологическій эффектъ этого яда одинаковъ съ эффектомъ его хлоргидрата.

рыми своими «спутниками» отъ приливанія къ указаннымъ растворамъ алкоголя.

Химически токсины характеризуются крайней нестойкостью своихъ молекулъ. Они легко разлагаются въ водной средѣ или въ физиологическомъ растворѣ даже при слабомъ, но продолжительномъ нагрѣваніи, напр., при 40° — 70° ¹⁾. Особенно чутко относятся они къ дѣйствию кислорода воздуха даже при нормальной температурѣ: токсины легко окисляются, превращаясь въ безвредныя соединенія. Солнечный свѣтъ ускоряетъ этотъ процессъ, и потому-то токсины необходимо сохранять въ герметически закрытыхъ стеклянкахъ безъ доступа свѣта. Для прегражденія доступа воздуха, оставшагося въ стеклянкѣ, токсины покрываются слоемъ толуола. Это жидкое вещество кипитъ при достаточно высокой температурѣ, не затвердѣваетъ при 0° , съ водой и токсинами не смѣшивается и, обладая малымъ удѣльнымъ вѣсомъ, плаваетъ наверху въ формѣ

Итакъ, токсины ведутъ себя одинаково съ амфотерными алкалоидами. Принимая условное опредѣленіе, мы убѣждаемся въ существованіи алкалоидовъ, которые обладаютъ почти всѣми свойствами токсиновъ; и, наоборотъ, существуютъ токсины, почти ничѣмъ не отличающіеся въ своихъ свойствахъ отъ типичныхъ алкалоидовъ. Слѣдовательно, между токсинами и алкалоидами нѣтъ существенной границы.

Мнѣ кажется, что всѣ аморфные алкалоиды и яды высокаго молекулярнаго вѣса слабо, основной или лучше амфотерной реакціи, обладающіе свойствами коллоидовъ, какъ напр. сальварсаноподобныя соединенія, явятся безспорными и типичными токсинами или—антигенами. Ими можно будетъ иммунизировать животныхъ; они будутъ давать антитѣла; біологическій эффектъ ихъ будетъ обнаруживаться только по истеченіи «инкубаціоннаго періода»; большинство солей такихъ алкалоидовъ, въ томъ числѣ ихъ бѣлковыя соли, окажутся безвредными для животныхъ. Понятно поэтому, какой высокой интересъ вызвалъ бы синтезъ такихъ «алкалоидовъ»: это былъ бы синтезъ токсиновъ или токсиноподобныхъ соединеній.

¹⁾ Очевидно, при нагрѣваніи съ водой токсины легко гидролизуются, такъ какъ въ твердомъ состояніи или въ безводной средѣ, напримѣръ, въ амиловомъ спиртѣ, сухой токсинъ легко выдерживаетъ нагрѣваніе до 80° — 100° , а иногда до 150° и выше.

²⁾ Углеводородъ ароматическаго ряда $C_6H_5 \cdot CH_3 = C_7H_8$.

прозрачнаго слоя, изолируя такимъ образомъ токсинъ отъ соприкосновенія съ воздушною средою стклянки. Вредное разрушающее дѣйствіе повышенной температуры заставляеть насъ сохранять токсины въ ледяномъ шкафу.

Посмотримъ же теперь, не слѣдуетъ ли отнести ядъ сна къ числу типическихъ токсиновъ? Мы уже видѣли, что гипнотоксическія жидкости вызываютъ въ организмѣ специфическое отравленіе, которое обычно кончается состояніемъ сна. Вспомнимъ судьбу большихъ пирамидальныхъ и полиморфныхъ клѣтокъ въ лобной долѣ мозга.

Мы видѣли также, что инъекція гипнотоксина начинаетъ дѣйствовать лишь по истеченіи опредѣленнаго періода времени—типичнаго инкубаціоннаго періода токсиновъ. Даже при инъекціяхъ вблизи отъ нервныхъ центровъ, напр., черезъ затылочно-атлантидний каналъ въ 4-й мозговой желудочекъ, дѣйствіе гипнотоксина обнаруживается только черезъ полчаса. Слѣдов., въ біологическомъ отношеніи ядъ сна ведетъ себя, какъ типичный токсинъ. Остается только прослѣдить, обладаетъ ли этотъ ядъ способностью вызывать въ организмѣ животныхъ образованіе специфическаго антитѣла.

Со стороны своихъ физическихъ свойствъ гипнотоксинъ также оправдываетъ данное ему обозначеніе. Онъ является типичнымъ коллоидомъ. Животныя мембраны непроницаемы для гипнотоксина: этотъ ядъ не діализируется. Также при ультрафилтраціи растворовъ гипнотоксинъ цѣликомъ задерживается фильтромъ. Лежандръ и Пьеронъ впрыскивали нормальнымъ собакамъ или діализованную часть гипнотоксическихъ жидкостей, или же фильтраты этихъ жидкостей, получающіеся послѣ ультрафилтраціи по способу Мальфитано. Эти впрыскиванія не вызывали у собакъ ни потребности въ снѣ, ни специфическихъ поврежденій въ лобной долѣ мозга.

Какъ типичный токсинъ, сонный ядъ легко растворяется въ водѣ и въ фізіологическомъ растворѣ, но онъ сполна осаждается изъ этихъ растворовъ при приливаніи къ нимъ спирта. Въ алкогольъ гипнотоксинъ не растворяется. Если

къ сывороткѣ, взятой у безсонной собаки, прилить въ достаточномъ количествѣ алкоголь, то немедленно обнаружится выпаденіе хлопковиднаго осадка, въ которомъ и содержится весь имѣвшійся гипнотоксинъ. Растворенный въ водѣ или въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли, этотъ осадокъ дѣйствуетъ какъ исходный гипнотоксинъ. Первоначально онъ вызываетъ интенсивную потребность въ снѣ. Собаки недоумѣваютъ, въ чемъ здѣсь дѣло, но вскорѣ, ориентировавшись въ этой, такъ внезапно и несвоевременно появившейся потребности, онѣ перестаютъ сопротивляться ей и погружаются въ глубокой сонъ. Животное храпитъ и не позволяетъ обнаружить въ своемъ состояніи никакихъ отклоненій отъ нормальнаго періодическаго сна. Послѣ пробужденія оно возвращается въ обычную норму.

При гистологическомъ изслѣдованіи мозга собакъ, которымъ послѣ инъекціи не дали спать ни одной минуты, обнаружались всѣ характерныя специфическія поврежденія въ лобной долѣ. Съ другой стороны, алкогольный экстрактъ (маточный растворъ, въ данномъ случаѣ смѣсь спирта и сыворотки) не содержалъ даже слѣдовъ гипнотоксина. Осторожно, но досуха выпаренный, онъ далъ осадокъ, водные растворы котораго не вызвали у нормальныхъ собакъ ни специфическаго поврежденія клѣтокъ мозга, ни соотв. физиологическаго состоянія. Эти опытыя животныя не обнаружили даже намека на сонливость. Слѣдовательно, гипнотоксинъ растворимъ въ водѣ, но не растворяется въ алкогольѣ.

Попутно отмѣчу, что осадокъ, выдѣляющійся изъ гипнотоксической сыворотки отъ прибавленія спирта, отчасти содержитъ вещество, хотя и легко растворимое въ водѣ, но не растворяющееся въ физиологическомъ растворѣ. Лежандръ и Пьеронъ показали, что въ этомъ не растворяющемся веществѣ совсѣмъ не имѣется гипнотоксина. Слѣдовательно, гипнотоксинъ растворяется и въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли.

Въ химическомъ отношеніи ядъ нормальнаго сна фотографируетъ всѣ типичныя особенности извѣстныхъ токси-

новъ. При слабомъ нагрѣваніи въ водной средѣ гипнотоксинъ разрушается, превращаясь въ безвредное соединеніе. Короткое нагрѣваніе до 55° не оказываетъ здѣсь глубокаго вліянія, хотя и оно замѣтно ослабляетъ гипнотоксинъ. Напротивъ, нагрѣваніе до 65° уничтожаетъ гипнотоксическія свойства цѣликомъ, какъ въ спинно-мозговой жидкости, такъ и въ сывороткѣ безсонныхъ собакъ¹⁾. Инъекція этихъ жидкостей, производившаяся послѣ предварительнаго нагрѣванія, не вызвала у нормальныхъ собакъ никакой реакціи.

Какъ и всѣ токсины, ядъ нормальнаго сна окисляется кислородомъ воздуха, такъ что у него и въ этомъ отношеніи нельзя обнаружить принципиальныхъ отклоненій отъ обычной нормы. Однако я долженъ подчеркнуть, что сонный ядъ окисляется относительно труднѣе. Опытъ показаль, что онъ сполна разрушается только при двухъ часовомъ взбалтываніи съ чистымъ кислородомъ при 39°, тогда какъ всѣ извѣстные до сихъ поръ токсины легко и быстро разрушаются при нормальной температурѣ уже отъ воздуха. Это наблюденіе ориентировать насъ въ области естественной борьбы организмовъ съ ядомъ сна²⁾.

Между прочимъ, контрольный опытъ, спеціально поставленный Лежандромъ и Пьерономъ съ сывороткой безсонныхъ собакъ, показаль, что гипнотоксинъ сохраняется въ темнотѣ при 15° весьма продолжительное время. Даже по истеченіи четырехъ недѣль онъ позволяетъ обнаружить всѣ свои специфическія свойства съ такой же интенсив-

1) Не происходитъ ли здѣсь частичной или полной коагуляціи гипнотоксина, быть можетъ, сопровождающейся превращеніемъ его въ нерастворимую и потому медленно всасывающуюся разновидность. По этому поводу въ протоколахъ Лежандра и Пьерона нѣтъ никакихъ указаній.

Теоретически допустима при извѣстныхъ условіяхъ и адсорбція гипнотоксина бѣлками или др. коллоидами даннаго раствора.

2) Смолр. стр. 93.

ностью, какая была ему свойственна непосредственно при выпускѣ крови.

Итакъ, гипнотоксинъ слѣдуетъ разсматривать какъ специфически дѣйствующій ядъ нормальнаго періодическаго сна, обладающій всѣми типичными свойствами токсиновъ. На этомъ выводѣ оборвалось экспериментальное изслѣдованіе Лежандра и Пьерона ¹⁾.

Вопросъ, существуетъ ли антитоксинъ соннаго яда, остается пока безъ отвѣта.

Работа Лежандра и Пьерона въ области сна растянулась на протяженіи почти одиннадцати лѣтъ. Она подвигалась медленно, методически, шагъ за шагомъ отмѣчая и завоевывая на своемъ пути новые, все болѣе и болѣе важные или интересные факты. Она не сопровождалась ни шумомъ и помпой, ни рекламой, которыми нерѣдко характеризуются легковѣсныя работы, эти «пустыя громахающія бочки». Напротивъ, протекая въ тишинѣ лабораторіи, работа Лежандра и Пьерона не только не проникла въ широкое общество, но случайно осталась очень мало извѣстной даже въ кругу специалистовъ ²⁾.

Заканчивая настоящую главу, я не могу не подчеркнуть, что эта работа создаетъ новую эпоху въ области ученія о жизни человѣка и животныхъ. Правда, основные опыты Лежандра и Пьерона еще не были повторены. Кромѣ выдающихся французскихъ ученыхъ, никто не имѣлъ въ рукахъ гипнотоксина, этого заманчиваго вещества, несомнѣнно возбуждающаго самый разнообразный интересъ, эмблему сна, претвореннаго и воплощеннаго въ ядовитую жидкость... Поэтому мы должны терпѣливо подождать

¹⁾ Къ сожалѣнію, я лишенъ возможности просмотрѣть съ достаточной полнотой всю литературу вопроса за періодъ 1917—1918 года.

²⁾ Здѣсь прежде всего необходимо указать, что крупный рѣшающій успѣхъ увѣнчалъ работу Лежандра и Пьерона почти наканунѣ міровой войны.

экспериментальной критики новаго ученія, прежде чѣмъ отважиться принять его безъ всякихъ возраженій и провѣрки.

ХІІІ. О механизмѣ борьбы человѣка и животныхъ съ ядомъ сна.

Довольно будничная сѣрая картина рисуется передъ нашими глазами. Яркихъ красокъ и жизнерадостныхъ тоновъ въ ней почти нѣтъ. Живетъ человѣкъ относительно ничтожное время. Въ среднемъ какихъ-нибудь 40 лѣтъ при 60-лѣтнемъ возрастѣ: все остальное время онъ, больной, проводитъ въ постели, спитъ, не выходя изъ безсознательнаго состоянія. Живетъ человѣкъ всегда, погруженный въ заботы, среди видимыхъ и невидимыхъ враговъ. Каждый его шагъ, каждое движеніе, малѣйшее чувственное воспріятіе, легкое воспоминаніе, даже самая незначительная и хотя бы ложная мысль порождаютъ въ немъ особый ядъ—гипнотоксинъ. Этотъ ядъ постепенно накапливается въ организмѣ, переходитъ въ кровь, отравляетъ человѣка. Особенно тяжело приходится головному мозгу: онъ перерождается и деформируется. Человѣкъ начинаетъ чувствовать своеобразную усталость. А между тѣмъ одновременно и параллельно съ этимъ отравленіемъ дѣйствуетъ и кенотоксинъ, ядъ физической усталости. Изнеможенный, обезсиленный, окончательно отравленный токсинами жизни, человѣкъ теряетъ, наконецъ, способность интенсивно чувствовать и сознательно воспринимать окружающую жизнь. Какъ собака, истощенная продолжительной безсонницей, онъ становится не въ силахъ удерживать открытыми свои глаза въ теченіе нѣсколькихъ секундъ; его ноги подгибаются, голова опускается на грудь, руки обвисаютъ, мускульныя ткани расслабляются. Тогда наступаетъ полная прострація, функціональная атрофія чувствъ и воли. Человѣкъ впадаетъ въ тяжелое забытье; онъ засыпаетъ для того, чтобы снова повторить на слѣдующій день весь прой-

денный путь черезъ всѣ пережитыя страданія, замкнуть еще разъ обычный заколдованный кругъ своей жизни.

Однако вернемся къ состоянію сна. Отравленный гипнотоксиномъ, человѣкъ впадаетъ въ забытѣе, постепенно засыпаетъ. И безъ того узкіе кровеносные сосуды его мозга значительно сжимаются и почти перестаютъ выполнять свое назначеніе. Ихъ пропускная способность становится минимальной. Поэтому клѣтки мозга въ періодѣ сна очень слабо омываются кровью и такимъ образомъ впадаютъ въ инертное состояніе. Теперь эти клѣтки уже не вырабатываютъ гипнотоксина: онѣ «отдыхаютъ». Организмъ перестаетъ получать новыя порціи соннаго яда и пользуясь случаемъ, онъ торопится расправиться съ тѣмъ гипнотоксиномъ, который былъ накопленъ въ періодѣ бодрствованія. Спитъ человѣкъ, спятъ и воля, и чувства, и мысли, но его организмъ продолжаетъ, однако, методически работать почти съ прежнимъ напряженіемъ. Вырастаетъ, какъ мы видимъ, даже новая специальная задача: побороть гипнотоксинъ. Съ внѣшней стороны получается почти парадоксальная картина. Состояніе нормальнаго періодическаго сна есть типичное заболѣваніе отравленнаго мозга, и въ то же время это состояніе можно было бы разсматривать какъ симптомъ оздоровленія, какъ борьбу организма съ ядомъ сна, накопившимся въ періодъ бодрствованія, — борьбу, при которой нормальный организмъ всегда побѣждаетъ.

Можно ли разсматривать одно и то же состояніе и какъ симптомъ тяжелой болѣзни, и какъ симптомъ оздоровленія—одновременно? Не парадоксъ ли это?

Черное не можетъ быть бѣлымъ и, конечно, въ дѣйствительности нѣтъ никакого парадокса. Сонъ есть болѣзнь, при которой отравленный мозгъ перестаетъ работать. Сонъ можно было бы опредѣлить какъ безпомощное состояніе отравленнаго мозга. Я уже говорилъ въ одной изъ предыдущихъ главъ, что во время сна спитъ по-

настоящему одна только центральная нервная система, да и то не вся. Всѣ же остальные клѣтки организма работают по прежнему. Онѣ, конечно, стремятся уничтожить своего врага въ этотъ подходящий періодъ времени, періодъ сна, когда врагъ не имѣетъ въ своемъ распоряженіи достаточныхъ резервовъ: спящій мозгъ волей-неволей останавливаетъ фабрикацію гипнотоксина.

Какимъ же оружіемъ достигается побѣда организма? А ргіогі здѣсь можно сдѣлать три предположенія. 1. Гипнотоксинъ вымывается изъ своихъ очаговъ потокомъ крови и въ итогѣ прогоняется изъ организма вмѣстѣ съ мочей, потомъ и т. п. 2. Гипнотоксинъ разрушается путемъ окисленія съ помощью химическихъ агентовъ организма и такимъ образомъ переводится въ біологически нейтральныя, т.-е. безвредныя соединенія. 3. Сонный ядъ нейтрализуется посредствомъ специфическаго антитоксина, который образуется какъ продуктъ иммунизации животнаго.

Само собой разумѣется, что участіе лейкоцитовъ въ борьбѣ съ гипнотоксиномъ не исключается во всѣхъ трехъ случаяхъ. Напротивъ. Лейкоциты—эта вѣрная стража организма—окружаютъ клѣтки, отравленныя соннымъ ядомъ¹⁾. Они торопятся выполнить какую-то пока неизвѣстную работу и расходятся только тогда, когда всѣ поврежденія головного мозга безслѣдно исчезаютъ.

Однако нельзя не признать, что работа лейкоцитовъ не можетъ рѣшить въ данномъ случаѣ исхода борьбы. Она только эпизодъ этой борьбы. Лейкоциты могли бы пожирать и переваривать отравленныя клѣтки внутри своей плазмы²⁾; но само собой разумѣется, что при такомъ характерѣ «борьбы» нашъ головной мозгъ былъ бы уничтоженъ весьма быстро.

Разсмотримъ же въ отдѣльности каждое изъ нашихъ трехъ предположеній.

1) Лежандръ и Пьеронъ приняли этихъ лейкоцитовъ за клѣтки нейроглии, ср. стр. 63—65.

2) Въ этомъ очеркѣ я уже имѣлъ случай останавливаться на явленіяхъ фагоцитоза, сравн. стр. 8—10.

При истощеніи: безсонницей гипнотоксинъ локализуется, повидимому, въ спинно-мозговой жидкости и въ клѣткахъ головного мозга. Мы уже видѣли, что въ состояніи сна фактически наблюдается анемія мозга. Въ этомъ состояніи мозгъ почти не омывается кровью. Можно ли говорить объ удаленіи гипнотоксина жидкостью крови, т.-е. объ экстракціяхъ, раствореніяхъ и вымываніяхъ этого яда?

Жидкостямъ спинно-мозгового канала свойственна медленная восходящая циркуляція. Вспомнимъ, что при инъекціяхъ въ этотъ каналъ ни гипнотоксинъ, ни значительная доза хлороформа. (10 куб. сант.) не только не вызываютъ у собакъ сонливости, но даже не позволяютъ обнаружить у нихъ никакого вообще физиологическаго дѣйствія.

Мы видимъ, что первое предположеніе весьма мало вѣроятно. Равнымъ образомъ придется отбросить и наше второе предположеніе. Ибо гипнотоксинъ окисляется, какъ мы видѣли, значительно труднѣе всѣхъ извѣстныхъ до настоящаго времени токсиновъ. А между тѣмъ организмъ человѣка и животныхъ не можетъ расправиться путемъ окисленія даже съ самой незначительной дозой этихъ ядовъ.

Остается остановиться на третьей гипотезѣ, то-есть допустить нейтрализацію соннаго яда специфическимъ антитоксиномъ, который постепенно вырабатывается и накапливается въ организмѣ, какъ продуктъ иммунизации. Эта третья гипотеза представляется наиболѣе вѣроятной.

Специфическій антитоксинъ является прежде всего самымъ шаблоннымъ оружіемъ въ рукахъ организма при борьбѣ съ всевозможными токсинами. Уже одинъ этотъ фактъ невольно останавливаетъ вниманіе. Но наша гипотеза, сближая два типичныхъ и родственныхъ аутотоксина, ядъ физической усталости и ядъ сна, становится еще болѣе вѣроятной. Намъ извѣстно уже, что борьба организма съ ядомъ физической усталости, ядомъ, который періодически отравляетъ организмъ, какъ и сонный ядъ, ведется при помощи специфическихъ антитоксиновъ.

Допуская нейтрализацію соннаго яда специфическимъ антитоксиномъ, мы получаемъ возможность объяснить цѣ-

лый рядъ явленій, справиться съ которыми при другихъ гипотезахъ было бы или очень затруднительно, или даже невозможно. Вспомнимъ, что гипнотоксическія жидкости совершенно не дѣйствуютъ на организмъ въ томъ именно случаѣ, если онѣ впрыскиваются непосредственно въ спинно-мозговой каналъ. Вспомнимъ также, что и при вливаніяхъ гипнотоксина въ кровяной потокъ черезъ вены или артеріи, всѣ явленія, какъ фізіологическаго состоянія, такъ и клі-точныхъ поврежденій въ лобной долѣ мозга, наблюдаются съ недостаточной отчетливостью, несмотря на колоссальное количество введеннаго токсина ¹⁾.

Очевидно попадая въ кровь, гипнотоксинъ или встрѣчаетъ на своемъ пути уже готовый специфическій антитоксинъ, или же онъ вызываетъ появленіе этого противоядія, подобно всѣмъ другимъ токсинамъ. Тогда происходитъ обычная нейтрализація, при которой сонный ядъ превращается въ большей или меньшей своей части въ безвредное соединеніе. Въ концѣ-концовъ кровяной потокъ транспортируетъ къ нервнымъ центрамъ животнаго лишь ничтожные остатки гипнотоксина. Поэтому интравенозная или артеріальная инъекція не даетъ отчетливыхъ результатовъ.

Можно было бы возразить, что процессъ иммунизации долженъ протекать какъ въ періодъ сна, такъ и въ періодъ бодрствованія одинаково; но это возраженіе легко отпадаетъ безъ всякихъ придуманныхъ натяжекъ. Ибо борьба организма съ ядомъ сна, какъ и всякая борьба, можетъ оказаться продуктивной, если къ полю битвы не будутъ постоянно торопиться свѣжія подкрѣпленія врага, т.-е. если организмъ не будетъ получать все новыхъ и новыхъ количествъ гипнотоксина.

О какой борьбѣ можно мечтать въ томъ случаѣ, если «резервъ» неистощимъ въ буквальномъ смыслѣ, если павшій противникъ, тотчасъ же замѣщается свѣжей силой!

Вѣроятно поэтому человѣкъ и животное борются съ

¹⁾ Въ нѣкоторыхъ опытахъ вливалось 60 куб. сант. сыворотки, взятой отъ безсонной собаки!

гипнотоксиномъ только въ періодѣ сна, когда мозгъ не работаетъ и слѣдовательно организмъ на время останавливается фабрикацію гипнотоксина ¹⁾).

Какъ извѣстно, параллельно возрасту у человѣка наблюдается пониженіе въ потребности сна. Грудные младенцы въ возрастѣ отъ 4 — 6 недѣль спятъ по 22 часа каждая сутки. Изъ года въ годъ, постепенно, методически, интенсивная потребность въ снѣ сокращается на 15 часовъ, причемъ это сокращеніе становится замѣтнымъ только на большомъ промежуткѣ времени. Глубокіе старики спятъ обычно около 6 часовъ въ сутки.

Мы не можемъ, конечно, не разсматривать это явленіе, какъ способность организмовъ постепенно «привыкать» къ гипнотоксину; ибо дѣйствіемъ гипнотоксина определяется ежедневный сонъ у человѣка и животныхъ.

Въ теченіе жизни человѣкъ вооружается противъ ядовъ, методически попадающихъ въ его организмъ; мало-по-малу онъ становится способнымъ оказывать и сонному яду болѣе упорное сопротивленіе. Этотъ характерный фактъ нельзя не разсматривать какъ процессъ им м у н и з а ц і и. А между тѣмъ иммунизация противъ специфическихъ токсиновъ обуславливается накопленіемъ противоядія, т.-е. специфическаго анти-тѣла ²⁾; слѣдовательно, постепенное

¹⁾ Рѣшающая роль въ этой борьбѣ выпадаетъ, конечно, на долю скоростей двухъ различныхъ процессовъ: скорости иммунизации, то-есть образованія антитоксина, съ одной стороны, и скорости образованія соннаго яда, съ другой стороны. Очевидно, въ періодъ бодрствованія гипнотоксинъ образуется скорѣе своего антитоксина; поэтому, постепенно накапливаясь, онъ успѣваетъ отравить нашъ мозгъ.

Между прочимъ Лежандръ и Пьеронъ считались съ возможностью иммунизации животныхъ противъ соннаго яда. Вотъ почему эти ученые избѣгали повторныхъ инъекцій гипнотоксина.

²⁾ Въ организмѣ животнаго ничтожная «сублетальная» (т.-е. не смертельная) доза токсина вызываетъ образованіе специфическаго антитоксина. При повторныхъ инъекціяхъ малыхъ, постепенно нарастающихъ дозъ, — а въ этомъ и состоитъ процессъ такъ назыв. «активной» иммунизации — количество антитоксина повышается, и

понижение потребности сна, наблюдающееся у человека параллельно возрасту ¹⁾, не только подтверждает существование специфического антитоксина, но и устанавливает его роль, как оружия, с помощью которого организмы борются с ядом сна.

Если есть пушка, то существует и броня. Специфически действующему токсину, вероятно, соответствует специфической антитоксинъ.

XIV. О борьбѣ съ бессонницей.

Гипнотоксинъ, как снотворное средство. Объ «идеальномъ» снотворномъ препаратѣ. Физическіе методы лѣченія бессонницы. Электролизъ мозга.

Состояніе бессонницы, при которомъ человекъ не можетъ заснуть болѣе или менѣе продолжительное время, несмотря на всѣ усилія и глубокую усталость организма, конечно, нельзя не разсматривать, какъ патологическое. Съ этимъ состояніемъ нельзя не бороться.

Наша новая оріентація по вопросу о природѣ нормальнаго періодическаго сна освѣщаетъ между прочимъ и вопросъ о природѣ бессонницы. Лежандръ и Пьеронъ пока-

мало-по-малу животное становится нечувствительнымъ, или «иммуннымъ» къ данному яду. Процессъ протекаетъ своеобразно. Каждая порція введеннаго токсина первоначально весьма быстро понижаетъ количество уже имѣвшагося антитоксина; затѣмъ на 2—4 день количество антитоксина значительно повышается, черезъ нѣкоторое время немного падаетъ и затѣмъ весьма долго (мѣсяцы) остается постояннымъ. Уходъ за животными, время инъекцій и характеръ питанія замѣтно отражаются на процессѣ. Въ общемъ антитоксинъ образуется въ количествѣ, далеко не пропорціональномъ введенному токсину. Такъ, при инъекціи 1 единицы дифтерійнаго токсина организмъ лошади вырабатываетъ антитоксинъ въ количествѣ, достаточномъ для полной нейтрализаціи 100.000 единицъ этого токсина.

¹⁾ Ниже затронутый вопросъ обсуждается болѣе подробно.

зали, что для состоянія животныхъ безразлично, появился ли гипнотоксинъ въ результатъ истощенія безсонницей, или же онъ былъ введенъ при помощи шприца экспериментаторомъ. Можно считать точно установленнымъ, что гипнотоксинъ является истиннымъ виновникомъ и первопричиной нашего нормальнаго періодическаго сна ¹⁾. Однако въ состояніи сна бездѣйствуетъ только центральная нервная система, да и то далеко не вся. Поэтому, состояніе безсонницы слѣдуетъ разсматривать какъ способность нѣкоторыхъ центровъ головного мозга оказывать дѣйствию гипнотоксина болѣе упорное сопротивленіе. Это своего рода частичный иммунитетъ.

Организмъ человѣка, утомленнаго безсонницей, но при этомъ лишеннаго возможности заснуть, конечно, продолжаетъ вырабатывать гипнотоксинъ. Благодаря сопротивленію нѣкоторыхъ центровъ мозга, этотъ ядъ накапливается и въ концѣ-концовъ вызываетъ общее отравленіе индивидуума.

Какой же путь слѣдуетъ считать наиболѣе рациональнымъ для борьбы съ безсонницей?

На первый поверхностный взглядъ можетъ показаться, что гипнотоксинъ представляетъ идеальное снотворное, т.-е. лучшее средство для лѣченія безсонницы. Различныя наркотическія вещества обладаютъ, конечно, побочнымъ дѣйствіемъ. Они порождаютъ фізіологическое состояніе, которое болѣе или менѣе отличается отъ состоянія нормальнаго періодическаго сна. Правда, это послѣднее, въ свою очередь, нельзя не разсматривать, какъ патологическое состояніе, какъ типичное заболѣваніе головного мозга. Нашъ ежедневный сонъ мы обозначаемъ нормальнымъ — увы! — только по причинѣ его неизбѣжности. Гипнотоксинъ представляетъ весьма ядовитое соединеніе; онъ разрушаетъ наши нервныя клѣтки; но, въ противоположность

¹⁾ Если, конечно, экспериментальныя наблюденія Лежандра и Пьерона не окажутся ошибочными.

всѣмъ другимъ наркотическимъ соединеніямъ, гипнотоксинъ, безъ всякаго сомнѣнія, не можетъ причинить организму никакого спеціального вреда. Осторожно пользуясь этимъ препаратомъ, мы не нарушали бы физиологическихъ законовъ, отнюдь не воевали бы съ нашей природой и даже не сопротивлялись бы ей ни въ какомъ отношеніи. Напротивъ, мы шли бы навстрѣчу ея требованіямъ. Переутомившійся, истощенный неврастеникъ лежитъ на постели и, переворачиваясь съ боку на бокъ, не можетъ заснуть; онъ испытываетъ мучительное состояніе. Однако эта «пытка» продолжается только до тѣхъ поръ пока въ организмѣ не накопится нѣкоторое предѣльное, болѣе или менѣе превышающее норму, количество гипнотоксина. Тогда индивидуумъ, отравленный этимъ ядомъ, неизбежно заснетъ ¹⁾. Инъекція гипнотоксина могла бы оказаться весьма рациональной. Правда, введенный извнѣ гипнотоксинъ вызвалъ бы всѣ специфическія поврежденія въ клѣткахъ лобной доли мозга, которыя свойственны ему, какъ сонному яду; но при данныхъ условіяхъ это зло представляется неизбежнымъ. Больной все равно заснетъ только тогда, когда въ организмѣ появится достаточный избытокъ гипнотоксина. Не безразлично ли,—появится онъ въ результатѣ жизнедѣятельности нервныхъ клѣтокъ, или же онъ будетъ введенъ извнѣ въ томъ же самомъ количествѣ при помощи шприца! А между тѣмъ, своевременная инъекція гипнотоксина могла бы, не причиняя организму никакого спеціального вреда, избавить отъ мучительныхъ переживаній, связанныхъ съ безсонницей. Сокращая потерянное время напрасныхъ ожиданій сна, она позволила бы не разстраивать обычный распорядокъ жизни, т.-е. не уклоняться отъ нормального режима.

Дѣйствительно, гипнотоксинъ можно было бы очень часто

¹⁾ Я уже указывалъ, что нервные центры этихъ индивидуумовъ оказываютъ при дѣйствіи различныхъ ядовъ, а въ томъ числѣ и при дѣйствіи гипнотоксина, болѣе упорное сопротивленіе, чѣмъ нормальный организмъ (см. стр. 37).

разсматривать, какъ лучшее снотворное средство. Къ сожалѣнію, это коллоидное вещество, не говоря уже о его недоступности въ настоящее время, едва ли когда-нибудь удастся изолировать въ совершенно чистомъ видѣ. Лежандръ и Пьеронъ имѣли въ рукахъ не гипнотоксинъ, а гипнотоксическія жидкости, содержащія гипнотоксинъ, на ряду съ другими веществами (его спутниками) въ относительно ничтожномъ количествѣ. Въ числѣ этихъ спутниковъ — сложныхъ и разнообразныхъ органическихъ веществъ, всегда обладающихъ въ большей или меньшей степени токсическими свойствами, надо прежде всего выдѣлить бѣлковыя вещества. При повторныхъ инъекціяхъ эти вещества могутъ вызвать анафилактическія явленія, «сывороточную болѣзнь» и т. п.

Само собой разумѣется, что клиническое испытаніе гипнотоксина, какъ снотворнаго средства, могло бы ставиться только съ препаратомъ достаточно чистымъ. Но и въ этомъ случаѣ намъ пришлось бы считаться съ методологической стороной лѣченія весьма основательно. Въ самомъ дѣлѣ, какимъ путемъ мы сумѣли бы транспортировать гипнотоксинъ изъ внѣшней среды къ нервнымъ центрамъ человѣка, страдающаго безсонницей? Наши обычныя интравенозныя или артеріальныя инъекціи, введеніе препарата подъ кожу, въ полость живота и т. п., не приводятъ къ цѣли: во всѣхъ этихъ случаяхъ гипнотоксинъ разрушается или же нейтрализуется, превращаясь въ безвредныя соединенія, прежде чѣмъ ему удастся проявить свое снотворное дѣйствіе. Методъ Лежандра и Пьерона былъ испытанъ на собакахъ; онъ преслѣдовалъ, конечно, спеціальную научную цѣль; но возможно ли, безъ улыбки, серьезно говорить о введеніи гипнотоксина въ мозговую желудочекъ черезъ затылочно-атлантидальный каналъ для лечебныхъ цѣлей; можно ли останавливаться на этой операціи, при которой изъ канала человѣка необходимо удалять извѣстный объемъ спинно-мозговой жидкости!

Но не только чистота и методика введенія гипнотоксина заставляетъ насъ весьма осторожно отнестись къ его

оцѣнкѣ. Уже а ргіогі этотъ препаратъ далеко не является въ нашемъ арсеналѣ «идеальнымъ». Вообще намъ слѣдуетъ сознаться, что терація безсонницы до сихъ поръ еще не была поставлена на правильный путь. На какихъ основаніяхъ современный врачъ предпочитаетъ пользоваться наркотическими веществами, т.-е. вводитъ ядъ въ организмъ, и безъ того отравленный? Вспомнимъ нашу богатѣйшую «коллекцію» снотворныхъ препаратовъ, всѣ эти сульфоналы, тріоналы, тетроналы, вероналы, бромуралы, мединалы, адалины и т. д. и т. д. Имъ нѣтъ числа, этимъ ядовитымъ веществамъ, которыми мы отравляемся при лѣченіи безсонницы и тѣмъ самымъ содѣйствуемъ въ большей или меньшей степени разрушительной работѣ гипнотоксина.

Какая же нужда заставляетъ насъ останавливаться почти исключительно на «химическомъ» методѣ лѣченія? Мы уже видѣли, что на ряду съ наркотическимъ видомъ сна, существуетъ безобидный физическій сонъ, возникающій подѣ влияніемъ различныхъ физическихъ воздѣйствій ¹⁾. Это состояніе отнюдь не связано съ отравленіемъ нашихъ нервныхъ центровъ. Оно возникаетъ безболѣзненно и проходитъ безслѣдно, не причиняя организму ни малѣйшаго, даже самага незначительнаго зла. Будемъ же бороться съ состояніемъ безсонницы посредствомъ чисто-физическихъ приѣмовъ. Даже незначительное короткое давленіе на мозгъ, какъ извѣстно, неизбѣжно вызывающее снотворное дѣйствіе ²⁾, можетъ оказаться болѣе раціональнымъ ³⁾, чѣмъ введеніе гипнотоксина или другихъ наркотическихъ веществъ; потому что въ этомъ случаѣ намъ удастся засыпать при наличности въ нашемъ организмѣ относительно ничтожнаго количества гипнотоксина. Слѣд., нашъ мозгъ будетъ подвергаться въ этомъ случаѣ менѣе интенсивному воздѣйствію ядовъ. Впрочемъ, «физико-терапія» безсонницы

¹⁾ Смотри. стр. 20, 23.

²⁾ См. стр. 32—33; 72.

³⁾ Конечно, въ томъ случаѣ, если мы научимся производить это давленіе безъ всякой боли и при этомъ намъ удастся избѣжать какихъ бы то ни было побочныхъ явленій (сравни. стр. 72 и 74).

не требуетъ никакихъ особенныхъ героическихъ усилій или новыхъ крупныхъ изобрѣтеній. Надо только разобраться въ томъ матеріалѣ, который накопился, благодаря нашимъ эмпирическимъ работамъ, и поставить въ клиническихъ условіяхъ длинный рядъ послѣдовательныхъ опытовъ. Рѣзкое вліяніе температуры окружающей среды на потребность въ снѣ у человѣка и животныхъ, конечно, заслуживаетъ большаго вниманія, чѣмъ ему удѣлялось до сихъ поръ ¹⁾. Разобравшись въ этомъ замѣчательномъ вліяніи, мы, быть можетъ, сумѣли бы построить на раціональныхъ основаніяхъ физикотерапію безсонницы.

Мало-по-малу, физическіе методы уже начинаютъ завоевывать всѣ права гражданства. Новыя поколѣнія врачей тщательно сторонятся отъ наркотическихъ соединеній. Они пользуются ими только въ крайнихъ случаяхъ. Нынѣ при безсонницахъ обычно рекомендуются прогулки на свѣжемъ воздухѣ, массажъ, физическія упражненія, обтиранія, ванны и души, свѣтовое лѣченіе, переменные токи высокаго напряженія (Тесла, д'Арсонваля), фарадизація и другія чисто-физическія мѣры воздѣйствія на организмъ; ноги необходимо усиленно согрѣвать. Одновременно предписывается и такъ назыв. «нормальный режимъ»—почти недоступный въ современныхъ условіяхъ.

Пусть въ этихъ попыткахъ еще много путаницы, личныхъ усмотрѣній, индивидуальныхъ колебаній и ошибокъ. Онѣ неизбѣжны. При первыхъ практическихъ шагахъ эмпирические методы постоянно требуютъ интуиціи и острой наблюдательности. Стройной и систематической постановки опытовъ еще не было проведено. Цифроваго матеріала у насъ почти нѣтъ. Еще предстоитъ расчищать эту дорогу. Требуется выработать точную методику, которая исключила бы случайность и которой можно было бы пользоваться широко, почти не считаясь съ индивидуальностью больного. Это—даже не лѣченіе безсонницы, а скорѣе признаніе своеобразнаго здороваго режима, которому было бы легко и при-

¹⁾ Сравн. стр. 52—53, сноска 1-ая.

ятно подчиняться даже въ современныхъ условіяхъ жизни. Не будемъ забывать, что бессонница обычно создается на почвѣ «частичнаго» иммунитета противъ яда сна (ср. выше). Слѣдовательно, нашъ особый «физическій» режимъ можетъ приводить къ положительному результату только до тѣхъ поръ, покуда онъ продолжаетъ примѣняться. Разъ мы устранимъ его, до момента общаго выздоровленія, мы вернемся къ «разбитому корыту», къ нашему частичному иммунитету и бессонницѣ: состояніе физическаго сна можетъ возникать только подъ вліяніемъ опредѣленныхъ физическихъ воздѣйствій ¹⁾.

1) Замѣчено, что пропущенный черезъ мозговья полушарія прямой гальванической токъ (конечно, очень слабый) порождаетъ сонъ. Къ сожалѣнію, этотъ методъ до сихъ поръ еще примѣняется въ нѣкоторыхъ санаторіяхъ для лѣченія бессонницы. Необходимо разъ и навсегда забраковать его. Нельзя забывать, что прямой гальванической токъ неизбѣжно вызываетъ разложеніе составныхъ частей головного мозга. Содержащіяся въ мозгу соли отчасти диссоціируютъ, т.-е. распадаются на іоны. Происходитъ электролизъ этихъ солей, сопровождающійся образованіемъ новыхъ продуктовъ. Между прочимъ появляется ѣдкая щелочь, водородъ и хлоръ! Это—не методъ лѣченія бессонницы, а скорѣе грубое насиліе надъ мозгомъ. Онъ порождаетъ состояніе особаго, конечно, аномальнаго сна. Его біологическій эффектъ можно сравнить съ эффектомъ механическаго поврежденія головного мозга, возникающаго, напр., при прямомъ ударѣ. Пишущій эти строки не можетъ безъ дрожи припомнить то тяжелое состояніе, которое однажды ему пришлось пережить при указанномъ «лѣченіи». Въ періодъ пропусканія тока я почувствовалъ гулъ въ ушахъ; яркія огненные пятна вспыхивали гдѣ-то глубоко въ закрытыхъ вѣкахъ; вскорѣ обнаружился рѣзко-кислый вкусъ. Послѣ электролиза я не былъ въ состояніи держать свою голову въ обычномъ положеніи, т.-е. вертикально. Разбитый и придавленный, съ ощущеніемъ посторонняго тѣла въ головѣ, я едва добрался до постели и почти упалъ на нее. Моя мысль и воля угасли очень быстро, но я обозначилъ бы это состояніе скорѣе, какъ потерю сознанія, чѣмъ какъ состояніе нормальнаго сна.

XV. Возможна-ли жизнь безъ сна?

Терапія сна. Нѣсколько словъ о «философскомъ камнѣ». О возможности существованія безсонныхъ организмовъ. Перспективы.

Въ общемъ итогъ состояніе нормальнаго сна у человѣка и животныхъ можно разсматривать, съ одной стороны, какъ болѣзнь извѣстныхъ очаговъ центральной нервной системы, главнымъ образомъ высшихъ психическихъ центровъ сознанія, отравленныхъ гипнотоксиномъ; съ другой стороны—какъ борьбу всѣхъ остальныхъ частей организма съ этимъ отравленіемъ. Сонъ есть своего рода «п а р а л и ч ь» сознанія, но отнюдь не о т д ы х ь. Ибо отдыхъ исключаетъ принужденіе. Отдыхать по приказу невозможно. О какомъ отдыхѣ можетъ мечтать запертый въ казематѣ арестантъ, хотя бы и освобожденный отъ своей обычной утомляющей работы!

Періодически наступающее состояніе своеобразной «сонной» болѣзни человѣка излѣчивается въ среднемъ черезъ 6—8 часовъ безъ вмѣшательства его воли и сознанія. Однако индивидуальныя колебанія этого предѣла наблюдаются въ обѣ стороны; потому что «излѣченіе» зависитъ не только отъ продолжительности сна, но и отъ качества этого состоянія. Чѣмъ глубже сонъ, тѣмъ полнѣе инертность мозга и тѣмъ, конечно, меньше гипнотоксина поступаетъ въ организмъ въ данный періодъ. Напротивъ, рефлексы сознанія и частичная, хотя бы сумбурная, работа нѣкоторыхъ клѣтокъ мозга (вспомнимъ наши сновидѣнія!) порождаютъ нѣкоторое новое количество соннаго яда и, конечно, тѣмъ самымъ затрудняютъ борьбу съ ядомъ, уже накопившимся въ періодъ бодрствованія.

Какъ бы тамъ ни было, зрѣлому человѣку въ среднемъ достаточно 6—8 часовъ сна. Возникаетъ вопросъ, нельзя ли ускорить борьбу организма съ гипнотоксиномъ, т. - е. сократить потерю, составляющую больше $\frac{1}{3}$ нашей жизни? Гдѣ лежитъ предѣлъ, каковъ минимумъ времени, достаточный для того, чтобы уничтожить гипнотоксинъ, на-

копившійся въ періодъ бодрствованія, и возстановить вызванна имъ поврежденія головного мозга? Прямое сопротивление повелительной потребности въ снѣ, конечно, бессмысленно. Отъ лишения въ снѣ человѣкъ и животныя погибають скорѣе, чѣмъ отъ лишения въ пищѣ; напротивъ, рациональная борьба съ этой потребностью, напр., борьба, при которой человѣкъ не терялъ бы своего сознанія и воли, теоретически возможна. Если существуетъ терапия безсонницы, то тѣмъ болѣе должна существовать «терапия сна».

Старый испытанный методъ лѣченія возвратнаго тифа поднимаетъ больного съ постели въ среднемъ черезъ 30 сутокъ; два-три рецидива (т.-е. новыхъ приступа) этой болѣзни—почти неизбѣжны. Однако нашъ новый химио-терапевтическій методъ лѣченія, недавно открытый Эрлихомъ, Хата и Бертгеймомъ, надежно излѣчиваетъ больного черезъ нѣсколько часовъ. Этотъ новый методъ—введеніе въ организмъ сложнаго синтетическаго препарата: діокси-диаминоарсенобензолдихлоргидрата. Нельзя ли упростить и методъ естественной борьбы съ нашей сонной болѣзью, періодически наступающей черезъ каждые 16—18 часовъ? Возможно ли вести эту борьбу, не теряя сознанія, при участіи разума и воли человѣка?

Индивидуальныя колебанія въ повелительной потребности сна, обнаруженныя опытомъ, весьма значительны; даже для людей одного и того же возраста они простираются иногда до пяти часовъ въ одни сутки ¹⁾. Амплитуда этихъ коле-

¹⁾ Правда, нашъ нормальный періодическій сонъ занимаетъ, какъ мы видѣли, какое-то среднее положеніе между волевымъ и повелительнымъ видомъ. А между тѣмъ волевой сонъ, въ его чистой формѣ, можно отнести къ нормальному состоянію организма, тогда какъ состояніе повелительнаго сна нельзя разсматривать иначе, какъ болѣзнь мозга. Здоровый человѣкъ можетъ заставить свою руку висѣть безъ движенія и даже можетъ придать ей внѣшній видъ, весьма напоминающій руку паралитика; но отсюда, само собою разумѣется, еще очень далеко до тождества этихъ явленій. Между состояніемъ здоровой руки, повисшей безъ движенія, и руки человѣка, разбитаго параличомъ, существуетъ цѣлая пропасть. Та-

баній становится, однако, у людей различнаго возраста еще болѣе значительной. Въ то время, какъ грудной ребенокъ спитъ около 22 часовъ въ сутки, просыпаясь только для того, чтобы принять пищу, покричать и расшевелить немного свои мускулы, старики обычно удовлетворяются шестичасовымъ сномъ. Слѣдовательно, природа человѣка постепенно сокращаетъ индивидуальную потребность въ снѣ на 16 часовъ въ однѣ сутки ¹⁾. Нельзя ли сократить эту потребность еще болѣе значительно, напр., до одного часа или всего нѣсколькихъ минутъ. Можно ли вполнѣ раскрѣпить насъ, т.-е. вырвать съ корнемъ нашу потребность въ снѣ; уничтожить человѣческія спальни—эти замаскированные лазареты, живое доказательство безпомощности современнаго человѣческаго организма?

Чтобы дать отвѣтъ на этотъ вопросъ, необходимо имѣть совершенно ясное представленіе о природѣ соннаго яда, съ одной стороны, и о методахъ естественной борьбы человѣка и животныхъ съ этимъ ядомъ—съ другой стороны. Но уже теоретически можно считать утвердительный отвѣтъ весьма вѣроятнымъ. Если природа въ опредѣленныхъ случаяхъ сокращаетъ потребность въ снѣ на 5—17 часовъ въ сутки, то разумъ и воля человѣка, вѣроятно, сумѣютъ сократить эту потребность еще болѣе значительно... Токсинъ сна образуется въ результатъ жизнедѣятельности нѣкоторыхъ нервныхъ клѣтокъ организма. Однако тотъ же самый токсинъ можетъ по желанію быть полученъ извнѣ. Мы властны вызвать нашъ нормальный повелительный сонъ въ любой моментъ своей жизни; стоитъ только

кая же пропасть существуетъ между состояніемъ волевого и повелительнаго сна. Въ большинствѣ случаевъ подолгу спятъ лѣнтяи и бездѣльники, но отнюдь не люди, обнаруживающіе болѣе интенсивную потребность въ снѣ. Подобно тому, какъ мы наблюдаемъ «чревоугодіе», мы въ правѣ говорить и о «гурманахъ сна». Параллельно голосу каждой повелительной потребности, у человѣка всегда заявляетъ о себѣ, въ большей или меньшей степени, склонность къ пресыщенію.

¹⁾ Объясненіе этого явленія будетъ дано ниже, см. стр. 114—117.

при подходящихъ условіяхъ ввести въ организмъ гипнотоксинъ. Весьма вѣроятно, что съ теченіемъ времени мы научимся и уничтожать эту сонную потребность такъ же быстро.

Въ предыдущей (XIII-й) главѣ было показано, что борьба организма съ ядомъ сна производится, по всѣмъ вѣроятіямъ, при помощи специфическаго антитоксина. Я не буду снова возвращаться къ обсужденію этой гипотезы. Если она правильна, то, конечно, этотъ антитоксинъ можно будетъ добывать путемъ соотвѣтственной иммунизациі животныхъ ¹⁾.

На первый поверхностный взглядъ можетъ показаться, что потребность въ снѣ легко уничтожить полностью. Стоитъ только ввести въ организмъ специфическій антитоксинъ. Тогда сонный ядъ будетъ обезвреженъ; человѣкъ избавится отъ своей потребности, т.-е. излѣчится отъ сна, подобно тому, какъ онъ излѣчивается отъ дифтерита, столбняка, укусовъ змѣй, мясного отравленія и т. д. Правда, накопленіе новаго количества соннаго яда произойдетъ быстро. Черезъ 16—18 часовъ послѣ инъекціи человѣку будетъ снова предоставлена прежняя альтернатива: погрузиться въ сонъ или ввести въ свой организмъ новую порцію антитоксина.

Необходимо ли повторять эту операцію періодически, черезъ каждые 16 часовъ бодрой жизни? Конечно, при такихъ условіяхъ каждый изъ насъ предпочелъ бы спать, предоставляя организму вырабатывать специфическій антитоксинъ естественнымъ путемъ. Никто, кромѣ фантазеровъ и фанатиковъ, не согласится методически колоть себя изо дня въ день иглками шприца и подвергаться операціи введенія постороннихъ организму жидкостей,—всегда болѣе

¹⁾ Не исключается, конечно, и добыча «въ пробиркѣ», т.-е. безъ животныхъ. Вспомнимъ, что токсины усталости нейтрализуются цѣлымъ рядомъ синтетическихъ соединеній, содержащихъ азотъ и обладающихъ очень простой химической структурой (работы Вейхардта; сравн. затѣмъ мою статью «Частичный синтезъ антитоксиновъ», Журн. Русск. Физико-Хим. Общества 1915 г.).

или менѣ ядовитыхъ органическихъ экстрактовъ или сы-
воротокъ... Но вопросъ о борьбѣ съ ежедневнымъ сномъ
далеко не исчерпывается данной схемой. О существованіи
и природѣ антитоксина сна мы ничего не знаемъ. Въ этой
области нужно разсуждать осторожно, опираясь только на
аналогичныя явленія. Намъ извѣстно, что въ большинствѣ
случаевъ антитоксины разрушаются на своемъ пути по пи-
щеварительному тракту. Поэтому ихъ безцѣльно прини-
мать *per os* ¹⁾. Однако сонный ядъ и его антитоксинъ будутъ
вести себя, по всѣмъ вѣроятіямъ, одинаково съ токсиномъ
усталости («кенотоксиномъ») и его специфическимъ про-
тивоядіемъ («ретардинами»). Всѣ эти вещества являются
продуктами жизнедѣятельности собственныхъ клѣтокъ ор-
ганизма. Общее происхождение не можетъ, конечно, не
отразиться на физической и химической природѣ вещества.
Эти яды—очень близкіе родственники; во всякомъ случаѣ
они стоятъ другъ къ другу значительно ближе, чѣмъ ко
всѣмъ остальнымъ фито- и зоотоксинамъ природы. Не
исключается даже тождество между кено- и гипнотокси-
нами ²⁾. А между тѣмъ антитоксины физической уста-

1) Черезъ ротъ.

2) Этимъ вопросомъ я расчитываю заняться при первой къ тому
возможности. Здѣсь въ первую очередь необходимо отвѣтить на
вопросъ,—вызываетъ ли кенотоксинъ при инъекціяхъ въ мозговую
желудочекъ черезъ затылочно-атлантоидный каналъ тѣ же самыя
физиологическія явленія и специфически локализованныя поврежде-
нія большихъ пирамидальныхъ и полиморфныхъ клѣтокъ мозга,
которыя свойственны гипнотоксину.

Теоретически возможное тождество данныхъ ядовъ, если оно
только оправдается, значительно облегчитъ экспериментальную сто-
рону работы и, кромѣ того, дастъ намъ въ руки антитоксинъ сна.
Вмѣсто почти недоступнаго гипнотоксина, въ этомъ случаѣ можно
было бы пользоваться токсиномъ усталости. А токсинъ усталости,
какъ извѣстно, можно получать въ «пробиркѣ», т.-е. независимо отъ
опытныхъ животныхъ. Вейхардтъ показалъ, что этотъ токсинъ легко
образуется при возстановленіи (а отчасти при гидролизѣ) бѣлковъ.
Въ частности, реакція возстановленія протекаетъ при дѣйствиіи сѣр-
нистой или азотистой кислотъ, водорода *in statu nascendi* (амальгамы
натрія или алюминія), водорода, активированнаго по методу Паалія,

лости дѣйствуютъ одинаково, какъ при инъекціяхъ подъ кожу, или въ кровь, такъ и при приѣмѣ черезъ пищеводъ и кишечный трактъ животнаго ¹⁾). Если антитоксинъ противъ соннаго яда ведетъ себя въ этомъ отношеніи аналогично ретардинамъ, то борьбу съ т. назыв. «нормальнымъ» сномъ можно будетъ облегчить весьма значительно. Въ этомъ случаѣ мы могли бы парализовать его, не теряя сознания и воли ни на мгновение и при этомъ не испытывать никакой сонливости, ни малѣйшаго намека на потребность въ снѣ. Намъ не надо было бы оперировать со шприцемъ и его иглой, колоть свою кожу, вены и т. п. Мы, конечно, принимали бы антитоксинъ вмѣстѣ съ нашей пищей, методически вводя его изо дня въ день въ достаточномъ количествѣ или даже въ избыткѣ. Ядъ сна оказался бы вполне обезоруженнымъ, онъ уничтожался бы немедленно, *in statu nascendi*, т.-е. въ моментъ образованія. А въ такомъ случаѣ онъ, конечно, не имѣлъ бы возможности причинять организму даже самое незначительное зло.

Въ статьѣ «Исслѣдованіе въ области токсиновъ и антитоксиновъ» (Жур. Русскаго Физ. Хим. Общества, томъ 47, стр. 263—317, 1915 г.) мною было показано, что, по всѣмъ вѣроятіямъ, біологическую нейтрализацію токсина антитоксиномъ можно разсматривать съ химической стороны, какъ нейтрализацію слабого основанія слабой кислотой, при чемъ въ большинствѣ случаевъ роль кислоты выполняетъ антитоксиномъ. Въ той же самой статьѣ было высказано предположеніе, согласно которому специфичность антитоксиновъ опредѣляется ихъ коллоидной природой. Слѣдо-

съ помощью коллоидной платины и, наконецъ, при электролизѣ различныхъ бѣлковъ. Само собой разумѣется, что эта реакція сопровождается частичнымъ расщепленіемъ бѣлковой молекулы. Между прочимъ съ пептономъ *e carne Merka* можно оперировать, по утверженію Вейхардта, какъ съ кенотоксиномъ, загрязненнымъ различными, отчасти весьма ядовитыми «осколками» бѣлковой молекулы: «Jahresbericht über die Ergebnisse der Immunitätsforschung», т. VII, стр. 220, 229—232, 245, 1912 года.

¹⁾ Ниже будетъ объяснено, почему мы еще не пользуемся «ретардинами» для борьбы съ физической усталостью организма.

вательно, кристаллическія кислоты или, точнѣе, кислоты, которыя даютъ нормальный (молекулярно-дисперсный, а не коллоидный) растворъ, могутъ замѣнять собой антитоксины. Онѣ должны одинаково относиться ко всѣмъ токсинамъ безъ исключенія. Этотъ выводъ вполне согласуется съ уже наблюдавшимися фактами. Такъ, извѣстно, что соляная, винная, уксусная и молочная кислоты нейтрализуютъ всѣ токсины безъ исключенія, превращая ихъ въ биологически безвредныя соединенія. Даже слабая угольная кислота (въ извѣстныхъ условіяхъ) нейтрализуетъ столбнячный токсинъ.

Не слѣдуетъ ли заняться поисками простѣйшей безвредной кислоты, какъ универсальной антитоксина? Конечно, да. Это текущая задача огромной важности и неисчислимыхъ послѣдствій. Однако большинство кислотъ далеко не безопасны для живыхъ существъ; онѣ гемолизуютъ, преципитируютъ или свертываютъ элементы крови; вызываютъ и эмболіи, закупорку сосудовъ; а на мѣстѣ инъекціи обычно появляются инфилтраты и некрозы. Кромѣ того, большинство кислотъ немедленно нейтрализуются карбонатами крови, выдѣляющими эквивалентъ угольной кислоты. При такихъ условіяхъ обезвреживаніе токсиновъ кислотами можно провести только въ пробиркѣ, т.-е. внѣ организма животного. Вотъ почему для поставленной цѣли необходимо считатьъ съ амфотерными кислотами, т.-е. съ органическими веществами, обладающими одновременно и кислымъ и основнымъ характеромъ; попадая въ кровь, эти вещества останутся безъ измѣненія: они не будутъ затрогивать карбонатовъ крови. Конечно, среди амфотерныхъ кислотъ надо подыскать прежде всего вполне безвредныя. На первыхъ шагахъ этихъ поисковъ не слѣдуетъ уклоняться далеко отъ молекулы бѣлковыхъ соединеній, глобулиновъ и т. п.; къ нимъ, вѣроятно, относятся всѣ до сихъ поръ извѣстные антитоксины. Какъ только позволитъ время, я попытаюсь изслѣдовать въ данномъ направленіи полипептиды и разнообразныя аминокислоты. Тѣмъ

болѣе, что токсины усталости нейтрализуются, по опытамъ Вейгерта, сукцинимидомъ, гуанидинами (въ частности веществами, содержащими группу $=C:NH$, или $\begin{matrix} \equiv C \\ \equiv C \end{matrix} > NH$) и нѣ-

которыми органическими веществами амфотернаго характера ¹⁾. Амфотерныя кислоты могли бы парализовать биологическій эффектъ не только основныхъ токсиновъ, но и токсиновъ кислогаго характера. Здѣсь умѣстно вспомнить, что по наблюденію Роста, Франца и Вейцеля, гликоколь является противоядіемъ бензольной кислоты ²⁾. А между тѣмъ бензольная кислота вызываетъ у собакъ при достаточномъ количествѣ острое заболѣваніе, напоминающее эпилептическій припадокъ ³⁾.

Итакъ, у человѣка есть надежда найти своего рода «философскій камень»,—универсальное противоядіе, излѣчивающее всѣ токсинныя болѣзни ⁴⁾. Уже намѣтился и практический путь для детальной разработки этого обширнаго вопроса... Выше—въ главѣ XII—показано, что гипнотоксинъ относится къ числу типическихъ токсиновъ ⁵⁾. Слѣдовательно, нашъ заманчивый универсальный антигипнотоксинъ долженъ поборотъ и сонъ человѣка: это—его частная задача.

Наша своеобразная борьба съ «нормальнымъ» сномъ окажется совершенно безнадежной, если антигипнотоксинъ

¹⁾ Zeitschrift für Immunitätsforschung, Originale, томъ 19; № 5, стр. 528; 1913.

²⁾ и ³⁾ Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. 75, Н. 4, стр. 425; 1913 года.

⁴⁾ Само собой разумѣется, что при лѣченіи амфотерными кислотами не можетъ быть и рѣчи объ анафилактическихъ явленіяхъ. При этой своеобразной терапіи мы, конечно, были бы надежно застрахованы и отъ «сывороточной болѣзни».

⁵⁾ Независимо отъ нашихъ общихъ выводовъ, очень интересно прослѣдить, какъ относится гипнотоксинъ къ различнымъ кислотамъ «въ пробиркѣ»,—напр., къ молочной, уксусной и соляной кислотѣ. Ведетъ ли себя это вещество аналогично всѣмъ остальнымъ фито-и зоотоксинамъ, т.-е. обезвреживается ли гипнотоксинъ при дѣйствіи кислотъ?

будеть разрушаться въ кишечникѣ человѣка; другими словами, если скорость разложенія этого антитоксина окажется болѣе значительной, чѣмъ скорость всасыванія.

Возможно ли въ этомъ случаѣ транспортировать его извнѣ къ нервнымъ центрамъ животнаго? Допустима ли тогда борьба человѣка съ ядомъ сна безъ потери сознанія?

Вспомнимъ, какъ трудно этому веществу достичь нервныхъ центровъ животнаго. Ни внутривенная или артериальная инъекція, ни введеніе подъ кожу, въ спинно-мозговой каналъ или въ полость брюшины не приводятъ къ цѣли. Во всѣхъ этихъ случаяхъ гипнотоксину не удастся дойти безъ измѣненія до коры головного мозга. При непосредственномъ введеніи въ мозгъ, связанномъ къ тому же съ трепанацией черепа, ядъ сна локализуется только у мѣста инъекціи. Вспомнимъ, кстати, побочныя явленія, которыя возникаютъ или подъ давленіемъ введенныхъ жидкостей, какъ послѣдствіе сжатія головного мозга, или подъ вліяніемъ химической природы этихъ жидкостей. Вспомнимъ эффекты анафилаксіи у собакъ, наблюдавшіеся при введеніи гипнотоксина: ихъ свѣтобоязнь, возбужденіе хвостатаго тѣла, эрекцію полового органа и другія «побочныя» явленія, которыя уже были описаны Лежандромъ и Пьерономъ достаточно подробно.

Существованіе антигипнотоксина еще надо доказать; если бы даже это вещество удалось изолировать въ достаточно чистомъ состояніи, мы, при нашихъ современныхъ знаніяхъ, могли бы вводить его только въ мозговой желудочекъ черезъ затылочнo-атлантидный каналъ. Мало того, чтобы избѣжать тяжелыхъ послѣдствій инъекціи, надо было бы предварительно извлекать изъ канала человѣка спинно-мозговую жидкость. Только въ этихъ условіяхъ нашъ теоретическій антитоксинъ могъ бы выполнять свое назначеніе...

Конечно, на указанномъ пути борьба съ «нормальнымъ» сномъ невозможна, Операция—увы!—слишкомъ опасна

и мучительна. Она должна повторяться черезъ каждыя 16—18 часовъ... Не проще ли выспаться, т.-е. провести 5—8 часовъ въ безсознательномъ состояніи и тѣмъ самымъ очистить организмъ отъ соннаго яда!

Правда, борьба съ этимъ ядомъ можетъ итти по другому направленію, но прежде чѣмъ переходить къ подробному обсужденію этого новаго пути, надо ориентироваться въ данной области.

Допустимъ, что сонный ядъ уничтожается посредствомъ специфическаго антитоксина. Является ли этотъ антитоксинъ единственнымъ оружіемъ въ рукахъ организма? Въ состояніи ли онъ предотвратить всѣ послѣдствія отравленія соннымъ ядомъ?

Мы уже проводили аналогію между кено- и гипнотоксинами. А между тѣмъ кенотоксинъ, т.-е. ядъ усталости, далеко не представляетъ собой опредѣленной химической единицы. Онъ не индивидуаленъ; это—смѣсь коллоидальнаго токсина и различныхъ, отчасти кристаллическихъ, ядовъ, приближающихся къ алкалоидамъ и обладающихъ болѣе простой химической структурой. Вейхардтъ показалъ, что специфическій антитоксинъ, парализуя токсинъ усталости, далеко не оставляетъ безъ вниманія неизбежныхъ спутниковъ этого токсина, т.-е. всѣ простѣйшіе яды, которые появляются какъ послѣдствіе физическаго утомленія. Одновременно онъ повышаетъ (и притомъ весьма значительно) ядовитое дѣйствіе этихъ спутниковъ¹⁾.

Правда, нейтрализуя токсическій эффектъ введеннаго извнѣ кенотоксина, предварительно изолированнаго отъ другихъ ядовъ (напр., при помощи діализа), специфическій антитоксинъ предотвращаетъ неизбежную смерть²⁾ (обычно эта смерть наступаетъ у кроликовъ при явленіяхъ анафилактическаго шока); однако, если специфическій антикено-

¹⁾ ³⁾ Сравни., напр., Prof. Wolfgang Weichardt: «Über Ermüdungsstoffe». Jahresbericht über die Ergebnisse der Immunitätsforschung, томъ VII, стр. 221 и 244, 1912 г.

²⁾ Конечно, при извѣстной дозѣ кенотоксина.

токсинъ вводить животному, истощенному физической усталостью, то дѣйствіе простѣйшихъ ядовъ, появляющихся въ организмѣ одновременно съ кенотоксиномъ, какъ послѣдствіе усталости, окажется болѣе высокимъ. Тогда смерть можетъ угрожать животному даже и въ томъ случаѣ, если этой угрозы, до введенія антитоксина, не имѣлось. Мы видимъ, что вмѣсто пользы, антитоксинъ можетъ принести непоправимый вредъ ¹⁾). Вотъ почему этотъ антитоксинъ до сихъ поръ еще не имѣетъ никакого практическаго примѣненія.

Если антигипнотоксинъ будетъ вести себя аналогично противоядію усталости, то, конечно, мы должны будемъ признать какую бы то ни было «терапію сна» пока невозможной. Нашу борьбу пришлось бы отложить на неопредѣленное будущее; пока въ арсеналахъ науки не появится новое оружіе, новые факты, болѣе подробно освѣщающіе механизмъ нашей подсознательной борьбы съ ядомъ сна.

Въ самомъ дѣлѣ, не исключается, что, подобно кенотоксину, нашъ сонный ядъ представляетъ собой сложную смѣсь различныхъ ядовъ. Можетъ быть, мы должны будемъ считаться съ различными токсинами, а не съ однимъ только гипнотоксиномъ; или же передъ нами имѣется сложная смѣсь коллоидальнаго токсина и другихъ, отчасти кристаллическихъ, ядовъ болѣе простой структуры? Можетъ быть, противоядіе, специфически нейтрализующее токсинъ сна, одновременно повышаетъ токсическое дѣйствіе его неизбѣжныхъ спутниковъ, — тѣхъ простѣйшихъ ядовъ, существованіе которыхъ мы только что допустили?

Можетъ быть. Но на всѣ эти вопросы и предположенія я склоненъ дать отрицательный отвѣтъ. Вспомнимъ, что человѣкъ и животныя обнаруживаютъ въ различномъ возрастѣ весьма различную потребность въ снѣ. Нервные центры дѣтей обладаютъ, какъ мы видѣли ²⁾), исключительно высокой чувствительностью. Грудные младенцы въ возрастѣ отъ 4 до 6 недѣль спятъ, по наблюденію И. Тарханова и

1) Сравн. стр. 109; сноска 1-ая.

2) Сравн. стр. 35—36 и 96.

англичанина А. Равенхилля, 22 часа въ сутки! Изъ года въ годъ, незамѣтно, методически эта колоссальная потребность въ снѣ неуклонно падаетъ. Старики въ возрастѣ 60—75 лѣтъ обычно довольствуются шестичасовымъ сномъ.

Чѣмъ объяснить это интересное явленіе?—Напряженно работающіе старики, конечно, не затрачиваютъ въ періодъ бодрствованія меньше силъ, чѣмъ грудныя дѣти. Очевидно, въ теченіе жизни организмъ человѣка приобретаетъ новыя свойства и способности; въ частности онъ научается легче и быстрѣе справляться съ токсиномъ сна: онъ «привыкаетъ» къ этому яду. Безъ сомнѣнія, организмъ дѣтей постепенно иммунизируется противъ гипнотоксина ¹⁾.

Мы пришли къ нашей гипотезѣ волей-неволей. При нашихъ современныхъ знаніяхъ только одна она достаточно просто объясняетъ пониженіе въ потребности сна, рѣзко обнаруживающееся съ теченіемъ времени. Ниже я привожу среднія данныя, устанавливающія сопряженную зависимость между возрастомъ человѣка и его потребностью въ снѣ. Табличка составлена главнымъ образомъ по даннымъ И. Тарханова.

Возрастъ въ годахъ	$\frac{1}{10}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	5	$7\frac{1}{2}$	11	15	80
Часы сна	22	17	16	15	14	11	9	7	5—6

Если нанести на оси абсциссъ часы сна, на оси ординатъ—возрастъ въ годахъ (пользуясь при этомъ какой-нибудь условной единицей), то получится своеобразная кривая, которая выразитъ зависимость сна отъ возраста—человѣка. Экстраполировать эту кривую для любого возраста—невозможно, ибо ея законы далеко не изучены съ достаточной полнотой: они только намѣчены. Побѣгъ этой кри-

¹⁾ Въ глѣвѣ XIII (стр. 96—97) уже было указано, что этотъ фактъ является въ свою очередь косвеннымъ подтвержденіемъ существованія специфическаго антигипнотоксина, при помощи котораго организмы борются съ ядомъ сна.

вой опредѣляется цѣлымъ рядомъ почти безконечно разнообразныхъ факторовъ. Въ частности, онъ зависитъ отъ расы и даже отъ вида одной и той же человѣческой расы. По даннымъ Равенхилля, дѣвочки спятъ больше мальчиковъ у обоихъ половъ сонъ продолжительнѣе зимой и т. д. Мы даже не знаемъ, не поднимется ли наша кривая снова вверхъ, удаляясь съ извѣстнаго возраста отъ оси абсциссъ. Другими словами, не пересѣкается ли процессъ иммунизации обратнымъ процессомъ; не начинается ли потребность въ снѣ снова нарастать въ глубокой старости? Допустить это «нарастаніе» вполне естественно, благодаря наблюдающемуся въ старости склерозу органовъ и въ особенности старческой атрофіи мозга.

Если же рискнуть интерполировать эту интересную кривую, то, начиная съ 75—100-лѣтняго возраста, она приблизится къ асимптотическимъ кривымъ, т.-е. будетъ пересѣкать ось абсциссъ только на безконечномъ удаленіи отъ своего начала. Слѣдуетъ ли отсюда, что потребность въ снѣ не исчезаетъ ни при какомъ возрастѣ? Мы этого не знаемъ. Можетъ быть, постепенно нарастающій естественный иммунитетъ противъ соннаго яда становится полнымъ, начиная отъ 110—140-лѣтняго возраста? Нельзя забывать, что на ряду съ повелительнымъ видомъ сна, существуетъ и волевой видъ, на которомъ мнѣ уже не разъ приходилось останавливаться въ этомъ очеркѣ. Волевой видъ сна не имѣетъ ничего общаго съ повелительной потребностью организма. Его слѣдуетъ разсматривать какъ простую привычку къ опредѣленному режиму — ритмическому распорядку жизни; но даже и полное лишеніе волевого сна, конечно, не можетъ причинить человѣческому организму какого бы то ни было вреда.

Къ сожалѣнію, состояніе сна у глубокихъ стариковъ и старухъ до сихъ поръ еще не было изучено. Мы даже не можемъ утверждать, существуетъ ли у 110—140-лѣтнихъ индивидуумовъ повелительная потребность въ снѣ, или же ихъ сонъ надо отнести исключительно къ волевому виду?

Возможно, что пассивная иммунизация противъ яда сна, т.-е. полное уничтоженіе потребности сна практически недостижимо; съ одной стороны, благодаря недостаточной продолжительности человѣческой жизни, и, съ другой стороны, благодаря тѣмъ патологическимъ процессамъ (фагоцитозу и аутоинтоксикаціи), которые протекаютъ въ глубокой старости и въ концѣ-концовъ приводятъ къ старческой атрофіи мозга. Однако эта цѣль можетъ оказаться недоступной только до тѣхъ поръ, пока воля и разумъ человѣка не вмѣшались. Активная иммунизация— вотъ второй изъ возможныхъ путей для борьбы съ нашей сонной повинностью. Здѣсь уже не нужно прибѣгать къ повторнымъ операціямъ мучительныхъ инъекцій и уколовъ. Этотъ способъ ведетъ непосредственно къ намѣченной цѣли; онъ обѣщаетъ, не задумываясь, поразить „дракона“.

У человѣка потребность въ снѣ постепенно сокращается отъ 22 до 5 часовъ,—итого на 17 часовъ въ каждыя сутки. Эта степень иммунности пріобрѣтается сама по себѣ, т.-е. безъ участія сознанія и воли, въ теченіе 60—80 лѣтъ жизни. Пусть намъ только удастся вполнѣ овладѣть механизмомъ этого природнаго процесса. Тогда, безъ сомнѣнія, мы научимся проводить его въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ или въ крайнемъ случаѣ 1—2-хъ лѣтъ, подобно тому, какъ мы уже научились иммунизировать себя противъ вируса бѣшенства, змѣйнаго яда, оспы и т. п.

Природа умѣетъ понижать потребность въ снѣ, правда, не считаясь съ временемъ, на 17 часовъ въ одни сутки. Намъ достаточно научиться сокращать эту потребность только на 8 часовъ при 25-лѣтнемъ возрастѣ, и тогда человѣчество перестанетъ спать, разъ навсегда освободитъ себя отъ этой повинности.

Конечно, старый и до сихъ поръ единственный методъ борьбы съ гипнотоксиномъ—нашъ ежедневный сонъ,—къ тому же незаслуженно опозитизированный нами, еще долго будетъ властвовать надъ жизнью человѣка. Издали—намъ и жутко и жалко распространиться съ нашимъ ежедневнымъ сномъ. Мы не можемъ представить себѣ, даже въ самыхъ

общихъ контурахъ, психическое состояніе себѣ подобныхъ послѣ освобожденія отъ сна. Жизнь безъ сна... это можетъ показаться такъ же мало доступнымъ и понятнымъ, какъ пространство съ четырьмя измѣреніями! Мы слишкомъ привыкли къ ритмическому распорядку въ нашей жизни сна и бодрствованія; привыкли относиться къ сну не какъ къ патологическому состоянію, отъ котораго, какъ отъ всякой болѣзни, надо было бы избавиться по возможности скорѣе, а какъ къ состоянію полного отдыха, «волшебной» обители нашихъ сладкихъ грезъ и мечтаній. Жизнь человѣка безъ сна рисуется, вѣроятно, для многихъ, какъ тяжелый непонятный кошмаръ.

«Макбетъ зарѣзалъ сонъ...» — И дѣйствительно, развѣ не убійство уничтоженіе сна? Покушаться на сонъ... не значить ли это покушаться на счастье человѣка!? Жить безъ сна... Не значить ли это страдать безъ конца, жить безъ улыбки и смѣха, съ неугасимой печалью въ очахъ и съ тоской на сердцѣ?—Да, конечно, издали многіе изъ насъ склонялись бы разсматривать уничтоженіе сна скорѣе какъ утрату, но ни въ какомъ случаѣ какъ побѣду человѣка. Въ психологіи современниковъ она явилась бы, прежде всего, новымъ факторомъ переутомленія, преждевременной старости и смерти, и, кромѣ того, факторомъ эксплуатаціи. Мы пока съ трудомъ отрѣшаемся отъ условій современнаго капиталистическаго строя, созданнаго нами самими, со всей его классовой борьбой, церквами и пушками. Вотъ почему будущій безсонный «пастухъ» представляется намъ пасущимъ «днемъ быковъ криворогихъ, а ночью овецъ золотрунныхъ». Этотъ пастухъ не имѣетъ «права» на сонъ, т.-е. права на свободное время. Развѣ не можетъ восьмичасовой рабочій день превратиться при извѣстныхъ условіяхъ въ 20-ти часовой?

А между тѣмъ научно-критическій анализъ состоянія сна общаетъ намъ слишкомъ многое. Уничтоженіе сна повлекло бы за собой неисчислимыя послѣдствія въ жизни человѣчества. Ихъ невозможно учесть или только намѣтить заранѣе и хотя бы отчасти. Нужно быть не только мысли-

телемъ, но и поэтому для того, чтобы достойно воспрѣтъ все величіе и красоту этой еще утопической задачи. Подумайте, освободить и очистить нашъ мыслительный аппаратъ отъ его ядовъ, перестроить, удлинить и обогатить жизнь, раздвинуть ея «рамы», расширить горизонты. Работать, наслаждаться и при этомъ не чувствовать усталости, не снашивать организма... Нѣтъ, не горе и печаль, а вѣчная бодрость, смѣхъ и радость будутъ постояннымъ спутникомъ этого будущаго человѣка. Сильный и счастливый онъ будетъ идти безъ оглядки впередъ, покорять и завоевывать все новыя и новыя области.

Я не могу представить себѣ ни одной стороны, ни малѣйшаго уголка въ жизни человѣка, котораго могла бы не коснуться въ большей или меньшей степени побѣда надъ сномъ. Развѣ изъ двухъ сражающихся арміи побѣдить не та, которая сумѣетъ преслѣдовать своего врага безъ передышки, не теряя сознанія, армія, солдаты которой могутъ не спать? Но самымъ глубокимъ и значительнымъ факторомъ новой побѣды явится самъ человѣкъ. Безъ сна намъ не надо будетъ опасаться переутомленія; мы отнюдь не будемъ старѣться или снашивать свой организмъ быстрѣе, чѣмъ прежде, и даже напротивъ.

Правда, нѣкоторыя клѣтки въ лобной долѣ мозга «безсонныхъ» организмовъ будутъ работать напряженнѣе: въ современномъ организмѣ онѣ спятъ; но мы уже видѣли, что въ этомъ состояніи бездѣйствуетъ только нѣкоторая, ничтожная часть нашей центральной нервной системы; спятъ только высшіе психическіе центры сознанія—это ихъ привилегія,—да и то не сполна и далеко не всѣ: вспомнимъ наши сновидѣнія, бредъ и рефлексныя пережитыя впечатлѣнія. Всѣ же остальные органы и клѣтки человѣческой природы продолжаютъ работать и во снѣ съ прежней интенсивностью. Поэтому повышеніе общаго расхода энергии у «безсонныхъ» организмовъ будетъ отличаться отъ расхода современниковъ лишь на совершенно ничтожную величину. Не расходясь съ термодинамикой, мы можемъ утверждать, что это «повышеніе» не отразится на

питаніи бессонныхъ организмовъ и отнюдь не потребуетъ отъ насъ болѣе значительнаго ввода пищи. Ибо въ данномъ случаѣ необходимое, конечно, повышеніе, питанія не заставитъ насъ выйти за предѣлы обычныхъ колебаній, которыя неизбѣжно допускаетъ современный организмъ, какъ норму.

Побѣдить сонъ, — это значитъ сумѣть уничтожить сонный ядъ *in statu nascendi*, когда этотъ ядъ еще не успѣлъ причинить ни малѣйшаго, даже самага незначительнаго зла ¹⁾. А въ такомъ случаѣ нашъ головной мозгъ будетъ находиться въ исключительно счастливыхъ условіяхъ: всегда свѣжій и бодрый, онъ не будетъ отравляться и хворать, подобно головному мозгу современныхъ организмовъ. Его клѣтки будутъ на свободѣ жить и расти своей пышной жизнью, подобно цвѣтамъ тѣхъ красивыхъ растений, за которыми садовникъ ухаживаетъ съ особенной заботой и любовью. Безъ враговъ и насилія ²⁾. При такихъ условіяхъ, геніальность можетъ превратиться въ ординарное явленіе. Воистину, будущій человѣкъ съ его пышнымъ мозгомъ и могучимъ разумомъ будетъ жить какъ богъ. Передъ нимъ откроются незримые нами горизонты. Современникамъ издали не только невозможно, но и жутко представить воплощенной въ плоть и кровь эту грядущую „сверхчеловѣческую“ расу. Можетъ быть, она будетъ такъ же рѣзко отличаться отъ всѣхъ другихъ расъ, какъ современный человѣкъ отличается отъ обезьяны...

Неожиданно и незамѣтно для себя я очутился у порога увлекательной области утопій, области Уэллса. Остановимся. Будемъ осторожны. Пусть фантазія, какъ музыка, станетъ только спутникомъ, будетъ украшать нашу работу; она не должна приказывать и опредѣлять нашихъ поступковъ. Чтобы жить свободно и красиво, надо полюбить прежде всего нашъ рабочій, кропотливый, сѣрый, будничныи день.

¹⁾ Какъ мы уже видѣли, эта побѣда можетъ быть достигнута двумя путями: или изоляціей специфическаго антитоксина, который можно было бы вводить черезъ ротъ вмѣстѣ съ нашей пищей, или же путемъ иммунизациіи человѣческаго организма противъ яда сна.

²⁾ Исходя изъ этого, можно предсказать, что организмъ такого человѣка будетъ старѣться и снашиваться не такъ быстро, какъ современный организмъ.

СОДЕРЖАНІЕ.

	Стр.
I. Вступленіе. О несоотвѣтствіяхъ между измѣненіемъ условій жизни и эволюціей человѣческаго организма. Вмѣшательство воли человѣка. Преждевременная старость. Фагоциты. Вакцинація и вакцинотерапія. Серотерапія. Бактеріотерапія. Химіотерапія. Оперативное вмѣшательство.	3
II. О классификаціи различныхъ видовъ сна. Повелительный и волевой сонъ. Семь различныхъ видовъ сна. Анабіозъ	20
III. Теорія самоотравленія (аутоинтоксикаціи) организмовъ. Гипотеза Прейзера. Гипотеза Эррера. Гипотеза Бушара. Общій анализъ теоріи. Возраженія Клапареда.	26
IV. Инстинктивная теорія сна. Наука и поэтическое творчество въ области сна. Еще нѣсколько словъ о двухъ основныхъ состояніяхъ сна: волевомъ и повелительномъ. Взаимоотношеніе инстинктивной теоріи сна и теоріи самоотравленія организмовъ. Отсутствие противорѣчій. Возможно ли сократить потребность въ снѣ?	38
V. Физическія гипотезы сна. Гипотеза повышенія вязкости крови. Осмотическая гипотеза. Гипотеза дегидратации (лишенія воды) головного мозга	43
VI. Гипотеза „углероднаго автонаркоза“. Соотношеніе между состояніемъ нормальнаго періодическаго сна у человѣка и зимней или лѣтней спячкой животныхъ. Критическій анализъ гипотезы	49
VII. Гистологическая теорія сна	53
VIII. Методы изслѣдованія природы сна	56

	<i>Стр.</i>
IX. О біологическомъ эффектѣ продолжительной безсонницы. Постановка опытовъ. Общія наблюденія. Физиологическій эффектъ. Специфически локализованная поврежденія головного мозга. Общія положенія. Критическая оцѣнка результатовъ	59
X. О природѣ факторовъ нормальнаго періодическаго сна	67
XI. О природѣ нормальнаго періодическаго сна	69
XII. О природѣ соннаго яда	80
XIII. О механизмѣ борьбы чловѣка и животныхъ съ ядомъ сна	91
XIV. О борьбѣ съ безсонницей. Гипнотоксинъ, какъ снотворное средство. Объ «идеальномъ» снотворномъ препаратѣ. Физическіе методы лѣченія безсонницы. Электролизъ мозга	97
XV. Возможна-ли жизнь безъ сна? Терапія сна. Нѣсколько словъ о «философскомъ камнѣ». О возможности существованія безсонныхъ организмовъ. Перспективы .	104

Издательство „ПРИРОДА“.

Продолжается подписка на 1918 годъ

(7-й годъ изданія)

НА ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО - ИСТОРИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

— „ПРИРОДА“ —

ИЗДАВАЕМЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича и ст.
минер. Академ. Наукъ А. Е. Ферсмана.

СОДЕРЖАНІЕ апрѣль - іюньскаго номера: Проф. Л. А. Чугаевъ.
Проблема утилизаціи спирта. — Проф. Н. А. Холодковскій. Обобщеніе
въ биологіи. — Акад. А. С. Фаминцынъ. Что такое лишайники? —
С. Ф. Нагибинъ. Бѣлокъ изъ воздуха. — А. А. Григорьевъ. Облака
и то, о чемъ они говорятъ. — Проф. В. А. Обручевъ. П. А. Кропот-
кинъ. — Е. Н. Павловскій. Н. А. Холодковскій. — Памяти А. В. Клоссовскаго.

ЦѢНА на 1 годъ 16 рублей, на полгода 8 рублей.

ПОСТУПИЛИ ВЪ ПРОДАЖУ

двѣ первыя книжки предпринятой „ПРИРОДОЙ“ новой обширной серіи изданій

подъ названіемъ

„Народная бібліотека ПРИРОДА“:

Проф. Л. А. Тарасевичъ.

— Ч У М А. —

Прив.-доц. І. Ф. Полакъ.

ИЗМѢНЕНІЕ КАЛЕНДАРЯ.

Изложеніе обѣихъ книжекъ самое простое, доступное читателю, не
имѣющему никакой предварительной подготовки.

ЦѢНА каждой книжки 80 коп.

При заказѣ на большое число экземпляровъ можетъ быть
СДѢЛАНА ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ СКИДКА.

Готовится къ печати рядъ другихъ выпусковъ той же
серіи по различнымъ отдѣламъ естествознанія.

МОСКВА, Моховая, 24.

Издательство „ПРИРОДА“.

Р. Ф. Шарфъ.

ЕВРОПЕЙСКІЯ ЖИВОТНЫЯ

ИХЪ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ
И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНІЕ.

Переводъ съ англійскаго С. А. Бутурлина.

Съ 55-тью рисунками въ текстѣ.

Цѣна 5 рублей.

Ю. А. Филипченко.

НАСЛѢДСТВЕННОСТЬ.

Теоріи наследственности. Наследственность приобретенныхъ свойствъ. Менделизмъ. Проблема опредѣленія пола. Видовые гибриды. Наследственность у человека.

Съ 90 рисунками въ текстѣ.

Цѣна 4 рубля.

КЛИНИЧЕСКІЕ ОЧЕРКИ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

проф. А. В. Мартынова, Д. Д. Плетнева и Л. А. Тарасевича.

Проф. Д. Д. Плетневъ.

СЕРДЕЧНАЯ СЛАБОСТЬ.

Сердечныя разстройства и война. О причинахъ недостаточности анатомически здоровыхъ сердець.

Цѣна 2 рубля.

Москва, Моховая, 24.

Цѣна 3 руб. 60 коп.

АДРЕСЪ ИЗДАТЕЛЬСТВА:

Москва, Моховая, 24.

Тео И. В. КУДИНЪ И СЪ. Москва.