

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ

о

ФУНКЦІЯХЪ МОЗГА.

В. Б е х т е р е в а,

Профессора Императорской Военно-Медицинской Академіи,
директора Клиники душевныхъ и нервныхъ болѣзней.

Выпускъ I.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Издание Брокгаузъ и Ефронъ.
1903.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 10 мая 1903 г.

Типографія П. П. Сойкина. Спб. Стремянная, 12.

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О ФУНКЦІЯХЪ МОЗГА.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Ученіе о функціяхъ мозга, лежа въ основѣ современ-
ной неврологіи, представляетъ собою въ то же время
настоящее преддверіе общей, экспериментальной и па-
тологической психологіи и съ этой стороны заслужи-
ваетъ вниманія всѣхъ, интересующихся только что ука-
занными отдѣлами знанія и вмѣстѣ съ тѣмъ всѣхъ
вообще научно-образованныхъ лицъ. Но, несмотря на осо-
бое значеніе какъ для врачей, имѣющихъ дѣло съ болѣз-
нями мозга, такъ и для лицъ, посвящающихъ себя изу-
ченію неврологіи и психологіи, ученіе о функціяхъ мозга
до послѣдняго времени не представляло собою стройной
научной дисциплины.

Правда, разработка вопросовъ, связанныхъ съ физіо-
логіей тѣхъ или другихъ отдѣловъ мозга, особенно же
мозговой коры, за послѣднее время получила особенно
сильный толчекъ и сдѣлала въ общемъ большие успѣхи,
но тѣмъ не менѣе и до сихъ поръ мы имѣемъ въ
указанномъ отношеніи довольно разрозненные данныя,
разбросанныя въ разныхъ журналахъ и изданіяхъ; въ
большихъ же руководствахъ по физіологіи мы нахо-
димъ вопросы, связанные съ функціями мозга, изло-
женными чрезвычайно кратко и не всегда точно; къ тому-
же они разсѣяны по разнымъ отдѣламъ, вслѣдствіе чего
у читателя не создается даже болѣе или менѣе цѣль-
наго общаго представления о функціяхъ мозга, какъ

органа, регулирующего и поддерживающего все вообще отправления организма и представляющего собою тотъ аппаратъ, благодаря которому устанавливается цѣлесообразное отношеніе организма къ окружающему міру.

Руководясь этимъ, авторъ уже много лѣтъ тому назадъ задумалъ сочиненіе, въ которомъ онъ имѣлъ въ виду сгруппировать и подвергнуть соотвѣтствующей обработкѣ по возможности весь матеріалъ, относящійся до функцій мозга, чтобы дать такимъ образомъ въ одномъ цѣльномъ изложеніи все ученіе о функціяхъ мозга въ его главныхъ основахъ.

Но, несмотря на то, что самъ авторъ съ начала 80-хъ годовъ и до позднѣйшаго времени не мало поработалъ надъ разными вопросами, относящимися до функцій тѣхъ или другихъ частей мозга, и вмѣстѣ съ тѣмъ изъ его лабораторіи былъ опубликованъ цѣлый рядъ изслѣдованій, произведенныхъ по физіологіи мозга разными лицами, при первыхъ же попыткахъ къ осуществленію вышеуказанного плана встрѣтились необычайные затрудненія въ виду огромнаго количества пробѣловъ по разнымъ болѣе или менѣе существеннымъ вопросамъ, относящимися до функцій тѣхъ или другихъ частей мозга. Вслѣдствіе этого явилась необходимость пополнить эти пробѣлы новыми изслѣдованіями, которые счастливымъ образомъ могли осуществляться, благодаря постоянному притоку молодыхъ силъ въ лабораторію автора.

При всемъ томъ, несмотря на существенную помощь, оказываемую цѣлымъ рядомъ лицъ, работающихъ и работавшихъ въ лабораторіи автора надъ разъясненіемъ многихъ спорныхъ вопросовъ и пополненіемъ пробѣловъ въ ученіи о функціяхъ мозга, самый предметъ при его обработкѣ разростался до такихъ размѣровъ, что казалось совершенно невозможнымъ его закончить даже въ теченіе многихъ лѣтъ, особенно при тѣхъ условіяхъ, въ которыхъ находится авторъ.

Однако сознаніе важности самого предмета для всѣхъ интересующихся успѣхами неврологіи и для всей вообще научно-образованной публики заставляло не оставлять задуманного намѣренія и въ томъ или другомъ видѣ довести его до конца.

Не мало затрудненій встрѣтилось и при распредѣленіи всего научнаго матеріала, входящаго въ составъ настоящаго сочиненія.

Наиболѣе цѣлесообразнымъ казалось распредѣлить весь матеріалъ по отдѣльнымъ функціямъ такимъ образомъ, чтобы по отношенію къ каждой функціи было выяснено сполна значеніе всѣхъ частей мозга въ одномъ общемъ изложеніи, но этотъ планъ, прекрасный въ теоріи, оказался неосуществимымъ на практикѣ, вслѣдствіе того, что онъ потребовалъ бы множества повтореній. Въ виду этого оказалось наиболѣе удобнымъ прежде всего раздѣлить весь мозгъ на различные отдѣлы. При этомъ спинной мозгъ былъ соединенъ вмѣстѣ съ продолговатымъ въ одинъ отдѣлъ, въ виду общности многихъ функцій и въ виду общихъ для того и для другого проводящихъ системъ; затѣмъ въ слѣдующихъ отдѣлахъ разсматривается мозжечекъ, средній и межуточный мозгъ и мозговыя полушарія съ ихъ подкорковыми узлами.

Въ каждомъ изъ этихъ отдѣловъ послѣдовательно разсматриваются отношенія тѣхъ или другихъ мозговыхъ частей къ различнымъ функціямъ, при чёмъ ранѣе всего разсматриваются центры, а затѣмъ принадлежащія данной части мозга проводящія системы. Кромѣ того во введеніи къ сочиненію разсмотрѣны и приведены болѣе или менѣе общія данныя, касающіяся функцій мозговыхъ центровъ, какъ напр. общая характеристика дѣятельности центровъ, возбужденіе и угнетеніе и пр.

Такимъ образомъ настоящій трудъ представляетъ собою обработку всего матеріала о функціяхъ мозга и притомъ не только на основаніи имѣющихся въ литера-

туръ данныхъ, но и на основаніи собственныхъ изслѣдованій автора, а равно и изслѣдованій, производившихся въ разное время въ его лабораторіи.

Эти изслѣдованія вообще не мало содѣйствовали окончанію и полнотѣ различныхъ отдѣловъ труда. Поэтому авторъ съ глубочайшей признательностью долженъ вспомнить здѣсь о всѣхъ лицахъ, работавшихъ въ его лабораторіи надъ различными вопросами, относящимися къ мозговымъ функціямъ; они же въ свою очередь найдутъ въ этомъ трудѣ и краткое изложеніе добытыхъ ими результатовъ, и должную оцѣнку ихъ работы въ общей суммѣ нашихъ свѣдѣній о функціяхъ различныхъ отдѣловъ мозга.

В. Бехтеревъ.

В В Е Д Е Н И Е.

Наши свѣдѣнія о функціяхъ нервной системы получили правильное развитіе лишь въ нынѣшнемъ столѣтіи вмѣстѣ съ развитіемъ ученія объ анатомическомъ и гистологическомъ строеніи нервныхъ центровъ. Хотя уже въ древности Александрийская школа различала двигательные и чувствительные нервы, а нѣкоторые допускали даже смѣшанные нервы, но самое понятіе о строеніи и функциональной роли нервовъ было далеко отъ дѣйствительности почти вплоть до настоящаго столѣтія. Большинство древнихъ ученыхъ во времена грековъ, арабовъ и даже позднѣе во времена Vesale'a признавало въ нервѣ трубку, назначенную для проведения жизненныхъ духовъ къ большому мозгу и обратно. Послѣдній разсматривался, какъ общее чувствилище (*sensorium commune*), скрывавшее въ себѣ эти таинственные жизненные духи; спинной-же мозгъ признавался посредствующимъ проводникомъ этихъ жизненныхъ духовъ между нервами и головнымъ мозгомъ.

Даже въ прошломъ столѣтіи еще господствовали гипотезы, въ которыхъ не трудно открыть отраженіе вышеуказанныхъ воззрѣній. Позднѣе эти гипотезы привели къ воззрѣнію о существованіи такъ называемаго нервнаго флюида, который нашелъ отраженіе даже въ нынѣшнемъ столѣтіи въ воззрѣніи лицъ, занимавшихся такъ называемымъ животнымъ магнетизмомъ, особенно Mesmer'a.

Надо однако замѣтить, что уже въ XVII вѣкѣ нѣкоторые авторы признавали тождество въ строеніи головного и спинногого мозга и периферическихъ нервовъ. Loewenhook (1687) представилъ уже точныя анатомическія доказательства въ пользу того, что мозгъ состоитъ изъ волокнистыхъ пучковъ и съ тѣхъ поръ эта идея начала окончательно завоевывать себѣ право

гражданства, хотя все-же и въ позднѣйшее время нѣкоторые авторы признавали волокнистое строеніе мозга лишь до основныхъ частей большихъ полушарій. Haller сдѣлалъ дальнѣйшій шагъ впередъ, допустивъ возможность мозговыхъ локализацій и создавъ правильныя представленія о чувствительно-двигательномъ пути для спинно-мозгового рефлекса, которая были указаны ранѣе Loewenhoek'омъ.

Надо впрочемъ замѣтить, что и въ позднѣйшее время господствовали еще смутныя понятія о строеніи и функціяхъ мозга, хотя уже начинали появляться въ литературѣ предвѣстники современныхъ воззрѣній о локализаціяхъ мозга (ученіе Gall'a).

Въ числѣ авторовъ, давшихъ намъ впервые правильныя свѣдѣнія насчетъ общей дѣятельности центровъ необходимо назвать Ch. Bell'a¹⁾.

Вопреки прежнему взгляду о мозгѣ, какъ о *sensorium commune*, онъ высказывается вполнѣ опредѣленно, что различныя части мозга имѣютъ различныя функціи, что отдѣльные нервы выходятъ изъ общихъ стволовъ въ цѣляхъ ихъ разсѣванія (*distribution*), но что они остаются анатомически и функционально раздѣльными на всемъ своемъ пути.

Ch. Bell'ю мы обязаны первыми опредѣленными свѣдѣніями о значеніи заднихъ и переднихъ корешковъ спинного мозга. Съ этихъ поръ можно признать начало новаго направленія въ ученіи о строеніи и функціи центровъ, такъ какъ пріобрѣтеніе знаній въ этой области начало достигаться не путемъ болѣе или менѣе вѣроятныхъ умозаключеній, предположеній и гипотезъ, а путемъ опыта и наблюденія. Особенно много сдѣлали при первоначальномъ изученіи мозговыхъ функцій французские физіологи, между которыми выдвигаются имена Flourens'a и Magendie.

Въ этомъ научномъ движениі изученіе тончайшаго строенія нервовъ и центровъ очень много содѣйствовало установленію правильныхъ воззрѣній на функціи мозга и потому наряду съ упомянутыми физіологами слѣдуетъ поставить имена Remak'a, описавшаго осевой цилиндръ въ нервномъ волокнѣ, Purkinjé описавшаго клѣтки мозговой коры, имена Deiters'a и Gerlach'a содѣйствовавшихъ своими открытиями анатомическому обоснованію спинно-мозговой рефлекторной дуги имена Stilling'a и Meynert'a, сдѣлавшихъ много для изученія общаго строенія мозговыхъ центровъ. Позднѣйшіе, болѣе крупные успѣхи въ изученіи мозговыхъ функцій начинаются съ клиническихъ работъ H. Jack-

¹⁾ Ch. Bell. An idea of a new anatomy of the brain. London.

son'a, доказавшаго существование прямой связи между поражением мозговой коры и эпилепсией и намѣтившаго своими работами открытие двигательныхъ центровъ мозговой коры, и затѣмъ Brocka, опредѣлизшаго центръ рѣчи въ корѣ мозга. Но важнѣйшимъ толчкомъ къ экспериментальной разработкѣ вопроса безспорно послужили изслѣдованія Fritsh'a и Hitzig'a, указавшія возможность получать движенія съ мозговой коры и обосновавшія такимъ образомъ ученіе о корковыхъ двигательныхъ центрахъ. Съ тѣхъ поръ экспериментальная разработка мозговыхъ функцій не прекратилась до позднѣйшаго времени, причемъ въ числѣ авторовъ, много содѣйствовавшихъ современному ученію о локализаціяхъ въ мозгу, слѣдуетъ названіе Ferrier, Mink'a и его противника по воззрѣніямъ Goltz'a, затѣмъ Luciani, Horsley и мн. др. Изъ клиницистовъ наиболѣе крупные успѣхи въ отношеніи изученія мозговыхъ функцій были достигнуты Charcot и затѣмъ Wernicke, а изъ анатомовъ новѣйшаго времени, содѣйствовавшихъ развитію ученія о мозговыхъ функціяхъ, должно упомянуть о P. Flechsig'ѣ и его ученикахъ, о Gudden'ѣ, Monacow'ѣ, R. u Cajal'ѣ и цѣломъ рядѣ авторовъ, работавшихъ по методу перерожденія, особенно съ примѣненіемъ обработки препаратовъ по Marchi и Busch'y.

Дабы легче охватить тотъ матеріалъ, который представляется нашему изслѣдованію, съ самаго начала мы имѣли въ виду всѣ отправленія центральной нервной системы раздѣлить на отдѣльныя функціи и рассматривать послѣдовательно каждую изъ этихъ функцій, выясняя участіе въ той или другой функціи различныхъ областей мозга. Такой способъ изложенія вполнѣ соотвѣтствовалъ бы нашей задачѣ, если-бы онъ не приводилъ къ многократнымъ повтореніямъ, которыя, безъ сомнѣнія, не могутъ быть признаны желательными. Въ виду этого мы должны были кромѣ раздѣленія отправленій мозга на отдѣльныя функціи имѣть въ виду еще естественное топографическое раздѣленіе центральной нервной системы на: 1) спинной и продолговатый мозгъ, 2) мозжечекъ, 3) средній мозгъ, 4) межуточный мозгъ и 5) большой мозгъ, содержащій узлы мозговыхъ полушарій и мозговую кору.

Такой порядокъ изложенія соотвѣтственно топографическому раздѣленію мозга на его главныя составныя части, правда, имѣть то неудобство, что заставляетъ прерывать изложеніе той или другой проводящей функціи мозга на опредѣленномъ пункѣ и затѣмъ снова возобновлять его при разсмотрѣніи другой области мозга; но этимъ путемъ все-же лучше соблюсти

послѣдовательность изложенія и устраниТЬ массу повтореній, которыя при другомъ способѣ изложенія оказались бы неизбѣжными.

Руководясь этимъ, мы полагаемъ съ самаго начала разсмотрѣть рефлекторную и проводящую дѣятельность спинного и продолговатаго мозга, затѣмъ разсмотримъ рефлекторную и проводящую дѣятельность мозжечка, послѣ чего перейдемъ къ разсмотрѣнію рефлекторныхъ и проводящихъ функций средняго и междуочнаго мозга, затѣмъ разсмотримъ функцию подкорковыхъ узловъ, мозговыхъ полушарій и наконецъ изучимъ функции мозговой коры.

Первоначально, имѣя въ виду удобство изложенія, мы предполагали каждой главѣ предпослать краткія анатомическія свѣдѣнія, позволяющія ближе познакомиться съ центральными и проводящими функциями той или другой части мозга; но вслѣдствіи мы убѣдились, что это существенно расширило бы и безъ того довольно значительный объемъ настоящаго сочиненія; притомъ-же краткое изложеніе проводниковъ лишало бы возможности приводить тѣ или другіе спорные вопросы въ должной полнотѣ. Въ виду этого мы дѣлаемъ анатомическія указанія лишь тамъ, гдѣ они безусловно необходимы въ ходѣ изложенія функций тѣхъ или другихъ частей нервной системы; всѣхъ-же интересующихся специально анатомическими отношеніями отдельныхъ частей нервной системы мы отсылаемъ къ другому своему сочиненію: „Проводящіе пути спинного и головного мозга“ Спб. 1896 и 1898 гг., въ переводахъ котораго на немецкій и французскій языки сдѣланы авторомъ дополненія, освѣщающія позднѣйшее развитіе тѣхъ или другихъ анатомическихъ вопросовъ въ отношеніи проводниковъ мозга.

Методы изслѣдованія.

Прежде, чѣмъ приступить къ изученію функцій центральной нервной системы, необходимо съ самаго начала сказать нѣсколько словъ о методахъ, съ помощью которыхъ достигается это изученіе. Какъ для изслѣдованія функцій центровъ, такъ и для изученія функцій проводящихъ путей въ центральной нервной системѣ имѣются, собственно два основныхъ метода: 1) *методъ раздраженія* и 2) *методъ разрушенія*. Первый методъ имѣеть въ виду привести въ возбужденіе соответствующую часть нервной системы и тѣмъ вызвать явленія, аналогичныя ея физиологическому дѣйствію, по которымъ и судять о значеніи даннаго участка нервной системы; во второмъ случаѣ путемъ разрушенія, удаленія или перерѣзки мы устранимъ функцію извѣстной области нервной системы изъ общей экономіи организма и наблюдаемъ послѣдствія этого устраниенія, по которымъ и судимъ о значеніи разрушенной области.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно кромѣ того совмѣщать и тотъ, и другой методъ, иначе говоря пользоваться *смѣшаннымъ методомъ*, такъ какъ для выясненія физиологического значенія разрушенной части необходимо привести въ состояніе возбужденія другую область, находящуюся въ тѣсной функциональной связи съ разрушенной для того, чтобы видѣть, какъ измѣняется эффектъ раздраженія возбуждаемой области отъ произведенаго нами разрушенія данной области мозга. Кромѣ того, въ отдельныхъ случаяхъ пользуются раздраженіемъ на послойно производимыхъ срѣзахъ мозга для того чтобы опредѣлить направленіе данной праводящей системы по эффекту раздраженія.

Въ другихъ случаяхъ къ разрушенню или перерѣзкамъ прибегаютъ не для того, чтобы выяснить эффектъ разрушенія данной области, а для того, чтобы устранить ея вліяніе на эффектъ, при раздраженіи другой области нервной системы или, точнѣе говоря, для того, чтобы обособить или изолировать проведеніе отъ раздражаемой области нервной системы. Такъ, нерѣдко при выясненіи тѣхъ или другихъ вопросовъ относительно

функции спинного мозга, прибегают къ перерѣзкамъ подъ продолговатымъ мозгомъ, съ цѣлью устранить этимъ путемъ вліяніе на спинной мозгъ импульсовъ, идущихъ со стороны головного мозга и т. п.

Надо, впрочемъ, замѣтить, что при примѣненіи всѣхъ трехъ методовъ въ отношеніи центральной нервной системы, мы встрѣчаемся съ существенными затрудненіями въ томъ отношеніи, что нерѣдко мы имѣемъ здѣсь дѣло съ сравни-тельно очень мелкими частями, болѣе или менѣе полное обособленіе которыхъ отъ сосѣднихъ областей какъ при раздраженіи, такъ и при разрушеніи представляется въ высшей степени труднымъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже и вовсе невозможнымъ. Въ виду этого при раздраженіи нервной ткани съ помощью фарадического тока, къ которому въ этомъ случаѣ обычно прибегаютъ (хотя пользуются иногда и другими методами раздраженія, напр., гальваническимъ токомъ, механическимъ или химическимъ раздраженіемъ), должно пользоваться всегда minimum'омъ тока, приводящаго въ состояніе возбужденія данную область.

Что же касается разрушенія, которое можетъ быть произво-димо ножемъ, ложечкой, термокапутеромъ, сильной струей воды, химическими веществами и пр., то всегда выгоднѣе производить не полное разрушеніе данной области,—тѣмъ болѣе, что уже въ ближайшее время область разрушенія, вслѣдствіе воспалительной реакціи по окружности нанесенной травмы, нѣсколько увеличивается; при полномъ же ея разрушеніи всегда имѣется рискъ произвести хотя-бы и незначительное поврежденіе со-сѣднихъ областей, вслѣдствіе чего эффектъ разрушенія изслѣдуемой области долженъ естественнымъ образомъ затемниться. Впрочемъ въ зависимости отъ преслѣдуемой задачи и размѣры разрушенія могутъ быть довольно обширными (методъ Goltz'a съ вымываніемъ коры струей воды).

Другое затрудненіе, съ которымъ мы встрѣчаемся при физиологическихъ изслѣдованіяхъ надъ центральной нервной системой, заключается въ томъ, что нѣкоторыя системы и центры, заложены въ глубокихъ частяхъ мозга и не доступны для изолированного раздраженія или разрушенія съ поверхности. Для этой цѣли прибегаютъ къ способу раздраженія глубокой области мозга или послѣ предварительного удаленія поверхностныхъ областей, или на разрѣзахъ, или-же, наконецъ, при посредствѣ игольчатыхъ электродовъ, которые изолированы тѣмъ или другимъ составомъ вплоть до ихъ окончаній.

Равнымъ образомъ и для изученія эффекта разрушенія глубокихъ частей мозга, предварительно удаляютъ снаружи лежащія области мозговой ткани и уже послѣ того, какъ вполнѣ опредѣлены явленія, обусловленныя удаленіемъ этихъ областей, приступаютъ къ разрушенію данной области для изученія функции послѣдней.

Въ другихъ случаяхъ прибегаютъ къ особому инструменту, представляющему собою скрытый въ тонкой трубочкѣ, на подобіе троакара, ножичекъ, который, благодаря особому приспособленію въ рукояткѣ инструмента, можетъ быть выдвинутъ по желанію экспериментатора на той или другой глубинѣ. Для той-же цѣли нѣкоторые авторы пользовались Правацевскимъ шприцемъ, съ помощью котораго въ ту или другую часть мозга впрыскивали разрушающую жидкость, напр., хромовую кислоту. Послѣдній способъ имѣеть то неудобство, что весьма трудно вполнѣ точно ограничить распространеніе разрушающаго раствора. Въ виду этого для контроля, при посмертномъ изслѣдованіи весьма желательно производить въ такихъ случаяхъ впрыскиваніе окрашивающей нервную ткань разрушающей жидкости.

Въ позднѣйшее время для разрушенія глубокихъ частей мозга сталъ примѣняться гальванокаустической методъ. Въ нашей лабораторіи онъ былъ разработанъ уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ докторомъ Ф. Ф. Гольцингеромъ¹⁾; недавно также его предложилъ для разрушенія четверохолмія G. Sapelli²⁾. Только что указанный методъ, производимый съ помощью игольчатыхъ электродовъ изолированныхъ до своихъ окончаній, безспорно представляетъ собою одинъ изъ прекрасныхъ методовъ разрушенія глубокихъ частей мозга.

Само собою разумѣется, что во всѣхъ рѣшительныхъ случаяхъ, производится-ли разрушеніе мозговой ткани или раздраженіе съ помощью игольчатыхъ электродовъ, слѣдуетъ имѣть въ виду самое внимательное посмертное изслѣдованіе области разрушенія или раздраженія, и притомъ лучше всего на микроскопическихъ срѣзахъ, какъ это обычно принято дѣлать въ нашей лабораторіи.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, во избѣженіе распространенія электрическаго раздраженія на сосѣднія области мозговой ткани, прибегаютъ къ помощи обрѣзыванія по окружности раздражаемой области (методъ Exner'a). Особенно часто прибегаютъ къ этому

¹⁾ См. докладъ д-ра Ф. Ф. Гольцингера въ научномъ собраніи С.-Петербургской клиники душевныхъ и нервныхъ болѣзней 21 сент. 1895. Труды клиники душ. и нервн. бол. 1897.

²⁾ G. Sapelli. The Lancet. 1899 г., 8 Iuli.

способу при изслѣдованіяхъ въ области мозговой коры. Но и при раздраженіи отдѣльныхъ частей спинного мозга, способъ обособленія той или другой его части съ помощью обрѣзыванія можетъ оказаться весьма полезнымъ и примѣнялся неоднократно еще старыми авторами.

Далѣе, при изученіи локализаціи тѣхъ или другихъ изъ первичныхъ центровъ спинного и головного мозга, являются полезными анатомическіе методы атрофіи и перерожденія, особенно съ примѣненіемъ окраски препаратовъ по Marchi, Busch'у и по Nissl'ю—Телятнику. Къ спеціально же физіологическимъ методамъ, дающимъ возможность болѣе детального опредѣленія данного спинномозгового центра, можетъ быть отнесенъ методъ, примѣненный въ нашей лабораторіи для опредѣленія уровня полового центра Л. М. Пуссепомъ. Путемъ послѣдовательныхъ срѣзовъ, производимыхъ сверхувнизъ, при одновременномъ испытаніи раздраженія области срѣза, опредѣляется нижняя граница данного центра; верхняя же граница его опредѣляется путемъ послѣдовательныхъ срѣзовъ, идущихъ снизу вверхъ, при одновременномъ раздраженіи вышележащихъ частей спинного мозга, причемъ граница обозначается окончательнымъ прекращеніемъ возбужденія данной функции при электрическомъ раздраженіи болѣе верхнихъ частей мозга.

Наконецъ, особо важное значеніе при изслѣдованіяхъ надъ центральной нервной системой, пріобрѣтаютъ спеціальные способы устраненія опредѣленныхъ системъ и обособленія ихъ отъсосѣднихъ областей. Одинъ изъ нихъ представляетъ собою ничто иное, какъ методъ перерожденіясосѣднихъ областей нервной системы или *экспериментально - патологический методъ*, какъ его можно было бы назвать. Извѣстно, что перерожденные проводники не могутъ быть возбуждаемы, равнымъ образомъ и перерѣзка ихъ не должна давать никакого вообще эффекта. Такъ какъ возбудимость перерождающихся проводниковъ, обыкновенно потухаетъ совершенно въ срокъ отъ 4—5 дней до одной недѣли, то очевидно, что достаточно вызвать путемъ перерѣзки на томъ или другомъ уровнѣ перерожденіе той системы волоконъ, дающей двигательный эффектъ, которая можетъ сильно затруднить обособленное раздраженіе или разрушеніе изслѣдуемой части нервной системы, чтобы затѣмъ можно было произвести раздраженіе или разрушеніе этой части нервной системы безъ вліянія на результатъ опыта перерожденной системы. Такимъ образомъ, напр., путемъ предварительного разрушенія двигательныхъ центровъ мозговой коры удается вызвать

перерожденіе пирамиднаго пути на всемъ его протяженіи и этимъ путемъ устранить участіе этого проводника въ эффеќтахъ раздраженія или разрушенія сосѣднихъ областей нервной системы.

Способъ этотъ, примѣненный д-ромъ Миноромъ и мною специально для изслѣдованія двигательной возбудимости сорг. саудати нынѣ широко введенъ въ завѣдываемой мною лабораторіи и въ нѣкоторыхъ случаяхъ положительно незамѣнимъ. Къ сожаленію, примѣненіе его возможно лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда разрушеніе, обусловливающее перерожденіе данной системы волоконъ, само по себѣ не можетъ вредить изслѣдованію функций интересующей насъ области.

Кромѣ того, къ ограниченію примѣнимости даннаго метода, служить также то обстоятельство, что не всѣ системы могутъ перерождаться на значительномъ протяженіи: это замѣчаніе имѣеть особое значеніе по отношенію къ спинному мозгу, въ которомъ какъ мы знаемъ, нѣкоторыя системы, будучи составлены изъ короткихъ волоконъ, или вовсе не подвергаются перерожденію, или-же перерождаются лишь на небольшомъ протяженіи.

Другой способъ, на мой взглядъ имѣющій также чрезвычайно важное значеніе для обосленія отъсосѣднихъ областей той или другой части нервной системы, подвергаемой раздраженію или разрушенію, есть способъ экспериментального изслѣдованія центральной нервной системы новорожденныхъ и молодыхъ животныхъ, у которыхъ центральная нервная система представляется еще недоразвитою.

Извѣстно, что у многихъ животныхъ, напр., собакъ, кошекъ, кроликовъ и пр., при рождениі оказываютъся недоразвитыми многіе изъ высшихъ центровъ и вмѣстѣ съ тѣмъ выходящіе изъ нихъ пучки оказываются еще безмякотными. На основаніи своихъ изслѣдованій я убѣдился, что такие недоразвитые безмякотные пучки въ функциональномъ отношеніи представляются недѣятельными, такъ какъ раздраженіе ихъ до извѣстнаго периода не вызываетъ никакого вообще эффеќта. Равнымъ образомъ и разрушеніе такого рода пучковъ не сопровождается замѣтнымъ эффеќтомъ. Съ другой стороны извѣстно, что раздраженіе или разрушеніе недоразвитыхъ центровъ также не сопровождается какими либо замѣтными явленіями. Отсюда очевидно, что если мы раздражаемъ какую либо область нервной системы у новорожденныхъ или молодыхъ и вообще недоразвитыхъ животныхъ, то получаемый эффеќтъ мы имѣемъ полное основаніе относить къ тѣмъ именно пучкамъ и центрамъ раздра-

жаемой области, которые представляются въ данномъ возрастѣ развитыми.

Такъ какъ путемъ окраски препаратовъ по методу Weigert'a-Pal'a или Wolters'a не трудно затѣмъ убѣдиться, какія именно части раздражаемой нервной ткани содержать мякотныя волокна и какія лишены такого рода волоконъ, то, очевидно, этодъ методъ въ извѣстныхъ случаяхъ можетъ дать возможность точнаго обослѣденія эффекта раздраженія развитыхъ областей нервной системы съ принадлежащими имъ мякотными волокнами.

Съ другой стороны, если мы будемъ у новорожденныхъ или молодыхъ, вообще недоразвитыхъ животныхъ разрушать ту или другую область нервной системы, то эффектъ разрушенія мы вправѣ отнести къ тѣмъ именно областямъ, которыя содержать развитые клѣточные элементы и развитые - же т. е. мякотные пучки. Этотъ методъ, которымъ я пользовался въ нѣкоторыхъ изъ своихъ работъ, правильнѣе всего было-бы называть экспериментально-эмбриологическимъ методомъ. Единственнымъ его недостаткомъ является сравнительная малость объекта изслѣдованія, что въ сущности имѣеть значеніе лишь относительно такихъ частей, какъ спинной мозгъ.

Изслѣдуя вышеуказаннымъ методомъ различные области большого и малаго мозга, а отчасти и спинного мозга въ различные періоды первоначальнаго внѣутробнаго развитія животныхъ, мы можемъ приобрѣсти въ высшей степени цѣнныя результаты, которые иногда не могутъ быть добыты никакимъ другимъ способомъ изслѣдованія.

Имѣя въ виду, что у различныхъ животныхъ, пучки нервной системы развиваются не въ одинаковой послѣдовательности, можно имѣть въ виду при изслѣдованіи не только различные возрасты животныхъ, но и различные виды послѣднихъ.

Въ послѣднее время нѣкоторые авторы, въ особенности Ziehen, для устраненія функціи данной области мозга у взрослыхъ животныхъ и для выясненія этимъ путемъ относительного участія этой области въ эффектѣ раздраженія, прибѣгаютъ къ смазыванію мозговой ткани растворомъ кокаина. Этотъ методъ, однако, требуетъ извѣстной осторожности въ выводахъ, такъ какъ мы не можемъ опредѣлить — на какую именно глубину простирается дѣйствіе анестезирующаго кокаина.

В. Данилевскій¹⁾ въ послѣднее время рекомендуетъ для

¹⁾ В. Данилевскій. Expér. relatives aux effets de la resection du crâne etc. Compt. rend. de la Societé de biol. 18 Juin. 1898.

изученія явлений выпаденія функцій мозгової коры удаление кусковъ черепного свода у молодыхъ животныхъ, вслѣдъ за которымъ развивается атрофія мозговой поверхности и явлений выпаденія. Такъ, послѣ разрушенія двигательной области, наблюдается у животныхъ слабость движенія, анестезія, атрофія мышцъ и даже костей. Однако, методъ этотъ врядъ-ли можетъ претендовать на распространеніе—тѣмъ болѣе, что онъ требуетъ молодыхъ животныхъ, у которыхъ и функціи недоразвиты и условія компенсації другія, нежели у взрослыхъ животныхъ.

Къ тому же Demoor ¹⁾ не подтвердилъ результатовъ Данилевскаго, относительно вліянія удаленія черепа на развитіе атрофіи членовъ противоположной стороны.

Напротивъ того, заслуживаетъ большаго вниманія методъ Ewald'a ²⁾, который ввелъ въ употребленіе способъ раздраженія коры при нормальныхъ условіяхъ животнаго. Для этой цѣли животному дѣлается трепанациія и вставляется въ отверстіе кусокъ слоновой кости съ концами электродовъ. Затѣмъ, когда рана животнаго заживаетъ, соединяютъ проволочными электродами концы ихъ съ сухимъ элементомъ, находящимся въ карманѣ наблюдателя. Само собою разумѣется, что для возбужденія коры, въ этомъ случаѣ, достаточно привести въ дѣйствіе элементъ.

Полноты ради, упомянемъ здѣсь о методѣ Sollier ³⁾, который полагаетъ, что каждая ограниченная анестезія и гиперестезія поверхности тѣла или внутренностей, соответствуетъ анестезіи или гиперестезіи черепа, а это, въ свою очередь, указываетъ на заболѣваніе ограниченной области мозговой коры. Этимъ путемъ авторъ пытается, между прочимъ, установить локализацію центровъ сердца и желудка въ корѣ. Насколько возможно этимъ методомъ пользоваться для изученія мозговыхъ локализацій, требуются во всякомъ случаѣ провѣрочные изслѣдованія, но пока было бы преждевременно основывать на немъ тѣ или другіе выводы.

Должно имѣть въ виду, что изслѣдованіе мозговыхъ функцій ни въ какомъ случаѣ не можетъ ограничиваться однимъ экспериментальнымъ изслѣдованіемъ на животныхъ. Уже давно известно, что результаты изслѣдованія, полученные на животныхъ, не могутъ быть безусловно переносимы и на человѣка. Дѣло

¹⁾ Demoor. Consequence trepanation etc. Bull. de la societ  royale des sc. med. et nat. de Bruxelles. 2 oct. 1899 Jahrsb. f. Nevr. und Psych. 1900.

²⁾ K. Ewald. Ueber künstliche Reizung der Grosshirnwunde. Deutsche med. Woch. № 39. 1898.

³⁾ Sollier. Des centres corticaux etc. Revue neurologique № 16. 1898.

въ томъ, что каждый видъ животнаго, равно какъ и человѣкъ, имѣеть свою собственную, специально ему принадлежащую, организацію и сообразно тѣмъ особенностямъ, которыми его организація отличается отъ организаціи другихъ животныхъ, очевидно, имѣется и соответственное различие въ строеніи и функціи его центральныхъ органовъ. Мозговая функція вообще являются вездѣ и всюду отраженіемъ извѣстной организаціи животнаго и поскольку организація различествуетъ въ различныхъ типахъ животныхъ, постольку различествуютъ и функціи ихъ мозга. Уже отсюда ясно что, результаты, полученные напр., при изслѣдованіи отправленій мозга на лягушкахъ, мы не вправѣ безъ всякихъ оговорокъ и провѣрки переносить за болѣе высшихъ животныхъ, напр., собаку и съ другой стороны результатъ подобнаго же изслѣдованія, произведенного на собакахъ, мы не вправѣ безъ всякой провѣрки переносить на человѣка.

При этомъ нельзя упускать изъ виду, что вмѣстѣ съ большими развитіемъ организаціи происходитъ и большая дифференцировка мозговыхъ проводниковъ, что также заставляетъ насъ прежде, чѣмъ переносить на человѣка результаты опытовъ надъ животными, обратиться къ наблюденіямъ надъ людьми. Въ этомъ отношеніи достаточно указать на тѣ различія, которые даетъ экспериментъ и клиника относительно различнаго хода какъ чувствующихъ, такъ и двигательныхъ проводниковъ въ спинномъ мозгу. По отношенію къ послѣднимъ даже и анатомически не трудно показать существенныя различія между животными и человѣкомъ, такъ какъ извѣстно, что у первыхъ обычно не имѣется неперекрещенного пирамиднаго пучка, а у некоторыхъ животныхъ, напр., грызуновъ, пирамидные пучки располагаются даже въ заднихъ столбахъ спинного мозга вмѣсто боковыхъ. Новѣйшія изслѣдованія также съ наглядностью доказываютъ существующія различія въ отношеніи перекрещивания тѣхъ или другихъ чувствующихъ проводниковъ у разныхъ животныхъ и человѣка.

Все это приводитъ насъ къ необходимости вездѣ, гдѣ это оказывается возможнымъ, при изученіи функцій мозга не довольствоваться только результатами экспериментовъ надъ животными, но и обращаться къ патологическимъ наблюденіямъ надъ людьми, иначе говоря, кромѣ физіологическихъ данныхъ по возможности вездѣ и всюду мы должны имѣть въ виду и данные клинической патологии. Отсюда яснымъ становится значеніе клинической патологии нервной системы человѣка для изученія ея функцій. Но независимо отъ провѣрки фактовъ

добытыхъ при экспериментахъ надъ болѣе низшими животными патологическая пораженія и сами по себѣ, какъ экспериментъ природы надъ человѣкомъ, могутъ служить основой для тѣхъ или другихъ выводовъ относительно функціи опредѣленныхъ частей мозга, которая затѣмъ могутъ быть провѣряемы съ помощью опытовъ надъ животными.

Огсюда очевидно, какое тѣсное соотношеніе существуетъ между экспериментальной физіологіей и патологіей центральной нервной системы. Взаимно пополняя и провѣряя результаты и данные, получаемыя при тѣхъ или другихъ ненормальныхъ воздействиіяхъ на нервную ткань, обѣ эти науки служать къ сооружанію того стройнаго зданія, которое получаетъ название „ученія о мозговыхъ функціяхъ“. Вотъ почему, въ каждомъ вопросѣ, подлежащемъ нашему обсужденію, гдѣ это окажется возможнымъ, мы будемъ опираться не только на данная физіологіи, но и на данная патологіи нервной системы, иначе говоря, будемъ пользоваться патологическимъ методомъ изслѣдованія мозговыхъ функцій.

Нечего говорить, что въ вопросахъ, касающихся выясненія локализаціи высшихъ мозговыхъ функцій, какъ, напр., рѣчи или вообще психической дѣятельности, роль патологіи нервной системы является первенствующей.

И въ патологіи нервной системы, какъ и въ экспериментальной физіологіи, мы должны имѣть въ виду симптомы раздраженія и симптомы выпаденія, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы имѣемъ одновременно симптомы раздраженія и выпаденія или смѣшанные симптомы. Само собой разумѣется, что въ каждомъ патологическомъ случаѣ, для оцѣнки функціи данной области мозга мы должны принимать во вниманіе фактъ: имѣемъ ли мы дѣло съ раздражающимъ фокусомъ или же съ фокусомъ, приводящимъ къ разрушенню опредѣленного участка мозга и появленію симптомовъ выпаденія. Въ большинствѣ случаевъ особенно цѣнными являются результаты разрушеннія опредѣленныхъ областей мозга, но въ отдельныхъ случаяхъ имѣютъ особое значеніе и случаи съ раздраженіемъ той или другой части мозга. Въ тѣхъ случаяхъ, когда является возможность примѣнять у человѣка непосредственно раздраженіе мозга съ помощью электрическихъ токовъ, какъ, напр., при трепанацияхъ по случаю эпилепсіи результаты такихъ изслѣдованій выигрываютъ много въ точности отъ той обстановки раздраженія, которая въ такихъ случаяхъ совершенно уподобляется экспериментамъ на животныхъ.

До сихъ поръ мы не коснулись еще двухъ методовъ изслѣдованія, которые въ нѣкоторыхъ случаяхъ даютъ возможность сдѣлать болѣе или менѣе опредѣленныя заключенія о функціи той или другой части нервной системы. Одинъ изъ этихъ методовъ можетъ быть названъ методомъ сравнительно - анатомического изслѣдованія, другой—методомъ эмбріологическаго изслѣдованія.

Сущность сравнительно-анатомического метода заключается въ томъ, что изъ сравненія различной организаціи животныхъ, съ особенностями ихъ мозга дѣлаются заключенія объ отношеніи тѣхъ или другихъ функцій къ опредѣленнымъ областямъ центральной нервной системы.

Для примѣра можно указать на животныхъ, лишенныхъ органа зрѣнія или съ зачаточнымъ его развитіемъ, у которыхъ и соответствующія части мозга оказываются недоразвитыми. Отсюда естественно дѣлается заключеніе о функциональной связи между отсутствующими или недоразвитыми функціями и недоразвитыми частями мозга. То же самое должно сказать и относительно животныхъ съ развитымъ и недоразвитымъ обоняніемъ. Равнымъ образомъ, взявъ для сравненія обезьянъ, отличающихся поразительной ловкостью движеній, и животныхъ съ меньшимъ развитіемъ движеній и сравнивъ развитіе мозговой поверхности у тѣхъ и другихъ, не трудно прийти къ заключенію объ особомъ отношеніи центральныхъ извилинъ къ движеніямъ животныхъ.

Съ другой стороны, изучая послѣдовательное развитіе отдельныхъ мозговыхъ областей и проводящихъ путей въ мозговыхъ полушаріяхъ у младенцевъ первого возраста и сравнивая это развитіе съ развитіемъ мозговыхъ функцій у младенцевъ соответствующаго возраста, можно сдѣлать соответствующіе выводы о функциональномъ значеніи тѣхъ или другихъ областей мозга. Такъ, руководясь болѣе позднимъ развитіемъ волоконъ въ лобныхъ доляхъ и въ значительной части темянной, наружной поверхности затылочной и височной доли. Кромѣ ея верхней извилины, представляется возможнымъ заключать объ особомъ значеніи этихъ областей для болѣе поздно развивающихся высшихъ психическихъ функцій.

Необходимо, впрочемъ, имѣть въ виду, что какъ сравнительно-анатомической, такъ и эмбріологической методъ, ничуть не могутъ считаться основными методами въ изученіи мозговыхъ функцій, вслѣдствіе чего и основываемые на нихъ выводы должны быть обязательнымъ образомъ пропрѣляемы съ

помощью эксперимента или патологическихъ наблюдений, составляющихъ, какъ мы видѣли выше, основные методы въ изученіи функций центральной нервной системы.

Тѣмъ не менѣе нельзя упускать изъ виду, что наибольшая точность въ изученіи функций центральной нервной системы достигается лишь въ томъ случаѣ, когда выводы, полученные съ помощью одного метода, провѣряются при изслѣдованіяхъ съ помощью другихъ методовъ и наоборотъ.

Но къ какому-бы методу мы не прибѣгали въ изученіи мозговыхъ функций, необходимо прежде всего знать точно анатомическія границы изслѣдуемой области и тѣ соотношенія, которыя имѣются между различными отдѣлами центральной нервной системы. Безъ знакомства съ анатоміей мозга нельзя вообще приступить къ изученію его отправленій. Прежде чѣмъ что-либо раздражать или разрушать безъ сомнѣнія необходимо точно знать, что именно нами раздражается или разрушается и какія границы, того образованія, которое мы задались цѣлью раздражать или разрушать.

Но этого мало. Для того, чтобы экспериментъ могъ быть цѣлесообразно направляемъ, необходимо знать точно тѣ связи и соотношенія, которыя существуютъ между интересующей насъ областью и другими частями нервной системы. Благодаря знакомству съ этими связями, мы не только можемъ успѣшно контролировать результаты эксперимента съ помощью посмертнаго изслѣдованія мозга оперируемыхъ животныхъ, но и открываемъ себѣ возможность дальнѣйшаго экспериментальнаго изученія занимающаго насъ предмета въ той полнотѣ, въ какой это представляется наиболѣе желательнымъ. Въ этомъ отношеніи физіология должна, такъ сказать, слѣдовать по пятамъ анатоміи центральной нервной системы.

Наконецъ, знакомство со связями и соотношеніями между различными частями нервной системы не только руководить экспериментатора въ отношеніи изученія тѣхъ или другихъ мозговыхъ функций, но иногда до известной степени уже предопредѣляетъ и рѣшеніе задачи. Такъ, напр., изученію точной локализаціи обонятельныхъ и зрительныхъ центровъ въ мозговой корѣ существеннымъ образомъ способствовало анатомическое изученіе связей между обонятельнымъ нервомъ и корой передней части височной доли съ одной стороны и зрительными нервами и корой затылочной области мозговыхъ полушарій съ другой.

Вотъ почему естественно, что всѣ лица, желающія посвятить свой трудъ и время изученію сложныхъ функций нервной си-

стемы, должны основательно ознакомиться съ данными анатоміи нервной системы и не топографической только, а той анатоміи, которая выясняеть, главнымъ образомъ, внутреннія связи и соотношенія отдѣльныхъ частей мозга.

Объ условіяхъ проведенія въ нервной системѣ.

Наша первная система, какъ извѣстно, состоить изъ нервныхъ центровъ или узловыхъ образованій, содержащихъ нервныя клѣтки съ ихъ отростками и проводниковъ или нервныхъ волоконъ, представляющихъ собою продолженія цилиндрическихъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ, заложенныхъ въ тѣхъ или другихъ нервныхъ центрахъ.

Въ физіологическомъ смыслѣ подъ названіемъ центра мы понимаемъ тѣ области нервной системы, которые передаютъ возбужденіе, притекающее чаще всего съ периферіи по центростремительнымъ проводникамъ, на центробѣжные проводники, возбуждая тѣмъ самымъ соответствующій эфѣктъ на периферіи же. Если эта передача происходитъ болѣе или менѣе механически, т. е. безъ участія (по крайней мѣрѣ активнаго) со стороны сознанія, мы говоримъ о рефлекторныхъ центрахъ (таковы, напр., центры спинного и продолговатаго мозга, а также тѣхъ или другихъ подкорковыхъ узловъ); въ случаѣ же болѣе или менѣе дѣятельнаго участія сознанія въ актѣ передачи возбужденія съ центростремительныхъ приводовъ на центробѣжные мы говоримъ о психическихъ центрахъ, подъ которыми обыкновенно понимаются корковые центры.

Надо, впрочемъ, имѣть въ виду, что центры могутъ возбуждаться не одними только нервными вліяніями, притекающими съ периферіи по нервнымъ проводникамъ, но также и при посредствѣ составныхъ частей притекающаго къ нимъ питательнаго материала, какъ это мы имѣемъ, напр., въ отношеніи дыхательнаго центра при обычныхъ условіяхъ жизни организма и въ отношеніи всѣхъ другихъ центровъ при условіяхъ ненормального содержанія въ крови веществъ, дѣйствующихъ отравляющимъ образомъ на нервные центры.

Что касается проводниковъ, то подъ ними понимаются всѣ вообще пути, состоящіе изъ волоконъ, предназначенныхъ для проведенія импульсовъ съ периферіи къ центрамъ и обратно, а также и отъ одного центра къ другому. Смотря по тому проводятъ ли проводники въ направленіи отъ периферіи къ центрамъ

или, наоборотъ, отъ центровъ къ периферіи, различаютъ центростремительные и центробѣжные проводники; проводники же устанавливающіе соотношенія между отдѣльными центрами, называются ассоціационными.

Всѣ вообще проводники, за исключеніемъ извѣстной части симпатическихъ волоконъ и таکъ называемыхъ ремаковскихъ волоконъ, на всемъ своемъ протяженіи, исключая конечная развѣтвленія и начала ихъ у нервной клѣтки, обложены мякотью, которая, безъ сомнѣнія, остается не безъ значенія въ актѣ произведенія. Но въ сущности роль мякотнаго вещества въ функціи проведенія до сихъ поръ еще не можетъ считаться окончательно установленной.

По взгляду Soltmann'a ¹⁾ міэлинъ представляетъ собою родъ изолятора для осевого цилиндра; по взгляду другихъ мякотная обкладка является необходимымъ участникомъ возбужденія волокна съ помощью электричества ²⁾.

Однако, въ виду того факта, что симпатическія волокна, не смотря на отсутствіе въ значительномъ числѣ ихъ мякоти, тѣмъ не менѣе обладаютъ способностью получать и проводить возбужденіе, нѣкоторые, какъ проф. И. Р. Тархановъ ³⁾, признаютъ, что ни тотъ, ни другой взглядъ не выдерживаетъ строгой критики и что нельзя поэтому говорить о міэлине, какъ необходимомъ условіи возбудимости и способности къ проведенію нервнаго волокна, такъ какъ эти свойства сохраняются и за безмякотными нервными волокнами. По автору, присутствіе міэлина, однако, способствуетъ усиленію того и другого качества нервнаго волокна или по крайней мѣрѣ какого-либо одного изъ нихъ. Въ этомъ отношеніи онъ придерживается взгляда, высказанного еще Arndt'омъ ⁴⁾, будто бы міэлинъ является веществомъ, служащимъ для питанія осевого цилиндра, благодаря чему большее или меньшее развитіе міэлина должно измѣнить количественно дѣятельность нервныхъ волоконъ.

Однако, изслѣдованія надъ новорожденными показываютъ, что развитіе мякотной обкладки въ первыхъ волокнахъ идетъ рука объ руку съ развитіемъ электрической возбудимости того или другого отдѣла нервной системы; произведенныя мною изслѣдованія надъ новорожденными щенятами показали, что

¹⁾ Soltmann. Iahrb. f. Kinderh. Bd. IX и XI.

²⁾ Erb. Deutsch. Arch. f. Klin. Med. Bd. V, стр. 72.

³⁾ И. Р. Тархановъ. О психомоторныхъ центрахъ и развитіи ихъ у человѣка и животныхъ. 1879.

⁴⁾ Arndt. Virch. Arch. 1876. Bd. 67, стр. 27.

появление возбудимости того или другого участка мозга начинаетъ обнаруживаться около времени появленія мякоти въ нервныхъ волокнахъ¹⁾). Равнымъ образомъ есть основаніе полагать, что и функциональная дѣятельность тѣхъ или другихъ отдѣловъ нервной системы начинаетъ правильно развиваться лишь съ появлениемъ въ волокнахъ данного органа мякоти. Съ другой стороны мы знаемъ патологические случаи, въ которыхъ міэлинъ подвергается распаду, тогда какъ осевой цилиндръ съ его оболочками остается сохраненнымъ, какъ бываетъ, напр., при разсѣянномъ склерозѣ. Въ этихъ случаяхъ страдаетъ не столько проводимость, сколько, повидимому, изоляція нервнаго проведенія, благодаря чему при всякомъ движениі происходит своеобразное колебаніе членовъ. Между тѣмъ у новорожденныхъ такого колебанія членовъ мы не наблюдаемъ; у нихъ обнаруживается лишь атаксія членовъ, что объясняется, повидимому, недостаточнымъ руководствомъ двигательной сферы со стороны чувствительныхъ импульсовъ. Отсюда очевидно, что, когда мы имѣемъ недоразвитыя волокна съ отсутствиемъ мякоти, причемъ возбудимость нервныхъ волоконъ совершенно отсутствуетъ, то дѣло сводится здѣсь уже не къ одному только отсутствію міэлиноваго вещества, но и къ недоразвитію мякотной обкладки въ ея цѣломъ, что и лишаетъ осевой цилиндръ тѣхъ условій, при которыхъ могла бы осуществиться его возбудимость подъ вліяніемъ электрическаго тока.

Въ простѣйшемъ видѣ центръ съ проводниками можетъ быть представленъ въ видѣ одной клѣтки, посылающей отъ себя отростки къ периферіи, изъ которыхъ одинъ—протоплазменный или дендритъ служить къ восприятію возбужденія, тогда какъ другой цилиндрическій или аксонъ къ передачѣ возбужденія съ нервной клѣтки на тотъ или другой аппаратъ. Въ этомъ случаѣ весь нервный приборъ составленъ изъ одного нервнаго образованія, называемаго неврономъ, вслѣдствіе чего мы и должны рассматривать каждый невронъ, какъ своего рода анатомо-физіологическую единицу. При болѣе сложныхъ отношеніяхъ все дѣло усложняется тѣмъ, что нервный приборъ содержитъ не одинъ невронъ, а два или даже цѣлую цѣль въ анатомическомъ смыслѣ самостоятель-

¹⁾ Бехтеревъ. Объ изслѣдованіи возбудимости заднихъ столбовъ спиннаго мозга у новорожденныхъ животныхъ. Врачъ и Neur. Centr. 1888. О возбудимости различныхъ областей мозга новорожденныхъ. Врачъ. 1889. Neur. Centr. 1889. О явленіяхъ, слѣдующихъ за частичными нервными разрушеніями у новорожденныхъ животныхъ и пр. Мед. Обозр. 1890. Neur. Centr. 1890.

ныхъ невроновъ, которые находятся между собою въ тѣснѣйшемъ функциональномъ соотношениі, благодаря ближайшему сосѣдству и соприкосновенію тончайшихъ древовидныхъ и иныхъ развѣтвленій цилиндрическаго отростка одного неврона съ протоплазменными отростками и клѣткой другого неврона. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ нервный приборъ, содержащей въ себѣ нервный центръ съ принадлежащими ему проводниками, состоитъ, какъ упомянуто, изъ двухъ сочетанныхъ невроновъ, въ другихъ же случаяхъ мы имѣемъ цѣлый рядъ точно такимъ же образомъ сочетанныхъ другъ съ другомъ невроновъ, представляющихъ собою въ сущности рядъ отдѣльныхъ соподчиненныхъ другъ другу центровъ и проводниковъ.

Что касается до соотношеній между отдѣльными невронами, то они далеко не всегда устанавливаются въ одномъ лишь опредѣленномъ направленіи въ видѣ послѣдовательно идущей цѣпи невроновъ, но прежде всего, благодаря развѣтвленіямъ цилиндрическаго отростка или такъ называемымъ коллятераламъ, устанавливается отношеніе одного неврона съ цѣлымъ рядомъ другихъ невроновъ, стоящихъ, такимъ образомъ, въ отношеніяхъ соподчиненія съ первымъ неврономъ. Съ другой стороны, къ одному и тому же неврону могутъ подходить своими развѣтвленіями цилиндрические отростки множества другихъ невроновъ, благодаря чему одинъ невронъ можетъ служить восприемникомъ возбужденій, притекающихъ съ самыхъ различныхъ сторонъ.

Отношенія между отдѣльными невронами, однако, не исчерпываются только установлениемъ соотношеній при посредствѣ развѣтвленій цилиндрическихъ отростковъ, соприкасающихся съ нервными клѣтками другихъ невроновъ. На основаніи своихъ изслѣдованій я уже давно защищаю взглядъ, что между нервными клѣтками существуетъ соотношеніе и при посредствѣ соприкосновенія и сплетанія протоплазменныхъ отростковъ или дентридовъ сосѣднихъ клѣтокъ¹). Благодаря такому соотношенію, которое, къ сожалѣнію, до сихъ поръ мало обращало на себя вниманіе авторовъ, происходитъ сочетаніе ряда клѣточныхъ элементовъ, связанныхъ одной общей задачей. Если соотношеніе между клѣточными элементами, устанавливаемое при посредствѣ конечныхъ развѣтвленій цилиндрическихъ отростковъ, имѣеть цѣлью связать между собою въ одну цѣпь рядъ соподчиненныхъ другъ

¹⁾ В. Бехтеревъ. Докладъ въ научн. собраніяхъ клиники душ. и нервн. бол. См. Обозрѣніе псих. 1896. Въ пользу такого же соотношенія между клѣтками высказался недавно и М. Д. Лавдовскій см. Врачъ. 1902.

другу невроновъ для установлениі одного нервнаго пути, то соотношение, устанавливаемое между нервными клѣтками съ помощью протоплазменныхъ отростковъ, имѣть цѣлью привести въ сочетаніе нѣсколько клѣтокъ, имѣющихъ одно общее физиологическое предназначениe. Это соотношеніе такимъ образомъ преслѣдуетъ главнымъ образомъ кооперацію между нервными клѣтками. Если бы не было надобности въ такомъ кооперативномъ соотношении между нервными клѣтками, то въ сущности не было бы и нервныхъ центровъ, которые представляютъ собою собраніе нервныхъ клѣтокъ, вступившихъ другъ съ другомъ въ тѣсное соотношеніе съ помощью дендритовъ или протоплазменныхъ отростковъ.

Благодаря такому соотношению между нервными клѣтками въ центрахъ достигается, между прочимъ, возможность того, что возбужденіе, притекшее къ извѣстному центру съ помощью одного или нѣсколькихъ цилиндровъ, приводить въ возбужденіе не только тѣ клѣточные элементы, къ которымъ примыкаютъ конечныя развѣтвленія цилиндрическихъ отростковъ, передающихъ возбужденіе, но вмѣстѣ съ тѣмъ и ближайшія клѣтки данного центра, чѣмъ достигается извѣстная полнота и цѣлостность иннервациі.

При разсмотрѣніи условій проведенія въ нервной системѣ необходимо имѣть въ виду, что, какъ протоплазма нервныхъ клѣтокъ, такъ равно и дендриты ея обладаютъ сократительностью по крайней мѣрѣ въ извѣстной мѣрѣ. Благодаря этой сократительности дендриты представляютъ въ живомъ состояніи нѣкоторую подвижность, особенно въ конечныхъ своихъ вѣтвяхъ, и между прочимъ въ такъ называемыхъ грушевидныхъ придаткахъ, которые со всѣхъ сторонъ покрываютъ протоплазменные отростки клѣтокъ.

Между прочимъ этой подвижностью протоплазменныхъ отростковъ, на которую впервые обратилъ вниманіе Rabl-Rückhardt, въ послѣднее время Duval сталъ объяснять нѣкоторая важныя особенности психической дѣятельности. Такъ, достигаемое, благодаря сокращенію отростковъ, разобщеніе связи между нервными элементами, между прочимъ, по Duval'ю, служить причиной сна, въ пользу чего въ настоящее время высказывается уже цѣлый рядъ изслѣдователей, хотя вопросъ этотъ все еще не вышелъ изъ состоянія гипотезы и встрѣчаетъ не мало возраженій.

При изслѣдованіяхъ, производившихся въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Нарбутъ), можно было убѣдиться, что

фактъ сократительности протоплазменныхъ отростковъ несомнѣнно существуетъ.

Д-ръ Нарбутъ на основаніи своихъ опытовъ надъ млекопитающими убѣдился, между прочимъ, что такъ называемые грушевидные прилатки исчезаютъ у большинства клѣтокъ мозговой коры не только во время наркотического сна, но и при естественномъ снѣ, что до него еще не было констатировано.

Я не придаю, однако, „гистологической теоріи сна“ того значенія, которое ей обыкновенно приписывають даже и при допущеніи подвижности отростковъ. Съ моей точки зрѣнія измѣненіе клѣточныхъ отростковъ, наблюдаемое во время сна, само по себѣ является послѣдствіемъ другой болѣе основной причины, а именно—того самоотравленія нервной ткани, которое составляетъ дѣйствительную причину сна. Разобщеніе же клѣтокъ, какъ послѣдствіе этого самоотравленія, можетъ служить развѣ лишь объясненіемъ того помраченія сознанія, которое является характеристической особенностью всякаго сна.

Межлу прочимъ, приписывали особое значеніе такъ называемымъ грушевиднымъ прилаткамъ отростковъ пирамидальныхъ клѣтокъ мозговой коры въ отношеніи психической жизни, а при позднѣйшемъ развитіи того же ученія соотвѣтственныя измѣненія въ протоплазменныхъ отросткахъ нервныхъ клѣтокъ связывали съ понятіемъ обѣихъ покоѣ и дѣятельности.

Необходимо, однако, имѣть въ виду, что во всѣхъ этихъ случаяхъ дѣло идетъ лишь о внѣшнемъ измѣненіи нервныхъ клѣтокъ, которое самое большое представляетъ собою явленіе, сопутствующее тѣмъ внутреннимъ измѣненіямъ, которыя очевидно, должны лежать и въ основѣ сна, и въ основѣ покойного и дѣятельного состоянія клѣтокъ, какъ и въ основѣ психической дѣятельности.

Нельзя, впрочемъ, отрицать того, что эти внѣшнія измѣненія клѣточныхъ отростковъ, оказываются полезными въ общей экономіи организма, устанавливая и разъединяя связи между клѣтками, и тѣмъ самымъ производя соотвѣтствующія измѣненія въ проявленіяхъ мозговыхъ функцій. Но основу послѣднихъ все-таки было-бы слишкомъ поспѣшно искать лишь въ измѣненіи внѣшней формы клѣточныхъ отростковъ ¹⁾.

Кромѣ вышеуказанной подвижности протоплазменныхъ отро-

¹⁾ Надо замѣтить, что R. Cajal предполагалъ подвижность отростковъ невроглійныхъ клѣтокъ, которые, благодаря этому, будто-бы смѣщаются и отростки нервныхъ клѣтокъ, но эта гипотеза не получила распространенія за отсутствіемъ достаточно убѣдительныхъ фактическихъ данныхъ.

стковъ въ функціяхъ нервной системы имѣть значение еще постепенный ростъ цилиндра. Этотъ ростъ происходитъ медленно, но съ тѣмъ большей энергией, чѣмъ чаще онъ служить для проведенія нервнаго тока. По общему принципу чѣмъ больше работаетъ тотъ или другой органъ, тѣмъ болѣе растетъ и осевой цилиндръ, постепенно удлиняя и развивая свои окончанія. Это обстоятельство приводить къ тому, что вмѣстѣ съ частымъ проведеніемъ импульсовъ по одному и тому же пути конечная развѣтвленія все тѣснѣе и тѣснѣе соприкасаются съ тѣломъ клѣтки слѣдующаго неврона и все больше и больше опутываютъ его своими развѣтвленіями, благодаря чему проведеніе по этому направленію постепенно облегчается и въ концѣ концовъ препятствіе въ передачѣ возбужденія съ одного неврона на другой уменьшается въ такой мѣрѣ, что образуется въ нервной ткани путь съ наименѣшимъ сопротивленіемъ или какъ бы проторенный путь проведенія.

Значеніе такихъ проторенныхъ путей въ отправленіяхъ нервной системы представляется громаднымъ. Благодаря имъ закрѣпляются успѣхи упражненія, на нихъ основана наша память, и, наконецъ, проторенные пути приводятъ къ тому, что сложный нѣкогда и трудный по выполненню актъ становится въ концѣ концовъ механическимъ, не требующимъ участія не только воли, но даже и сознанія, вслѣдствіе чего интеллектуальная работа экономизируется, освобождаясь для новыхъ цѣлей.

Упомянемъ здѣсь, что въ послѣднее время противъ амѣбизма первыхъ клѣтокъ выступилъ Biné-Sangl , допускающій, однако, извѣстную степень сокращенія клѣточныхъ отростковъ подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ условій. Дѣло идетъ, такимъ образомъ, о другомъ видѣ подвижности клѣточныхъ отростковъ, существованіе котораго, однако, ничуть не исключаетъ и амѣбизма клѣточныхъ отростковъ.

Надо замѣтить, что въ новѣйшее время Bethe сдѣлана попытка подорвать значеніе ученія невроновъ въ томъ видѣ, въ какомъ оно представлено выше. По изслѣдованіямъ этого автора будто-бы вся клѣтка пронизана тончайшими волокнами, которые исходятъ изъ одного клѣточнаго отростка въ другой и которыя будто-бы служать для связи между собою различныхъ клѣтокъ.

Что касается волокнистаго строенія клѣточныхъ отростковъ и протоплазмы, то самъ по себѣ этотъ фактъ еще не подрываетъ ученія о невронахъ,—тѣмъ болѣе, что еще по представлениямъ старыхъ гистологовъ протоплазма съ ихъ отростками должна имѣть волокнистое строеніе. Что же касается связи между клѣ-

точными элементами при посредствѣ такихъ именно волоконъ, то этотъ фактъ еще не можетъ считаться установленнымъ для высшихъ животныхъ,—тѣмъ болѣе, что по настоящее время, благодаря неполному опубликованію самаго метода изслѣдованія, нельзя было подвергнуть сообщенные Bethe факты, на которыхъ онъ основываетъ свои заключенія, должной научной критикѣ и провѣркѣ. При всемъ томъ даже съ признаніемъ связи между клѣтками при посредствѣ тончайшихъ фибриллъ, все же нельзя исключать ученія о невронахъ, такъ какъ изслѣдованія надъ зародышевыми мозгами не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что невронъ составляетъ эмбриональную анатомическую единицу нервной системы, функциональное значеніе которой по этому самому нельзя отвергать и для взрослыхъ животныхъ.

Гораздо болѣе важное значеніе для изученія мозговыхъ функций имѣютъ работы относительно строенія клѣточныхъ элементовъ съ помощью обработки препаратовъ по Nissl'ю.

Въ общемъ результаты этихъ многочисленныхъ нынѣ изслѣдованій приводятъ къ тому, что въ нервной клѣткѣ имѣется два вещества—не красящееся и красящееся. Послѣднее, образованное такъ называемыми тѣльцами Nissl'a, представляетъ собою повидимому наиболѣе дѣятельную часть протоплазмы клѣтки, содержащую въ себѣ, какъ надо думать, главный запасъ нервной энергіи.

Къ сожалѣнію за недостаткомъ мѣста мы не можемъ здѣсь подробнѣе коснуться этого вопроса и всѣхъ, интересующихся имъ, отсылаемъ къ нашей работе: „Психо-біологические вопросы“¹⁾, въ которой этотъ вопросъ затронутъ много подробнѣе.

Здѣсь мы остановимся еще кратко на условіяхъ распространенія процесса возбужденія въ нервной ткани.

Чтобы понять причину, почему возбужденіе нервнаго элемента на периферіи приводить къ возбужденію нервнаго тока, направляющагося къ центрамъ, необходимо прежде всего имѣть въ виду, что центростремительный проводникъ въ простѣйшемъ своемъ видѣ представляетъ собою центрально направленный цилиндрическій отростокъ заложенной на периферіи нервной клѣтки, а такъ какъ послѣдняя состоять изъ крайне возбудимой протоплазмы, то естественно, что возбужденіе самой клѣтки, съ какой бы части ея оно ни началось, должно распространиться до ея периферическихъ развѣтвленій, а, слѣдовательно, распространиться и по осевому цилинду клѣтки до его конечныхъ развѣтвленій.

¹⁾ См. Научное Обозрѣніе за 1902 г. В. Бехтеревъ, Психика и жизнь. отд. изд. 1902.

Въ болѣе развитыхъ центростремительныхъ приводахъ мы имѣемъ не одинъ, а нѣсколько невроновъ, связанныхъ между собою въ послѣдовательномъ порядкѣ такъ, что конечныя развѣтленія цилиндрическаго отростка одного неврона подходятъ къ тѣлу и протоплазменнымъ отросткамъ другого неврона. Благодаря этому, въ каждомъ изъ послѣдующихъ невроновъ, мы имѣемъ тѣ-же самыя условія для распространенія перваго возбужденія, какъ и въ первоначальномъ невронѣ, причемъ это возбужденіе путемъ преемственной передачи переходить съ одного неврона на другой до центральныхъ органовъ.

Въ свою очередь и центробѣжный нервный токъ, пробѣгающій отъ центровъ къ периферіи, имѣеть тѣ же самыя условія для своего распространенія, какъ и токъ центростремительный. И здѣсь возбужденіе, начавшееся въ центральной клѣткѣ, распространяется до конечныхъ развѣтленій ея цилиндрическаго отростка, направленнаго къ периферіи, и, въ случаѣ, если центробѣжный путь образованъ изъ нѣсколькихъ невроновъ, переходитъ на клѣтку слѣдующаго неврона и т. д., пока возбужденіе не достигнетъ того периферического прибора, съ которымъ связанъ центробѣжный проводникъ.

Съ рассматриваемой точки зрѣнія центръ есть не болѣе, какъ станція на пути нервнаго возбужденія, въ которой послѣднее получаетъ нерѣдко иное направлениe и въ которой оно всегда можетъ испытать задержку или нарастаніе, благодаря возбужденіямъ, притекающимъ изъ другихъ мозговыхъ областей.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что всѣ части нервной клѣтки возбудимы и могутъ проводить возбужденіе на другія части клѣтки. Однако опытъ показываетъ, что въ отношеніи передачи и распространенія возбужденія существуетъ различіе между протоплазменными и цилиндрическими отростками клѣтки въ томъ отношеніи, что первые передаютъ возбужденіе на всѣ части клѣтки и на цилиндрическій отростокъ, тогда какъ послѣдній, хотя и проводить возбужденіе и въ томъ, и въ другомъ направлениi, но не передаетъ возбужденіе на тѣло клѣтки. Этотъ фактъ объясняется по всей вѣроятности различіемъ въ строеніи тѣхъ и другихъ отростковъ, изъ которыхъ первые въ отношеніи своего строенія могутъ быть вполнѣ отождествляемы съ тѣломъ самой клѣтки, тогда какъ цилиндрическій отростокъ, въ силу особенностей своего строенія, крайне легко проводить, но не въ состояніи задерживать, а, слѣдовательно, и накоплять возбужденіе, которое, быть можетъ, въ силу этого и не можетъ распространяться съ

цилиндрическаго отростка на клѣтку, отличающуюся вмѣстѣ съ протоплазменными отростками большой способностью къ задержкѣ и накопленію нервной энергіи. Въ силу этихъ или иныхъ условій передача нервнаго тока съ одного неврона на другой всегда происходитъ лишь въ направленіи цилиндрическаго отростка, а не въ обратномъ направленіи.

Другое свойство осевого цилиндра, это — изолированность проведенія. Въ то время, какъ клѣтки и протоплазменные ихъ отростки могутъ легко передавать возбужденіе другъ другу, осевые цилинды проводятъ вполнѣ изолированно, такъ что даже, располагаясь по сосѣдству другъ съ другомъ, они не передаютъ возбужденія съ одного цилиндра на другой. Эта изолированность въ проведеніи обусловливается главнымъ образомъ существованіемъ мякотной обкладки, которой лишены протоплазменные отростки клѣтокъ. Такъ какъ, однако, мякотная обкладка не простирается до тончайшихъ периферическихъ развѣтвленій осевого цилиндра, то ея роль отчасти восполняется другими роговыми образованіями, напр., невроглѣй въ центрахъ и эпителіемъ на периферіи.

Должно также имѣть въ виду, что новѣйшія изслѣдованія открыли существованіе боковыхъ отпрысковъ или коллятералей, отходящихъ отъ цилиндрическаго отростка въ стороны. Эти коллятерали даютъ возможность распространенія нервнаго тока не только по главному пути, но и въ стороны по боковымъ вѣтвямъ. Имѣются, впрочемъ, и такие цилинды, которые раздѣляются на двое вилообразно или же разсыпаются въ видѣ кусочковъ на нѣсколько мелкихъ вѣтвей и, такимъ образомъ, нервный токъ, возникшій изъ одного источника, идетъ затѣмъ по двумъ главнымъ направленіямъ или же развѣтвляется на множество проводниковъ.

Обращаясь, затѣмъ, къ выясненію природы нервнаго тока мы должны имѣть въ виду, что всякое возбужденіе нервной клѣтки сопровождается поглощеніемъ энергіи во всемъ невронѣ до тончайшихъ развѣтвленій его цилиндра. Благодаря этому, распространеніе нервнаго тока по направленію цилиндра легко объясняется разностью напряженія нервной энергіи въ его начальномъ пунктѣ внутри клѣтки и въ его конечныхъ развѣтвленіяхъ.

Когда нервный токъ распространился отъ нервной клѣтки до периферическихъ развѣтвленій цилиндра, то здѣсь неизбѣжно возникаетъ разность энергіи между конечными вѣтвями цилиндра и клѣткой, служащей началомъ слѣдующаго неврона,

что, въ свою очередь, приводить къ возбуждению послѣдней, вслѣдствіе чего въ этомъ второмъ невронѣ повторяются тѣ же явленія, какъ и въ первомъ невронѣ, и т. д.

Очевидно, такимъ образомъ, что физиологический процессъ не распространяется непрерывно отъ периферіи къ центрамъ и обратно отъ центровъ къ периферіи, а каждый невронъ долженъ развивать въ себѣ возбужденіе, которое, въ свою очередь, служить естественнымъ возбудителемъ для другого неврона. Надо думать, что всякое возбужденіе нервной клѣтки, а равно и периферическихъ воспринимающихъ аппаратовъ, есть химическій процессъ, сопровождающійся поглощеніемъ энергіи во всемъ невронѣ, въ результатѣ чего и происходитъ электромагнитное колебаніе на всемъ протяженіи волокна, являющагося удлиненной частью данного неврона. Какъ прямое послѣдствіе этого, является болѣе или менѣе рѣзкое нарушеніе электрическаго равновѣсія между конечными развѣтвленіями цилиндра этого неврона и дендритами и клѣткой слѣдующаго неврона, что и приводить къ развитію химического процесса въ этой послѣдней.

Такимъ образомъ, нервный токъ въ его вѣшнихъ проявленіяхъ мы признаемъ за явленіе химико-физическое, преемственно передающееся съ одного неврона на другой¹⁾.

Новѣйшія изслѣдованія (Введенскій, Bowditch, Maschek, Scana и др.) доказываютъ, что нервъ самъ по себѣ въ противоположность центрамъ, т. е. клѣточнымъ образованіямъ, отличается неутомляемостью²⁾. Это обстоятельство, съ одной стороны, вполнѣ согласуется съ тѣмъ анатомическимъ фактомъ, что нервныя волокна вовсе не содержать въ себѣ хромогенного вещества, носителя запасной энергіи центровъ. Съ другой стороны неутомляемость нерва, по нашему мнѣнію, говорить съ рѣшительностью въ пользу того, что проведеніе въ нервномъ волокнѣ должно объясняться не происходящими въ немъ химическими превращеніями (которыя, очевидно, не-

¹⁾ Подробнѣе объ этомъ см. въ моей работѣ: „Психо-биологические вопросы“. Научное Обозрѣніе. 1902 и отд. изд. Психика и жизнь. Спб. 1902.

²⁾ Нѣкоторые авторы, какъ напр. проф. И. Е. Введенскій, настаиваютъ даже на абсолютной неутомляемости нервовъ, противъ чего встрѣчаются возраженія (Герценъ, Arch. d. ec. phys. et. nat. t. XVIII, Les intermed. des biologistes t. I. Чирьевъ, Изв. Импер. Акад. Наукъ. Мартъ, 1902, т. XVI. № 3). Какъ бы, однако, этотъ вопросъ объ абсолютной неутомляемости не решался, нервъ во всякомъ случаѣ обладаетъ неутомляемостью въ относительномъ смыслѣ.

обходимы лишь для поддержки питанія въ первномъ волокнѣ), а чисто физическимъ путемъ. Иначе говоря, первная энергія про-бѣгаеть по первному волокну, какъ электричество по проволокѣ. При этомъ, мы считаемъ необходимымъ здѣсь же оговориться, что такъ называемый нервный токъ, хотя и находитъ для себя довольно близкую аналогію въ электричествѣ,—тѣмъ болѣе, что его движеніе по первамъ связано съ развитіемъ отрицательного колебанія электрическаго тока въ нервѣ, самъ по себѣ ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть отождествляемъ съ электрическимъ токомъ. Не предрѣшая вопроса по существу, мы должны замѣтить, что, хотя вицѣшнія свойства, т. е. распространеніе первнаго тока по волокнамъ, позволяютъ уподоблять его электрическому току, но дальше этого уподобленія идти нельзя.

Распространяясь съ периферіи по первнымъ проводникамъ, какъ по телеграфной проволокѣ, нервный токъ достигаетъ центровъ, въ которыхъ, встрѣтивъ препятствія къ дальнѣйшему распространенію, онъ служить къ образованію запасной энергіи центровъ или же возбуждаетъ въ нихъ разрядъ уже накопленной ранѣе энергіи, приводящій къ обратному центробѣжному движению возбужденія по другимъ проводникамъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ возбужденіе распространяется къ периферіи до тѣхъ поръ, пока не достигнетъ своихъ конечныхъ аппаратовъ въ мышцѣ или въ железистой ткани, откуда возбужденіе передается и на самыя мышечныя волокна или железистыя клѣтки, приводя ихъ въ дѣятельное состояніе и переводя такимъ образомъ запасную энергію центровъ въ механическую или химическую работу периферическихъ органовъ тѣла.

Такъ какъ нервъ не лишенъ извѣстнаго сопротивленія, то очевидно, что энергія, какъ надо думать, болѣе или менѣе постоянно освобождающаяся въ первыхъ клѣткахъ въ незначительномъ количествѣ и передающаяся по первому волокну, скапливается въ большемъ количествѣ въ болѣе центральныхъ отдѣлахъ нерва, чѣмъ въ периферическихъ его частяхъ, вслѣдствіе чего и можетъ быть объясненъ тотъ фактъ, что нервъ обнаруживаетъ большую возбудимость вблизи центровъ, чѣмъ вблизи мышцъ, на что впервые обратилъ вниманіе Pflüger и что затѣмъ было подтверждено цѣлымъ рядомъ изслѣдователей (Fleischl и др.).

Обычно центры спинного и головного мозга не возбуждаются или почти не возбуждаются одиночными электрическими ударами, а требуется по меньшей мѣрѣ 3—4 слѣдующихъ другъ за другомъ электрическихъ удара, чтобы вызвать эффектъ

возбуждения. Эти данные въ связи съ тѣмъ, что и нервные центры обыкновенно посылаютъ отъ себя рядъ импульсовъ, говорятъ въ пользу того, что дѣятельность центра вообще представляется ритмическою.

Съ другой стороны, вышеуказанныя отношенія даютъ намъ возможность объяснить тотъ фактъ, что ритмъ раздраженія, примѣняемаго на нервы, никогда не передается въ такомъ же самомъ видѣ черезъ центры на двигательные приборы, а перерабатывается здѣсь въ совершенно особый ритмъ, свойственный центральнымъ аппаратамъ. Очевидно, что раздраженіе, примѣняемое на нервъ, вызываетъ въ центральныхъ органахъ, т. е. въ клѣточныхъ скопленіяхъ, самостоятельный процессъ возбужденія, который и передается по волокнамъ, получающимъ свое начало въ центрахъ. Здѣсь опять кроется существенное различіе между нервными волокнами, какъ проводниками, и центральными аппаратами.

Какъ-бы то ни было, дѣятельность нервныхъ центровъ обусловливается въ извѣстной мѣрѣ тѣми раздраженіями, которыя притекаютъ къ нимъ съ периферіи тѣла по центростремительнымъ проводникамъ; этими раздраженіями и обусловливается запасъ энергіи въ центрахъ, который разрѣшается импульсами, посыпаемыми по центробѣжнымъ проводникамъ къ клѣткамъ мышечнаго или железистаго аппаратовъ. Другой источникъ энергіи центровъ заключается въ постоянномъ притокѣ къ нимъ питательного материала изъ крови. Самый способъ раздраженія на периферіи, передающагося къ центрамъ, можетъ быть весьма разнообразнымъ въ зависимости отъ воздействиій, производимыхъ внѣшними раздражителями, какъ то: механическимъ или химическимъ вліяніемъ постороннихъ тѣлъ, свѣтомъ, теплотой, электричествомъ и пр.

При этомъ, одни воздействиія представляются настолько общими, что дѣйствуютъ болѣе или менѣе одинаково почти повсюду на поверхности нашего тѣла (какъ, напр., механическое и химическое вліянія), тогда какъ другія, напр., свѣтъ, звукъ и болѣе тонкія химическія и механическія вліянія, могутъ обнаруживать болѣе или менѣе чувствительное вліяніе только на определенные, соотвѣтственнымъ образомъ приспособленныя къ воспріятію этихъ раздраженій, области тѣла. Эти воспринимающія области тѣла (глазъ, ухо, языкъ, носъ и кожа), называются нами периферическими или воспринимающими органами чувствъ, въ силу того обстоятельства, что при посредствѣ ихъ мы воспринимаемъ специальная ощущенія, называемыя нами зри-

тельными, слуховыми, вкусовыми, обонятельными и осязательными.

Кромъ этихъ специальныхъ ощущеній, мы воспринимаемъ подъ вліяніемъ внѣшнихъ воздѣйствій ощущенія иного рода какъ, напр., болевые, тепловые и пр., которыя, при соотвѣтствующихъ вліяніяхъ, воспринимаются самыми различными областями тѣла, почему они и называются въ отличіе отъ первыхъ ощущеніями общаго характера. Хотя всѣ вообще области тѣла, не исключая и органовъ чувствъ, при извѣстныхъ внѣшнихъ воздѣйствіяхъ, въ состояніи воспринимать общія ощущенія, но опытъ показываетъ, что самыя разнородныя вліянія, дѣйствующія на специальные нервные аппараты того или другого органа чувствъ, даютъ въ результатѣ всегда лишь специальные ощущенія, что, какъ извѣстно, было впервые обобщено J. Müller'омъ подъ именемъ закона специфическихъ энергій.

Не касаясь вопроса о сущности перваго возбужденія въ нашихъ центрахъ, мы разсмотримъ здѣсь еще вопросъ о причинѣ, почему внѣшніе раздражители, дѣйствующіе на периферію нашего тѣла, возбуждаютъ въ нашихъ центрахъ неодинаковый субъективный эффектъ.

Въ прежнее время полагали, что это различіе въ характерѣ воспринимаемыхъ нами ощущеній, находится въ зависимости отъ особой специфической энергіи нервныхъ волоконъ, проводящихъ соотвѣтствующіе центростремительные импульсы; однако самое заботливое изслѣдованіе нервныхъ волоконъ, принадлежащихъ различнымъ органамъ чувствъ, не открываетъ особаго различія въ ихъ строеніи. Въ виду этого со времени Helmholtz'a возникло другое воззрѣніе, которое причину различнаго качества нашихъ ощущеній ставить въ зависимость отъ различнаго строенія периферическихъ нервныхъ аппаратовъ и нашихъ центровъ.

Въ позднѣйшее время нѣкоторые авторы переносятъ старое ученіе о специфической энергіи на нервные центры, иначе говоря, явленія, которыя обобщаются подъ названіемъ закона специфическихъ энергій и которыя приписывались прежде нервнымъ проводникамъ, они объясняютъ дѣятельностью центральныхъ нервныхъ клѣтокъ. Дѣйствительно, нельзя отрицать, что по своимъ связямъ однѣ нервныя клѣтки (двигательныя) приспособлены для освобожденія центробѣжныхъ двигательныхъ импульсовъ, другія клѣтки (чувствительныя) приспособлены для принятія, соотвѣтствующихъ возбужденій, притекающихъ съ периферіи, третьи приспособлены для установления связи между нервными центрами и т. п.

Но эти приспособления, представляющие собою ничто иное, какъ установившіяся соотношенія между нервными клѣтками въ связи съ направленіями ихъ осеваго цилиндра, не заключаютъ въ себѣ никакихъ специфическихъ особенностей строенія клѣтки, которая объясняла-бы намъ происхожденіе различныхъ по качеству ощущеній.

Новѣйшія, наиболѣе тонкія гистологическія изслѣдованія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что строеніе нервныхъ центровъ въ общемъ одно и тоже. Нервныя клѣтки различныхъ центровъ, кромѣ измѣненія въ размѣрахъ и большаго или меньшаго богатства отростками, какъ показываютъ изслѣдованія, не заключаютъ въ себѣ никакихъ другихъ различій и вмѣстѣ съ тѣмъ соотношеніе нервныхъ волоконъ съ клѣтками всюду въ нервныхъ центрахъ представляется однимъ и тѣмъ же.

Отсюда естественно заключить, что существенная причина различія въ нашихъ ощущеніяхъ, воспринимаемыхъ съ помощью различныхъ органовъ чувствъ, должна лежать на периферіи, т. е. въ тѣхъ приборахъ, которые служатъ исходнымъ пунктомъ нервнаго возбужденія¹⁾.

Мы уже упоминали выше, что то обстоятельство, почему одна клѣтка даетъ импульсъ къ движению, другая воспринимаетъ чувствительное впечатлѣніе того или иного рода, а третья переносить это послѣднее на другіе центры, обусловливается ничуть не какой-либо особой специфической энергией нервныхъ клѣтокъ, а исключительно тѣми соотношеніями, въ которыхъ они вступаютъ на периферіи.

Въ этомъ отношеніи общимъ правиломъ является то, что возбужденіе, распространяющееся въ первомъ волокнѣ въ обѣ стороны, встрѣчаетъ, какъ мы видѣли, особое препятствіе для перехода съ нервнаго цилиндра на клѣтку и, напротивъ того, переходъ этого возбужденія съ периферического конца нервнаго волокна на прилегающую къ нему клѣтку, а, еще болѣе съ клѣтками на ея цилиндрическій нервный отростокъ, представляется крайне облегченнымъ. Этимъ самымъ всегда предопредѣляется направленіе перваго возбужденія, распространяющагося отъ нервной клѣтки къ конечнымъ развѣтвленіямъ цилиндрическаго отростка, съ котораго оно переходитъ вновь на клѣтку и оттуда на цилиндрическій отростокъ и т. д.

Такимъ образомъ очевидно, что причина, почему одна клѣтка посыпаетъ центробѣжные импульсы къ периферіи, другая вос-

¹⁾ См. Бехтеревъ. Обозр. псих. 1896. Neur. Centr. 1896.

принимает центростремительные импульсы, идущие съ периферіи, а третья переносить импульсы, достигшіе центровъ, на другія центральныя клѣтки, обусловливается исключительно анатомическими соотношеніями, которые существуютъ между клѣтками и главнымъ образомъ направленіемъ цилиндрическихъ отростковъ.

Конечный результатъ возбужденія, т. е. движение въ одномъ случаѣ и то или другое чувствительное воспріятіе въ другомъ случаѣ, въ свою очередь не зависить ничуть отъ какой-либо специфической энергіи самихъ клѣтокъ, а объясняется также тѣми соотношеніями, въ которыхъ вступаютъ эти клѣтки на периферіи. Безъ сомнѣнія эффектъ центробѣжного импульса, исходящаго изъ такъ называемой двигательной клѣтки, обусловливается исключительно соотношеніемъ, которое устанавливается на периферіи между окончаніемъ нервнаго волокна и мышечнымъ волокномъ.

Равнымъ образомъ и различіе въ конечномъ эффектѣ чувствительныхъ импульсовъ, достигающихъ нашихъ центровъ, должно искать не въ этихъ послѣднихъ, а на периферіи.

Мы уже говорили выше, что нервныя клѣтки центровъ не имѣютъ такихъ отличій между собою, которыя могли бы удовлетворительно объяснить намъ качественные различія въ ощущеніяхъ. Съ другой стороны, необходимо имѣть въ виду что клѣтки чувствительныхъ центровъ не являются первичными клѣтками, воспринимающими возбужденіе съ периферіи. Слѣдовательно, естественно, что они воспринимаютъ возбужденіе, специализировавшееся уже въ первичныхъ клѣточныхъ элементахъ, воспринимающихъ внѣшнія раздраженія на периферіи при посредствѣ видоизмѣненныхъ эпителіевъ нашихъ органовъ чувствъ. Въ качественномъ различіи устройства воспринимающихъ органовъ чувствъ на периферіи и кроется причина того, что различный чувствительный эффектъ нашихъ центровъ обусловливается ни чѣмъ инымъ, какъ тѣми особенностями, которыми отличается устройство периферическихъ чувствительныхъ приборовъ.

Изучая строеніе периферическихъ органовъ чувствъ, мы убѣждаемся, что воспринимающія нервныя волокна не прямо получаютъ возбужденіе извнѣ, а при посредствѣ специально приспособленныхъ эпителіевъ. Какое же значеніе могутъ иметь эти видоизмѣненные эпителіи. Можно прежде всего имѣть въ виду, что имъ принадлежитъ роль защитительныхъ аппаратовъ для периферическихъ нервныхъ приборовъ. И, дѣйствительно,

нельзя отрицать того, что, если бы голые первыя волокна свободно оканчивались на периферии, достигая ея наружной поверхности, то при различныхъ внешнихъ влиянияхъ они часто подвергались бы инсультамъ и различнымъ вреднымъ влияниямъ. Поэтому никакъ нельзя отрицать целесообразности той защиты, которую устроила природа для периферическихъ нервныхъ окончаний въ видѣ тѣхъ или другихъ приспособленій въ органахъ чувствъ, представляющихъ собою большей частью родъ видоизмененныхъ эпителіевъ. Но не подлежитъ сомнѣнію, что роль упомянутыхъ приспособленій не исчерпывается одной защитой нервныхъ окончаний отъ внешнихъ влияний.

Равнымъ образомъ нельзя въ нихъ признавать и простыхъ посредниковъ въ передачѣ внешнихъ импульсовъ на первыя окончанія, какъ это допускалось многими авторами, такъ какъ въ этомъ случаѣ нельзя было бы понять всего разнообразія и сложности въ строеніи воспринимающихъ аппаратовъ въ органахъ чувствъ, обусловливающихъ тѣ разнообразныя соотношенія, которые устанавливаются въ этихъ органахъ между нервными окончаніями и эпителіями.

Отсюда ясно, что рассматриваемые нами эпителіальные приборы должны играть известную роль въ отношеніи качественнаго различенія воспринимаемыхъ нами впечатлѣній. Дѣло въ томъ, что многіе изъ внешнихъ агентовъ не въ состояніи возбуждать непосредственно наши первыя волокна. Свѣтъ, напримѣръ, самъ по себѣ не въ состояніи возбуждать наши нервы, но, дѣйствуя на палочки и колбочки сѣтчатки и производя химическое влияніе на зрительный пурпуръ, свѣтъ въ состояніи вызвать физіологическое состояніе возбужденія въ подлежащихъ первыхъ волокнахъ, распространяющееся въ центральномъ направленіи. Равнымъ образомъ вопросъ о способности звука возбуждать первыя волокна и свободные первыя окончанія подлежитъ большому сомнѣнію, тогда какъ тотъ же звукъ, дѣйствуя на слуховой органъ, въ состояніи приводить въ колебаніе струны Кортіева органа, а это механическое колебаніе уже возбуждаетъ слуховые первыя волокна, по которымъ процессъ возбужденія распространяется съ периферіи къ центральнымъ. Если затѣмъ механическія и химическія раздраженія сами по себѣ, какъ учить опытъ, могутъ служить непосредственными возбудителями первыхъ волоконъ, то не подлежитъ сомнѣнію, что это возбужденіе проявляется лишь въ томъ случаѣ, если дѣйствіе самого раздражителя доводится до известной довольно значительной интенсивности, такъ какъ при

слабомъ раздраженіи съ помощью тѣхъ же агентовъ возбужденія обособленныхъ нервныхъ волоконъ получить не удается. Между тѣмъ, эти же раздраженія при ничтожнѣйшемъ ихъ вліяніи на нашу кожную поверхность или на слизистую оболочку языка и носа возбуждаютъ соотвѣтствующіе центростремительные импульсы въ подлежащихъ нервныхъ волокнахъ.

Итакъ, свѣтъ самъ по себѣ не можетъ дѣйствовать, какъ раздражитель, на нервныя волокна, но, дѣйствуя на периферические приборы въ сѣтчаткѣ глазъ, онъ раздражаетъ нервныя окончанія зрительного нерва и притомъ это раздраженіе совершенно иного рода, нежели, напримѣръ, раздраженіе, производимое звукомъ на Кортіевъ органъ или раздраженіе, производимое механическимъ способомъ на окончанія нервныхъ волоконъ въ Мейснеровыхъ тѣльцахъ кожной поверхности, и также иного рода, нежели, напримѣръ, раздраженіе, вызванное вкусовыми средствами въ нервныхъ окончаніяхъ, заложенныхъ во вкусовыхъ сосочкахъ.

Такимъ образомъ, благодаря тому соотношенію, которое мы имѣемъ въ периферическихъ органахъ чувствъ между эпителіями и нервными окончаніями, въ каждомъ изъ послѣднихъ нервныя окончанія испытываютъ опредѣленный родъ раздраженія, который, возбуждая въ чувствительныхъ волокнахъ нервный токъ опредѣленного ритма, очевидно, и лежитъ въ основѣ разнообразія нашихъ ощущеній.

Ясно, что периферические эпителіальные приборы ничуть не играютъ безразличную роль при восприятіи чувственныхъ впечатлѣній, а должны быть рассматриваемы между прочимъ и какъ преобразователи внѣшнихъ вліяній окружающей насъ физической среды въ такую форму, которая является способной возбуждать извѣстнымъ образомъ нервныя окончанія, заложенные въ этихъ эпителіальныхъ приборахъ.

Далѣе, мы видимъ, что въ зависимости отъ того или другого устройства эпителіальныхъ приборовъ въ органахъ чувствъ и отношеній къ этимъ эпителіальнымъ приборамъ, въ которыя вступаютъ заложенные на периферіи нервныя волокна, неизбѣжнымъ образомъ должно различествовать и самое раздраженіе въ различныхъ органахъ чувствъ. Такъ, напримѣръ, если на нашей кожной поверхности, содержащей разнообразныя нервныя окончанія, дѣятельное раздраженіе послѣднихъ является частью механическимъ въ видѣ прикосновенія, давленія, движенія волосковъ, разрыва ткани при уколахъ имъ, приводящихъ къ большему или меньшему сдавливанію заложенные среди нихъ нервныя окончанія, частью физико-механическимъ при дѣйствіи теплоты и холода, застав-

ляющихъ разбухать и сморщиваться эпителіальныя клѣтки и подлежащія ткани то въ органѣ вкуса оно является главнымъ образомъ химико-механическимъ, вызывая путемъ вліянія разныхъ растворовъ (кислотныхъ, солевыхъ и проч.) на эпителіальныя клѣтки вкусовыхъ рюмокъ соотвѣтствующія физическія измѣненія въ нихъ (сморщивание, набуханіе и проч.), которая тѣмъ самымъ производятъ извѣстныя вліянія и на заложенные въ нихъ окончанія нервныхъ волоконъ. При этомъ, конечно, не исключается и непосредственное вліяніе вышеуказанныхъ растворовъ на окончанія нервныхъ волоконъ въ рюмкахъ, достигающихъ, какъ извѣстно, наружной поверхности. Въ обонятельномъ органѣ вліяніе тонкихъ летучихъ частицъ, возбуждающихъ въ насть специфическія ощущенія также по всей вѣроятности слѣдуетъ представлять въ видѣ химико-механическаго вліянія на эпителіальныя клѣтки Шнейдеровой оболочки, а при посредствѣ ихъ и на заключенные между ними биполярныя клѣтки съ ихъ периферическими окончаніями.

Необходимо, конечно, допустить, что и послѣднія подвергаются одновременному раздраженію, но, во всякомъ случаѣ нѣть никакого основанія предполагать, что эпителіальныя клѣтки Шнейдеровой оболочки не играютъ той или другой роли въ процессѣ раздраженія заложенныхъ между ними нервныхъ окончаній.

Далѣе, въ органѣ слуха внѣшнее раздраженіе можетъ быть только механическимъ, но характеръ этого раздраженія въ отличіе отъ механическаго раздраженія другихъ органовъ чувствъ представляетъ опредѣленную ритмичность, соотвѣтствующую правильной ритмичности звуковыхъ волнъ, при чемъ какъ надо думать, благодаря совершенно специальному устройству воспринимающаго звукового аппарата при опредѣленныхъ тонахъ, приходятъ въ содроганіе опредѣленные нервныя волокна внутренняго уха.

Наконецъ, въ сѣтчаткѣ глаза свѣтовыя волны разной длины приводятъ въ возбужденіе заложенные здѣсь палочки и колбочки, причемъ не безъ значенія въ восприятіи свѣтовыхъ впечатлѣній оказывается и химическое воздействиѣ свѣта на зрительный пурпуръ или другія, подобныя ему, но неизвѣстныя намъ ближе вещества, подвергающіяся быстрому разложенію подъ вліяніемъ свѣта и такимъ образомъ производящія химическое воздействиѣ на периферическія нервныя окончанія зрительного нерва и затѣмъ передающія нервное возбужденіе, какъ результатъ этого воздействиѣя, къ нервнымъ центрамъ.

Итакъ очевидно, что въ нашихъ периферическихъ аппаратахъ, воспринимающихъ чувственныя впечатлѣнія, благодаря особымъ приспособленіямъ, данныхъ въ эпителіальныхъ приборахъ и въ своеобразномъ отношеніи нервныхъ окончаній къ послѣднимъ, имъются условія, благодаря которымъ воспринимаемое раздраженіе, являющееся результатомъ различныхъ внѣшнихъ воздействиій, представляется разнороднымъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ мы должны допустить, что разнородное раздраженіе въ периферическихъ воспринимающихъ аппаратахъ должно вызывать и разнородное возбужденіе всего перваго пути, выражющееся нервнымъ токомъ разной волны. Да иначе и представить нельзя, если принять во вниманіе качественное различіе нашихъ ощущеній.

Дѣло въ томъ, что первоисточникомъ всякаго ощущенія является физіологический процессъ возбужденія, возникающій подъ вліяніемъ внѣшнихъ воздействиій въ периферическомъ воспринимающемъ аппаратѣ и направляющійся къ соответствующимъ нервнымъ центрамъ въ видѣ нерваго тока. Если теперь самое возбужденіе на периферіи оказывается разнороднымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ разнороднымъ оказывается нервный токъ, направляющійся къ нервнымъ центрамъ, то, очевидно, что и возбужденіе послѣднихъ должно быть неодинаковымъ. Отсюда мы заключаемъ, что различія въ характерѣ воспринимаемыхъ ощущеній въ видѣ осязательныхъ, зрительныхъ, слуховыхъ, обонятельныхъ и вкусовыхъ ощущеній объясняются различнымъ характеромъ возбужденія периферическихъ нервныхъ аппаратовъ, обусловленнымъ разнородными волнами центростремительнаго нерваго тока.

Нѣть никакого сомнѣнія, что при постоянномъ проведеніи по чувствительнымъ нервнымъ волокнамъ опредѣленнаго характера нервныхъ волнъ, эти волокна въ теченіе жизни должны пріобрѣсть, такъ сказать, привычную склонность проводить въ центростремительномъ направленіи лишь опредѣленнаго характера нервныя волны. Это и даетъ намъ возможность объяснить, почему, напр., зрительный нервъ при перерѣзкѣ и электрическомъ раздраженіи даетъ специфическое, т. е. свѣтовое впечатлѣніе и равнымъ образомъ слуховой нервъ при механическомъ и электрическомъ раздраженіи даетъ также специфическое, т. е. слуховое впечатлѣніе.

Повидимому каждое нервное волокно, благодаря предустановленнымъ соотношеніямъ съ эпителіями въ органахъ чувствъ, приспособляется къ проведению опредѣленнаго рода возбуж-

деній, благодаря чemu и всѣ другія раздражители, дѣйствующіе на волокно на любой точкѣ его протяженія вызываютъ въ немъ тотъ же родъ возбужденія, который вызывается и физиологическимъ раздраженіемъ съ периферіи.

Отсюда понятно, что мы не можемъ на периферические нервы смотрѣть, какъ на безразличные проводники какъ то утверждаютъ многіе, согласно мнѣнію высказанному въ свое время Helmholtz'емъ. Несомнѣнно лишь, что периферические нервы играютъ пассивную роль въ отношеніи того или иного характера нервнаго возбужденія, но они не являются безразличными проводниками въ смыслѣ Helmholtz'a. Иначе мы не могли бы понять тѣхъ явлений, о которыхъ мы только что говорили.

Мы уже упомянули выше, что различія въ строеніи чувственныхъ центровъ сравнительно такъ незначительны, что ими не представляется никакой возможности объяснить различіе воспринимаемыхъ ощущеній, тогда какъ различіе въ строеніи воспринимающихъ органовъ на периферіи даетъ намъ ключъ къ объясненію качественнаго разнообразія нашихъ ощущеній. Вотъ почему, вопреки укоренившемуся мнѣнію, мы твердо стоимъ на той точкѣ зрѣнія, что все разнообразіе нашихъ ощущеній зависитъ прежде всего отъ различнаго устройства периферическихъ воспринимающихъ аппаратовъ и главнымъ образомъ отъ тѣхъ различныхъ соотношеній въ которыя вступаютъ нервныя окончанія съ заключающими ихъ эпителіальными приборами, благодаря чemu, какъ само возбужденіе, возникающее на периферіи, такъ и обусловливаемый имъ нервный токъ по характеру своихъ волнъ представляются неоднородными.

Что касается наконецъ центробѣжныхъ проводниковъ, посылающихъ импульсы изъ нашихъ центровъ къ периферическимъ аппаратамъ (мышцы, железы и пр.), то врядъ ли можно сомнѣваться въ томъ, что здѣсь волна возбужденія должна быть другою, нежели въ чувствительныхъ проводникахъ, такъ какъ она уже не подвергается непосредственно тѣмъ вліяніямъ, которыя имѣются въ периферическихъ органахъ чувствъ; съ другой стороны, если принять во вниманіе, что центробѣжная волна исходить изъ одного и того же источника, т. е. изъ нашихъ центровъ, то быть можетъ, мы здѣсь и не имѣемъ различныхъ особенностей въ характерѣ нервнаго возбужденія; если же таковыя и могли бы быть, какъ вторичное отображеніе чувственныхъ нервныхъ волнъ, пробѣгающихъ по центростремительнымъ проводникамъ, то во всякомъ случаѣ результаѣтъ этого возбужденія на периферіи тѣла всегда находится въ прямой зависимости какъ

отъ тѣхъ соотношений, въ которыхъ вступаютъ периферическія окончанія центробѣжныхъ волоконъ съ элементами тканей (мышечными волокнами, железистыми клѣтками и пр.), такъ еще въ большей мѣрѣ и даже главнымъ образомъ отъ функциональныхъ особенностей послѣднихъ.

Такимъ образомъ и по отношенію къ центробѣжнымъ проводникамъ мы имѣемъ тотъ же самый законъ, какъ и по отношенію къ центростремительнымъ волокнамъ, такъ какъ здѣсь, какъ и тамъ, окончательный эффектъ нерваго возбужденія обусловливается тѣми соотношеніями, въ которыхъ вступаетъ нервное волокно на периферіи съ существующими здѣсь приспособленіями. Разница заключается лишь въ томъ, что при возбужденіи центростремительныхъ проводниковъ мы получаемъ въ результатѣ внутренній процессъ, являющійся работой нашихъ центровъ, тогда какъ во второмъ случаѣ, т. е. при возбужденіи центробѣжныхъ проводниковъ, мы имѣемъ въ результатѣ внешній эффектъ, выражающійся работой скелетныхъ мышцъ, гладкихъ мышечныхъ волоконъ и железъ.

Общія условія дѣятельности центровъ.

Переходя къ разсмотрѣнію центровъ, мы замѣтимъ прежде всего, что специальною особенностью ихъ дѣятельности является координація или *сочетаніе* отдѣльныхъ мышечныхъ сокращеній при полномъ согласованіи ихъ съ даннымъ чувственнымъ раздраженіемъ. Поэтому всѣ тѣ движения, которые мы получаемъ при раздраженіи центра, представляются координированными. Если мы будемъ раздражать тѣ или другіе периферическіе нервы конечностей, то мы убѣдимся, что, хотя при этомъ мы получаемъ сокращенія извѣстнаго ряда мышцъ, дающія въ результатѣ не рѣдко весьма сложныя движения, но эта сложность движенія здѣсь обусловливается лишь распределеніемъ мышечныхъ вѣточекъ даннаго нерва, въ результате чего движеніе представляется не согласованнымъ съ тѣмъ или другимъ чувственнымъ раздраженіемъ, а потому и не приспособленнымъ къ окружающимъ условіямъ.

Напротивъ того, уже простые рефлексы представляются актами въ извѣстной мѣрѣ цѣлесообразными, во всякомъ случаѣ актами, согласованными съ чувственнымъ раздраженіемъ и, слѣдов., приспособленными въ большей или меньшей степени къ условіямъ, сопровождающимъ данное внешнее раздраженіе иначе говоря, строго координированными.

Во всякомъ случаѣ самое движение здѣсь является дѣйствіемъ, въ которомъ мышечные сокращенія распределены иначе, нежели при раздраженіи периферическихъ нервовъ того же уровня и котораго поэтому нельзя вызвать раздраженіемъ однихъ периферическихъ проводниковъ.

Первичною координацію должно признавать ту координацію, которая устанавливается между опредѣленною областью раздраженія и эффектомъ раздраженія, иначе говоря, между областью иннервациі заднихъ и переднихъ корешковъ. Эта координація между чувственнымъ раздраженіемъ и опредѣленнымъ двигательнымъ эффектомъ обусловливается опредѣленными анатомическими соотношеніями въ центрахъ спинного мозга между задними и передними корешками и между чувствительными и двигательными нервами въ головномъ мозгу.

Въ этомъ случаѣ двигательная координація, предполагающая опредѣленную сложность мышечныхъ сокращеній, предназначенну для извѣстной цѣли, обусловлена всегда предуготовленными анатомическими соотношеніями между чувствительными проводниками и опредѣленными группами двигательныхъ элементовъ, заложенныхъ въ первыхъ центрахъ спинного и головного мозга.

Предустановленная двигательная координація присуща всѣмъ вообще центрамъ, какой-бы изъ нихъ мы ни раздражали; въ сущности при раздраженіи того или иного центра мы почти всегда вызываемъ сокращеніе не одной какой либо мышцы, а цѣлаго ряда мышцъ въ такомъ, именно, сочетаніи, которое опредѣляетъ извѣстную цѣлесообразность въ смыслѣ того или иного дѣйствія.

Особенно демонстративны явленія цѣлесообразности на рефлексахъ спинного мозга. Всѣмъ извѣстны опыты съ помазываніемъ кислотой боковой части спины у обезглавленной лягушки, которая стираетъ эту кислоту съ помощью лапки соответствующей стороны. Если-же эту лапку отсѣчь, то послѣ нѣсколькихъ безплодныхъ попытокъ стереть кислоту съ помощью отрѣзанной лапки въ дѣло приходитъ лапка другой стороны и стираетъ раздражаемое мѣсто. Неменьшая цѣлесообразность видна и въ реакціи на осязательныя и болевыя раздраженія. Въ первомъ случаѣ лягушка только касается или ощупываетъ то мѣсто, которое раздражается, при болевомъ же раздраженіи, напр., при уколѣ она тотчасъ убираетъ раздражаемый членъ и отталкиваетъ колющее орудіе. Luchsinger убѣдился, что у обезглавленныхъ угрей, ящерицъ и тритоновъ слабое раздраженіе

хвоста вызываетъ его пригибаніе къ раздражителю, при болевомъ же раздраженіи хвостъ отталкивается. Факты эти были наблюдаемы также и мной. Неменьшая цѣлесообразность замѣчается и у высшихъ животныхъ. Если собакѣ перерѣзать спинной мозгъ, то, раздражая боковую часть тѣла, можно вызвать у ней цѣлесообразный актъ чесанія. Неоднократно я продѣльвалъ также слѣдующій опытъ: если собаку, у которой удалены полушарія головного мозга, мы станемъ душить, схвативъ ее за морду, то она начинаетъ освобождаться отъ рукъ, какъ соответствующими движениями туловища, такъ и передними лапами, отталкивая ими руки, захватившія ея морду.

Если мы обратимся къ опытамъ съ высшими корковыми центрами, то и здѣсь возбуждаются также не отдѣльные только мышечныя сокращенія, а цѣлые группы мышцъ, при томъ группы, предназначенные для извѣстной цѣли. Такъ путемъ раздраженія центровъ мы получаемъ боковое отклоненіе глазъ, жевательныя движения, цѣлесообразныя движения губъ и гри-массы лица, сгибаніе конечности, отведеніе и вытяженіе ея, сгибаніе пальцевъ въ кулакъ или раскрытие ихъ, изгибаніе туловища въ сторону, наклоненіе головы и т. п.; словомъ, вездѣ и всюду при раздраженіи центровъ мы имѣемъ уже готовые акты, имѣющіе опредѣленный смыслъ и значеніе въ отправленихъ организма. Не менѣе цѣлесообразное значеніе имѣютъ и сложные акты передвиженія, наблюдаемые при непосредственномъ раздраженіи продолговатаго и спинного мозга, а также разнообразныя вынужденныя движения при раздраженіи мозжечка, служащія для компенсаціи нарушенаго равновѣсія тѣла.

Эта цѣлесообразность актовъ, вызываемыхъ центральными возбужденіями, безъ сомнѣнія доказываетъ, что дѣятельность всѣхъ центровъ есть плодъ жизненного опыта не только отдѣльныхъ индивидовъ, но и цѣлыхъ генерацій біологическихъ предковъ, у которыхъ постепенно складывались опредѣленныя отвѣтныя движения при соответствующихъ раздраженіяхъ, которые въ концѣ-концовъ упрочились до степени физіологически предопредѣленныхъ актовъ, связанныхъ съ дѣятельностью тѣхъ или другихъ центровъ.

Съ другой стороны, нервный центръ не относится индифферентно къ тѣмъ возбужденіямъ, которые къ немъ подходятъ, а производить въ нихъ соответствующія измѣненія въ зависимости отъ того внутренняго состоянія, въ которомъ онъ въ данную минуту находится и которое характеризуется главнѣйшимъ

образомъ большимъ или меньшимъ содержаніемъ въ немъ запасной энергіи. Эта способность центровъ измѣнять притекающее къ нимъ возбужденіе сводится къ тому, что возбужденіе, если оно не очень сильное, вовсе задерживается въ центрѣ, въ другихъ же случаяхъ даже слабое раздраженіе, достигая центра, разряжается рѣзкимъ и длительнымъ эффектомъ, иначе говоря, первоначальное возбужденіе по достижениіи центра усиливается насчетъ содержащейся въ немъ запасной работы. Этимъ объясняется *продолжительность эффекта*, получаемаго съ центровъ при дѣйствіи однократнаго раздраженія. Особенно поучительны въ этомъ отношеніи опыты Birge, въ которыхъ механическое раздраженіе бѣлыхъ столбовъ спинного мозга давало одиночные сокращенія, тогда какъ подобное же раздраженіе сѣрыхъ переднихъ роговъ вызывало настоящій столбнякъ.

Въ этихъ фактахъ сказывается общее свойство всѣхъ вообще центровъ—накапливать запасную энергию, разряды которой происходятъ болѣею частью или подъ вліяніемъ новаго возбужденія, притекающаго съ периферіи, или же самостоятельно подъ вліяніемъ внутреннихъ процессовъ, обусловленныхъ кровообращеніемъ и питаніемъ нервныхъ центровъ. Это скопленіе энергіи совершаются главнымъ образомъ, насчетъ химическихъ превращеній, происходящихъ въ клѣткахъ центровъ и потому-то каждое притекающее съ периферіи къ центрамъ возбужденіе задерживается здѣсь въ случаѣ, если центръ истощенъ въ болѣей или меньшей степени. Въ противномъ случаѣ возбужденіе приводить къ разряду запасной энергіи, скопленной въ центрахъ, и переходу ея въ механическую или химическую работу на периферіи.

Поэтому своеобразной особенностью нервныхъ центровъ является *болѣе значительное сопротивление* при проведеніи нервныхъ импульсовъ, нежели въ проводникахъ. Благодаря этому, движеніе нервнаго тока въ центрахъ всегда отличается сравнительной медленностью. Эта медленность въ проведеніи еще болѣе возрастаетъ, если центръ предварительно подвергся сильному истощенію, вслѣдствіе тѣхъ или другихъ условій.

При этомъ слабыя раздраженія, вполнѣ достаточныя, для возбужденія двигательнаго эффекта при дѣйствіи на двигательные периферические проводники, благодаря упомянутому сопротивленію, оказываются безсильными произвести какой-либо двигательный эффектъ въ томъ случаѣ, если они дѣйствуютъ на самый центръ. Специальные опыты показываютъ напримѣръ, что скорость проведенія чрезъ спинной мозгъ у лягушки, достигаетъ около

8 метровъ, тогда какъ скорость движенія возбужденія по нерву равняется 27 метрамъ въ секунду. У теплокровныхъ то и другое время сильно сокращается, но имѣется въ виду подобное-же отношеніе въ скорости проведенія между центрами и проводниками.

Причиной замедленія въ проведеніи въ центрахъ, очевидно служить, съ одной стороны, препятствіе, обусловленное способомъ соотношенія въ центрахъ одного неврона съ другимъ, а съ другой—потеря времени на развитіе возбужденія въ самыхъ нервныхъ клѣткахъ.

Скопленіе энергіи въ нервныхъ центрахъ возможно, однако, до извѣстного предѣла, за которымъ всякое дальнѣйшее возбужденіе, хотя-бы и самое слабое, откуда-бы оно не притекло, обязательно приводить къ разряду энергіи по проводникамъ. Это состояніе особой максимальной возбудимости центровъ, мы наблюдаемъ при нѣкоторыхъ отравленіяхъ, напримѣръ при отравленіи стрихниномъ, хотя его можно наблюдать и при иныхъ условіяхъ. Съ другой стороны путемъ многократныхъ и сильныхъ возбужденій возможно привести центръ въ такое состояніе, что всякия дальнѣйшія возбужденія временно оказываются уже недѣйствительными, благодаря истощенію всего запаса содержавшейся въ немъ энергіи. Это состояніе крайняго истощенія центровъ, можетъ быть легко демонстрировано, напр., на корковыхъ двигательныхъ центрахъ, приводимыхъ въ дѣятельное состояніе съ помощью электрическаго тока.

Собственно нормальное состояніе дѣятельности центровъ мы должны представлять себѣ въ видѣ извѣстной средней величины между крайнимъ напряженіемъ ихъ энергіи и полнымъ ея истощеніемъ, обусловленнымъ необычайно сильными и частыми разрядами энергіи.

Каждый разрядъ энергіи, въ сущности, совершается въ сопутствіи опредѣленныхъ химическихъ превращеній въ клѣткахъ, на которое тратится извѣстный промежутокъ времени. Этотъ промежутокъ времени называется скрытымъ періодомъ возбужденія, присутствіе котораго составляетъ важную особенность дѣятельности центровъ. Этотъ скрытый періодъ всегда удлиняется какъ при угнетеніи, такъ и при истощеніи центра и тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе истощенъ центръ. Фактъ этотъ служить указаніемъ, что скрытый періодъ въ сущности идетъ на освобожденіе въ центрѣ запасной энергіи. Когда центръ подвергается полному истощенію, то отсутствіе его возбудимости мы можемъ представить, какъ безконтактно длинный скрытый періодъ возбужденія.

Надо, впрочемъ, замѣтить, что даже и въ томъ случаѣ, когда притекающія къ центрамъ возбужденія не производятъ эффекта, они не остаются безслѣдными, такъ какъ, задерживаясь въ центральныхъ органахъ, они суммируются здѣсь вмѣстѣ съ другими возбужденіями, притекающими къ центрамъ, какъ по тому-же пути, такъ и по другимъ центростремительнымъ путямъ, накопляя тѣмъ самыи энергию центровъ до тѣхъ поръ, пока энергія эта не получить подъ вліяніемъ какого-либо нового раздраженія своего разряда. Это *суммированіе* или *накопленіе* энергіи центровъ, составляющее ихъ дальнѣйшую характерную особенность, приводить къ тому, что слабое раздраженіе не вызываетъ къ дѣятельности центральные органы, но дѣйствуя на центръ многократно, можетъ привести къ опредѣленному эффекту, являющемуся результатомъ цѣлаго ряда слабыхъ раздраженій.

Явленія суммированія легко доказать и опытнымъ путемъ. Извѣстно, напримѣръ, что чувствительный нервъ при обычномъ состояніи возбудимости вовсе не реагируетъ на одиночные удары электрическаго тока; при рѣдкихъ ударахъ, напримѣръ до 10 въ секунду, онъ возбуждается лишь съ большимъ трудомъ, а при болѣе частыхъ ударахъ порогъ возбудимости центростремительнаго волокна быстро и рѣзко понижается (Pflüger, Сѣченовъ и др.), между тѣмъ какъ двигательный проводникъ легко возбуждается и при одиночныхъ ударахъ электрическаго тока.

Благодаря суммированію возбужденія, кривая, полученная съ рефлекторного сокращенія, не похожа на кривую одиночнаго мышечнаго сокращенія, а напоминаетъ собою кратковременный мышечный тетанусъ.

Однако, притокъ съ периферіи нервныхъ возбужденій далеко не составляетъ единственного источника энергіи нервныхъ центровъ. Послѣдніе, какъ мы уже упоминали, пріобрѣтаютъ эту energію и изъ постоянно приносимаго къ нимъ кровью матеріала. Нѣкоторые изъ нервныхъ центровъ приходятъ въ возбужденіе даже главнымъ образомъ, благодаря тому химическому матеріалу, который притекаетъ къ нимъ вмѣстѣ съ кровью. Къ такимъ центрамъ принадлежать, напр., дыхательный и сосудовигательный центры. Только что указанный способъ возбужденія извѣстенъ подъ названіемъ *автоматизма* или *автоматического возбужденія*.

Надо замѣтить, что въ нашей нервной системѣ нѣть въ этомъ отношеніи какой-либо исключительности, такъ какъ и тѣ центры, которые приспособлены для автоматической дѣятельности, въ то же время подвергаются возбужденію и съ по-

мощью нервного тока, приходящего къ нимъ съ периферіи или изъ вышележащихъ центровъ. Съ другой стороны и тѣ центры, которые, какъ кажется, не имѣютъ ничего общаго съ автоматической дѣятельностью, тѣмъ не менѣе существенно мѣняютъ степень своей возбудимости въ зависимости отъ количества и химического состава притекающей къ нимъ крови, что говоритъ несомнѣнно въ пользу того, что и они черпаютъ свою энергию не изъ однихъ лишь импульсовъ, притекающихъ съ периферіи, но и въ тѣхъ химическихъ превращеніяхъ, которыя связаны съ притокомъ къ нимъ крови и вообще питательного материала. Равнымъ образомъ и виѣшніе физические агенты, какъ теплота, холодъ, рентгеновскіе лучи и проч., достигающіе непосредственно нервныхъ центровъ, оказываютъ несомнѣнное вліяніе на количество запасной энергіи центровъ.

Въ зависимости отъ количества содержащейся въ центрахъ энергіи мѣняется и ихъ возбудимость. Когда количество запасной энергіи достигаетъ максимума, то очень понятно, что уже незначительного раздраженія достаточно, чтобы вызвать центръ къ дѣятельности; при другомъ случаѣ требуется иногда значительное раздраженіе для того, чтобы привести центръ въ дѣятельное состояніе.

Вышеприведенные положенія легко доказываются опытнымъ путемъ. Для этой цѣли достаточно производить методическое раздраженіе того или другого центростремительного проводника, напр., съ помощью индукціоннаго тока, но настолько слабое, чтобы каждый ударъ тока, въ отдѣльности взятый, не могъ вызвать никакого эффеќта. При этомъ оказывается, что настоящее методическое повтореніе такихъ ударовъ время отъ времени даетъ рефлекторное движеніе члена. Если мы удары индукціоннаго тока сдѣлаемъ болѣе частыми, то и эффеќтъ будетъ обнаруживаться скорѣе; равнымъ образомъ наступленіе эффеќта ускоряется при соотвѣтственномъ усиленіи тока.

Въ виду того, что при естественныхъ условіяхъ каждый чувствующій органъ почти постоянно получаетъ раздраженія слабой интензивности, то и представляется очевиднымъ, что въ результатѣ этихъ постоянно производимыхъ раздраженій слабой интензивности должно происходить постоянное накопленіе нервной энергіи въ центрахъ. Впрочемъ часть накапливаемой энергіи, не говоря о потерѣ ея на преодолѣніе препятствій въ центрахъ и проводникахъ, постоянно уходитъ на разряды при выполненіи органическихъ функций (работа сосудодвигателей, секреція и пр.) и только остальная часть соста-

влять тотъ запасъ энергіи, который при тѣхъ или другихъ условіяхъ выражается опредѣленными виѣшними эффеќтами.

Вышеуказанное накопленіе энержіи въ первыхъ центрахъ объясняетъ намъ тотъ фактъ, что, если центры постоянно получаютъ притекающія къ нимъ слабыя раздраженія, то въ нихъ происходятъ чрезъ болѣе или менѣе правильные промежутки времени разряды, выражаются періодическою дѣятельностью¹⁾. Съ другой стороны, той-же особенностью первыхъ центровъ объясняется также извѣстная неравномѣрность, а временами и кажущаяся независимость или самостоятельность въ дѣятельности центровъ.

Мы уже говорили выше, что пока накопленіе энержіи въ первыхъ центрахъ не достигло извѣстной степени, до тѣхъ поръ тѣ или другія раздраженія, иногда даже довольно значительныя, остаются безъ эффеќта, между тѣмъ какъ при извѣстномъ накопленіи энержіи достаточно едва замѣтнаго раздраженія или незначительного толчка, чтобы вызвать двигательный эффеќтъ. Съ другой стороны нерѣдко для обнаруженія послѣдняго достаточно даже того или другого незначительного внутренняго импульса, чтобы произошелъ двигательный эффеќтъ, кажущійся продуктомъ самостоятельной дѣятельности центровъ, тогда какъ на самомъ дѣлѣ онъ обусловленъ цѣлымъ рядомъ предшествующихъ раздраженій, оставшихся безъ эффеќта.

Отсюда очевидно, что первые центры обладаютъ особымъ ритмомъ возбужденія, въ который перерабатываются всѣ вообще раздраженія, притекающія къ нимъ съ периферіи, какимъ бы ритмомъ они не характеризовались. Этотъ ритмъ возбужденія центровъ является результатомъ своеобразнаго дѣятельного состоянія первыхъ клѣтокъ, заложенныхъ въ первыхъ центрахъ. Такъ какъ дѣятельность центровъ, какъ видно изъ предыдущаго, обусловливается накопленіемъ въ нихъ энержіи, то очевидно, что всякий центръ подверженъ, какъ мы уже упоминали, истощенію, которое наступаетъ въ каждомъ центрѣ при чрезмѣрномъ усиленіи его дѣятельности.

Истощаемость, такимъ образомъ, является дальнѣйшей особенностью дѣятельности центровъ, — тѣмъ болѣе, что проводники, какъ мы видѣли выше, отличаются относительной неутом-

¹⁾ По объясненію И. М. Сѣченова періодичность движеній объясняется тѣмъ, что периферическое раздраженіе съ одной стороны какъ бы заряжаетъ центры живыми силами, съ другой—ихъ угнетаетъ, причемъ неодновременное возрастаніе того или другого и лежитъ въ основѣ перемежаемости покоя и дѣятельности. См. Учебникъ физіологии Foster'a, т. II, стр. 264 (руssк. пер.).

ляемостью. Истощаемость центровъ очень легко демонстрируется на центрахъ мозговой коры, но и на всѣхъ другихъ центрахъ она можетъ быть обнаружена безъ большого труда.

Очень понятно, что вслѣдъ за истощеніемъ возбудимости нервный центръ вновь накапливаетъ въ себѣ энергию, какъ благодаря притоку новыхъ возбужденій съ периферіи, такъ и благодаря полученню этой энергіи насчетъ притекаемаго къ центрамъ питательнаго материала.

Возбудимость нервныхъ центровъ, очевидно, служить выражениемъ количества содержащейся въ немъ запасной энергіи, которая, въ свою очередь, находится въ прямой зависимости отъ притока къ центру питательнаго материала и возбужденій, не получившихъ разряда и въ обратной зависимости отъ степени истощенія центра. Кромѣ того, возбудимость центровъ находится въ зависимости отъ условій иррадіаціи возбужденій съ одного центра на другой и отъ различныхъ угнетающихъ вліяній, обнаруживающихся въ центральной нервной системѣ.

Отсюда очевидно, что возбудимость центровъ уже въ физіологическомъ состояніи не должна быть величиной постоянной, и, дѣйствительно, опытъ показываетъ, что она почти безпрерывно колеблется въ опредѣленныхъ предѣлахъ. Эта *измѣнчивость возбудимости* при физіологическихъ условіяхъ является дальнѣйшей особенностью нервныхъ центровъ.

Въ силу связи, существующей между различными областями центральной нервной системы возбужденіе, достигшее въ томъ или другомъ центрѣ значительной степени, стремится къ иррадіаціи или разсѣянію по связямъ этого центра съ другими центрами, особенно, если имѣются препятствія къ распространенію возбужденія по центробѣжнымъ проводникамъ къ периферіи. Вообще при всякомъ случаѣ, когда возбужденіе одного или нѣсколькихъ центровъ достигаетъ большей степени, по сравненію съ возбужденіемъ другихъ областей нервной системы, оно будетъ иррадіировать на соподчиненные въ функциональномъ отношеніи области и вызывать эффектъ не только въ тѣхъ частяхъ организма, которые непосредственно подчинены дѣятельности данного центра, но и въ болѣе удаленныхъ областяхъ, непосредственно подчиненныхъ дѣятельности другихъ центровъ функционирующихъ болѣе или менѣе совмѣстно.

Опытъ показываетъ, что явленія *иррадіаціи* возбужденія въ центрахъ, обнаруживаются въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда раздраженіе достигаетъ необычайной силы и когда оно, такимъ образомъ, преодолѣваетъ препятствія не

только въ своемъ центрѣ, но и въ болѣе удаленныхъ центрахъ съ которыми связанъ этотъ центръ. Само собою разумѣется, что, особенно благопріятными условіями для иррадіаціи возбужденія является также обусловленное тѣми или другими причинами уменьшеніе сопротивленія въ центральной нервной системѣ, а равно и общее усиленіе возбудимости нервныхъ центровъ.

Вышеуказанной иррадіаціей возбужденія объясняется, между прочимъ, тотъ фактъ, что болѣе или менѣе значительное раздраженіе, примѣняемое на одинъ изъ центровъ двигательной области мозговой коры можетъ распространяться на большую часть или даже на всѣ двигательные центры. При этомъ безразлично, съ какого бы центра раздраженіе не исходило, оно при извѣстной силѣ можетъ вовлечь въ возбужденіе большую часть или даже всѣ двигательные центры мозговой коры.

Иррадіація возбужденія характеризуется тѣмъ, что при возбужденіи одного центра или повышается возбудимость другого соподчиненного центра, или при дѣйствіи первого центра усиливается эффеќтъ его возбужденія. Надо замѣтить, что иррадіація возбужденія или, иначе говоря, развитіе совозбужденія, какъ и развитіе угнетенія въ другихъ центрахъ, о чёмъ рѣчь будетъ ниже, являются цѣлесообразнымъ приспособленіемъ организма.

На цѣлесообразности совозбужденія и угнетенія другихъ центровъ, между прочимъ, настаиваетъ и проф. Н. Е. Введенскій, представившій нѣкоторые интересные факты изъ области этихъ явлений. Такъ, при своихъ опытахъ надъ двигательной областью мозговой коры онъ убѣдился, что „если раздражать центръ для сгибателей на лѣвомъ полушаріи, то это ведетъ къ понижению раздражительности одноименнаго центра на правомъ полушаріи и къ повышенію раздражительности центра разгибателей на томъ же правомъ полушаріи. Относящіяся сюда явленія получаютъ разнообразныя формы и всѣ они говорятъ въ одномъ и томъ же направленіи. Нельзя не видѣть здѣсь полной цѣлесообразности въ согласованіи возбуждающихъ и тормозящихъ эффеќтовъ. Въ то время, какъ раздраженіе извѣстной точки коры вызываетъ свой первичный эффеќтъ, вмѣстѣ съ этимъ создаются условія, благопріятныя для центровъ, дѣйствующихъ обычно въ сочетаніи съ нимъ и угнетающія вліянія для центровъ, производящихъ антагонистические эффеќты“.

Можно найти много примѣровъ и въ повседневной жизни, которые доказываютъ явленія совозбужденія между различ-

ными центрами. Достаточно, напр., сильно сжать кулаки, какъ одновременно съ тѣмъ совершенно невольно сжимаются и челюсти. Въ другихъ случаяхъ существуетъ усиленіе возбужденія одного центра подъ вліяніемъ умѣренного возбужденія, притекающаго съ той же периферической области, которая входитъ въ районъ рефлекса. На самцахъ лягушекъ, особенно весною, какъ извѣстно, легко вызвать такъ называемый обнимательный рефлексъ. Достаточно такому самцу послѣ удаленія большого мозга погладить пальцемъ между обѣими передними конечностями, какъ тотчасъ же онъ обнимаетъ палецъ своими лапками. Этотъ рефлексъ можетъ быть подавленъ, если произвести сильное болевое раздраженіе съ любой вообще области тѣла; но если произвести умѣренное раздраженіе той или другой лапки, какъ рефлексъ тотчасъ же усиливается.

Надо имѣть въ виду, что по отношенію къ развитію явлений совозбужденія и угнетенія немаловажную роль играетъ и сила примѣняемаго раздраженія. Извѣстно, что сильныя и вообще необычно рѣзкія раздраженія вызываютъ явленія угнетенія въ центрахъ, тогда какъ умѣренныя раздраженія способствуютъ развитію совозбужденія въ другихъ центрахъ. Сильные раздражители производятъ угнетающее вліяніе даже и на раздражаемый центръ; напротивъ того, умѣренное раздраженіе, повидимому, способствуетъ поднятію возбудимости раздражаемаго центра.

Явленія совозбужденія наблюдаются не только между двигательными центрами, но и между чувствующими центрами и притомъ даже различными. Къ такимъ явленіямъ совозбужденія, напр., должны быть отнесены явленія, извѣстныя подъ названіемъ цвѣтнаго слуха (audition colorée), описанного многочисленными авторами (Brücke, Flounoy, Gruber, Bleuler и Lehmann, Beaunis и Binet и др) и признаваемаго въ настоящее время явлениемъ довольно распространеннымъ. Но такія же совозбужденія наблюдаются и въ отношеніи другихъ органовъ чувствъ. Я имѣлъ глухихъ отъ рожденія больныхъ, у которыхъ, подъ вліяніемъ кожныхъ раздраженій, получались отчетливыя слуховые явленія.

У другой больной, разнообразныя свѣтовыя и слуховые ощущенія сопровождались разнообразными общими ощущеніями. Извѣстно, кромѣ того, что рѣзкое свѣтовое раздраженіе вызываетъ чувство щекотанія въ носовой области, а нѣкоторыя изъ истерическихъ обнаруживали тѣ или другія цвѣтныя ощущенія при опредѣленныхъ осязательныхъ раздраженіяхъ.

Наконецъ, проф. Мочутковскій описалъ случай истеріи съ полной потерей обонянія, но при вкусовомъ раздраженіи получались у этой больной съ постоянствомъ совершенно ясныя обонятельные ощущенія. Сходственный случай былъ и подъ моимъ наблюденіемъ.

Въ этихъ случаяхъ, какъ и въ предыдущихъ, дѣло идетъ, очевидно, о переходѣ возбужденія съ одного центра на другой, а не съ одного нерва на другой нервъ, какъ думаетъ Мочутковскій, основываясь на опытахъ Langerhans'a, Бѣсядецкаго и Равы.

Что касается явлений угнетенія, о которыхъ мы отчасти уже говорили выше, то, благодаря имъ нерѣдко даже сильныя внѣшнія раздраженія остаются безъ эфекта. Изслѣдованія, въ этомъ отношеніи, начатыя извѣстными опытами Сѣченова, приводятъ къ тому заключенію, что раздраженія, притекающія къ центрамъ по проводникамъ, въ извѣстныхъ случаяхъ приводятъ къ задерживанію возбужденій въ центрахъ подобно тому, какъ раздраженіе n. vagi вызываетъ замедленіе и остановку дѣятельности узловъ сердца.

Мы знаемъ, что всякое возбужденіе, притекающее къ данному нервному центру со стороны, оказываетъ всегда тормозящее влияніе на эфектъ возбужденія, обусловленный раздраженіемъ, дѣйствующимъ по опредѣленной дугѣ рефлекса. Съ другой стороны, возбужденіе одного центра понижаетъ возбудимость остальныхъ центровъ, находящихся съ нимъ въ связи.

Наиболѣе рѣзкій примѣръ явлений угнетенія представляютъ случаи такъ называемаго шока, обусловливаемаго сильною болью и сильнымъ душевнымъ волненіемъ угнетающаго характера.

Въ томъ и въ другомъ случаѣ явлений шока сводятся, по видимому, къ угнетенію при вышеуказанныхъ условіяхъ сердечныхъ, сосудодвигательныхъ, двигательныхъ и прочихъ центровъ, быстро ведущему къ смерти. Надо впрочемъ, замѣтить, что явления шока различными авторами объясняются неодинаково, но здѣсь не мѣсто входить въ подробности по этому предмету.

О роли угнетенія въ дѣятельности нервныхъ центровъ.

Въ виду важности явлений угнетенія въ дѣятельности центровъ остановимся здѣсь на нихъ нѣсколько подробнѣе.

На основаніи опытовъ и наблюдений выяснено, что любое сильное внѣшнее раздраженіе дѣйствуетъ угнетающимъ обра-

зомъ на рефлексы. Если, напр., у лягушки мы будемъ раздражать электрическимъ токомъ одну изъ лапокъ въ то время, какъ другая погружена въ растворъ сѣрной кислоты, то оказывается, что рефлексъ въ этомъ случаѣ либо значительно удлиняется, либо не наступаетъ вовсе до тѣхъ поръ, пока поддерживается раздраженіе другой лапки.

Съ другой стороны, можно указать цѣлый рядъ средствъ обнаруживающихъ то или другое вліяніе на рефлексы. Такъ, стрихнинъ и цѣлый рядъ другихъ средствъ повышаютъ рефлексы. Точно также и теплота, по крайней мѣрѣ, въ опредѣленныхъ границахъ, дѣйствуетъ рѣзко повышающимъ образомъ на рефлексы.

Напротивъ того анестезированіе хлороформомъ и введеніе въ кровь цѣлаго ряда другихъ средствъ, какъ то: морфія, хинина, бромистаго калія, пикротоксина и пр., далѣе обезкровленіе и, наконецъ, насыщеніе крови кислородомъ (арпѣ), какъ доказано опытами П. И. Успенскаго, дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на рефлексы.

Постоянный токъ, проводимый вдоль спинного мозга, точно также угнетаетъ рефлексы.

Съ другой стороны известно, что, если лягушку подвергнуть освѣщенію съ одной только стороны, то рефлексы ея на этой сторонѣ повышаются, а на другой соразмѣрно понижаются (Н. Е. Введенскій). И. М. Сѣченовъ¹⁾ вызывалъ полное подавленіе рефлексовъ противоположной стороны подъ вліяніемъ сильнаго раздраженія центрального отрѣзка сѣдалищнаго нерва. Даже при отстриганіи противоположной лапки въ этомъ случаѣ не получалось рефлекторныхъ движеній. Вообще, всякий рефлексъ замедляется или даже временно прекращается, если одновременно съ раздраженіемъ одной чувствительной области прикладывается достаточно сильное раздраженіе къ другому чувствительному проводнику. Къ этому-же порядку явлений относится и опытъ Schlesinger'a надъ обезглавленнымъ угремъ. Извѣстно, что послѣдній, будучи повѣшенъ вертикально, производить время отъ времени извѣвателныя движения, но достаточно простого прикосновенія къ его кожной поверхности, чтобы эти движения прекратились. Не менѣе интересны явленія угнетенія рефлексовъ спинного мозга, вызываемыя съ помощью раздраженій центральнаго характера.

Всѣмъ известны, напримѣръ, опыты И. М. Сѣченова съ раздраженіемъ зрительныхъ чертоговъ и верхнихъ частей продолговатаго мозга, приводившимъ къ угнетенію кожные рефлексы.

¹⁾ И. М. Сѣченовъ. Физіология нервныхъ центровъ. 1891.

На основаніи этихъ опытовъ Сѣченовъ, какъ извѣстно, придерживался взгляда о существованіи особыхъ задерживающихъ центровъ въ зрительныхъ чертогахъ; но впослѣдствіи, послѣ цѣлаго ряда изслѣдованій (Goltz'a, Schiff'a, Friesberger'a, Herzen'a и др.), выяснилось, что специальны задерживающихъ центровъ, по крайней мѣрѣ въ отношеніи кожныхъ рефлексовъ, на самомъ дѣлѣ не существуетъ, но что вообще возбужденія, идущія со стороны головного мозга къ спинному мозгу такъ же, какъ и раздраженія, идущія съ периферіи, дѣйствуютъ задерживающимъ образомъ на спинномозговые рефлексы. Не менѣе демонстративны явленія съ квакающимъ рефлексомъ Paton'a. Goltz, подробно изслѣдовавшій этотъ рефлексъ, убѣдился, что онъ вызывается у лягушки съ машинообразнымъ постоянствомъ при поглаживаніи спины въ томъ случаѣ, если предварительно удалены мозговые полушарія. При сохраненіи же полушарій, этотъ рефлексъ далеко не имѣетъ такого постоянства. Съ другой стороны, этотъ рефлексъ у безмозглой лягушки легко подавить путемъ болевого раздраженія съ периферіи.

Что головной мозгъ производить задерживающее вліяніе на центры спинного мозга, это доказывается и недавними изслѣдованіями Садковскаго ¹⁾, который убѣдился, что послѣ отнятія полушарій у лягушки требуются большія дозы стрихнина, чтобы вызвать соотвѣтствующій дѣйствію этого яда эфектъ.

Равнымъ образомъ, можно привести факты, говорящіе въ пользу задерживающаго вліянія на рефлексы головного и спинного мозга со стороны центростремительныхъ импульсовъ, идущихъ съ периферіи или со стороны спинного мозга. Вообще, задержаніе или угнетеніе есть явленіе, столь-же обычное въ нашей нервной системѣ, какъ и возбужденіе. Новѣйшія наблюденія даже говорятъ въ пользу того, что возбужденіе однихъ центровъ обязательно сопровождается угнетеніемъ другихъ центровъ и наоборотъ. Такой антагонизмъ существуетъ какъ между центрами того и другого мозгового полушарія и нижележащихъ областей мозга, такъ и между центрами удаленныхъ другъ отъ друга областей нервной системы и даже между центрами, различными по характеру дѣятельности. Въ этомъ отношеніи точно также имѣются наблюденія, доказывающія, что возбужденіе въ извѣстныхъ случаяхъ сопровождается актомъ угнетенія. Такъ, Sherrington показалъ, что при колѣнномъ сухожильномъ рефлексѣ, когда сокращается т. vastus int.

¹⁾ Д-ръ Садковскій. Krönika lekarska № 22. 1900.

и отчасти т. *cruralis*, происходить одновременное разслабление т. е. уменьшение тонуса сгибателей. Недавно Н. А. Миславский показалъ, что этому закону подчиняется и возбуждение сгибателей или разгибателей, вызванное раздражениемъ коры и, очевидно, также волевые акты. Далъе, раздраженіе со стороны антагонистовъ дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на сухожильный рефлексъ, а перерѣзка ихъ, наоборотъ, усиливаетъ рефлексъ, благодаря устраниеню тонизирующего вліянія со стороны центростремительныхъ путей, идущихъ отъ антагонистовъ къ центрамъ спинного мозга.

Заслуживаютъ также вниманія недавнія изслѣдованія Sherington'a¹⁾, который показалъ, что если у обезьяны безъ большихъ полушарій опустить одну переднюю руку въ горячую воду, то она сгибается въ плечѣ, въ локтѣ и въ кисти на 15—20 минутъ. Если во время этого „катаleптическаго рефлекса“ опустить въ горячую воду другую руку, то первая тотчасъ же разслабляется. Съ другой стороны мы уже указывали выше на интересныя изслѣдованія Введенскаго²⁾, показавшаго, что раздраженіе въ корѣ центра для сгибателей конечности вызываетъ угнетеніе соответственнаго центра другой стороны и возбужденіе его антагониста, т. е. центра для разгибателей.

Одинъ изъ прекрасныхъ примѣровъ подобнаго-же угнетенія представилъ Sherington³⁾ въ отношеніи иннервациіи глазныхъ мышцъ. Извѣстно, что раздраженіемъ опредѣленныхъ областей мозговой коры, а равно и подкорковыхъ областей можно вызвать синергичное боковое отклоненіе обоихъ глазъ. Если теперь у животнаго будетъ перерѣзанъ глазодвигательный и блоковый нервы на одной сторонѣ, то отводящій нервъ этого глаза приведеть въ состояніе тонического напряженія *m. rectus ext.*, не имѣющій уже себѣ антагонистовъ, вслѣдствіе чего глазъ будетъ отведенъ кнаружи. Но достаточно теперь вызвать раздраженіемъ тѣхъ-же центровъ боковое отклоненіе глазъ въ направлениіи неоперированной стороны, какъ тотчасъ же, вмѣстѣ съ отклоненіемъ противоположнаго глаза кнаружи, начнетъ отклоняться кнутри и оперированный глазъ, въ которомъ осталась дѣйствующей лишь одна наружная прямая мышца. Ясно,

¹⁾ Sherington. Cataleptoid. reflexes in the monkey. Neur. Centr. стр. 214. 1879. Roy. society 21 Jan. 1879.

²⁾ Н. Е. Введенскій. О взаимныхъ отношеніяхъ между психомоторными центрами. Журн. русск. Общ. охр. нар. здр. 1897.

³⁾ Sherington. Experim. note on two movements of the eye. The journ. of physiology. Bd. XVII.

что здѣсь дѣйствуетъ актъ угнетенія на эту мышцу, которая въ нормальномъ состояніи, очевидно, сочетается съ актомъ возбужденія ея антагонистовъ. Тотъ же авторъ показалъ, что обезьяны, у которыхъ перерѣзаны 3-й и 4-й нервы, если имъ показывать фрукты, врашаютъ оперированный глазъ до срединной линіи.

Аналогичные изслѣдованія надъ тою-же мышцей были произведены въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ромъ Герверомъ¹⁾. Подобно Sherington'у, онъ убѣдился, что послѣ перерѣзки блокового и глазодвигательного нерва, возбужденіе лобнаго корковаго центра на сторонѣ операциіи, приводящаго къ поворачиванію глазъ въ направленіи неоперированной стороны, вызываетъ не только отклоненіе кнаружи противоположнаго глаза, но и отведеніе кнутри соответствующаго глаза, въ которомъ предварительно были перерѣзаны п. oculomotorius и trochlearis. Этотъ эффеќтъ въ нашей лабораторіи записывался на кривой съ помощью иголъ, выкаемыхъ чрезъ роговицу въ хрусталикъ и передающихъ свое движение чрезъ блокъ перу кимографа. Записывающей методъ, между прочимъ, далъ возможность убѣдиться, что вышеуказанный эффеќтъ наблюдается лишь при раздраженіи лобнаго центра для движенія глазныхъ яблокъ, но онъ не наблюдается, вопреки утвержденію Sherington'a, при раздраженіи другихъ областей мозговой коры, напримѣръ, затылочной, вызывающее подобное же синергичное отклоненіе глазныхъ яблокъ. Въ этомъ случаѣ, какъ показываютъ записи движенія глазныхъ яблокъ, происходить отклоненіе только одного глаза на противоположной сторонѣ, тогда какъ соответствующій глазъ, отклоненный кнаружи, вслѣдствіе перерѣзки п. oculomotorii и trochlearis, остается безъ движенія. Эта разница, между лобнымъ корковымъ центромъ и затылочнымъ корковымъ центромъ для движенія глазныхъ яблокъ, очевидно, объясняется тѣмъ, что первый изъ центровъ есть, безъ сомнѣнія, волевой, тогда какъ, второй есть чувствительный или рефлекторный центръ.

Такимъ образомъ, очевидно, что корковыя вліянія могутъ вызывать не только дѣятельное состояніе мышцъ, но и угнетеніе ихъ тонуса.

Въ данномъ случаѣ дѣло идетъ о вызываемомъ съ коры мозга угнетеніи тонуса наружной прямой или отводящей мышцы глаза, благодаря чему, внутренняя прямая мышца, которая еще

1) Д-ръ А. В. Герверъ. Къ ученію о задерживающихъ функцияхъ мозговой коры. Обозр. псих. 1900.

не утратила своего тонуса при условіи, если перерѣзка ея двигательного нерва произведена незадолго передъ изслѣдованіемъ, беретъ перевѣсь надъ первой и поворачиваетъ глазъ кнутри.

При этихъ изслѣдованіяхъ между прочимъ былъ выясненъ вопросъ о путяхъ, какими передается задерживающее вліяніе мозговой коры къ ядру *abducentis* соотвѣтствующей стороны. При этомъ, само собою разумѣется, представлялись возможными два случая: или тормозящій импульсъ передается первоначально къ противоположному корковому центру и уже оттуда къ ядру отводящаго нерва, или же тормозящій импульсъ передается прямо къ ядру отводящаго нерва, благодаря особымъ проводникамъ, связывающимъ лобный центръ для движенія глазъ съ ядромъ п. *oculomotorii* противолежащей стороны и ядромъ отводящаго нерва своей стороны. Для выясненія этого вопроса, авторъ производилъ, кромъ вышеуказанной перерѣзки п. *oculomotorii* и п. *abducentis*, еще перерѣзку с. *callosi* и затѣмъ уже раздражалъ лобный корковый центръ для движенія глазныхъ яблокъ. При этомъ оказалось, что предварительная перерѣзка сорп. *callosi* ни въ чёмъ по существу не мѣняетъ вышеописанного явленія. Этотъ фактъ съ очевидностью указываетъ на то обстоятельство, что тормозящій эффеќтъ посыпается къ ядру отводящаго нерва своей стороны не чрезъ противоположный корковый центръ, управляющій движеніемъ соотвѣтствующаго глаза. Ясно, что тормозящій импульсъ въ данномъ случаѣ передается либо прямо отъ возбуждаемаго корковаго центра къ ядру отводящаго нерва своей стороны, либо отъ корковаго центра черезъ ядро п. *oculomotorii* противоположной стороны и затѣмъ къ ядру п. *abducentis* своей стороны. Во всякомъ случаѣ, дѣло идетъ здѣсь о явленіи, отличномъ отъ того факта, который былъ добыть изслѣдованіями проф. Н. Е. Введенскаго и который состоитъ въ передачѣ угнетающаго вліянія съ возбуждаемаго корковаго центра на соотвѣтствующій ему корковый центръ другого полушарія.

Очевидно, что здѣсь вмѣстѣ съ раздраженіемъ центровъ мозговой коры происходитъ задержка тонуса въ мышцахъ, antagonистически работающихъ съ мышцами, приводимыми въ дѣятельное состояніе корковымъ раздраженіемъ.

Съ другой стороны Bering и Sherrington¹⁾ убѣдились, что произвольные сокращенія тѣхъ же мышцъ могутъ быть подавлены слабымъ раздраженіемъ корковыхъ центровъ, которые являются antagonистами этого движенія. Точно такимъ же образомъ, напр.,

¹⁾ H. Bering und C. Sherrington. Ueber Hemmung d. Contraction willk. Muskeln etc. Pflügers Arch. Bd. 68 1897.

и угнетеніе сгибателей локтя достигается раздраженіемъ центра для разгибателей локтя. При этомъ оказывается, что и перерѣзка заднихъ корней не уничтожаетъ вышеуказанного эффекта.

Повидимому, должно признать общимъ правиломъ, что вмѣстѣ съ возбужденіемъ однихъ мышцъ происходит всегда угнетеніе ихъ антагонистовъ.

Нѣть надобности объяснять, что этотъ родъ вліянія центровъ на мышцы, долженъ быть признанъ въ высшей степени полезнымъ для организма и облегчающимъ всякую вообще мышечную работу, такъ какъ, благодаря ему, дана возможность проявиться нервной энержіи съ наибольшею силою въ одномъ опредѣленномъ направленіи.

Богатый матеріалъ для явленій угнетенія нервныхъ центровъ содержитъ и работа Бубнова и Heidenhain'a¹⁾, являющаяся въ сущности первой по времени, констатировавшей явленія угнетенія при раздраженіи центровъ мозговой коры.

Эти авторы убѣдились, что при морфійномъ наркозѣ съ помощью мѣстнаго раздраженія мозговой коры, а также рефлекторно съ периферіи не трудно вызвать контрактуру мышцы соответствующей конечности. Но послѣдняя тотчасъ же прекращается, если въ той же точкѣ коры примѣнить слабое раздраженіе. Равнымъ образомъ эта контрактура исчезаетъ и при раздраженіи другихъ областей коры, а также при самыхъ разнообразныхъ периферическихъ раздраженіяхъ, напр., если животному погладить лапу, подуть на морду, даже окликнуть.

При оцѣнкѣ вышеуказанныхъ явленій необходимо имѣть въ виду, что контрактура, въ данномъ случаѣ, какъ замѣчаютъ авторы, спинно-мозгового, а не корковаго происхожденія, съ чѣмъ нельзя не согласиться, такъ какъ кора при раздраженіи вообще не даетъ контрактуры.

Далѣе Hering совмѣстно съ Sherrington'омъ²⁾ констатировали подобныя же явленія угнетенія въ сокращенныхъ мышцахъ. Изслѣдуя обезьянь, они также наблюдали у нихъ въ извѣстномъ стадіи наркоза, склонность мышцъ впадать въ контрактуру. При этомъ оказывалось, что вмѣстѣ съ раздраженіемъ соответствующаго центра мышцы, находившіяся въ состояніи контрактуры, начинали ослабѣвать, но вслѣдъ за разслабленіемъ сокращенной мышцы наступали сокращенія ея антагониста.

¹⁾ Bubnoff und Heidenhain. Ueber Erregungs-und Hemmungsvorgânge innerhalb d. motorischen Hirncentra. Pflugers Arch. Bd. XXVI

²⁾ Hering und Sherrington. Pflugers Arch. Bd. LXVIII.

Съ другой стороны известно, что перерѣзка шейной части спинного мозга вызывает угнетеніе рефлексовъ поясничной области. Объ этомъ мы, впрочемъ, будемъ говорить подробнѣе въ другомъ мѣстѣ, гдѣ будетъ сдѣлана и возможная оцѣнка этого явленія.

Очевидно, что благодаря явленіямъ угнетенія однихъ центровъ, развивающимся на ряду съ возбужденіемъ другихъ центровъ, устанавливаются между функциями различныхъ центровъ какъ-бы антагонистическія отношенія. Однимъ изъ классическихъ примѣровъ такого антагонистического отношенія между функциями отдѣльныхъ центровъ мы имѣемъ, напр., въ механизмахъ дѣятельности мочевого пузыря и прямой кишки. Здѣсь сокращеніе мышцъ, сжимающихъ полые органы, обязательно сопровождается разслабленіемъ сфинктеровъ тѣхъ-же органовъ. Подобныя-же отношенія, мы имѣемъ повидимому и во время акта рвоты.

Далѣе, цѣлый рядъ явленій такого-же рода, можно обнаружить и въ работѣ сосудодвигателей. Такъ, расширение сосудовъ одной области обычно сопровождается съуженіемъ сосудовъ другихъ областей и наоборотъ.

Наконецъ, такія-же явленія антагонизма могутъ быть обнаружены въ области движенія и чувствительности. Всякому известно, что невозможно безъ особаго навыка, производить одновременно движение ладонью одной руки въ направленіи къ своей груди, а другой въ направленіи поверхности нашей груди. Также трудно производить сгибательные движения кистью одной руки и движенія изъ стороны въ сторону той или другой стопы. Можно было-бы привести множество такого же рода примѣровъ изъ области движенія, которые съ ясностью указываютъ на природный антагонизмъ между опредѣленными двигательными функциями.

Должно имѣть въ виду, что явленія задержки общи всѣмъ частямъ нервной системы. Всякій вообще нервный центръ, можетъ производить задержку на другія, связанныя съ нимъ, части нервной системы и съ другой стороны онъ самъ испытываетъ на себѣ задержку со стороны другихъ нервныхъ центровъ, посылающихъ къ нему свои невроны. Въ этомъ отношеніи не только высшіе центры дѣйствуютъ задерживающимъ образомъ на низшіе, доказательствомъ чему служитъ всѣмъ известный опытъ съ повышеніемъ рефлексовъ, послѣ удаленія головного мозга у лягушекъ, но и низшіе центры оказываютъ известное влияніе на высшіе.

S. I. Meltzer¹⁾ не безъ основанія признаетъ, что угнетеніе существуетъ вездѣ, гдѣ проявляется возбудимость, и что оно, такимъ образомъ, представляетъ интегральную часть послѣдняго.

Всякое вообще возбужденіе живого тѣла, обнаруживающееся при соответственномъ возбужденіи специфической дѣятельности, всегда сопровождается задержкой; дѣйствительный эффектъ раздраженія является обычно результатомъ противоположныхъ факторовъ, дѣйствующихъ однако въ полномъ согласіи одинъ съ другимъ соответственно даннымъ внѣшнимъ условіямъ.

Тѣсная связь явлений задержки съ возбужденіемъ видна между прочимъ и въ томъ, когда вполнѣ соразмѣренныя движения нашего тѣла внезапно и неожиданно для насъ испытываютъ то или другое нарушеніе, напр., когда мы случайно обступимся. Всякий знаетъ, что медленное первоначально движение становится внезапно быстрымъ и стремительнымъ и даже выходитъ совершенно изъ подъ нашей власти.

Изъ органовъ чувствъ въ указанномъ отношеніи большой материалъ представляетъ уже изученіе кожной чувствительности и ея колебаній въ зависимости отъ разнообразныхъ условій. Извѣстно, что сильное раздраженіе одной области тѣла ослабляетъ чувствительность другихъ областей тѣла. Но самый разительный примѣръ антагонизма между чувствительностью симметричныхъ областей тѣла мы можемъ наблюдать при изслѣдованіи чувствительныхъ разстройствъ у истеричныхъ.

Такъ, геміанестезія, нерѣдко наблюдаемая у такого рода больныхъ, съ помощью внѣшнихъ раздраженій анестезированной стороны, какъ извѣстно, можетъ быть устранина, но въ такомъ случаѣ анестезія развивается на другой сторонѣ тѣла. Равнымъ образомъ всѣ явленія мѣстнаго трансфера, наблюдаваемыя у истеричныхъ, получаютъ объясненіе съ той-же точки зреянія. Такъ, извѣстно, что у истеричныхъ путемъ приложенія магнита или какихъ-либо другихъ раздражающихъ средствъ къ анестезированной области можно восстановить чувствительность въ мѣстѣ приложенія магнита и въ результатѣ получается анестезія, занимающая какъ разъ симметричную область на другой сторонѣ. Здѣсь очевидно до наглядности, что восстановленіе дѣятельности не функционировавшаго ранѣе центра дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на соответствующій центръ другого полушарія.

1) S. I. Meltzer. Jnhibition. New-York. Med. Journ. May. 13, 20 и 27, 1899.

Другіе примѣры антагонизма могутъ быть заимствованы изъ области взаимоотношения различныхъ органовъ чувствъ. Извѣстно, что рѣзкія раздражающія вещества, какъ горчица и перецъ, будучи смѣшаны съ вкусовыми веществами, ослабляютъ дѣйствие послѣднихъ. При дѣйствіи на языкъ холода и тепла ослабляется восприимчивость его къ вкусовымъ веществамъ. Нюханія хлѣба уже достаточно, чтобы тотчасъ-же ослабить сильное раздраженіе носа, вызванное горчицей. Подобныхъ примѣровъ опять-таки можно было-бы привести множество какъ въ общей, такъ и въ специальной чувствительности. Но такъ какъ всѣ эти явленія довольно однообразны, то мы не будемъ на нихъ останавливаться долѣе и замѣтимъ лишь, что явленія антагонизма могутъ быть обнаружены не только между различными родами ощущеній, воспринимаемыхъ однимъ и тѣмъ-же органомъ чувства, не только между функцией различныхъ областей одного и того-же чувства, что легко показать на различныхъ частяхъ кожной поверхности, но и между различными органами чувствъ. Всѣ эти явленія, какъ и всѣ ранѣе приведенные, безъ сомнѣнія, объясняются исключительно явленіями угнетенія однихъ центровъ, развивающимися на ряду съ возбужденіемъ другихъ центровъ.

Можно было-бы привести также цѣлый рядъ явленій антагонизма между прочимъ изъ чисто психической сферы —тѣмъ болѣе, что взаимное задерживающее влияніе однихъ центровъ на другіе особенно хорошо выражается въ дѣятельности различныхъ частей мозгового плаща. „Toutes les fois, говоритъ Bianchi, qu'un centre de perception entre en hyperfonction sous l'influence de stimulus adéquats, il devient, par le fait même de son activité augmentée, un centre d'Inhibition par rapport aux autres qui se trouvent en relation anatomique avec lui. La vue d'un tableau qui nous étonne, d'un spectacle qui nous plait, la lectur d'une page qui nous intéresse, met en état de tension hyperfonctionnelle une ou plusieurs provinces cérébrales, la zone visuelle et les lobes frontaux, par exemple. Si, pendant que la zone visuelle travaille, il se fait entendre un faible bruit qui, à l'état de repos, serat senti, dans le cas présent ce bruit ne l'est pas, ou, s'il l'est, il n'est pas perçu: le centre auditif, inhibé par le centre visuel en hyperfonction, n'est plus en mesure de transformer en perceptions les ondes acoustiques qui lui parviennent, ni de transmettre à d'autres régions de l'écorce, pour des combinaisons psychiques ultérieures, les products de son fonctionnement. Si, au contraire, le stimulus acoustique est intense, il determine une hyperfonction de l'organe auditif central, et, les condition étant changées, le bruit devient alors perceptible“.

„S'il nous arrive au cours d'une promenade, qu' une de nos pensées acceptera son profit une grande part de notre activité cérébrale, nous ralentissons le pas: il s'est produit là une inhibition de la marche; si, par contre, nous sommes pressés d'arriver et si nous représentons vivement le but où nous tendons, notre course sera rapide et agile: aucun autre stimulus, passé le seul de la conscience externe ou interne, n'exercera de pouvoir d'arrêt sur notre marche, à moins qu' il ne se substitue à la représentation du but que nous suivons. Ainsi, une pensée étrangère a le pouvoir de ralentir notre marche et la marche à son tour réussit, suivant les cas, à ralentir ou à arrêter nos pensées“¹⁾.

Вообще, надо замѣтить, что явленія антагонизма, между дѣятельностью различныхъ центровъ, представляются крайне распространенными, такъ какъ явленія угнетенія наряду съ явленіями возбужденія суть одни изъ основныхъ явленій въ дѣятельности центровъ.

Впрочемъ, явленія угнетенія могутъ быть обнаружены съ неменьшей рельефностью и на периферіи. Въ этомъ отношеніи, новѣйшія изслѣдованія проф. Введенского показали, что „возбужденіе каждого нервного волокна, можетъ въ некоторыхъ опредѣленныхъ условіяхъ вызвать тормозящіе эффекты въ своемъ концомъ аппаратъ, стимулируется-ли это волокно искусственно или оно возбуждается со своего естественного начала (нервная клѣтка для центробѣжныхъ волоконъ, периферическая окончанія для волоконъ центростремительныхъ)“²⁾.

Кромѣ однако такихъ общихъ явленій угнетенія, обусловливаемыхъ возбужденіемъ другихъ частей нервной системы, природа устроила также аппараты, назначеніемъ которыхъ служить лишь задерживание той или другой функции. Къ числу такихъ должны быть отнесены между прочимъ сосудо-расширители, угнетатели дѣятельности кишечка и задерживающіе нервы сердца. Эти специальные приводы, какъ увидимъ впослѣдствіи, имѣютъ и специальные центры.

До сихъ поръ было высказано нѣсколько гипотезъ относительно явленій задержки, развивающейся при возбужденіи другихъ центровъ.

Нашъ известный физиологъ Сѣченовъ, признавалъ, какъ мы видѣли, существованіе особыхъ угнетающихъ центровъ, что

¹⁾ Prof. L. Bianchi. La géographie psychologique du manteau cérébral etc. Revue psych. et therap. 1900.

²⁾ Проф. Н. Е. Введенскій. Возбужденіе, торможеніе и наркозъ. СПб., 1891.

въ сущности служить выражениемъ имъ же самимъ установленныхъ фактовъ.

По мнѣнію Goltz'a, возбудимость центровъ понижается благодаря тому, что къ центрамъ подходитъ встрѣчное раздраженіе съ другой какой либо стороны. Этотъ взглядъ, однако, не объясняетъ почему при извѣстныхъ условіяхъ притекающее къ тѣмъ же центрамъ возбужденіе не угнетаетъ, а, напротивъ того, усиливаетъ дѣятельность этихъ центровъ.

По мнѣнію Freusberg'a, явленія угнетенія обусловливаются тѣмъ, что возбудимость всякаго вообще центра падаетъ, какъ скоро другіе центры приходятъ въ состояніе возбужденія.

Гипотеза эта, безъ сомнѣнія, имѣеть въ виду извѣстный рядъ фактовъ, изъ которыхъ очевидно, что напряженіе возбужденія въ извѣстныхъ центрахъ не благопріятствуетъ развитію возбужденія въ другихъ центрахъ, но въ сущности она не даетъ правильнаго объясненія тому факту, что извѣстные центры и проводники при возбужденіи имѣютъ всегда угнетающее вліяніе на другіе центры (Сѣченовскіе опыты съ раздраженіемъ зрительныхъ чертоговъ).

Всѣ эти гипотезы однако служатъ скорѣе всего выражениемъ фактовъ, извѣстныхъ изъ области угнетенія или сродныхъ явленій, но не даютъ въ сущности объясненія самому факту угнетенія, т. е. не указываютъ на сущность того механизма, который обусловливаетъ явленія угнетенія.

Другого рода гипотезы силятся объяснить самый механизмъ угнетенія. Сюда относится, напр., гипотеза, которая сводить явленія угнетенія на интерференцію возбужденій. Эта гипотеза, имѣющая за себя нѣкоторые факты, была опровергаема цѣлымъ рядомъ изслѣдователей и пока не имѣеть въ пользу себя твердой точки опоры.

Въ противовѣсь этой физической теоріи выставляли между прочимъ химическую теорію ассимиляціи, которая однако также не можетъ быть принята по многимъ основаніямъ.

Одна изъ гипотезъ сводится къ тому, что специально тормозящія вліянія передаются на особя мышечныя волокна другого направленія и другого значенія по сравненію съ тѣми, при посредствѣ которыхъ выполняются возбуждающія вліянія. Иначе говоря, задержка или угнетеніе функции по этой гипотезѣ зависитъ отъ возбужденія антагонистовъ.

Такъ какъ специально тормозящія вліянія осуществляются въ трубчатыхъ органахъ (сосуды, желудочно-кишечный каналъ и пр.), то очевидно, что мышечными волокнами, произво-

дящими специально тормозящее влияние могутъ быть лишь продольные волокна, тогда какъ поперечные волокна должны производить возбуждающее влияние. Не подлежитъ сомнѣнию, что эта точка зреинія не лишена своей правдоподобности — тѣмъ болѣе, что подобная же отношенія антагонизма мышцъ, мы встрѣчаемъ вездѣ и всюду.

Всякому понятно, что антагонистически работающія мышцы оказываютъ противодѣйствіе другъ другу во время своей дѣятельности, и, хотя здѣсь нѣть столь простыхъ отношеній, которыя мы находимъ въ трубчатыхъ органахъ съ ихъ продольной и поперечной кольцевидной мускулатурой, но все же сущность взаимоотношенія мышцъ и здѣсь остается та же.

Надо однако замѣтить, что противъ этой гипотезы говорить тотъ фактъ, что тормозящія влиянія извѣстны и относительно такихъ мышцъ, которыхъ не имѣютъ своихъ антагонистовъ. Очевидно, что эта гипотеза не можетъ быть обобщаема на всѣ явленія торможенія.

Проф. Н. Е. Введенскій думаетъ, что специально тормозящія влиянія могутъ зависѣть главнымъ образомъ отъ характера взаимныхъ отношеній двухъ невроновъ.

Онъ полагаетъ, напр., что корзинчатое окончаніе волоконъ вокругъ Пуркиньевскихъ клѣтокъ, представляетъ прекрасныя условія для осуществленія тормозящихъ влияній, такъ какъ вышеуказанныя корзинки могли бы производить въ Пуркиньевской клѣткѣ „то состояніе однороднаго, сплошного, неколеблющагося измѣненія, которое должно составлять суть тормозящаго воздействиія“¹⁾.

Поддержкой этого мнѣнія можетъ служить также тотъ фактъ, что, какъ показали изслѣдованія Е. Смирнова и Николаева, п. vagus имѣть окончанія въ узлахъ сердца въ видѣ вокругъ-клѣточныхъ сѣтей, образованныхъ спиральнымъ отросткомъ, который составляетъ прямое продолженіе волоконъ п. vagi.

Мнѣ кажется, однако, что сущность торможенія не можетъ быть объясняема однимъ какимъ либо принципомъ и что процессъ торможенія можетъ быть расчлененъ на два порядка явленій. Въ однихъ случаяхъ, мы имѣемъ явленія мышечнаго торможенія, въ другихъ случаяхъ явленія чисто нервнаго торможенія. Первый порядокъ явленій, основанный на антагонистической работе мышцъ, былъ подробно разсмотрѣнъ въ предыдущемъ изложеніи и потому не требуетъ новаго разясненія.

¹⁾ Н. Е. Введенскій, Loco cit. стр. 103.

Что касается второго порядка явлений, то по поводу его необходимо войти въ нѣкоторые подробности.

Прежде всего мы должны замѣтить, что мы не можемъ принять взглядъ Н. Е. Введенского по отношенію къ корзинчатымъ окончаніямъ цилиндровъ, какъ условію тормозящаго вліянія однихъ нервныхъ элементовъ на другіе.

Дѣло въ томъ, что корзинки мы находимъ лишь въ мозжечкѣ и хотя значеніе ихъ представляется еще неяснымъ, но во всякомъ случаѣ, нѣть и фактическихъ данныхъ въ пользу того, что они служатъ для торможенія дѣятельности оплетаемыхъ ими нервныхъ клѣтокъ.

Въ пользу взгляда Н. Е. Введенского могли бы говорить, правда, открытыя А. Е. Смирновымъ и Николаевымъ окончанія п. *vagi* въ нервныхъ узлахъ въ видѣ вокругъ-клѣточной сѣточки, на что я и указалъ въ преніяхъ по поводу его доклада въ обществѣ психіатровъ въ С.-Петербургѣ. Но все же этого одного факта еще недостаточно для установленія вышеуказанной гипотезы,—тѣмъ болѣе, что намъ ближе неизвѣстны всѣ соотношенія нервныхъ клѣтокъ, въ вокругъ-клѣточной сѣти которыхъ оканчиваются конечные развѣтвленія волоконъ п. *vagi*.

Во всякомъ случаѣ нельзя не обратить вниманія на тотъ фактъ, что корзинчатое или сѣтчатое окончаніе цилиндровъ въ нервныхъ центрахъ составляетъ явленіе почти исключительное или во всякомъ случаѣ сравнительно рѣдкое, явленія же торможенія происходятъ съ постоянствомъ и притомъ во всѣхъ отдельахъ нервной системы. Уже это сопоставленіе говорить съ рѣшительностью противъ обобщенія гипотезы Н. Е. Введенскаго.

Другіе авторы къ явленіямъ угнетенія привлекаютъ теорію подвижности, resp. сократительности дендритовъ. Duval, какъ извѣстно, на этой сократительности клѣточныхъ дендритовъ, приводящей къ разъединенію двухъ цѣпеобразно связанныхъ невроновъ, построилъ даже теорію сна. Не входя въ критику этой послѣдней теоріи, мы замѣтимъ, что для объясненія явлений угнетенія сократительностью протоплазменныхъ отростковъ не достаетъ пока фактическихъ данныхъ.

Мы думаемъ, что явленія торможенія въ нервной системѣ основываются частью на общихъ условіяхъ движенія нервнаго тока, частью на взаимоотношеніяхъ отдельныхъ невроновъ между собою.

Опять, какъ мы видѣли, говорить, что въ нашей нервной системѣ процессы угнетенія или задержки постоянно дополн-

няются и чередуются съ процессами возбуждения. Вообще процессы задержки или угнетенія и процессы возбуждения суть акты постоянно дополняющіе другъ друга. Когда въ однихъ нервныхъ центрахъ происходит угнетеніе, то въ другихъ нервныхъ центрахъ проявляется обратное, т. е. явленіе возбуждения и наоборотъ.

Съ другой стороны всѣ имѣющіеся въ настоящее время факты заставляютъ насъ принять, что распространеніе перваго возбуждения какъ на периферіи, такъ и въ нервныхъ центрахъ, возможно только въ направленіи отъ клѣтокъ по выходящимъ отъ нихъ цилиндрическимъ отросткамъ, тогда какъ обратнаго движения перваго возбуждения никогда не происходитъ, несмотря на то, что отрицательное колебаніе тока въ нервахъ происходитъ въ обоихъ направленіяхъ отъ мѣста раздраженія. Очевидно, что, благодаря особенностямъ анатомическаго строенія, между нервной клѣткой и цилиндрическимъ отросткомъ существуетъ постоянная, неустранимая ни при какихъ условіяхъ разница въ нервной энергіи, которая не допускаетъ движения перваго тока въ направленіи отъ цилиндрическаго отростка къ клѣткѣ. Это представлениe вполнѣ согласуется съ тѣмъ, что нервная клѣтка съ ея дендритами, какъ центръ, всегда содержитъ въ себѣ известный запасъ нервной энергіи, тогда какъ цилиндрическій отростокъ вездѣ и всюду играетъ роль проводника и не служить органомъ, скопляющимъ нервную энергию. Отсюда всегдашнее направленіе перваго тока отъ клѣтки къ конечнымъ развѣтвленіямъ цилиндрическаго отростка. Равнымъ образомъ и распространеніе перваго тока съ одного неврона на другой, какъ мы видѣли, обусловливаются разностью въ напряженіи нервной энергіи между различными невронами.

Когда разность въ напряженіи нервной энергіи между двумя соподчиненными другъ другу невронами настолько ничтожна, что не въ состояніи преодолѣть препятствія со стороны контакта между обоими невронами, то устанавливается какъ бы равновѣсіе энергіи двухъ невроновъ, соответствующее ихъ недѣятельности или покою. Этотъ покой однако нарушается каждый разъ, когда, благодаря импульсамъ, притекающимъ съ периферіи или изъ какой-либо другой области нервной системы, главный или основной невронъ придетъ въ состояніе возбуждения. Благодаря этому образуется разность въ напряженіи энергіи между двумя соподчиненными другъ другу невронами, съ чѣмъ неизбѣжно связанъ разрядъ энергіи изъ одного неврона въ

другой и образование химического процесса въ начальномъ пункте послѣдняго, т. е. въ нервной клѣткѣ, что и даетъ начало развитію нервнаго тока, распространяющагося въ клѣткобѣжномъ направленіи отъ одного неврона къ другому при постоянныхъ варывахъ химического процесса въ нервныхъ клѣткахъ. Но этимъ дѣло не ограничивается. Благодаря образовавшейся разницѣ въ напряженіи, первая энергія устремится къ центру, находящемуся въ дѣятельномъ состояніи, отъ всѣхъ вообще центровъ, посылающихъ къ возбужденному центру осевые цилиндры. Иначе говоря, вмѣстѣ съ развитіемъ нервнаго возбужденія въ одномъ центрѣ происходитъ притокъ энергіи отъ всѣхъ центровъ, съ которыми имѣется связь возбужденаго центра при посредствѣ окончаній цилиндровъ. Въ результатахъ этого передвиженія энергіи должно произойти пониженіе возбудимости, слѣдовательно угнетеніе во всѣхъ центрахъ, связанныхъ съ дѣятельнымъ центромъ прямыми и коллятеральными центробѣжными проводниками.

Выше мы упоминали, что движение нервнаго тока обусловливается разностью въ напряженіи энергіи, обнаруживающейся въ послѣдовательно другъ съ другомъ сочетанныхъ невронахъ. Поэтому достаточно представить себѣ, что при извѣстныхъ условіяхъ разность въ напряженіи энергіи между двумясосѣдними невронами изгладилась или уменьшилась и тогда нервный токъ долженъ неизбѣжно остановиться или ослабѣть. Здѣсь быть можетъ слѣдуетъ искать ключъ къ разъясненію закона Goltz'a, по которому возбудимость рефлекторныхъ центровъ ослабѣваетъ каждый разъ, когда они возбуждаются одновременно чрезъ первые пути, не участвующіе въ происхожденіи рефлексовъ, принадлежащихъ этимъ центрамъ.

Извѣстно съ другой стороны, что въ центростремительныхъ проводникахъ мы имѣемъ центробѣжные волокна, достигающія своими развѣтленіями прямо или косвенно тѣхъ или другихъ изъ клѣтокъ центростремительного неврона. Представимъ себѣ теперь, что вмѣстѣ съ центростремительнымъ возбужденіемъ въ центрахъ возникаетъ импульсъ съ центробѣжнымъ направленіемъ. Этотъ импульсъ, замыкая собою цѣль нервнаго тока, приводить къ тому, что возбужденіе чувствительныхъ центровъ, благодаря отвлечению его на центробѣжные проводники, не будетъ уже столь рѣзкимъ, какъ оно могло бы быть при отсутствіи вышеуказанного приспособленія.

Такой случай мы находимъ въ периферическихъ органахъ зрењія, слуха, обонянія и пр., гдѣ мы встрѣчаемъ особые

центробъжные проводники, стоящіе какъ разъ въ такихъ именно соотношенияхъ, о которыхъ мы сказали выше.

Очень вѣроятно, что связь центробѣжныхъ проводниковъ при посредствѣ концевыхъ развѣтвленій цилиндровъ съ клѣтками центростремительного неврона обусловливаетъ понижение возбудимости послѣднихъ, чѣмъ предупреждается дальнѣйший притокъ возбужденія по центростремительнымъ проводникамъ.

Возможно также, что центробѣжные проводники въ чувствующихъ органахъ кромѣ вышеуказанной предохранительной роли служатъ для объективированія воспринимаемыхъ ощущеній, въ основѣ котораго быть можетъ и лежитъ обратное, т. е. центробѣжное, движение возбужденія изъ чувствующихъ центровъ къ периферіи.

Подобную гипотезу относительно роли центробѣжныхъ волоконъ въ чувствующихъ проводникахъ я высказалъ уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ¹⁾; въ послѣднее же время ее поддерживаетъ д-ръ Сухановъ. Хотя самъ процессъ объективированія есть актъ вполнѣ субъективный, происходящій въ центрахъ, но все же должно быть какое-либо физіологическое основаніе тому, что одни чувственные процессы остаются вполнѣ субъективными, тогда какъ другіе всегда объективируются и потому, мнѣ кажется, не вполнѣ исключена возможность того, что въ основѣ этого объективированія именно и лежитъ процессъ центробѣжнаго движения импульсовъ изъ чувствующихъ центровъ къ периферіи.

Другіе авторы предполагали, что центробѣжныя волокна въ чувствующихъ проводникахъ являются анатомическимъ субстратомъ вниманія, причемъ эти нервныя волокна будто-бы оказываютъ влияніе на большее или меньшее сокращеніе протоплазменныхъ клѣточныхъ отростковъ и слѣдовательно на дальнѣйшее проведеніе центростремительныхъ импульсовъ. Однако нѣть никакого фактическаго основанія въ пользу предположенія, что центробѣжные проводники служатъ для управліенія сокращеніемъ протоплазменныхъ клѣточныхъ отростковъ. Между тѣмъ съ точки зрѣнія распространенія нервнаго возбужденія нельзѧ видѣть въ вышеуказанномъ соотношеніи центростремительныхъ волоконъ съ центробѣжными крайне цѣлесообразнаго защитительнаго приспособленія, благодаря которому первное возбужденіе, пробѣгающее по центробѣжному волокну въ чувствующихъ проводникахъ, можетъ значительно

¹⁾ См. мое сочиненіе: Проводящіе пути мозга, т. I, 1896.

ослабить притокъ возбужденія съ периферіи къ центрамъ, благодаря отвлеченню возбужденія въ центрахъ на центробѣжные проводники.

Поэтому въ случаѣ напр., если раздраженіе на периферіи достигнетъ своего максимума, то вышеуказанное сочетаніе центростремительныхъ волоконъ съ центробѣжными можетъ быть причиной того, что на ряду съ центростремительнымъ возбужденіемъ, идущимъ съ периферіи къ чувствующему центру, пойдетъ, благодаря обычному рефлексу, центробѣжный импульсъ отъ чувствующихъ центровъ къ периферіи, который будетъ до извѣстной степени умѣрять степень чувственного воспріятія. Это обстоятельство между прочимъ можетъ намъ служить вполнѣ достаточнымъ объясненіемъ того психологического явленія, которое извѣстно подъ названіемъ высшаго порога раздраженія.

Въ заключеніе замѣтимъ, что задерживающія вліянія въ нервной системѣ представляютъ собою одинъ изъ замѣчательныхъ примѣровъ необычайной цѣлесообразности въ отправленияхъ организмовъ и экономизированія производимой ими работы. Всякому ясно, что они являются вѣрнѣйшими регуляторами въ отправленіяхъ нервной системы, безъ которыхъ эти отправленія утратили бы свою соразмѣрность съ внѣшними вліяніями. Если-бы откинуть напр. въ нашей двигательной сфере явленія задержки, то ясно будетъ каждому, что наши движения тотчасъ же должны принять крайне порывистый характеръ, вслѣдствіе чего наша мышечная система при достижениіи своей цѣли истощалась бы гораздо быстрѣе.

Одинъ изъ примѣровъ цѣлесообразности задерживающихъ вліяній представляетъ между прочимъ опытъ Bochefontaine'a надъ утками съ перерѣзанными блуждающими нервами. Оказалось, что такія утки гораздо быстрѣе погибаютъ подъ водой, нежели утки съ неперерѣзанными блуждающими нервами; фактъ этотъ объясняется тѣмъ, что у здоровыхъ животныхъ сердце подъ вліяніемъ задерживающихъ импульсовъ, передаваемыхъ блуждающими нервами, лучше экономизируетъ работу сердца, нежели у утокъ съ перерѣзанными блуждающими нервами.

Объ относительной роли различныхъ центровъ нервной системы.

При разсмотрѣніи функцій нервной системы, мы должны имѣть въ виду, что почти для каждого отдельного механизма,

играющаго болѣе или менѣе сложную роль въ организмѣ, мы имѣемъ не одинъ какой-либо центръ, а обычно рядъ центровъ, находящихся въ соподчиненіи одинъ другому. При этомъ для многихъ растительныхъ функций, кромѣ центровъ, заложенныхъ внутри мозга, имѣются еще особые центры, заложенные на периферіи и представленные такъ называемыми симпатическими узлами.

Спрашивается, какое-же значеніе можетъ имѣть такое обилие центровъ?

Изъ упомянутыхъ центровъ роль ближайшихъ сводится къ обеспеченію организму безпрерывнаго и методически правильнаго дѣйствія того или другого механизма при данныхъ внешнихъ условіяхъ. Этую роль обыкновенно выполняютъ периферические нервные узлы и частью мозговые центры (напр. дыхательные).

Роль вторичныхъ центровъ, заложенныхъ въ центральной нервной системѣ, сводится съ одной стороны къ поддержкѣ дѣятельности первичныхъ центровъ, съ другой къ установлению болѣе разнообразныхъ вліяній на тѣ или другія функции, обеспеченные иннервацией первичныхъ центровъ.

Что касается болѣе высшихъ мозговыхъ центровъ напр. центровъ, заложенныхъ въ большихъ узлахъ мозгового ствола, то ихъ роль въ сущности сводится къ сосредоточенію тѣхъ или другихъ возбужденій, притекающихъ какъ съ периферіи, такъ и изъ болѣе высшихъ центровъ въ одномъ нервномъ узлѣ, связанномъ съ низшими мозговыми центрами; благодаря этому не только обеспечивается возможность передачи на первичный центръ другихъ чувствительныхъ импульсовъ, приносимыхъ болѣе удаленными отъ ближайшаго центра приводами, но и существенно упрощается архитектоника всей нервной системы.

Всякому понятно, что вмѣсто того, чтобы имѣть множество отдѣльныхъ проводниковъ, по которымъ бы передавались импульсы съ удаленныхъ отъ даннаго первичнаго мозгового центра нервныхъ центростремительныхъ проводниковъ, выгоднѣе организму имѣть новый нервный узелъ, который бы воспринималъ впечатлѣнія отъ всѣхъ этихъ центростремительныхъ проводниковъ и уже по одному пути передавалъ ихъ къ первичному мозговому центру. Этимъ опредѣляется роль болѣе высшихъ мозговыхъ центровъ по отношенію къ низшимъ центрамъ.

Независимо отъ того, благодаря новымъ соотношеніямъ съ двигательными и центростремительными приводами, эти вто-

ричные мозговые центры играютъ и другую роль въ общей экономіи организма. Возьмемъ, напр., дыханіе. Первичные мозговые центры для этой функціи заложены въ шейной части спинного мозга и въ продолговатомъ мозгу, но мы имъемъ выше лежащіе мозговые центры, заложенные на уровнѣ средняго и межуточнаго мозга. На эти послѣдніе центры дѣйствуютъ слуховыя, зрительныя и обонятельныя впечатлѣнія, которые чрезъ нихъ передаются при посредствѣ особаго проводника къ первичнымъ дыхательнымъ центрамъ. Но независимо отъ того, благодаря особымъ отношеніямъ, существующимъ въ среднемъ и межуточномъ мозгу по отношенію къ другимъ отправленіямъ организма, напр., двигательной и чувствительной сферѣ, эти высшіе дыхательные центры участвуютъ въ болѣе обширномъ комплексѣ первыхъ явлений, какъ, напр., въ рефлекторномъ обнаруженіи выражающихъ движений.

Наконецъ, дальнѣйшую категорію центровъ образуютъ корковые центры, роль которыхъ сводится къ тому, чтобы передавать при посредствѣ определенныхъ проводниковъ на подкорковые центры разнообразныя психическія воздействиа. Соответственно близости той или другой функціи къ определеннымъ психо-чувственнымъ воздействиамъ, корковые центры этихъ функцій помѣщаются въ тѣхъ или другихъ областяхъ мозговой коры, причемъ нѣкоторыя изъ функцій, напр., дыханіе, глотаніе, движение глазъ и проч. представлены въ мозговой корѣ не однимъ, а двумя и болѣе центрами, что обусловливается ихъ различными соотношеніями съ другими корковыми центрами.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, мы находимъ функцію или дѣятельность, требующую послѣдовательнаго участія не одного какого либо нерва, а двухъ, трехъ и болѣе нервовъ. Въ этомъ случаѣ мы имъемъ сочетательную дѣятельность нѣсколькихъ ближайшихъ первыхъ центровъ, которая сосредоточивается въ особыхъ специальныхъ центрахъ. Примѣромъ такого сочетанія служить, напр., дыхательный центръ продолговатаго мозга, координирующій дѣятельность спинно-мозговыхъ центровъ. Въ другихъ случаяхъ, роль сочетающаго центра принимаетъ на себя одно изъ первичныхъ мозговыхъ ядеръ, которое, благодаря сочетательнымъ связямъ, приводить въ движение и другія первичныя мозговыя ядра, участвующія въ определенной функціи. Примѣромъ такой сочетательной дѣятельности можетъ служить, напр., ядро п. abducentis, въ периодъ дѣятельности обыкновенно приводящее въ совозбужденіе и центръ внутренней мышцы другого глаза.

Такъ какъ внутренняя прямая мышца не имѣть отдельного ядра, а представлена вмѣстѣ съ другими мышцами глаза въ большомъ ядрѣ глазодвигательного нерва, то вышеуказанный примѣръ, между прочимъ, служить доказательствомъ частичнаго сочетанія центровъ, при которомъ возможно сочетаніе не всего нервнаго центра, а лишь части его съ другимъ центромъ. Другой примѣръ такого частичнаго сочетанія представляеть собою рефлекторный актъ миганія, приводящій, какъ извѣстно, къ измѣненію положенія глазного яблока и къ суженію зрачка. Вообще, частичная сочетанія, повидимому, встрѣчаются далеко нерѣдко въ нашихъ центрахъ. Такимъ образомъ, напр., при откусываніи и жеваніи мы имѣемъ сочетаніе одной части ядра *facialis*, завѣдывающей нижней вѣтвию этого нерва, съ двигательнымъ ядромъ п. *trigemini* и *hypoglossi* и т. п.

Вопросъ, какое изъ ядеръ должно быть признано за центръ данной сочетанной функции, въ каждомъ частномъ случаѣ, безъ сомнѣнія, разрѣшается специальными изслѣдованіями. Напр., если при раздраженіи данного ядра или центра, вызывается весь послѣдовательный циклъ движеній, обусловливающихъ данную функцию, то очевидно, что это ядро и служить средоточиемъ всей функции; оно должно быть, слѣдовательно, признано за основной центръ данной функции, держащей въ соподчиненіи рядъ другихъ центровъ, участвующихъ въ той же самой функции. Равнымъ образомъ, если разрушение данного ядра уничтожаетъ сочетанную функцию, то, очевидно, что это ядро и является главнымъ ея представителемъ, т. е. можетъ быть рассматриваемо, какъ центръ данной функции.

Опытъ показываетъ, что въ такихъ случаяхъ исходный двигательный актъ той или другой функции уже опредѣляетъ положеніе главнаго центра этой функции, такъ какъ ядро, завѣдующее исходнымъ двигательнымъ актомъ, является обыкновенно и главнымъ центромъ данной функции или дѣятельности. Такъ, напр., въ функции глотанія, требующей участія п. *glossopharingei*, *vagi* и *hypoglossi* центромъ глотанія является общее двигательное ядро п. *glossopharingei* и *vagi*, тогда какъ при жеваніи, основнымъ центромъ является ядро тройничнаго нерва и проч.

Иногда въ зависимости отъ качества раздраженія совершенно мѣняется и послѣдовательность двигательныхъ явлений, несмотря на то, что дѣло идетъ въ сущности о раздраженіи одного и того же центра. Такъ, при глотаніи, которое начинается раздраженіемъ задней стѣнки глотки пищевымъ комомъ, дѣло идетъ о послѣдовательномъ сокращеніи мышцъ, иннервируемыхъ

сь помощью n. vagi и glossopharingei, тогда какъ при механическомъ раздраженіи задней стѣнки зѣва получается обратный двигательный актъ, выражающійся рвотой.

Хотя первые центры, какъ мы видѣли изъ предъидущаго, содержатся не въ одной только центральной нервной системѣ, представленной у позвоночныхъ животныхъ спиннымъ и головнымъ мозгомъ, но и въ узлахъ периферической нервной системы, тѣмъ не менѣе, въ послѣдующемъ изложеніи, мы будемъ имѣть въ виду, главнымъ образомъ, дѣятельность центральной нервной системы и лишь постольку будемъ касаться дѣятельности узловой и периферической нервной системы, поскольку это окажется необходимымъ для уясненія той или другой функции спинного и головного мозга.

Значеніе симпатической нервной системы.

Прежде, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію функцій спинного мозга, мы должны характеризовать въ общихъ чертахъ значеніе периферическихъ нервныхъ узловъ и разсмотрѣть вопросы, связанные съ проведеніемъ по заднимъ и переднимъ корешкамъ спинного мозга.

Анатомія намъ показываетъ, что чувствительные проводники на периферіи имѣютъ обыкновенно узлы, а въ центральной нервной системѣ центростремительные проводники обыкновенно прерываются на своеемъ пути цѣлымъ рядомъ клѣточныхъ образованій, что составляетъ ясное отличіе ихъ отъ центробѣжныхъ путей, въ большинствѣ случаевъ, не столь часто прерываемыхъ и не содержащихъ на периферіи узловыхъ образованій. Само собою разумѣется, что какъ узлы, такъ и клѣточныя образованія являются мѣстами, гдѣ нервные пути раздѣляются на нѣсколько другихъ побочныхъ путей. Но, независимо отъ того, нельзя не принять во вниманіе, что всѣ вообще нервные узлы, содержащіе въ себѣ нервныя клѣтки, являются въ роли центральныхъ аппаратовъ, способныхъ суммировать притекающія къ нимъ возбужденія и, слѣдовательно, накоплять въ себѣ нервную энергию. Такимъ образомъ, нервные узлы и клѣточныя образованія, часто встрѣчающіяся на путяхъ центростремительныхъ приводовъ, должны быть разсматриваемы не только, какъ образованія, въ которыхъ происходитъ передача возбужденія на другіе приводы и отвѣтвленія нервной волны въ боковыхъ направленияхъ.

вленіяхъ, но и, какъ образованія, способныя задерживать нервныя возбужденія ¹⁾.

Съ этой стороны они могутъ быть рассматриваемы, какъ защитительные аппараты для болѣе центральныхъ органовъ, такъ какъ при иномъ положеніи дѣла, всякое даже ничтожное внѣшнее раздраженіе передавалось бы къ центрамъ, что представлялось бы не только излишнимъ, но и бесплодно обременяло бы центральные органы массой излишнихъ впечатлѣній. Прямымъ подтвержденіемъ этого вывода являются опыты Ушинскаго ²⁾, Цыбульскаго и Kirkor'a ³⁾, доказавшихъ, что раздраженіе извѣстной силы достигаетъ по периферическимъ нервамъ лишь до спинного мозга, но дальше въ центральномъ направленіи уже не распространяется. Этотъ фактъ можетъ быть объясненъ только тѣмъ, что задержка возбужденія происходитъ уже въ гангліозныхъ элементахъ, встрѣчающихся на пути передачи возбужденія къ спинному мозгу. Съ другой стороны, тѣ-же спинномозговые узлы могутъ быть рассматриваемы и какъ своего рода камеры, скопляющія нервную энергию, притекающую къ нимъ съ периферіи, въ силу чего они оказываютъ извѣстное вліяніе на возбудимость переднихъ корешковъ, о чёмъ рѣчь будетъ ниже.

Имѣются, конечно, и другія указанія на роль межпозвоночныхъ узловъ, особенно по отношенію къ сосудистой и трофицкой функции, но о нихъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ. Что касается такъ называемыхъ симпатическихъ узловъ, то вопросъ о функциональномъ ихъ значеніи до сихъ поръ еще не можетъ считаться достаточно выясненнымъ. Нѣкоторые авторы, какъ Withe, признаютъ, напримѣръ, что симпатические узлы будто бы утрачиваютъ свое значеніе у взрослыхъ организмовъ. Впрочемъ, взглянуть на это не можетъ не быть признанъ исключительнымъ. Большинство другихъ авторовъ держится въ этомъ отношеніи другихъ взглядовъ. Особенно заслуживаютъ вниманія въ этомъ отношеніи взгляды Kölliker'a. Онъ признаетъ, что симпатическая нервная система, частью представляется по функции самостоятельной, частью зависимой отъ головного и спинного мозга. Самостоятельность симпатической системы хорошо доказывается опытами Bidder'a съ лягушкой, у которой подверг-

¹⁾ Л. Б. Попельскій. Къ физіологіи чревнаго сплетенія. Врачъ, № 52. 1900.

²⁾ Ушинскій. Къ физіологіи нейроновъ. Centralbl. f. Physiologie. Апрѣль, 1899.

³⁾ Цыбульскій и Kirkor. Bulletin intern. de l'Academie des sciences de Cracovie. Мартъ, 1899.

лись разрушению спинной и головной мозгъ за исключениемъ продолговатаго, и опытами съ вырѣзываніемъ сердца.

Роль симпатической системы, какъ извѣстно, чувствительная и двигательная. Чувствительные симпатические проводники передаютъ ощущенія къ спинному и головному мозгу, двигательные передаютъ вліяніе на непроизвольныя гладкія мышцы. Кромѣ того смѣшанные проводники связываютъ другъ съ другомъ сосѣдніе симпатические узлы. Тонусъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, очевидно, поддерживается рефлекторно симпатическими узлами. Нѣть сомнѣнія, что эта-же система играетъ роль и въ развитіи многочисленныхъ рефлексовъ въ области внутреннихъ органовъ.

Въ настоящее время, вообще, врядъ ли есть надобность доказывать, что симпатические нервные узлы служать мѣстомъ прерыванія нервныхъ волоконъ клѣтками и, слѣдовательно, могутъ быть понимаемы, какъ настоящіе центры. Изслѣдованія R. у Cajal'я доказали, что въ сущности и способы соотношенія между нервными волокнами и клѣтками въ симпатическихъ узлахъ нервной системы представляются тѣми же, что и въ центральныхъ частяхъ центральной нервной системы.

Междуду прочимъ Langley'емъ были сдѣланы специальные опыты для доказательства того, что симпатические узлы суть дѣйствительные центры. Онъ убѣдился изъ своихъ опытовъ, что если симпатической нервъ перерѣзать, то происходитъ перерожденіе его ствола только до узла, но не переходитъ за него. Другое доказательство чисто физиологического характера и состоитъ въ томъ, что послѣ введенія въ кровь никотина, а равно и послѣ смазыванія его растворомъ симпатического узла, нервъ, принадлежащий послѣднему, теряетъ способность проявлять свою дѣятельность, коль скоро раздраженіе примѣняется выше узла, и представляетъ нормальную возбудимость, ниже узла.

Надо, впрочемъ, замѣтить, что въ отношеніи самостоятельной центральной дѣятельности симпатическихъ узловъ нервной системы наиболѣе убѣдительными представляются тѣ опыты, въ которыхъ тотъ или другой органъ обнаруживаетъ рефлекторную дѣятельность при устраниеніи всякихъ связей его съ центральной нервной системой.

Въ этомъ отношеніи не можетъ подлежать сомнѣнію важное значеніе симпатическихъ узловъ, разсѣянныхъ въ разныхъ органахъ тѣла и цѣпеобразно расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ спинного мозга. Въ нихъ заложены мѣстные нервные

центры, которые обусловливают известную самостоятельность органамъ тѣла, благодаря чьему послѣдніе, будучи отдѣлены отъ центральной нервной системы, не умираютъ и даже не лишаются своей дѣятельности, но эта послѣдняя перестаетъ быть подъ властью нервныхъ центровъ, которые регулируютъ и направляютъ дѣятельность всѣхъ вообще органовъ въ общихъ цѣляхъ организма.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что болѣвнутри тѣла и ощущенія со стороны брюшной полости передаются къ центрамъ при посредствѣ волоконъ симпатическихъ нервовъ. Кромѣ того къ внутреностнымъ чувствительнымъ нервамъ должны быть отнесены: п. vagus, главнымъ образомъ для желудка и кишечка, и можетъ быть даже п. phrenicus для диафрагмы, какъ показываютъ, по крайней мѣрѣ, новѣйшія изслѣдованія. Надо, впрочемъ, замѣтить, что внутреностные симпатические нервы въ нормальномъ состояніи мало или почти нечувствительны къ боли, тогда какъ въ патологическихъ случаяхъ ихъ болезненность можетъ быть даже чрезмѣрною¹⁾.

Но имѣются вполнѣ определенные указания и относительно чувствительности многихъ узловъ симпатической нервной системы даже въ нормальномъ состояніи. Укажемъ, напримѣръ, на чревное сплетеніе, чувствительность котораго давно известна. По словамъ Л. Б. Попельского, много потрудившагося надъ вопросами, связанными съ дѣятельностью сигматическихъ узловъ, „достаточно при перерѣзкѣ спинного мозга подъ продолговатымъ, дотронуться до сплетенія, чтобы вызвать рѣзкія судорожныя движения туловища. Это наводить на мысль, что чревное сплетеніе служить главной передаточной станціей, чрезъ которую проходятъ къ спинному мозгу, а затѣмъ и къ высшимъ центрамъ головного, чувствительныя раздраженія со всѣхъ точекъ слизистой и сывороточной оболочекъ брюшной полости. При нормальныхъ условіяхъ, мы не получаемъ никакихъ ощущеній изъ брюшной полости; но это еще не доказывается, что въ ней не возникаютъ никакіе импульсы. По моему мнѣнію, центростремительные импульсы съ различныхъ точекъ брюшной полости направляются къ чревному сплетенію: въ него, прежде всего, ударяетъ волна чувствительныхъ раздраженій и въ немъ преобразовывается въ соответствующіе центробѣжные импульсы“. Въ общемъ мы вполнѣ согласны съ авторомъ,

¹⁾ Д-ръ Бухъ. О невралгіяхъ симпатического нерва и пр. Больничная Газета Боткина. 1901.

что „сочувственная нервная система есть мѣсто, въ которомъ со- средоточивается „чувствование“ всѣхъ внутреннихъ органовъ и ихъ оболочки въ здоровомъ ихъ состояніи“ и что „чувствительные поверхности въ брюшной и грудной полостяхъ настолько обширны, что, получая всѣ импульсы, возникающіе въ нихъ, центральная нервная система была бы исключительно занята „внутренними дѣлами“, благодаря же сочувственной нервной системѣ, внѣшній міръ со множествомъ раздраженій имѣть доступъ къ центральной нервной системѣ и застаетъ ее свободной, совершенно готовой для восприятія впечатлѣній“¹⁾.

Въ настоящее время, вообще, можно считать бесспорнымъ, что симпатические узлы являются мѣстомъ развитія наиболѣе элементарныхъ рефлексовъ, происходящихъ во внутреннихъ органахъ. Слѣдовательно, они связаны съ иннервируемыми ими органами не только центростремительными, но и центробѣжными приводами.

Этимъ дана возможность постоянного отвлечения нервныхъ импульсовъ, возникающихъ во внутреннихъ органахъ, на центробѣжные проводники еще на периферіи же, что приводить къ развитію тѣхъ или другихъ элементарныхъ рефлексовъ во внутреннихъ органахъ. Благодаря этимъ условіямъ, чувствительные раздраженія со стороны внутреннихъ органовъ почти не достигаютъ центральныхъ органовъ. Лишь въ патологическихъ случаяхъ, при болѣе значительныхъ раздраженіяхъ и при повышеніи возбудимости симпатической нервной системы, волна раздраженія достигаетъ болѣе высшихъ центровъ, вызывая здѣсь соответствующія ощущенія. Такимъ образомъ, цѣлый рядъ узловъ, встрѣчающихся на всемъ протяженіи двухъ пограничныхъ симпатическихъ стволовъ и въ другихъ отдѣлахъ симпатической нервной системы, представляетъ собою настоящіе рефлекторные центры, находящіеся въ связи съ центральной нервной системой, какъ при посредствѣ центростремительныхъ, такъ и центробѣжныхъ приводовъ, вслѣдствіе чего эти рефлекторные центры находятся въ извѣстномъ подчиненіи центральной нервной системѣ, что, впрочемъ, не мѣшаетъ имъ сохранять свою функциональную автономію. Благодаря этимъ отношеніямъ, достигается замѣчательная цѣлесообразность въ нервныхъ отправленіяхъ, такъ какъ сочuvственная нервная система, воспринимая всѣ вообще чувственныхъ раздраженія отъ внутреннихъ органовъ и передавая ихъ на соотвѣт-

¹⁾ Л. Б. Попельскій. Врачъ. 1900. № 52.

ствующіе центробѣжные приводы, избавлять центральную нервную систему отъ излишняго обремененія ея массой постоянно возникающихъ во внутреннихъ органахъ впечатлѣній.

Значеніе симпатической нервной системы для растительныхъ отправленій организма лучше всего доказывается опытами съ удалениемъ спинного мозга. Какъ известно, Goltz доказалъ, что даже такія млекопитающія, какъ собака, могутъ жить безъ большей части спинного мозга и при томъ не только жить, но даже плодиться, такъ какъ у такихъ животныхъ актъ родовъ протекаетъ нормальнымъ порядкомъ. Съ другой стороны изслѣдованія д-ра Л. Б. Попельского¹⁾ показали, что по удалениіи всего спинного мозга, примѣняя искусственное дыханіе, можно сохранить жизнь животныхъ на неопределеннное число часовъ:

Что касается до вопроса объ отношеніи симпатическихъ узловъ къ центральной нервной системѣ, то этотъ вопросъ представляется далеко еще не вполнѣ выясненнымъ.

По Kölliker'у всѣ вступающія въ *sympathicus* чрезъ гам. *communicantes* церебро-спинальныя двигательныя волокна оканчиваются конечными развѣтвленіями вокругъ симпатическихъ клѣтокъ и никогда не оканчиваются прямо въ стѣнкахъ сосудовъ или кишечкъ. При этомъ одни изъ нихъ оканчиваются въ ближайшихъ узлахъ, другія проходятъ нѣсколько узловъ и затѣмъ оканчиваются въ какомъ либо отдаленномъ узлѣ, наконецъ, третьи оканчиваются въ наиболѣе периферическихъ узлахъ. Что касается симпатическихъ двигательныхъ клѣтокъ, то всѣ онѣ подчиняются вліянію двигательныхъ волоконъ первого порядка, и вовсе нѣть клѣтокъ, которыя подчинялись бы дѣйствію двигательныхъ волоконъ второго порядка. Эти волокна второго порядка имѣютъ также различное протяженіе и оканчиваются свободно. Всѣ чувствительныя волокна п. *sympathici* состоять въ связи съ церебро-спинальной нервной системой и оканчиваются въ периферическихъ частяхъ²⁾.

¹⁾ Д-ръ Л. Б. Попельский. Больничная Газета Боткина. Августъ, 1900.

²⁾ Отношеніе симпатическихъ волоконъ къ центральной нервной системѣ изслѣдовалъ въ послѣднее время также д-ръ Трушковскій (Трушковскій, Неврал. Вѣстникъ, т. VII. № 2. 1899). Онъ находилъ перерожденія въ переднихъ и заднихъ корешкахъ и въ пограничномъ пучкѣ послѣ половинной перерѣзки спинного мозга и съ другой стороны послѣ экстираціи симпатическихъ узловъ онъ находилъ перерожденія волокна въ переднихъ и заднихъ корняхъ соответствующаго сегмента своей стороны, затѣмъ перерожденіе въ боковомъ столбѣ, которое постепенно ослабѣвало, и перерожденіе въ пограничномъ слоѣ своей стороны. Вверхъ наблюдалось перерожденіе только отдѣльныхъ волоконъ и лишь на короткомъ протяженіи.

Отношениe чувствительности къ движению.

Если мы перерѣжемъ цѣлый рядъ заднихъ корешковъ, соответствующихъ нервамъ той или другой конечности, то въ результатѣ кромѣ явлений анестезіи всегда получается и разстройство движенія, выражющееся нарушеніемъ координаціи и шаткостью походки. Эти двигательные разстройства объясняются тѣсной зависимостью двигательной сферы отъ чувствительныхъ импульсовъ, служащихъ руководствомъ для выполненія всѣхъ вообще движений и регулирующихъ движенія путемъ рефлекторныхъ вліяній.

Перерѣзка заднихъ корешковъ естественнымъ образомъ лишаетъ управление мышцами конечностей той регуляціи со стороны чувствительныхъ импульсовъ, которую они имѣютъ въ нормальномъ состояніи, вслѣдствіе чего и происходитъ нарушение движенія съ характеромъ разстройства координаціи.

Совершенно аналогичное разстройство координаціи мы имѣемъ и у человѣка при пораженіи заднихъ корешковъ съ участіемъ заднихъ столбовъ спинного мозга въ болѣзни, известной подъ названіемъ *tabes dorsalis*, которое объясняется точно такимъ же образомъ.

Руководясь физиологическими и клиническими изслѣдованіями, необходимо имѣть въ виду, что между чувствительностью и движениемъ существуетъ самая тѣсная функциональная зависимость. Эта зависимость для насъ станетъ вполнѣ ясною, если мы примемъ во вниманіе, что при всѣхъ нашихъ движеніяхъ мы руководимся сознательно или безсознательно ощущеніями и что наши движения такимъ образомъ происходятъ подъ контролемъ центростремительныхъ импульсовъ, исходящихъ съ кожи и мышцъ. Поэтому каждый разъ, когда нарушаются ощущенія, вслѣдствіе анатомического пораженія центростремительныхъ проводниковъ, разстраиваются и движения, происходящія подъ контролемъ этихъ ощущеній.

Какая тѣсная зависимость имѣется между чувствительностью и движениемъ, показываетъ также тотъ фактъ, что, какъ показалъ еще Ch. Bell, перерѣзка у лошади или осла исключительно чувствительного подглазничнаго нерва приводить къ невозможности со стороны животнаго захватыванія сѣна и овса верхней губой, вслѣдствіе чего оно вынуждено сильно прижимать свой ротъ къ корму, чтобы захватить его языкомъ. Явленіе это совершенно напоминаетъ собою разстройство двигательнаго характера,

несмотря на совершенное отсутствие нарушений двигательных волоконъ.

Mayo¹⁾, повторившій опытъ Bell'a съ одинаковымъ результатомъ, убѣдился, однако, что животное, несмотря на то, что не могло захватывать кормъ и плохо владѣло верхней губой, при жеваніи могло, однако, открывать свои губы, изъ чего слѣдуетъ, что въ этомъ случаѣ дѣло шло не о параличѣ, а объ атаксіи.

Точно также Pineles²⁾, послѣ перерѣзки п. infraorbitalis у лошади подтвердилъ результаты опытовъ Bell'a и Mayo. Онъ съ своей стороны убѣдился, что верхняя губа у лошади, хотя и безсильно висѣла и не могла быть употребляема для захватыванія корма, но не была вполнѣ парализована, такъ какъ въ ней иногда можно было подмѣтить произвольныя движения. Та же перерѣзка у кроликовъ вызывала нарушение движений лица, губы и носа на соотвѣтствующей сторонѣ.

Позднѣе Magendie производилъ частичныя и полныя перерѣзки п. trigemini и убѣдился, что вслѣдъ за этой операцией парализовались или, точнѣе говоря, нарушались движения соотвѣтствующихъ мышцъ лица.

I. Müller при своихъ опытахъ также подтвердилъ наблюденія предыдущихъ авторовъ.

Далѣе, Filehn³⁾ убѣдился, что у кроликовъ внутричерепная перерѣзка п. trigemini вызывала опущеніе ушной раковины на затылокъ, причемъ ея конецъ отклонялся за среднюю линію, тогда какъ ухо здоровой стороны держалось болѣе или менѣе прямо. Этотъ параличъ, однако, представлялся неполнымъ, такъ какъ при шумѣ и при раздраженіи здоровой стороны лица ушная раковина на оперированной сторонѣ поднималась.

Chauveaux⁴⁾ производилъ у лошадей перерѣзку вѣтвей п. vagi, служащихъ чувствительными нервами для верхней и средней части aesophagi, и въ результатѣ всегда наблюдалъ рѣзко выраженные разстройства со стороны глотанія.

Далѣе, Exner⁵⁾ производилъ перерѣзку у лошадей чисто чувствительного п. laringeus superior, причемъ вмѣстѣ съ анесте-

¹⁾ Mayo. Anatomie and physiologie comment. London. 1882.

²⁾ Pineles. Ueber lähmungsartige Erscheinungen nach Durchschneidung sensorischen Nerven. Centralbl. f. physiol. Bd. IV.

³⁾ Filehn. Trigeminus und Gesichtsausdruck. Du Bois Reymonds Arch. 1886.

⁴⁾ Chauveaux. Sur le circuit nerveaux sensito-moteur des muscles. Memoires de la societ  de Biologie. 9 Serie. T. II.

⁵⁾ Exner. Ein physiologisches Paradoxon. Centralbl f. Physiologie 1889. Bd. III.

зієй онъ всегда наблюдалъ параличъ мышцъ на соотвѣтствую-
щей сторонѣ гортани, хотя параличъ и въ этомъ случаѣ былъ
неполнымъ, такъ какъ движенія голосовой связки, хотя и слабыя,
еще наблюдались.

Позднѣе, въ 1894 году, д-ръ Поляковъ¹⁾ произвелъ рядъ опы-
товъ надъ лошадьми и собаками съ перерѣзкой у первыхъ
п. infraorbitalis, а у вторыхъ п. lingualis и glossopharingeus и вы-
зывалъ вмѣстѣ съ тѣмъ искусственную анестезію слизистой
рта 5% растворомъ какаина. Опыты его привели къ слѣдую-
щимъ выводамъ:

„Двусторонняя перерѣзка п. infraorbitalis у лошадей вызы-
ваетъ параличеподобное состояніе верхней губы, такъ что произ-
вольныя движения верхней губой съ цѣлью захватыванія корма
невозможны. Но параличъ этотъ не совсѣмъ полный; изрѣдка
наблюдаются произвольныя движения анестезированной верх-
ней губою съ цѣлью захватыванія корма, хотя эти движения
рѣдки, слабы и недостаточно координированы.

Односторонняя перерѣзка п. infraorbitalis у лошадей вызы-
ваетъ слабыя, но все же замѣтныя нарушенія произвольныхъ
движений верхней губою для захватыванія корма.

Анестезія языка у собакъ, вызванная двусторонней пере-
рѣзкой nn. lingualis и nn. glossopharingei на нѣсколько дней послѣ
операциіи вызываетъ слабыя нарушенія локательныхъ движений
язика; если же анестезировать у этихъ собакъ слизистую оболочку
полости рта, десень, губъ и щекъ, а у здоровыхъ и языка
5% воднымъ растворомъ солянокислого кокаина, то произволь-
ныя локательные движения языка собакъ рѣзко нарушаются; эти
движения хотя и возможны, но слабы, неловки, некоордини-
рованы и не достигаютъ той цѣли, для которой должны служить.

Для того, чтобы нарушеніе произвольныхъ движений дан-
наго органа проявилось рѣзко, необходимо, чтобы анестезія
этого органа была полная и болѣе распространенная“.

Съ другой стороны, производя опыты съ коканизацией
глаза, я убѣдился, что при этомъ обнаруживаются своеобразныя
двигательныя явленія, какъ въ соотвѣтствующемъ, такъ и въ
противоположномъ глазу.

Въ этомъ случаѣ, вмѣстѣ съ анестезіей глаза и чувствомъ
особенной въ немъ легкости, получается расширеніе глазной
щели въ соотвѣтствующемъ глазу и ясное съуженіе глазной
щели въ глазу противоположной стороны. Вмѣстѣ съ тѣмъ

¹⁾ Поляковъ. Къ ученію о сенсомоторныхъ явленіяхъ. Арх. психіатріи,
неврологіи и суд. психопат. 1894. № 2 и № 3.

зрачекъ соотвѣтствующаго глаза замѣтно расширяется, тогда какъ зрачекъ противоположнаго глаза съуживается.

Очевидно, что въ данномъ случаѣ, дѣло идетъ о прекращеніи вмѣстѣ съ развитіемъ анестезіи рефлекторнаго вліянія чувствительныхъ раздраженій наружной поверхности глаза на двигательные нервы своей стороны; суженіе-же глазной щели и зрачка на другой сторонѣ объясняется, очевидно, устраниеніемъ угнетающаго рефлекторнаго вліянія чувствительныхъ раздраженій одного глаза на двигательный аппаратъ другого.

Заслуживаетъ вниманія, въ этомъ случаѣ, тотъ фактъ, что нечувствительность одного глазного яблока вызываетъ рефлекторныя измѣненія не только въ соотвѣтствующемъ глазу, но и въ глазу другой стороны, и притомъ въ послѣднемъ эффеќтъ оказывается противоположнаго характера. Эти данныя, мнѣ кажется, могутъ быть сопоставлены съ результатами опытовъ И. М. Догеля¹), который убѣдился, что раздраженіе индукционнымъ токомъ такихъ чувствительныхъ нервовъ, какъ головной отрѣзокъ симпатическаго нерва, вызываетъ на соотвѣтствующей сторонѣ расширение, а на противоположной суженіе зрачка, тогда какъ раздраженіе головного отрѣзка блуждающаго нерва, вызываетъ на соотвѣтствующей сторонѣ суженіе зрачка, на противоположной-же расширение. Аналогичный послѣднему эффеќтъ получается и при раздраженіи головныхъ отрѣзковъ верхняго гортаннаго, депрессорнаго и сѣдалищнаго нерва. Если-же раздражать на одной сторонѣ одновременно головной отрѣзокъ блуждающаго и симпатическаго нерва, то получится на соотвѣтствующей сторонѣ стремленіе къ расширению, на противоположной же къ суженію. Извѣстно, что и атропинизация одного глаза вызываетъ вмѣстѣ съ расширениемъ соотвѣтствующаго зрачка суженіе противоположнаго зрачка.

Всѣ вышеизложенные данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что и между задними и передними корешками должна существовать прямая зависимость въ функциональномъ отношеніи, такъ какъ анестезія, вызванная перерѣзкой заднихъ корешковъ, не можетъ не отражаться на движеніяхъ животнаго.

Дѣйствително, Bartolomeo Panizza въ Павії (1834 г.)² и Stilling (1842 г.) доказали, что перерѣзка заднихъ корешковъ влечетъ за собою нарушеніе сочетанія движеній. Хотя Arnold въ 1845 г.

¹⁾ И. М. Догель. Участіе нервовъ въ колебаніи величины зрачка. Невр. Вѣстн. т. II, 1894 г. № 2.

²⁾ B. Panizza. Richerche sperim. sopra i nervi. Pavia. 1834, цит. по Finzi. Riv. Sper. di Freniatria. 1897.

доказывалъ, что послѣ перерѣзки у лягушекъ заднихъ корешковъ для заднихъ конечностей они управляютъ одинаковымъ образомъ этими конечностями, какъ и до операциі; но затѣмъ Brown Sequard, производя подобные же опыты позднѣе, лишь отчасти согласился съ Arnold'омъ, находя, что движенія заднихъ конечностей въ этомъ случаѣ только кажутся на первый взглядъ столь-же хорошими, какъ и до операциі. По опытамъ Stilling'a¹), послѣ перерѣзки у лягушки всѣхъ заднихъ корешковъ для обѣихъ заднихъ конечностей, обнаруживаются ясныя разстройства движения; такія лягушки производятъ неловкіе и неправильные прыжки, ставя заднія конечности въ неудобномъ положеніи; случается, что лягушка прыгаетъ вверхъ вмѣсто того, чтобы прыгать впередъ. При этомъ, авторъ замѣтилъ, что мышцы заднихъ конечностей отличаются вялостью и лишаются своего тонуса.

Съ другой стороны наблюденія другихъ авторовъ, какъ: Brondgeest'a, Циона, Адрепа²), Hering'a³) и др., привели къ выводу, что перерѣзка заднихъ корешковъ обусловливаетъ потерю тонуса мышцъ, который, очевидно, поддерживается рефлекторнымъ путемъ, при посредствѣ передачи мышечныхъ ощущеній на передніе корешки. Только при производствѣ произвольныхъ движений тонусъ мышцъ вновь возстанавливается благодаря импульсамъ, идущимъ по переднимъ корешкамъ.

Claud Bernard⁴), также подробно останавливается на явленіяхъ, наблюдавшихъ у лягушекъ съ перерѣзанными задними корешками. При этомъ, имъ констатированы ясныя разстройства движения, какъ при ползаніи, такъ и при прыганіи; плавать такая лягушка уже не можетъ; она производить несочетанныя движения задними конечностями при раздраженіи областей тѣла, сохранившихъ чувствительность.

Затѣмъ Leyden вмѣстѣ съ др-омъ Rosenthal'емъ произвелъ цѣлый рядъ опытовъ надъ лягушками, кошками и собаками, съ перерѣзкой заднихъ корешковъ на одной или на обѣихъ сторонахъ, на основаніи которыхъ онъ пришелъ къ выводу, что движения имѣютъ лишь въ извѣстной мѣрѣ независимость отъ чувствительности, при уничтоженіи которой движения, хотя и

¹⁾ Stilling. Arch. f. physiol. Heilkunde. 1897.

²⁾ См. Ch. Richet. Physiol. des muscles et des nerfs. 1882.

³⁾ Hering. Ueber Bewegungsstörungen nach centripet. Lähmung. Arch. f. exper. Path. u. Pharmacol. 1897.

⁴⁾ Claud Bernard. Leçons sur la physiol. et la pathol. du syst. nerv. Paris. 1858.

возможны, но представляются некоординированными. По автору работа мышцъ въ этомъ случаѣ, хотя и не слабнетъ въ своей силѣ, но ея эффектъ представляется уменьшеннымъ.

Сходственные результаты получилъ при своихъ опытахъ съ перерѣзкой заднихъ корешковъ у лягушекъ и обезьянъ Hering¹⁾, который на основаніи своихъ опытовъ приходитъ къ выводу, что двигательные разстройства въ этомъ случаѣ зависятъ отъ гипо—или гиперкинеза, обусловленного недостаткомъ центростремительного проведения.

Авторъ убѣдился, что оперированные животные были способны производить движения, но эти послѣднія представлялись атактичными. Если на одной сторонѣ перерѣзывались корешки для верхней конечности и на той-же сторонѣ удалялись корковые центры для верхней конечности другой стороны, то животное употребляло въ дѣло всегда конечность съ перерѣзанными корешками, несмотря на рѣзкую атаксію ея движений²⁾.

Равнымъ образомъ д-ръ Корниловъ³⁾, производившій перерѣзку заднихъ корешковъ у собакъ, наблюдалъ болѣе или менѣе, постоянные разстройства движенія, зависѣвшія въ своей силѣ и продолжительности отъ числа перерѣзанныхъ корешковъ. При этомъ оказывается, что перерѣзка кожныхъ нервовъ не приводить къ тому же результату, очевидно, вслѣдствіе того, что главную роль въ происхожденіи атаксіи играетъ не кожная чувствительность, а мышечная⁴⁾.

Наконецъ, въ завѣдываемой мною лабораторіи были произведены многочисленные опыты съ перерѣзкой заднихъ корешковъ у собакъ д-мъ Реймерсомъ, причемъ, также вслѣдъ за операцией у животныхъ выступали совершенно ясныя, двигательные разстройства съ характеромъ атаксіи.

Такимъ образомъ, въ настоящее время по занимающему нась вопросу накопился огромный экспериментальный материалъ, который не оставляетъ никакого сомнѣнія въ томъ, что перерѣзка заднихъ корешковъ приводить къ своеобразному разстройству движений, которое ближе всего подходитъ подъ понятіе атаксіи

¹⁾ Hering. Arch. f. exper. Pathologie. 1897.

²⁾ Hering. Ueber centripetale Ataxie bei Menschen und beim Affen. Neur. Centr. стр. 10 tf. 1897.

³⁾ А. Корниловъ. Ueber die Veränderungen der motorischen Functionen bei Störungen der sensibilität. Comptes rendus du XII Congres international de medecine à Moscou. 1897. См. также его книгу: Мышечные похудания. Отд. изд.

⁴⁾ Корниловъ. Ueber die Veränderungen der motorischen Functionen bei Störungen d. Sensibilität. Neur. Centr. 1897 стр. 924.

ослабленія мышечнаго тонуса и недостатка увѣренности и энергіи въ движеніяхъ.

Наряду съ вышеизложенными данными необходимо отмѣтить, что еще въ 1858 г. Claud Bernard'омъ было доказано, что лягушка, у которой была снята кожа съ обѣихъ заднихъ конечностей, и у которой такимъ образомъ не могло быть вовсе кожной чувствительности, производила еще сочетанныя движения и могла плавать въ водѣ, чего не могла дѣлать лягушка съ перерѣзанными задними конечностями. Въ общемъ сходственные результаты были получены мною и у голубя, которому была снята кожа съ обѣихъ лапокъ. Послѣ этой операциіи, онъ обнаруживалъ ясное нарушеніе равновѣсія, выражавшееся нѣкоторымъ пошатываніемъ тѣла при стояніи, но при всемъ томъ такой голубь могъ производить координированныя движения лапками при ходьбѣ. Съ этимъ слѣдуетъ сопоставить и опытъ Chauveau, перерѣзшаго нервы лапокъ голубя вокругъ пяточнаго сплетенія, при чемъ чувствительныя волокна для мышцъ должны были остаться въ цѣлости, тогда какъ чувствительность пальцевъ была утрачена. Не смотря на это голубь, обнаруживалъ лишь нѣкоторую нерѣшительность въ управлениі лапкой, но въ остальномъ, ею пользовался, какъ здоровой. Данныя эти говорятъ въ пользу того, что по отношенію къ сочетанію движеній имѣть преобладающее вліяніе мышечное чувство или точнѣе мышечно-суставное чувство.

Выводъ этотъ находится въ полномъ согласіи съ данными клинической патологіи, такъ какъ и у человѣка мы наблюдаемъ каждый разъ совершенно ясное разстройство движенія съ характеромъ атаксіи при пораженіи кожной и мышечной чувствительности, при чемъ это разстройство также выступаетъ въ особенно рѣзкой степени, если у больныхъ имѣется глубокое пораженіе мышечнаго чувства, тогда такъ пораженіе кожной чувствительности сопровождается уже менѣе рѣзкими разстройствами движенія.

Здѣсь же замѣтимъ, что д-ра Jacob и Bickel на 14 международномъ Парижскомъ съездѣ сообщили объ интересныхъ опытахъ, доказывающихъ взаимную функциональную связь между центрами мозговой коры и задними корешками спинного мозга. Въ одномъ рядѣ опытовъ, произведенныхъ надъ собаками, авторы предварительно перерѣзывали у животныхъ задніе корешки для заднихъ конечностей и уже послѣ того, какъ наступавшія вслѣдъ за операцией атактическія явленія начинали исчезать, они удаляли корковые двигательные (соб-

ствено чувство - двигательные) центры мозговой коры для всѣхъ конечностей; при этомъ оказалось, что вслѣдъ за этой второй операцией, у животныхъ въ переднихъ конечностяхъ наступаютъ разстройства движенія, обычно наблюдаемыя при удаленіи корковыхъ центровъ, тогда какъ въ заднихъ конечностяхъ возобновляются разстройства движенія, вызванныя ранѣе перерѣзкой корешковъ и уже начавшія исправляться предъ мозговой операцией, вмѣстѣ съ чѣмъ развиваются комбинированныя разстройства движенія, какъ результатъ дѣйствія той и другой операции. Въ тѣхъ-же случаяхъ, когда авторы, предварительно удаляли у животныхъ корковые чувство-двигательные центры и затѣмъ, послѣ восстановленія двигательныхъ разстройствъ, перерѣзывали задніе корешки, наблюдалась иная послѣдовательность явлений.

Послѣ удаленія корковыхъ центровъ, авторы наблюдали явленія, не похожія на тѣ, которыя обнаруживаются у животныхъ послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ. Первоначально паретическая походка становилась постепенно спастически-атактической, пока эти разстройства не выравнивались постепенно. Произведенная вслѣдъ за этимъ операція перерѣзки заднихъ корешковъ вызывала такого же рода комбинированныя разстройства движенія, какъ и въ вышеуказанныхъ опытахъ первого рода¹⁾. Опыты эти свидѣтельствуютъ о существованіи тѣсной функциональной зависимости между корковыми двигательными центрами и чувствительными приводами тѣла. Эта взаимная зависимость тѣхъ и другихъ, между прочимъ, доказывается и клинически, такъ какъ атактическія разстройства движенія при *tabes dorsalis*, какъ теперь доказано съ введеніемъ гимнастическихъ приемовъ Frenkel'я, могутъ существенно улучшаться, благодаря постоянному упражненію членовъ подъ контролемъ зреинія. Съ другой стороны, корковыя параличныя явленія, улуч-

¹⁾ Къ вопросу объ отношеніи заднихъ корешковъ къ функции вышележащихъ отдѣловъ центральной нервной системы имѣютъ также отношеніе изслѣдованія Sherrington'a (Sherington. De cerebrale rigidity and reflex-coordination of movements. The Journ. of physiologie, XXII, № 4, 1898), который уѣдился, что общая тоническая судорога экстензоровъ, вызываемая удаленіемъ обоихъ полушарій, какъ и при раздѣленіи можжечка, прекращается вслѣдъ за перерѣзкой заднихъ корешковъ соотвѣтствующаго члена. Въ виду этого авторъ видѣтъ причину этой судороги въ центростремительномъ возбужденіи соотвѣтствующихъ частей. Отмѣтимъ при этомъ, что судорога эта можетъ прекращаться вслѣдствіе раздраженія различныхъ центральныхъ и периферическихъ областей и потому возможно, что и перерѣзка заднихъ корешковъ въ этомъ случаѣ является въ роли раздражителя.

шившіся съ течеіемъ времени, какъ я убѣждался неодно-
кратно, вновь рѣзко ухудшаются вмѣстѣ съ развитіемъ кожной
анестезіи подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ периферическихъ
пораженій.

Значеніе заднихъ корешковъ.

Переходя къ разсмотрѣнію функцій центральной нервной
системы необходимо имѣть въ виду, что разряды ея въ томъ
или другомъ направлениі происходятъ при посредствѣ возбуж-
деній, притекающихъ съ периферіи. Отсюда функціи нервной
системы сводятся: 1) къ воспринятію внѣшнихъ раздраженій,
которое въ высшихъ центрахъ приводить къ развитію ощуще-
ній и представлений и 2) къ выполненію внѣшнихъ и внутрен-
нихъ движений, 3) къ отдѣленію и питанію. Такимъ образомъ
и функціи нервной системы могутъ быть раздѣлены на чув-
ствительную, двигательную (включая въ нее и всѣ внутреннія
движенія), секреторную и трофическую. Ближайшій вопросъ при
изученіи отдѣльныхъ функцій нервной системы сводится къ вы-
ясненію путей, при посредствѣ которыхъ притекаютъ къ центрамъ
съ периферіи возбужденія, и путей, при посредствѣ которыхъ
возбужденія нервной системы передаются обратно къ периферіи.

Въ этомъ отношеніи уже со времени Walker'a (1809 г.) и
Ch. Bell'a (1811 г.) былъ установленъ законъ, по которому задніе
корешки спинного мозга должны быть признаны за чувствую-
щіе или центростремительные проводники, тогда какъ передніе
корешки представляютъ собою двигательные или точнѣе цен-
тробѣжные проводники.

Дѣйствительно, перерѣзка заднихъ корешковъ всегда при-
водить къ анестезіи той области, въ которой развѣтвляются
волокна этого корешка на периферіи. При этомъ оказывается,
что перерѣзка заднихъ корешковъ влечетъ за собою утрату
всѣхъ вообще видовъ чувствительности, т. е. болевой, осяза-
тельной, термической и мышечной, включая и чувство положенія
членовъ, откуда слѣдуетъ, что всѣ вообще чувствительныя
волокна вступаютъ въ спинной мозгъ при посредствѣ заднихъ
корешковъ. Положеніе это вытекаетъ одинаковымъ образомъ
изъ того факта, что перерѣзка переднихъ корешковъ, вызывая
явленія двигательного паралича, не влечетъ за собою какихъ-
либо разстройствъ чувствительности.

Правда, раздраженіе периферического конца переднихъ ко-
решковъ иногда вызываетъ у животныхъ ясные признаки чув-

ствительной реакції, но этотъ фактъ вполнѣ объясняется тѣмъ, что къ переднимъ корешкамъ примѣшивается часть волоконъ заднихъ корешковъ въ мѣстѣ сліянія тѣхъ и другихъ (такъ называемая возвратная чувствительность переднихъ корешковъ).

Такимъ образомъ и этотъ фактъ не противорѣчить тому общему положенію, что всѣ вообще периферические проводники съ периферіи тѣла поднимаются къ спинному мозгу при посредствѣ заднихъ корешковъ.

Обратимъ теперь вниманіе на тотъ фактъ, что законъ Bell'a ни въ какомъ случаѣ не можетъ считаться абсолютнымъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что нѣкоторыя изъ волоконъ заднихъ корешковъ имѣютъ центробѣжное направленіе и возникаютъ изъ клѣтокъ, лежащихъ въ передней части сѣраго вещества. Очевидно, что эти волокна не могутъ служить для центростремительного проведенія, а выполняютъ какую-либо функцию центробѣжного характера. Дѣйствительно, имѣются факты, не оставляющіе сомнѣнія въ томъ, что задніе корешки проводятъ не одни только чувствительные импульсы. Такъ, по изслѣдованіямъ Ціона ¹⁾, Остроумова ²⁾, Stricker'a ³⁾ и др., сосудорасширяющія волокна у собаки выходятъ изъ спинного мозга вмѣстѣ съ задними корешками. Фактъ этотъ, оспариваемый нѣкогда Cossy, Vulpian'омъ, Dastren'омъ и др., въ настоящее время можетъ считаться прочно доказаннымъ, такъ какъ онъ подтвердился и при позднѣйшихъ изслѣдованіяхъ Верзилова ⁴⁾.

Мы заимствуемъ здѣсь изъ работы Верзилова нижеслѣдующія строки, которая дадутъ намъ полное представлѣніе объ этомъ предметѣ.

„Опыты надъ задними корешками показали съ несомнѣнностью, что при раздраженіи корешковъ мы имѣемъ дѣло съ расширениемъ капиллярной сѣти и повышенiemъ венознаго давленія, въ то же время, скорость истеченія крови изъ венъ данной территории увеличивается, увеличивается и объемъ конечности, а температура повышается. Перерѣзка тѣхъ же ко-

¹⁾ Ціонъ. Ueber die Wurzeln, durch welche das Rübenmark die Gefässnerven f. die Vorderpfote aussendet. Gesam. phys. Arbeiten 1888.

²⁾ Остроумовъ. Versuche über die Hemmungsnerven der Hautgefässe. Pflügers Arch. f. die gesammte Phys. Bd. XII.

³⁾ Stricker. Untersuchungen über die Gefässnervenwurzeln des N. ischiadicus. Sitzb. d. K. Akademie d. Wissensch. Wich. 1876.

⁴⁾ См. Верзиловъ. Къ ученію о сосудодвигательной функции заднихъ корешковъ спинного мозга. Дисс. Москва. 1898.

решковъ дала обратныя явленія: понижение температуры и суженіе артеріальныхъ сосудовъ. Врядъ ли явится какое сомнѣніе въ томъ, что эти данныя вполнѣ аналогичны съ классическимъ опытомъ Cl. Bernard'a при раздраженіи chordae tympani. Какъ въ этомъ опытѣ, авторъ видѣлъ, что развѣтвленія art. submaxillaryis расширяются въ высокой степени, всѣ препятствія къ прохожденію крови по органу падаютъ въ такой степени, что скорость истеченія изъ вены значительно повышается, кровь вытекаетъ изъ нея по большей части сильною струею съ артеріальнымъ пульсомъ и артеріального цвѣта, такъ и наши опыты съ несомнѣнностью убѣждаютъ въ тѣхъ же явленіяхъ. Одной этой аналогіи достаточно, чтобы вполнѣ убѣдиться, что чрезъ задніе корешки спинного мозга проходятъ тѣ сосудодвигательные волокна, которыя принято въ физіологии называть вазодилататорами. Ни одинъ фактъ, полученный изъ экспериментовъ, не позволяетъ сомнѣваться въ этомъ“.

„Какъ и слѣдовало ожидать, снабженіе вазодилататорами задней и передней конечности животныхъ происходитъ аналогичнымъ образомъ. Какъ волокна двигательные, вазодилататоры имѣютъ свои трофические центры въ спинномъ мозгу и повидимому, ихъ надо искать въ тѣхъ волокнахъ заднихъ корешковъ, которыя не перерождаются въ восходящемъ направлениі въ спинномъ мозгу“.

„Распредѣленіе вазодилататорныхъ волоконъ по отдѣльнымъ корешкамъ, какъ мы видѣли, не одинаковое, но, повидимому, всѣ корешки данной территории содержать ихъ и, слѣдовательно, вполнѣ понятно, что всѣ смѣшанные нервы содержать вазодилататорные волокна“.

Достойно вниманія, что путемъ перерѣзки заднихъ корешковъ можно вызвать перерожденіе ихъ центробѣжныхъ волоконъ и тогда уже раздраженіе периферического отрѣзка заднихъ корешковъ не вызываетъ вовсе сосудорасширяющей реакціи, какъ это было доказано впервые опытомъ Morat.

Чтобы ближе уяснить себѣ вышеуказанные факты съ анатомической стороны, необходимо указать здѣсь на нѣкоторыя анатомическія отношенія.

Извѣстно, что задніе корешки, какъ впервые было доказано Waller'омъ, въ противоположность переднимъ корешкамъ перерождаются en masse не въ направленіи къ периферіи, а въ центральномъ направленіи, тогда какъ периферический отрѣзокъ ихъ, примыкающій къ меж позвоночному узлу остается не перерожденнымъ. Съ другой стороны известно, что при перерѣзкѣ

периферическихъ нервовъ перерождаются въ периферическомъ отдеље не только двигательныя, но и чувствующія волокна, тогда какъ въ центральномъ отре́зкѣ нерва, примыкающемъ къ спинномозговому узлу, не обнаруживается столь существенныхъ измѣненій, откуда и былъ сдѣланъ вполнѣ справедливый выводъ, что меж позвоночный узель является трофическимъ центромъ какъ для чувствующихъ волоконъ периферическихъ нервовъ, такъ и для заднихъ корешковъ.

Факты эти сдѣлались для насъ вполнѣ понятными, когда выяснилось, со времени изслѣдований Ranyier, что единственный отростокъ клѣтокъ меж позвоночныхъ узловъ почти тотчасъ же по своемъ выходѣ изъ клѣтки дѣлится въ видѣ Т, причемъ одна его вѣтвь направляется къ периферіи, другая къ центру. Позднѣе, изслѣдованія R у Cajal'a, подтвержденныя затѣмъ и другими авторами, поставили въ всяко сомнѣнія, что все клѣтки меж позвоночныхъ узловъ представляютъ дѣленіе своего единственного отростка на двѣ вѣтви—периферическую и центральную.

Нужно, впрочемъ, замѣтить, что, благодаря изслѣдованіямъ Joseph'a, моимъ и др. авторовъ, выяснилось, что задніе корешки содержать въ небольшомъ количествѣ и такія волокна, которые при перерѣзкѣ корешковъ не перерождаются въ центральномъ направленіи ¹⁾, а напротивъ того перерождаются въ периферическомъ направленіи. Доказано, что эти волокна происходятъ изъ глубокихъ частей передняго рога и что они, направляясь изъ спинного мозга чрезъ задніе корешки въ периферические нервы, проникаютъ насکвозь меж позвоночные узлы, не вступая въ соединеніе съ ихъ клѣточными элементами.

Эти-то прямые центробѣжныя волокна заднихъ корешковъ и представляютъ собою вышеуказанныя сосудорасширяющія волокна.

Надо замѣтить, что Sherington ²⁾, изслѣдуя составъ нервовъ въ произвольныхъ мышцахъ, убѣдился, что послѣ перерѣзки переднихъ корешковъ остается часть нервовъ въ мышцахъ не-перерожденной. Путемъ исключенія можно было бы признать, что это именно тѣ центробѣжныя волокна, которые содержатся въ заднихъ корешкахъ. Повидимому, однако, въ заднихъ ко-

¹⁾ На это, впрочемъ, содержатся указанія и въ труда самаго Waller'a.

²⁾ Sherington. On the anatomical constitution of nerves of skeletal muscles etc. и Question of the existence in the dorsal (posterior) root of fibres having origin in the spinal cord. Journ. of physiology. Vol. XVII. 1894—95.

решкахъ содержатся и иного рода центробѣжные волокна, по крайней мѣрѣ у низшихъ позвоночныхъ.

Такъ Steinach въ 1895 г. показалъ, что у лягушекъ раздраженіе заднихъ корешковъ вызываетъ движеніе кишечника и мочевого пузыря. По автору 2 пары заднихъ корешковъ у лягушки идетъ къ oesophagus, 3 и 4 къ желудку, 5 и 6 къ кишкамъ, 6 и 7 пары къ rectum. Авторъ убѣдился, что остановка кровообращенія нисколько не измѣняетъ результатовъ раздраженія, которая въ то же время не находятся въ связи съ цѣлостью п. vagi и его центра.

Тотъ же авторъ убѣдился, что даже продолжительное возбужденіе переднихъ корешковъ не вызываетъ никакого движенія кишечника, исключая 6 и 7 пары, которая при раздраженіи переднихъ корешковъ даетъ легкія движенія кишечника. Съ другой стороны авторъ нашелъ, что у лягушки слабо куаризированной послѣ удаленія куска спинного мозга раздраженіе его периферического конца вызываетъ сокращенія желудка и duodenum, прекращающіяся послѣ перерѣзки 3 и 4 заднаго корешка. Иннервациѣ мочевого пузыря выполняется при посредствѣ заднихъ и переднихъ корешковъ 7—9 пары, причемъ дѣйствіе каждого корешка оказывается двустороннимъ. Специальные опыты показываютъ также возможность вызывать у лягушки рефлексы на rectum и мочевой пузырь съ одного заднаго корешка на другой задній корешокъ той же или противоположной стороны.

Steinach указываетъ, что его опыты находятся въ согласіи съ данными Gotsh'a и Horsley, а равно и Н. А. Миславскаго, которые нашли, что возбужденіе заднаго корешка одной стороны вызываетъ отрицательное колебаніе въ заднемъ корешкѣ другой стороны. Konstamm¹⁾ также подтверждаетъ этотъ фактъ и полагаетъ что благодаря такой передачѣ возбужденія съ одного корешка на другой, въ которомъ возбужденіе распространяется въ периферическомъ направленіи, и можетъ быть объяснена связь между чувствительностью съ одной стороны и сосудодвигателями, трофической и секретной функцией, и перистальтикой кишечка съ другой. Правда Schuth, работая по этому вопросу, пришелъ къ противоположному выводу, но и онъ допускаетъ, что центробѣжные волокна заднихъ корешковъ существуютъ у некоторыхъ лягушекъ, но они будто бы не по-

¹⁾ Konstamm. Z. Theorie d. Reflexes v. hinterer Wurzeln etc. Centr. f. Phys. Bd. 14. 1900.

стоянны и отходить къ мышцамъ скелета, а не къ внутреннимъ органамъ. Тѣмъ не менѣе вышеприведенныя наблюденія пока не могутъ считаться опровергнутыми до новыхъ изслѣдованій. Но что здѣсь необходимо особенно отмѣтить, это то, что вышеприведенныя явленія наблюдались только на лягушкахъ, у высшихъ же животныхъ до сихъ поръ не было указано ни одного факта, доказывающаго возможность вызывать движенія внутреннихъ органовъ путемъ прямого раздраженія заднихъ корешковъ.

Большого вниманія заслуживаютъ трофическія вліянія заднихъ корешковъ, стоящія по всей вѣроятности въ связи съ ихъ сосудодвигательнымъ вліяніемъ. Необходимо замѣтить, что въ физіологии довольно долго удерживалось мнѣніе, что трофическую функцию для тканей несуть спинномозговые узлы. Еще въ 1847 году Altman уѣдился, что у лягушки, послѣ удаленія головного и спинного мозга при цѣлости одного продолговатаго мозга, будто бы сохраняется нормальное питаніе тканей, что, по мнѣнію автора, должно быть объяснено дѣятельностью межпозвоночныхъ узловъ. Въ пользу такой теоріи межпозвоночныхъ узловъ говорили, между прочимъ, и вышеприведенные факты съ перерожденіемъ периферическихъ нервовъ и заднихъ корешковъ, въ силу чего взглядъ о трофической роли межпозвоночныхъ узловъ раздѣлялся весьма многими авторами до позднѣйшаго времени ¹⁾). Однако, вышеуказанный опытъ Altman'a былъ современемъ опровергнутъ Joseph'омъ. Послѣдній, перерѣзавъ смышанные нервные стволы между межпозвоночными узлами и rami communicantes, могъ наблюдать разнообразныя трофическія разстройства: „блѣдность кожи, размягченіе и рыхлость тканей, кровяные экстравазаты, уменьшеніе числа красныхъ кровяныхъ шариковъ, отечность, уменьшеніе желчнаго и мочевого отдѣленія“.

Joseph при этомъ случаѣ оспариваетъ мнѣніе, что межпозвоночные узлы играютъ трофическую роль по отношенію къ тканямъ. Онъ справедливо замѣчаетъ, что въ пользу этого мнѣнія мы не обладаемъ ни однимъ прочнымъ фактомъ. Напротивъ того, патологическая данная говорятъ болѣе всего въ пользу того, что трофическая функция принадлежитъ исключительно или почти исключительно центральной нервной системѣ.

¹⁾ См., напр., P. Vejas. Ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie der Spinalganglien. Inaug. Diss. Muenchen, 1883.

На основаніи результатовъ своихъ опытовъ съ перерѣзкой задняго корешка 2-го шейной пары, послѣ которой у животныхъ (кошekъ) развивались выпаденіе волосъ и развитіе высыпи въ пораженной области и частью въ области тройничнаго нерва Joseph приходитъ къ выводу, что центробѣжныя волокна заднихъ корешковъ и представляютъ собою волокна, оказывающія трофическое вліяніе на наружные покровы.

Я долженъ сказать, что почти одновременно съ изслѣдованіями Joseph'a, мною производились изслѣдованія съ разрушениемъ заднихъ корешковъ и меж позвоночныхъ узловъ.

Эти изслѣдованія не оставляютъ сомнѣнія, съ одной стороны въ существованіи особыхъ центробѣжныхъ волоконъ заднихъ корешковъ, съ другой стороны они согласны съ результатами изслѣдованій Joseph'a, въ отношеніи трофическихъ измѣненій кожныхъ покрововъ.

У животныхъ послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ можно было наблюдать какъ выпаденіе волосъ, такъ и высыпь въ области развѣтвленія перерѣзанныхъ корешковъ.

Резулътаты опытовъ Joseph'a, однако не остались безъ возраженій, но въ послѣднее время д-ръ Bonne на основаніи своихъ опытовъ съ перерѣзкой заднихъ корешковъ въ области поясничныхъ корешковъ у собакъ, у которыхъ послѣ операциіи развивалось акромегалическое измѣненіе задней конечности и появлялась высыпь въ такихъ областяхъ, которыя не были доступны травматическому вліянію при ходьбѣ животнаго, вновь высказывается за трофическую функцию центробѣжныхъ волоконъ заднихъ корешковъ.

Надо замѣтить, что, какъ Joseph, такъ и Bonne обособляютъ въ этомъ случаѣ трофическое вліяніе отъ сосудодвигательного и полагаютъ, что въ ихъ опытахъ нельзя относить явленія на счетъ сосудодвигательныхъ разстройствъ въ виду того, что по словамъ Joseph'a на уровне 2-й шейной пары вообще не доказано существованія сосудодвигательныхъ волоконъ, а Bonne на основаніи того, что у животныхъ не обнаруживалось послѣ операциіи замѣтныхъ сосудодвигательныхъ разстройствъ.

Однако, послѣ того, какъ намъ стало извѣстнымъ существованіе сосудорасширителей въ каждой парѣ заднихъ корешковъ, нельзя сомнѣваться въ томъ, что они имѣются и во 2-й парѣ шейныхъ нервовъ. Съ другой стороны, для доказательства отсутствія сосудодвигательныхъ явленій одного простого наблюденія, безъ сомнѣнія, недостаточно. Вотъ почему ялагаю, что когда рѣчь идетъ о трофической функции заднихъ

корешковъ, нельзя пока говорить о существованіи содержащихся въ нихъ самостоятельныхъ трофическихъ волоконъ, какъ допускаютъ только что указанные авторы, а должно признавать существование трофическихъ измѣненій послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ, какъ результатъ многихъ причинъ, въ числѣ которыхъ немаловажную роль должны играть и сосудодвигательные разстройства.

Подробнѣе обѣ этомъ, какъ и вообще о трофическомъ вліяніи нервной системы на ткани, рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

Если послѣ этихъ предварительныхъ свѣдѣній, мы обратимся къ вопросу о томъ, какъ распредѣляются въ функциональномъ отношеніи волокна заднихъ корешковъ, при вступленіи въ спинной мозгъ, то убѣдимся, что функционально различные волокна заднихъ корешковъ не представляются равномѣрно смѣшанными при вхожденіи въ спинной мозгъ.

При своихъ опытахъ надъ спиннымъ мозгомъ, я обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что при поврежденіи наиболѣе внутренняго отдѣла заднихъ корешковъ, внутри заднихъ столбовъ спинного мозга, животное, обыкновенно, не обнаруживало никакихъ признаковъ боли; тогда какъ при поврежденіяхъ, касающихся наружнаго отдѣла заднихъ корешковъ вблизи задняго рога, равно какъ и поврежденія послѣдняго всегда вызывали беспокойства и рѣзкие крики. Отсюда очевидно, что для проведения кожныхъ ощущеній должны служить наружные отдѣлы заднихъ корешковъ, входящіе вблизи вершины задняго рога, а не внутренніе ихъ отдѣлы, поднимающіеся на большомъ протяженіи внутри заднихъ столбовъ спинного мозга.

Равнымъ образомъ въ литературѣ имѣются клиническія наблюденія, изъ которыхъ видно, что мѣстное и органическое пораженіе задняго рога всегда сопровождалось анестезіей тѣла на соотвѣтствующей половинѣ тѣла. Съ другой стороны могутъ быть приведены и клиническія наблюденія съ болѣе или менѣе полнымъ перерожденіемъ заднихъ столбовъ, въ которыхъ тѣмъ не менѣе не обнаруживалось явленій кожной анестезіи. Отсюда, очевидно, что и у человѣка для болевой чувствительности служить по преимуществу волокна наружнаго отдѣла заднихъ корешковъ, а не тѣ изъ корешковыхъ волоконъ, которые входятъ въ составъ заднихъ столбовъ спинного мозга, которые, какъ показываютъ нижеприводимые опыты съ перерѣзкой заднихъ столбовъ, служить главнымъ образомъ для проведенія мышечно-суставного чувства.

Уже старыми авторами, какъ Cruveiller, Todt'омъ, Romberg'омъ, Virchow'ымъ и др., были сдѣланы наблюденія, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ пораженіе заднихъ столбовъ приводить къ разстройствамъ движенія безъ всякихъ измѣненій чувствительности, что указываетъ на обособленность проводниковъ для мышечного чувства отъ проводниковъ для кожныхъ ощущеній. Равнымъ образомъ и Leyden¹⁾, руководясь своимъ клиническимъ опытомъ, пришелъ къ выводу, что „кожное чувство не можетъ быть мѣриломъ нарушеній мышечного чувства; послѣднее должно быть рассматриваемо само по себѣ“.

Съ другой стороны Brown-Sequard²⁾ опубликовалъ нѣсколько случаевъ, въ которыхъ имѣлись нарушенія кожной чувствительности на одной сторонѣ и мышечного чувства на другой.

Очевидно, такимъ образомъ, что и клиническія наблюденія говорять въ пользу обособленія при вступлении въ спинной мозгъ волоконъ заднихъ корешковъ, предназначенныхъ для проведения кожной чувствительности и для проведения мышечно-суставного чувства.

Значеніе переднихъ корешковъ.

Что касается физиологической роли переднихъ корешковъ, то прежде всего слѣдуетъ имѣть въ виду, что они предназначены передавать центробѣжные или двигательные импульсы изъ спинного мозга или собственно переднихъ его роговъ къ мышцамъ. Gad и Flatau³⁾ при своихъ опытахъ согласно съ May'емъ убѣдились, что раздраженіе переднихъ корешковъ всегда вызываетъ моментальное развитіе тетануса въ мышцахъ, которое продолжается все время раздраженія, тогда какъ раздраженіе заднихъ корешковъ или межсегментныхъ проводниковъ вызываетъ движение, распространяющееся далѣе, которое наступаетъ не столь внезапно и уступаетъ по интенсивности при одинаковой силѣ раздраженія тому сокращенію, которое получается при раздраженіи переднихъ корешковъ. Опытъ показываетъ, что

¹⁾ Leyden. Die graue Degeneration der Kinderstränge. Berlin. 1863.

²⁾ Brown-Sequard. Recherches sur la transmission des impressions de tact, de chatouillement, de douleur, de température et de contraction (sens musculaire) dans la moelle épinière. Journ. de physiologie de l'homme et des animaux. 1863. t. VI. p. 124.

³⁾ I. Gad und E. Flatau. Ueber die grobere Localisation etc. Neur. Centr. 1897, стр. 481 и 542.

въ переднихъ корешкахъ содержатся какъ двигательные волокна, направляющіяся къ полосатымъ мышцамъ нашего скелета, такъ и тѣ центробѣжныя волокна, которыя направляются къ гладкой мускулатурѣ нашихъ внутреннихъ органовъ. Кромѣ того, изъ переднихъ же корешковъ черезъ *rami communicantes* выходятъ симпатическая волокна, направляющіяся къ сосудамъ нашего тыла.

Нужно, впрочемъ, имѣть въ виду, что въ составъ переднихъ корешковъ, повидимому, входятъ не исключительно только центробѣжныя волокна, такъ какъ имѣются указанія и на содержаніе въ нихъ волоконъ иного направленія. Въ этомъ отношеніи должно имѣть въ виду прежде всего явленія обратной чувствительности, которыя доказываютъ примѣшиваніе небольшой части чувствительныхъ волоконъ къ переднимъ корешкамъ.

Съ другой стороны новѣйшія изслѣдованія, какъ мы уже упоминали, говорять въ пользу того, что вмѣстѣ съ передними корешками въ спинной мозгъ поднимается и часть восходящихъ симпатическихъ волоконъ.

Въ физіологическомъ отношеніи, въ высшей степени важнымъ представляется вопросъ объ отношеніи переднихъ корешковъ къ соотвѣтствующимъ мышцамъ и къ тѣмъ или другимъ группамъ клѣточныхъ элементовъ, содержащимся въ переднихъ рогахъ спинного мозга.

Нервные корешки, какъ извѣстно, прежде, чѣмъ достичь мѣста своего развѣтвленія на периферіи, образуютъ такъ называемыя нервныя сплетенія, изъ которыхъ, затѣмъ, выходятъ нервные стволы. Значеніе этихъ сплетеній было выяснено еще I. Müller'омъ, отчасти Kroneberg'омъ и Bartolomeo Panizza.

I. Müller, основываясь частью на изслѣдованіяхъ Kroneberg'a, частью на своихъ собственныхъ, произведенныхъ совмѣстно съ Van Deen'омъ и состоявшихъ въ перерѣзкѣ нервовъ выше и ниже сплетенія, пришелъ къ заключенію, что „цѣль нервнаго сплетенія по отношенію къ двигательнымъ нервамъ состоитъ, повидимому, въ томъ, чтобы провести къ каждому нерву волокна, происходящія изъ различныхъ точекъ головнаго и спиннаго мозга“.

B. Panizza, изучая plex. cruralis лягушки, пришелъ къ выводу, что „всѣ двигательные корешки одного сплетенія имѣютъ общую функцию, будучи солидарны между собою; они способны каждый въ отдельности поддерживать функциональную цѣлосность“.

Очевидно, что таково же значение сплетений и по отношению къ чувствительнымъ нервамъ.

Полноты ради скажемъ здѣсь нѣсколько словъ о такъ наз. возвратной чувствительности переднихъ корешковъ, изученной впервые Magendie и Claud Bernard'омъ. Оказывается, что передние корешки не лишены чувствительности; но чувствительностью обладаетъ не центральный, а периферический конецъ передняго корешка, причемъ эта чувствительность исчезаетъ вмѣстѣ съ перерѣзкой заднихъ корешковъ. Отсюда необходимо заключить, что чувствительные волокна передними корешками заимствуются отъ заднихъ. Что касается вопроса, гдѣ именно присоединяются къ двигательнымъ волокнамъ чувствительные, то по поводу этого еще не имѣется полнаго согласія между авторами. Claud Bernard убѣдился, что перерѣзка смѣшанныхъ нервныхъ стволовъ прекращаетъ возвратную чувствительность, откуда онъ заключилъ, что примѣшиваніе чувствительныхъ волоконъ къ двигательнымъ происходитъ на периферіи, что впослѣдствіи было подтверждено также опытами другихъ авторовъ, особенно Arloing'омъ и Tripier. Послѣдніе убѣдились, что на периферіи происходитъ переходъ не только чувствительныхъ волоконъ въ двигательные, но и чувствительныхъ въ чувствительные же. Однако, опытъ показываетъ, что не всѣ возвратные чувствительные волокна, поднимающіяся въ двигательныхъ нервахъ, достигаютъ уровня корешковъ. Вообще доказано, что возвратная чувствительность убываетъ по мѣрѣ поднятія по нервнымъ стволамъ. Кромѣ того Buchard для нѣкоторыхъ животныхъ доказалъ переходъ чувствительныхъ волоконъ и непосредственно изъ задняго корешка въ передній. Что касается значенія этихъ возвратныхъ чувствительныхъ волоконъ, то надо думать, что мы имѣемъ здѣсь дѣло главнымъ образомъ съ центростремительными приводами для сосудодвигательныхъ импульсовъ въ нервныхъ ствалахъ и въ оболочкѣ спинного мозга, куда по всей вѣроятности также проникаютъ чувствительные волокна, поднимающіяся въ спинномозговой каналъ вмѣстѣ съ передними корешками.

Съ другой стороны достойны вниманія наблюденія, свидѣтельствующія объ извѣстной зависимости возбудимости переднихъ корешковъ отъ заднихъ.

Уже Steinmann и Ціонъ, а въ позднѣйшее время Belmondo и Oddi (подъ руководствомъ Luciani), на основаніи специальныхъ изслѣдований убѣдились, что нормальная возбудимость переднихъ корешковъ зависитъ отъ нормальной возбудимости и спо-

собности проведенія соотвѣтствующихъ заднихъ корешковъ. Въ случаѣ, если путемъ перерѣзки заднихъ корешковъ устраниютъ вліяніе со стороны межпозвоночныхъ узловъ на задніе корешки, то возбудимость соотвѣтствующихъ переднихъ корешковъ сильно падаетъ, причемъ послѣдніе уже не реагируютъ на раздраженія слабой силы, которыя были ранѣе дѣйствительны, и для своего возбужденія требуютъ болѣе сильнаго тока.

Отсюда дѣлается заключеніе, что межпозвоночные узлы, суммируютъ слабыя возбужденія, идущія съ периферіи, благодаря чему и обнаруживается ихъ вліяніе на возбудимость переднихъ корешковъ.

Независимо отъ того, служа началомъ волоконъ заднихъ корешковъ и чувствующихъ волоконъ периферическихъ нервовъ, эти узлы являются питательными центрами по отношенію къ тѣмъ и другимъ.

Что касается вопроса о функціональной локализації двигательныхъ корешковъ по отношенію къ мышцамъ, то для выясненія его наилучшимъ методомъ является раздраженіе ихъ электрическимъ токомъ. Въ этомъ отношеніи особо важными изслѣдованіями являются изслѣдованія Ferrier и Jeo, произведенные въ 1881 году надъ обезьянами и подтвержденные вслѣдствіи другими авторами. По этимъ изслѣдованіямъ раздраженіе корешковъ не производить изолированныхъ сокращеній различныхъ мышцъ, но вызываетъ функціональную синергію очень высокаго порядка, какъ указывалъ уже Remak.

Мышцы въ большинствѣ случаевъ иннервируются многими нервными стволами, откуда слѣдуетъ, что сплетенія различныхъ корешковъ предназначены для разсѣванія въ нервахъ двигательныхъ волоконъ, иннервирующихъ различные мышцы, участвующіе въ данной функціональной комбинаціи (J. Müller).

Вслѣдствіе этого и перерѣзка корешка не приводить къ параличу извѣстного числа мышцъ, но къ ослабленію сочетанного движенія, которымъ онъ завѣдывается. Чѣмъ большее число корешковъ перерѣзывается, тѣмъ яснѣе выступаетъ парезъ движенія и тѣмъ большее число координированныхъ движений устраняется.

По мнѣнію Ferrier и Jeo шейное и поясничное утолщенія содержать высоко дифференцированные центры, которые завѣдываютъ сочетанными, движеніями представляющими извѣстныя различія въ зависимости отъ индивидуального характера и привычекъ каждого вида животныхъ. Такъ, у обезьянъ раздраженіе

5 шейнаго корешка производить движение руки ко рту, раздражение 6 корешка движение руки къ лонному бугру или, при фиксированіи руки, движение поднятія туловища на вѣтку или трапецию, раздраженіе 7 корешка вызываетъ движение руки для очистки an і т. п.

Кромѣ Ferrier и Jeo, также Sherington, Russel и Forgue представляютъ таблицы иннервациіи каждого корешка, которые различествуютъ между собою лишь въ частностяхъ.

Такимъ образомъ, уже раздраженіе корешковъ вызываетъ сочетанныя движенія, предназначенные для выполненія разнаго рода двигательныхъ актовъ.

Надо, впрочемъ, замѣтить, что часто даже у одного и того-же вида животнаго имѣется непостоянство распределенія корешковъ, какъ можно, напримѣръ, видѣть изъ слѣдующей таблицы K. Russel'a, дающей указаніе на распределеніе иннервирующихъ корешковъ для шейныхъ мышцъ обезьяны:

Rectus post. maj.	1 cerv., но довольно часто нѣ- которые изъ этихъ мышцъ заимствуютъ волокна и изъ 2 cerv.
” ” min.	
Obliquus sup.	
” inf.	

Complexus: 2 и 3 с., кромѣ того довольно часто 1 и 4 с.

Splenius: 2 и 3 с., кромѣ того довольно часто 1 и 4 с.

Cervicalis ascendens: 2, 3 и 4 с.

Trapezius: 1, 2 и 3 с.

Rectus anticus major: 2 и 3 с.

Sterno-mastoideus: 1 и 2 с., кромѣ того довольно часто 3 с.

Subhyoideus: 1 и 2 с.

Longus colli: 2, 3, 4, 5, 6 и 7 с.

Levator scapulae: 4 и 5 с., кромѣ того довольно часто 5 и 6 с.

Rhomboideus; 5 и 6 с.

Latissimus dorsi: 6, 7 и 8 с., при этомъ вмѣсто 6 с. очень часто 1 д.

Scalenus anticus: 6, 7 и 8 с., кромѣ того довольно часто 1 д.

Scalenus medius: 6, 7, 8, 1, 2 и 3, с., кромѣ того довольно часто 4 д.

Scalenus posticus: 6, 7, 8, 1, 2 с., кромѣ того довольно часто 3 д.

Эти индивидуальныя отклоненія въ отношеніи иннервациіи внутреннихъ органовъ, снабженныхъ гладкими мышцами, какъ

я убѣдился изъ своихъ опытовъ, представляются не менѣе, если еще не болѣе значительными.

Что касается данныхъ, касающихся человѣка, то клиническія и патолого-анатомическія изслѣдованія цѣлаго ряда авторовъ (Beclar'a, H. Jackson'a, Allen Starr'a, Thornburn'a, Horsley, Kenz'a, Wiebwraun'a и др.), если пренебречь нѣкоторыми частностями, подтверждаютъ данные, полученные Ferrier и Ieo и Russell'емъ, полученные на обезьянахъ.

Вотъ, напримѣръ, какъ распредѣляется корешковая иннервациѣ мышцъ у человѣка по Allenstarr'y:

2 и 3 cerv. Sterno-mastoideus, trapezius, scaleni и мышцы шеи, діафрагма.

4 cerv. Діафрагма, deltoideus, biceps, coraco—brachialis, supinator longus, supinator brevis, глубокія мышцы локотки, rhomboidec, teres minor, pectoralis (pars clavicularis), serratus magnus.

6 cerv. Biceps, brachialis anticus, pectoralis (pars clavicularis), serratus magnus, triceps, extensores кисти и пальцевъ, pronatores.

7 cerv. Triceps (cap. longum), extensores руки и пальцевъ, pronatores, сгибатели руки, subscapularis, pectoralis (p. costalis), latissimus dorsi, teres major.

8 cerv. Сгибатели кисти и пальцевъ, внутреннія мелкія мышцы кисти.

1 dors. Extensores pollicis, мелкія мышцы кисти, thenar и hypothanar.

2—12 dors. Мышцы спины и живота, extensores spinae.

1 lumb. Ileo-psoas, sartorius.

2 lumb. Ileo-psoas, sartorius, сгибатели колѣна (Remak), quadriceps femoris.

3 lumb. Quadriceps femoris, вращатели бедра внутрь, отводители бедра.

4 lumb. Отводители бедра, приводители бедра, сгибатели колѣна (Ferrier), tibialis anticus, peroneus longus.

5 lumb. Вращатели бедра наружу, сгибатели колѣна (Ferrier), сгибатели стопы, peronei, extensores digitorum.

1—5 крестц. Сгибатели ноги, сгибатели большого пальца ноги, мелкія мышцы стопы.

Наиболѣе простой и удобной для пользованія является таблица, выражающая соотношеніе спинныхъ нервовъ человѣка съ ихъ функціей, составленная Gowers'омъ, которую мы здѣсь и приводимъ.

Sterno-mastoideus, верхнія мышцы шеи, trapezius, верхняя его часть.	{ 1 c. 2 3 4 } Короткіе вращатели головы. 5 } Diaфрагма. Serratus, сгибатели локтя. }	мыщц.
Нижнія мышцы шеи, trapezius, средняя его часть.	{ 6 } Supinatores. 7 } Экстензоры кисти и пальцевъ. 8 } Экстензоры локтя, сгибатели 1 d. } кисти и пальцевъ, пронаторы; 2 } Мышцы кисти.	плеча.
Trapezius, нижняя часть.	{ 3 4 5 } Intercostales. 6 7 8 9 10 } Мышцы живота. 11 12 }	
Мышцы поясничныя.	{ 1 l. 2 3 } Cremaster, сгибатели бедра. 4 } Экстензоры бедра, приводители 5 } бедра.	
Peroneus longus, сгибатели стопы, разгибатели стопы.	{ 1 s. } Экстензоры и приводители бедра. 2 } Сгибатели колъна. 3 } Внутреннія мышцы стопы. 4 } Мышцы промежности и anus. 5 }	

Какъ мы уже упоминали выше, передніе корешки содержать въ себѣ двигательныя волокна не только для скелетныхъ мышцъ, но и для внутреннихъ органовъ, снабженныхъ гладкой мышечной системой. Изъ опытовъ мы знаемъ, напр., что изъ centrum cilio-spinale выходятъ чрезъ ramii communicantes волокна, идущія къ гладкой мускулатурѣ глаза, производящей расширение зрачка.

Равнымъ образомъ, путемъ непосредственныхъ опытовъ не-трудно убѣдиться въ томъ, что передніе корешки содер-жать также волокна, приводящія въ движение пищеводъ, желу-докъ, кишечникъ и др. внутренніе органы. Мы не будемъ здѣсь входить въ подробности того, какіе изъ переднихъ корешковъ содер-жать тѣ или другія изъ этихъ волоконъ, такъ какъ об-этомъ рѣчь будетъ впослѣдствіи при разсмотрѣніи соотвѣт-ствующихъ спинномозговыхъ центровъ. Но мы остановимся здѣсь лишь на спинномозговой иннервациі тазовыхъ органовъ, знакомство съ которой имѣеть большое практическое значеніе въ области клинической патологіи. Въ этомъ отношеніи, между

прочимъ, заслуживають вниманія изслѣдованія Langley'я и Anderson'a¹⁾.

Опыты авторовъ были произведены надъ различными животными (собаками, кошками и кроликами), причемъ, они убѣдились, что за исключениемъ внутреннихъ половыхъ органовъ, получающихъ первыя волокна изъ однихъ поясничныхъ нервовъ, какъ мочеполовые органы, такъ и нижній отдѣлъ толстой кишки имѣютъ иннервацию какъ изъ поясничного, такъ и изъ крестцового сплетенія. II—V поясничные и II—IV крестцовые нервы снабжаютъ прямую кишку и нисходящую часть ободочной. Поясничные нервы содержать сосудо-расширяющія волокна и вмѣстѣ съ тѣмъ раздраженіе этихъ нервовъ вызываетъ угнетающее влияніе на движеніе кишечкъ, приводя къ разслабленію внутрення круговыя мышцы. Влияніе крестцовыхъ нервовъ по большей части обратное (суженіе сосудовъ, усиленное сокращеніе продольныхъ и круговыхъ мышечныхъ волоконъ).

Волокна поясничныхъ нервовъ доходятъ до кишки двумя путями: одни, покинувъ сочевственный нервъ, переходятъ въ nn. colici и hypogastrici; другія спускаются въ сочевственномъ нервѣ до крестцовыхъ узловъ и здѣсь присоединяются къ крестцовыми нервамъ. Послѣдніе посылаютъ свои волокна въ nn. erigentes.

Иннервациѣ мочевого пузыря мало отличается отъ иннервациї прямой кишки; только поясничные нервы оказываютъ на пузырь менѣе замѣтное влияніе. Какъ крестцовые, такъ и поясничные нервы вызываютъ сокращеніе всѣхъ мышечныхъ волоконъ: круговыхъ, косыхъ и продольныхъ. Существование угнетающихъ нервныхъ волоконъ (а равно и сосудодвигательныхъ) опытами авторовъ не подтверждается. Въ актѣ мочеиспусканія участвуютъ у собакъ и кошекъ по преимуществу II и III, у кроликовъ же—III и IV крестцовые нервы.

Что касается наружныхъ половыхъ органовъ, то иннервирующіе ихъ поясничные нервы (обыкновенно III и IV или IV и V) производятъ у самцовъ суженіе артерій penis'a и мошонки, сокращеніе гладкихъ мышцъ penis'a, tunicae dartos и m. cremasteris (у собакъ). У самокъ преобладаетъ сосудодвигательное влияніе. Волокна поясничныхъ нервовъ, покидая сочевственный нервъ, идутъ или въ n. pudendus (большая часть), или въ plexus pelvis, откуда переходятъ въ подчревный нервъ. Крестцовые нервы

¹⁾ Langley and Anderson. On the innervation of the pelvic etc. Journ. of physiology. Vol. XVII—XIX.

наружныхъ половыхъ органовъ производятъ расширение артерій penis'a и vulvae, сокращеніе нѣкоторыхъ полосатыхъ мышцъ penis'a и угнетающее дѣйствіе на гладкія мышечныя волокна.

Внутренніе половые органы получаютъ волокна только изъ поясничныхъ нервовъ; дѣйствіе этихъ волоконъ сосудосуживающее и двигательное по отношенію къ гладкимъ мышцамъ.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что кромѣ двигательныхъ волоконъ для мышцъ внутреннихъ органовъ чрезъ передніе корешки выходятъ и сосудосжимающія волокна, переходящія чрезъ rami communicantes въ симпатическую нервную систему, откуда они распредѣляются по периферіи, присоединяясь къ нервнымъ стволамъ конечностей; предназначенные же для головы сосудосжимающія волокна собираются въ одномъ самостоятельномъ нервномъ стволѣ, извѣстномъ подъ названіемъ шейного симпатического нерва (Du Petit и Claud Bernard), въ которомъ, какъ мы видѣли, содержатся и спеціальныя расширяющія зрачекъ волокна.

Надо, впрочемъ, замѣтить, что не всѣ сосудосжиматели головы содержатся въ симпатическомъ нервѣ. По крайней мѣрѣ, опытъ Schiff'a показываетъ, что сосудосжиматели содержатся у кроликовъ также и въ шейныхъ нервахъ, какъ напр. въ ушномъ. Съ другой стороны тройничный нервъ содержитъ въ себѣ сосудосжиматели для носовой полости, для части полости рта и для радужной оболочки глаза.

Спеціальные опыты показываютъ, что для верхнихъ конечностей и для груди сосудосжиматели при посредствѣ rami communicantes вступаютъ въ нижній шейный и первый грудной узель. Еще Claud Bernard при своихъ опытахъ уѣдился, что при раздраженіи первого грудного узла происходитъ охлажденіе и суженіе сосудовъ, особенно рѣзко замѣтное въ мышцахъ, перерѣзка же или удаленіе этого узла вызываетъ повышеніе температуры верхней конечности и груди на соотвѣтствующей сторонѣ. Что касается дальнѣйшаго пути сосудосжимателей, то изъ опытовъ надо заключить, что они затѣмъ присоединяются къ нервамъ верхнихъ конечностей въ области plexus brachialis.

Что касается сосудосжимателей для нижнихъ конечностей, то они выходятъ изъ грудно-поясничной области спинного мозга въ большой симпатической стволѣ и затѣмъ присоединяются къ большимъ стволамъ нижнихъ конечностей въ поясничномъ и крестцовомъ сплетеніи.

Сосудосжимающія волокна для легкихъ проходятъ въ блуждающихъ нервахъ (Couvreur. Soc. de Bololie 1889, и Николаевъ).

Невр. Вѣстн. т. X, вып. 3. 1902), для прочихъ внутренностей содергатся главнымъ образомъ въ чревныхъ нервахъ (*n. splachnici*), такъ какъ при перерѣзкѣ этихъ нервовъ происходитъ крайне рѣзкое переполненіе кровью сосудовъ живота, результатомъ чего является значительное паденіе давленія въ сонной артеріи; съ другой стороны раздраженіе чревныхъ нервовъ вызываетъ рѣзкое суженіе сосудовъ живота и значительное повышеніе давленія въ сонной артеріи.

Что касается сосудосжимающихъ волоконъ печени, то имѣются изслѣдованія, доказывающія содержаніе ихъ въ Wieuessen'овомъ кольцѣ у собаки (Ціонъ и Аладовъ). Между тѣмъ сосудосжиматели для желудка и отчасти кишекъ, а также для вѣнечныхъ сосудовъ сердца содержатся въ блуждающемъ нервѣ.

Необходимо затѣмъ имѣть въ виду, что отъ цѣлости переднихъ корешковъ зависитъ питаніе двигательныхъ нервовъ и иннервирующихъ ими мышцъ. Поэтому, каждый разъ съ перерѣзкой переднихъ корешковъ развивается нисходящее перерожденіе двигательныхъ нервныхъ волоконъ и соответствующихъ мышцъ.

Наконецъ несомнѣнно, что вмѣстѣ съ передними корешками выходятъ секреторныя нервныя волокна, иннервирующія железистый аппаратъ, съ чѣмъ подробнѣе мы познакомимся ниже.

СПИННОЙ И ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГЪ.

Спинной и продолговатый мозгъ въ отношеніи своихъ функций должны быть рассматриваемы, какъ центральные и какъ проводящіе органы. Въ послѣднемъ смыслѣ они служать для передачи впечатлѣній, идущихъ съ периферіи къ вышележащимъ центрамъ и съ другой стороны для передачи импульсовъ, идущихъ со стороны вышележащихъ центровъ къ мышцамъ тѣла и другимъ периферическимъ органамъ.

Съ самаго начала мы займемся спиннымъ мозгомъ, какъ центральнымъ органомъ чувствительности и движенія. Въ этомъ отношеніи спинной мозгъ можетъ быть рассматриваемъ, какъ собраніе центровъ, расположенныхъ цѣпеобразно по его продольной оси, при чмъ опредѣленныя группы центровъ, принадлежащія каждому сегменту, имѣютъ своими центростремительными приводами задніе корешки, центробѣжными же приводами соотвѣтствующую пару переднихъ корешковъ, исключая впрочемъ сосудорасширяющихъ центровъ, посылающихъ свои центробѣжные проводники чрезъ задніе корешки¹⁾). Благодаря этому, каждый сегментъ спинного мозга, будучи отдѣленъ отъ другихъ, можетъ уже служить мѣстомъ развитія рефлексовъ, какъ то доказываютъ опыты Goltz'a.

Изъ анатоміи мы знаемъ, что спинномозговые сегменты съ заложенными въ нихъ центрами при посредствѣ эндогенныхъ волоконъ находятся въ тѣсномъ соотношеніи другъ съ другомъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, благодаря болѣе длиннымъ волокнамъ, отдѣльные сегменты спинного мозга связываются съ вышележащими областями мозга и при томъ не только спинного, но также

¹⁾ Выше было упомянуто также о содержаніи части восходящихъ симпатическихъ волоконъ въ переднихъ корешкахъ.

мозжечка и головного мозга. Такимъ образомъ функция отдельныхъ центровъ спинного мозга не только подчинена тѣмъ импульсамъ, которые идутъ по соответствующимъ заднимъ корешкамъ, но также и тѣмъ, которые идутъ по нижележащимъ и частью вышележащимъ заднимъ корешкамъ.

Благодаря такому устройству спинной оси, каждый изъ спинно-мозговыхъ центровъ находится въ известномъ соподчиненіи съ вышележащими центрами спинного мозга и между прочимъ также съ центрами мозжечка и головного мозга.

Вотъ общий планъ той функциональной роли, которую обладаетъ каждый изъ центровъ спинного мозга; хотя при этомъ нельзя упускать изъ виду, что вышеуказанныя соотношенія ничуть не распредѣляются въ равной мѣрѣ между различными спинномозговыми центрами. Напротивъ того, какъ количество межцентральныхъ связей, такъ и количество проводниковъ, устанавливающихъ соотношеніе съ малымъ и большимъ мозгомъ, весьма сильно различествуетъ въ зависимости отъ уровня спинного мозга, откуда мы заключаемъ, что всѣ вышеуказанныя соотношенія между центрами спинного мозга находятся въ прямой зависимости отъ функционального значенія того или другого изъ спинномозговыхъ центровъ. Если отвлечься отъ связей спинномозговыхъ центровъ съ головнымъ мозгомъ, то уже изъ предыдущаго ясно, что роль спинного мозга, какъ собранія цѣлообразно расположенныхъ центровъ, сводится къ тому, чтобы передавать возбужденія, возникающія на периферіи и подходящія къ спинному мозгу при посредствѣ заднихъ корешковъ на определенную группу центробѣжныхъ волоконъ, иначе говоря, къ рефлекторной дѣятельности. И дѣйствительно, какъ центральный органъ, спинной мозгъ исполняетъ исключительно рефлекторную функцию, по крайней мѣрѣ у высшихъ животныхъ и человѣка.

Раньше однако мы видѣли, что часть рефлекторныхъ функций относительно внутреннихъ органовъ выполняется при посредствѣ узловъ симпатической нервной системы. Поэтому для выясненія роли спинного мозга, какъ центрального органа, въ высшей степени важны тѣ опыты, въ которыхъ спинной мозгъ удалялся вполнѣ или на значительномъ своемъ протяженіи. Особенно поучительны въ этомъ отношеніи опыты Goltz'a и Ewald'a съ удалениемъ у собаки всего спинного мозга ниже 6 шейнаго позвонка. Само собою разумѣется, что эта операция требуетъ большихъ предосторожностей и можетъ быть произведена только постепенно, причемъ съ самаго начала произво-

дится перерѣзка спинного мозга подъ 6 шейнымъ позвонкомъ и такимъ образомъ вся нижележащая часть спинного мозга отдѣляется отъ вышележащей и головного мозга. Затѣмъ спустя извѣстное время, когда послѣ тщательнаго ухода собака оправляется отъ операциіи и рана заживаетъ, ей дѣлаютъ новую перерѣзку въ нижнемъ отдѣлѣ спинного мозга и удаляютъ вмѣстѣ съ тѣмъ всю нижележащую часть спинного мозга. Теперь животное представляетъ какъ бы три различныя части: головной конецъ, содержащій черепной мозгъ и верхнюю часть спинного мозга, среднюю часть тѣла, подчиняющуюся рефлекторнымъ центрамъ средней части спинного мозга, обособленной отъ верхней его части и задній конецъ, совершенно лишенный спинного мозга. Современемъ, когда животное оправится и отъ этой второй операциіи у него путемъ вскрытия позвоночника удаляютъ новый кусокъ спинного мозга и наконецъ удаляютъ вѣсъ вообще части спинного мозга, еще остававшіяся ниже произведенной перерѣзки подъ 6 шейнымъ позвонкомъ.

При этой операциіи авторы убѣдились, что первая перерѣзка производить вмѣстѣ съ параличемъ произвольныхъ движений, параличемъ сосудовъ тѣла, мочевого пузыря и прямой кишки рѣзкія разстройства въ кровообращеніи и питаніи задней парализованной части тѣла, причемъ у животнаго появляются, вслѣдствіе паралича сосудовъ, покрасненіе и припуханіе нѣкоторыхъ частей, напр., половыхъ органовъ, задняго прохода, затѣмъ образованіе пролежней и язвъ на кожѣ. Но дальнѣйшія операциіи уже далеко не производятъ столь рѣзкихъ питательныхъ разстройствъ, если не считать мышечной атрофіи, развивающейся вслѣдь за устраниенiemъ двигательныхъ центровъ спинного мозга. Животное вначалѣ требуетъ искусственного согрѣванія, вслѣдствіе невозможности поддерживать температуру своего тѣла, но впослѣдствіи оно получаетъ снова способность саморегулированія своей температуры тѣла, при чемъ сосуды задней части туловища и конечностей снова получаютъ возможность реагировать обычнымъ порядкомъ на тепло и холода, а равно и на механическія раздраженія; при этомъ сосуды получаютъ и свой тонусъ, котораго они были лишены ранѣе послѣ произведенной операциіи. Вмѣстѣ съ тѣмъ кишечникъ и мочевой пузырь вновь получаютъ способность функционировать правильно. Такъ экскременты, по наполненіи ими прямой кишки, выводятся разомъ; равнымъ образомъ и мочевой пузырь, наполнившись до извѣстнаго предѣла, выдѣляетъ самъ собою мочу за одинъ приемъ и въ достаточномъ количествѣ.

Авторы отмѣчаютъ, какъ интересный фактъ, что, несмотря на общее перерожденіе всѣхъ вообще поперечно-полосатыхъ мышцъ, *sphincter ani ext.*, хотя и принадлежитъ къ поперечно-полосатымъ мышцамъ, не перерождается, сохрания свой обычный тонусъ. При этомъ онъ не парализуется ни куаре, ни никотиномъ, откуда слѣдуетъ, что мышца эта имѣть свои особые нервные узлы и обладаетъ извѣстной самостоятельностью въ отправленіяхъ на подобіе сердца.

Достойно также вниманія, что забеременѣвшая сука, будучи подвергнута вышеуказанной операциі, родила въ срокъ щенятъ и одинъ изъ послѣднихъ, оставленный при оперированной сукѣ, вскармливался всѣми сосками поочередно.

Руководясь своими опытами, авторы приходятъ къ выводу, что процессы питанія, правильное функціонированіе кровеносныхъ сосудовъ и регуляція животной теплоты возможны и безъ спинного мозга и что будто-бы спинной мозгъ не оказываетъ какого-либо благопріятнаго вліянія на питаніе задней части тѣла.

Не подлежитъ впрочемъ сомнѣнію, что, если опыты авторовъ доказываютъ дѣйствительно возможность при отсутствіи спинного мозга правильного питанія тканей, кромѣ конечно двигательныхъ нервныхъ проводниковъ и парализованныхъ поперечно-полосатыхъ мышцъ, а также возстановленіе цѣлесообразной сосудной реакціи и правильное поддержаніе температуры тѣла, то это ничуть не говорить въ пользу того, что спинной мозгъ въ нормальномъ состояніи не обнаруживаетъ вліянія на всѣ вышеуказанные процессы.

Опыты Goltz'a и Ewald'a доказываютъ только извѣстную независимость органовъ растительной жизни отъ спинного и головного мозга,—независимость, обеспеченную присутствіемъ симпатическихъ нервныхъ узловъ, заложенныхъ въ самихъ органахъ и въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ ними, во всякомъ случаѣ внѣ спинного мозга, какъ то доказывается и опытами съ разрываніемъ связей между отдѣльными органами и спиннымъ мозгомъ.

Вышеуказанные опыты Goltz'a и Ewald'a съ другой стороны доказываютъ тотъ важный фактъ, что периферические симпатические узлы, будучи лишены связи со спиннымъ мозгомъ и будучи такимъ образомъ предоставлены самимъ себѣ, могутъ съ течениемъ времени, слѣдовательно какъ-бы при условіяхъ извѣстнаго упражненія, развивать свою дѣятельность до той степени, что обеспечиваютъ животному почти правильное функ-

ционированіе всѣхъ органовъ, снабженныхъ этими узлами, а такъ какъ послѣднихъ лишены только такие органы чисто животной жизни, какъ двигательные периферические нервы¹⁾ и поперечно-полосатыя мышцы, кромѣ сфинктера апі, то, очевидно, что за исключеніемъ тканей этихъ органовъ, всѣ остальные части организма, не только могутъ сохранять при этихъ условіяхъ свое питаніе, но и болѣе или менѣе правильное функционированіе.

Само собою разумѣется, что при этомъ рѣчь идетъ объ элементарномъ функционированіи, обеспечивающемъ, правда, жизнь животному, но лишающемъ его тѣхъ разнообразныхъ измѣненій вышеназванныхъ функцій, которые обусловливаются тѣми или другими высшими нервными вліяніями (со стороны слуха, зрѣнія, обонянія и проч.) и психическими процессами, которые даютъ возможность и большаго разнообразія жизненныхъ отправленій организма, и известного взаимоотношенія между живыми существами съ помощью волевыхъ движений и непроизвольныхъ выражаютъ движений, отражающихся почти на всѣхъ функціяхъ растительной жизни.

Надо думать, что подчиненіе нервныхъ аппаратовъ растительной жизни центральнымъ аппаратамъ съ развитіемъ организмовъ шло соответственно большему развитію центральной системы, благодаря чему у животныхъ, у которыхъ относительное развитіе центральной нервной системы и особенно мозговыхъ полушарій не велико, какъ напримѣръ у лягушки, имѣется и меньшая зависимость периферическихъ нервныхъ аппаратовъ отъ воздействиій спинного и головного мозга по сравненію съ млекопитающими, особенно болѣе высшими изъ нихъ.

Относительная подчиненность периферическихъ нервныхъ узловъ центральной нервной системѣ соответствуетъ вообще большему или меньшему развитію послѣдней въ организме. Благодаря этому, у высшихъ животныхъ центральная нервная система приобрѣтаетъ не только почти исключительное значеніе въ отношеніи управлениія животными органами, какъ напримѣръ скелетными мышцами, но и обнаруживаетъ болѣе значительное вліяніе въ отношеніи растительныхъ функцій организма.

¹⁾ Что касается чувствительныхъ волоконъ периферическихъ нервовъ, то, какъ известно, они снабжены на протяженіи заднихъ корешковъ спинномозговыми узлами, играющими въ отношеніи питанія чувствительныхъ проводниковъ роль самостоятельныхъ симпатическихъ узловъ.

Чувствительные и двигательные центры спинного мозга.

Переходя къ разсмотрѣнію центровъ спинного мозга, мы остановимся прежде всего на первичныхъ центрахъ чувствительности, принимающихъ въ себя задніе или чувствительные корешки и первичныхъ же центрахъ движенія, посылающихъ отъ себя передніе корешки къ скелетнымъ мышцамъ. Что же касается вторичныхъ рефлекторныхъ центровъ или центровъ высшаго порядка, то о нихъ мы скажемъ позднѣе, по разсмотрѣніи первичныхъ центровъ и ихъ функциональнаго значенія.

Къ чувствующимъ центрамъ спинного мозга должно отнести задніе отдѣлы сѣраго вещества спинного мозга, въ которыхъ оканчиваются задніе корешки.

Въ клиникахъ уже неоднократно наблюдалось пораженіе заднихъ роговъ сѣраго вещества, сопровождавшееся анестезіей въ опредѣленномъ районѣ нижележащей области тѣла на сопротивляющей сторонѣ. Имѣется-ли раздѣленіе чувствующихъ центровъ спинного мозга на центры для кожныхъ ощущеній и на центры для мышечнаго чувства или имѣются еще болѣе дробныя дѣленія чувствительныхъ центровъ спинного мозга, остается еще недостаточно установленнымъ, но по моему мнѣнію есть основаніе предполагать, что ядра желатинознаго вещества въ заднихъ рогахъ спинного мозга, завѣдуютъ кожною чувствительностью, тогда какъ группы клѣтокъ, заложенные въ глубже лежащихъ частяхъ сѣраго вещества, завѣдуютъ мышечнымъ чувствомъ.

Въ пользу этого по крайней мѣрѣ говорятъ вышеприведенные опыты, доказывающіе функциональное различіе наружнаго и внутренняго пучка заднихъ корешковъ, изъ которыхъ волокна первого вступаютъ главнымъ образомъ въ ядра subst. gel. задняго рога, тогда какъ волокна вторыхъ проникаютъ въ болѣе глубокіе отдѣлы сѣраго вещества спинного мозга.

Необходимо имѣть въ виду, что клѣточные элементы заднихъ роговъ и центральной части сѣраго вещества не распределены по протяженію спинного мозга въ видѣ равномѣрно поднимающихся столбовъ, а образуютъ собою мѣстами четкообразныя скопленія, которые указываютъ на сегментное распределеніе чувствующихъ центровъ спинного мозга. Эти чувствующіе центры образуютъ собою пару для соответствующихъ имъ двигательныхъ центровъ спинного мозга, благодаря чему мѣстная разрушенія сѣраго вещества

нога мозга приводятъ обыкновенно къ параличу чувствительности и движениі съ мышечной атрофией, какъ мы наблюдаемъ напримѣръ при сирингоміліи.

Болѣе детальное изученіе отношенія чувствительныхъ центровъ спинного мозга къ топографіи различныхъ отдѣловъ кожи и мышцъ, до сихъ поръ еще далеко не закончено и мы не находимъ нужнымъ здѣсь подробно останавливаться на этомъ вопросѣ, болѣе интересующемъ клиницистовъ, нежели физіологовъ.

Почти весь относящійся къ этому предмету матеріалъ можно найти въ прекрасной монографіи Wichmann'a: Die Rückenmarksnerven und ihre Segmentbezüge (Berlin. 1900), къ которой мы и отсылаемъ всѣхъ интересующихся этимъ предметомъ. Ниже впрочемъ будутъ приведены всѣ существенные данныя, относящіяся къ центрамъ чувствительности и движениія въ спинномъ мозгу человѣка.

Для скелетныхъ или поперечно-полосатыхъ (рубчатыхъ) мышцъ, иначе говоря, для мышцъ животной жизни, какъ ихъ иногда называютъ, въ спинномъ мозгу имѣется другой рядъ центровъ, расположенныхъ вдоль спинного мозга въ переднихъ его рогахъ и именно въ наружныхъ отдѣлахъ послѣднихъ¹⁾.

Центростремительными приводами для этихъ центровъ являются съ одной стороны волокна, поднимающіяся къ спинному мозгу при посредствѣ заднихъ корешковъ и посылающія къ переднимъ рогамъ такъ называемая рефлекторная коллатерали, съ другой стороны ассоціаціонныя эндогенные волокна, подходящія къ нимъ отъ соответствующихъ чувствительныхъ центровъ спинного мозга; центробѣжными же приводами являются двигательные волокна, выходящія съ передними корешками къ рубчатымъ и гладкимъ мышцамъ нашего тѣла.

Вопросъ о томъ, соответствуетъ ли каждой парѣ корешковъ определенный центръ, казалось бы могъ быть разрешенъ съ помощью прямого раздраженія переднихъ роговъ спинного мозга на различномъ уровнѣ, но, хотя передніе рога съраго вещества спинного мозга, вопреки прежде распространенному взгляду, дѣйствительно представляются возбудимыми, тѣмъ не менѣе методъ прямого раздра-

¹⁾ Позднѣйшими гистологическими изслѣдованіями доказано, что корешковые, т. е. двигательные клѣтки спинного мозга заложены собственно въ наружной группѣ переднихъ роговъ, тогда какъ внутреннія группы переднихъ роговъ содержать такъ называемыя ассоціаціонныя клѣтки.

женія въ данномъ случаѣ не можетъ оказатьъ особыхъ услугъ: 1) вслѣдствіе скрытаго положенія переднихъ роговъ, благодаря чему раздраженіе ихъ возможно только на поперечныхъ разрѣзахъ, а при той дробной локализаціи центровъ, которую мы имѣемъ въ спинномъ мозгу, это составляетъ существенное неудобство; 2) вслѣдствіе малыхъ размѣровъ переднихъ роговъ и сосѣдства съ ними важныхъ двигательныхъ проводниковъ, благодаря чему ограниченіе раздраженія одними передними рогами, особенно вблизи бѣлаго вещества, представляетъ значительныя затрудненія. Въ виду этого для разрѣшенія задачи болѣе полезнымъ оказывается здѣсь методъ атрофіи.

Надо замѣтить, что уже Masius и Vanlair пришли къ заключенію, что каждый корешокъ соотвѣтствуетъ рефлекторному центру спинного мозга, а позднѣе Remak, руководясь изслѣдованіями Schultze и своими собственными, пришелъ къ выводу, что мышцы, дѣятельность которыхъ представляется синергичною и которая находятся въ функциональномъ соотношеніи другъ съ другомъ, получаютъ свою иннервацию изъ той-же самой области спинного мозга. Такимъ образомъ, напр., мышцы области p. tibialis ant. иннервируются той-же областью, какъ и мышцы области cruralis, а именно: верхней частью поясничнаго утолщенія. Авторъ такимъ образомъ приходитъ къ признанію функциональной группировки мышцъ, соотвѣтственно чему и раздраженіе корешка производить комбинированныя движения.

Соотношеніе мышечныхъ группъ съ нервными клѣтками спиннаго мозга.

При изученіи функций спиннаго мозга, какъ центральнаго органа, особо-важное значеніе имѣеть вопросъ о соотношеніи тѣхъ или другихъ мышечныхъ группъ и чувствующихъ областей съ опредѣленными группами клѣточныхъ элементовъ, иначе говоря, вопросъ о локализаціи различныхъ ядеръ въ спинномъ мозгу, завѣдывающихъ тѣми или другими мышцами или ихъ группами, а равно и чувствительныхъ центровъ спиннаго мозга. Этотъ вопросъ до настоящаго времени представляется еще недостаточно выясненнымъ. Уже многіе авторы пытались дать отвѣтъ на этотъ вопросъ, частью руководясь экспериментами на животныхъ, у которыхъ путемъ искусственного удаленія членовъ или перерѣзкою нервовъ вызывалась атрофія клѣточныхъ элементовъ въ спинномъ мозгу, частью же пользуясь случаями ампутацій у

человѣка. Мы можемъ указать здѣсь на изслѣдованія въ этомъ направленіи: Dejerine'a, Mayor'a, Dreschfeld'a, Gilbert'a, Hayem'a, Krause, Friedl nder'a, v. Gudden'a, Collins'a, Kohnstamm'a и др. Къ сожалѣнію, далеко не всѣ эти авторы согласны между собою въ отношеніи полученныхъ результатовъ. Въ то время, какъ Krause и Friedl nder, а также Mayor и v. Gudden на основаніи произведенныхъ ими опытовъ надъ молодыми кроликами признаютъ, что послѣ ампутаціи одного изъ членовъ или послѣ перерѣзки его нервовъ поражается задне-боковая группа клѣтокъ (*col. poster. lateralis*), Dejerine и Mayor описываютъ у людей пораженіе передне-внутренней группы, Dreschfeld, Hayem и Gilbert указываютъ на измѣненія всѣхъ группъ, но во всякомъ случаѣ болѣе выраженные измѣненія они находили въ *tractus intermedio-lateralis*. Правда по словамъ Fr. Sano¹⁾, которому мы обязаны цѣнными изысканіями въ этой области, вышеуказанныя противорѣчія представляются болѣе кажущимися, нежели дѣйствительными. Достаточно по его словамъ сравнить рисунки авторовъ, чтобы убѣдиться въ этомъ, такъ какъ существуетъ постоянное смѣщеніе названий клѣточныхъ группъ. Особенно много неточностей даетъ название переднебоковой группы съ *tr. intermedio-lateralis*.

Здѣсь заслуживаетъ упоминанія также сравнительно - анатомическое изслѣдованіе Kaiser'a, по которому ядромъ передней конечности является срединная или внутренняя группа клѣтокъ, при чемъ въ задне-боковыхъ ея частяхъ на уровнѣ 8 с. и 1 д. находится ядро для мелкихъ мышцъ ручной кисти²⁾.

Съ введеніемъ Nissl'евскаго способа, какъ болѣе тонкаго реагента при изслѣдованіи нервныхъ клѣтокъ, явилась возможность ближе выяснить занимающій насъ вопросъ.

Уже самъ Nissl и затѣмъ вслѣдъ за нимъ Colenbrander произвели опыты для выясненія локализаціи центровъ руки въ спинномъ мозгу. Эти авторы дѣлали перерѣзку нервовъ руки—radialis, ulnaris и medianus и убѣдились, что измѣненія въ клѣточныхъ элементахъ спинного мозга всегда происходили лишь на соответствующей сторонѣ. При этомъ клѣточные элементы оказывались не расположенными въ компактныя группы, а представлявшими болѣе или менѣе значительные промежутки.

Во всѣхъ этихъ работахъ, кроме сравнительно анатомического изслѣдованія Kaiser'a, нѣть еще указаній на обособленную локализацію центровъ для опредѣленныхъ частей руки

¹⁾ Fritz Sano. Les localisations des fonctions motrices de la moelle épiniere. 1898.

²⁾ Fritz Sano, loco cit.

или ноги. Между тѣмъ, эти вопросы имѣютъ безспорно особо важное значеніе. Изъ позднѣйшихъ авторовъ необходимо указать на Hammond'a v. Gehuchten'a и Nelis'a¹⁾, E. Flatau²⁾, Marinesco³⁾ и его учениковъ Parhon'a и Popesco⁴⁾, на изслѣдованія Goldstein'a, Fr. Sano⁵⁾, Neeff'a⁶⁾, Knapе⁷⁾ и др. Особенно много посвятили труда и энергіи на изученіе дробной локализаціи членовъ нашего тѣла въ спинномъ мозгу v. Gehuchten, Marinesco и F. Sano.

Hammond, изслѣдуя клѣточные элементы спинного мозга въ двухъ случаяхъ прогрессивной мышечной атрофіи, пришелъ къ выводу, что ядро m. quadriceps femoris занимаетъ среднюю часть передне-боковой группы (col. antero-lateralis) въ 3 поясничномъ сегментѣ, что ядро брюшныхъ мышцъ занимаетъ передне-боковую группу и промежуточно-боковую (col. antero-lateralis и inter-medio-lateralis) на уровне 10 грудного сегмента и что ядро для мышцъ предплечья помѣщается въ передне-боковой группѣ нижней шейной области, тогда какъ мышцы ручной кисти помѣщены сзади отъ предыдущей области, въ болѣе заднихъ и нижнихъ отдѣлахъ ядра верхней конечности.

Затѣмъ Collins при сравнительномъ изученіи шейнаго утолщенія больного, страдавшаго поліоміэлитомъ, и здороваго человѣка пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Большая часть двигательныхъ клѣтокъ шейной части спинного мозга расположена въ опредѣленномъ порядкѣ. 2) Нѣкоторые изъ этихъ клѣтокъ соединяются въ столбы, которые проходятъ въ нѣсколькихъ спинно - мозговыхъ сегментахъ. 3) Опредѣленныя функции могутъ быть приписаны известнымъ группамъ и известнымъ столбамъ. 4) Клѣточныхъ группъ, иннервирующихъ plexus brachialis, три, причемъ они простираются съ верхней части 4 шейнаго сегмента до нижней части

¹⁾ V. Gehuchten et Nelis. La Localisation motrice medullaire etc. Le Journ. de Neurol. стр. 301. 1898.

²⁾ E. Flatau. Ueber die Localisation d.Rückenmarksetc. Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Atdh. стр. 112. 1898.

³⁾ G. Marinesco. Contribution à l'étude de localisation des noyaux moteurs dans la moelle épinière. Revue neurol. 1898, стр. 463. Его же: Rech. expér. sur les localisations motrices spinales. Revue neurol. 1901.

⁴⁾ Parhon et Popesco. Rech. sur la localisation spinale etc. La Roumaine medicale VII. № 1 и 3. 1898. Monatschr. f. Neur. und Psych. 1899.

⁵⁾ Loco cit.

⁶⁾ C. de Neeff. Rech. expér. sur les localisations motrices chez le chien et chez le lapin. Le Neuraxe. Vol II, fasc. 1.

⁷⁾ Knapе. Ueber die Veränderungen im Rückenmark nach Resection einiger spin. Nerven d. vord. Extremität. Beiträge z. path. Anatomie etc. 1901.

перваго грудного сегмента. Клѣтки верхней части этой территоріи иннервируютъ мышцы плеча и предплечья, клѣтки нижней части—мышцы предплечья и кисти. Ядро сгибателей помѣщается кнаружи и книзу отъ ядра экстензоровъ. 5) Клѣтки, иннервирующія экстензоры, расположены болѣе кнутри, нежели клѣтки, иннервирующія сгибатели. 6) Клѣтки, иннервирующія мышцы спины, расположены наиболѣе кпереди и кнутри въ переднемъ рогѣ. 7) Число клѣтокъ и ихъ группъ стоитъ въ прямомъ соотношениі съ двигательной функцией топографически соответствующихъ частей. 8) Черепно-мозговые центры могутъ атрофироваться, вслѣдствіе недѣятельности члена, къ которому они относятся.

Затѣмъ Marinesco указалъ, что при невритѣ п. ischiadici болѣе всего оказалась пораженной задне-наружная группа ядра нижней конечности. По изслѣдованіямъ того же автора относительно случаевъ сирингоміліи въ шейномъ утолщеніи экстензорные мышцы помѣщены надъ сгибателями. Авторъ убѣдился кромѣ того, что ядра того или другого нерва не представляетъ одного и того же положенія на различныхъ уровняхъ спинного мозга, но что они подвергаются смѣщенію, благодаря которому на другомъ уровнѣ уже другое ядро занимаетъ мѣсто первого ядра.

По Strohmayer'у¹⁾ у человѣка ядро для верхней конечности расположено отъ 3 до 8 шейнаго сегмента, причемъ отъ 3 до 6 оно лежить въ задней и наружной группѣ, въ 7-мъ сегментѣ оно помѣщается въ центральной группѣ и въ 8-мъ кромѣ центральной также и въ периферической части боковой задней группы клѣтокъ.

Въ недавно опубликованномъ сообщеніи L. Jacobsohn'a²⁾ у больной, у которой, вслѣдствіе ракового новообразованія, былъ пораженъ весь plex. brachialis, въ спинномъ мозгу была найдена атрофія боковой клѣточной группы на уровнѣ отъ 1 грудноговверхъ до 4 шейнаго сегмента, причемъ въ послѣднемъ сегментѣ сказался пораженнымъ лишь задній отдѣлъ.

F. Sano останавливается между прочимъ на изслѣдованіяхъ Schaffer'a, основанныхъ на 23 случаяхъ гемиплегической атрофіи. Хотя самъ Schaffer и не даетъ указаній относительно ядерной локализаціи въ спинномъ мозгу, но, руководясь его ри-

¹⁾ W. Strohmayer. Anat. Unbersuchung über die Lage etc. Monatschr. f. Psych. u. Neur. Bd. 8, 1900.

²⁾ L. Jacobsohn. Ueber Veränderungen des Rückenmark nach peripherischer Lähmung, zugleich ein Beitrag zur Localisation des Centrum cilio—spinale und zur Pathologie des tabes dorsalis. Zeitsch für Klin. Med. Bd. 37. Heft 3 и 4.

сунками, F. Sano, убеждается, что измѣненія въ его случаяхъ оказались какъ разъ противоположными по сравненію съ тѣми, которыя найдены Prévost и David'омъ, Haueu'омъ и Gilbert'омъ, Edinger'омъ и др., а именно: въ то время, какъ эти авторы находили наиболѣе пострадавшей при ампутаціяхъ верхней конечности передне-наружную группу, въ случаяхъ Schaffer'a были поражены внутренняя и промежуточно-боковая группы (col. mediana et intermedio-lateralis). Это различіе должно быть объяснено очевидно тѣмъ, что при гемиплегическихъ атрофіяхъ поражаются болѣе всего ближайшія части членовъ.

Обращаясь затѣмъ къ изслѣдованіямъ F. Sano, необходимо замѣтить, что онъ основываетъ свои выводы на оцѣнкѣ многихъ изъ вышеизложенныхъ изслѣдованій, пополняя ихъ своими изслѣдованіями трехъ мозговъ ампутированныхъ лицъ и четвертаго аналогичнаго же мозга, причемъ препараты во всѣхъ случаяхъ обрабатывались по Nissl'ю. Кроме того для контроля своихъ результатовъ авторъ произвелъ нѣсколько опытовъ на животныхъ (кошка, голубь, курица, кроликъ).

Авторъ различаетъ въ переднихъ "рогахъ здоровыхъ мозговъ двѣ клѣточныя группы или столба, отличающіеся постоянствомъ почти на всѣхъ уровняхъ спинного мозга:—внутренній и межуточно-боковой столбъ или на поперечныхъ срѣзахъ внутреннее ядро и межуточно-боковое ядро. Каждый изъ этихъ столбовъ можетъ быть подраздѣленъ на 2, 3 или 4 вторичныхъ группы. Въ этихъ то столбахъ собственно и заложены значительныя двигательныя ядра сообразно развитію членовъ.

Columna medialis s. nuclei mediales. Такъ какъ на уровнѣ 1 шейнаго сегмента col. intermedio-lateralis занята ядромъ XI пары, иннервирующей m. sterno-cleido-mastoideus и trapezius, то по взгляду F. Sano внутренній столбъ на этомъ уровне долженъ служить для иннервациіи короткихъ вращателей головы согласно схемѣ Gowers'a (см. выше). Кроме того согласно съ Russel'емъ авторъ сюда присоединяетъ и подъязычныя мышцы. Въ пользу этого между прочимъ говорить съ одной стороны тотъ фактъ, что рассматриваемая группа продолжается въ продолговатый мозгъ, съ другой стороны существованіе разнообразной взаимопомощи, которую оказываютъ n. hypoglossus и поверхностное шейное сплетеніе въ иннервациіи подъязычныхъ мыщъ.

Далѣе авторъ нашелъ измѣненнымъ col. medialis въ поясничныхъ сегментахъ въ случаѣ, въ которомъ подверглись глубокому нагноенію мышцы крестцово-поясничной области. Съ дру-

гой стороны въ случаяхъ ампутаций одного члена этотъ столбъ сохраняется почти всегда или же атрофируется лишь вторично. Напротивъ того при гемиплегическихъ атрофіяхъ, при которыхъ преимущественно поражаются ближайшія части конечностей и мышцы спины, Schaffer находилъ его пораженнымъ. Руководясь этимъ, авторъ согласно съ Collins'омъ признаетъ, что въ этомъ столбѣ содержатся двигательные ядра для разгибателей и вращателей позвоночного столба, для splenius, sacro-spinalis, ileo-costalis, longissimus, spinalis, semispinalis, multifidus, interspinalis, intertransversalis etc. Болѣе точная локализація этихъ мышцъ представляется трудною. Авторъ считаетъ вѣроятнымъ, что каждый изъ этихъ пучковъ имѣть свое особое ядро, при чемъ совокупность этихъ ядеръ образуетъ не непрерывный столбъ, но серію ядеръ, разсѣянныхъ по всему протяженію columna medialis¹⁾.

Въ нижнемъ отдѣлѣ 3 шейнаго сегмента по F. Sano начинается объемистое ядро съ относительно большими клѣтками которое, въ нисходящемъ направлениі присоединяется къ предшествующему столбу, помѣщаясь сзади отъ него, и заканчивается въ 6 шейномъ сегментѣ. Опытъ, произведенныій надъ кошкой съ перерѣзкой п. phrenici, и затѣмъ другія данныя, между прочимъ изслѣдованія Collins'a, заставляютъ признать въ этомъ ядрѣ начало п. phrenici, иннервирующаго грудобрюшную преграду. Затѣмъ на уровняхъ 3 и 4 крестцового сегмента имѣется ядро, довольно аналогичное по своему положенію предыдущему ядру, которое авторъ склоненъ принять за ядро levator ani.

Далѣе въ самой задней части col. medialis, вблизи центральнаго канала подавтору необходимо локализировать ядро грудного симпатического нерва, ядро cilio—spinalis²⁾, а также ядра сердечные? чревныя (splanchnici)?, половые?, пузирные?, прямо-кишечные? Далѣе по автору есть основаніе относить къ ядрамъ, расположеннымъ на уровняхъ 3 и 4 крестцовыхъ сегментовъ, функцию сфинктера пузыря и сфинктера ani, причемъ первый, какъ показываетъ физіология, долженъ быть расположенъ выше второго.

Что касается columna intermedio-lateralis s. nuclei intermedio-lateralis (columna lateralis, tractus intermedio-lateralis), то изслѣдованія F. Sano приводятъ къ слѣдующему:

¹⁾ Надо замѣтить, что col. medialis протягивается по длини всего спинного мозга и только на уровняхъ 1 и 2 крестцового сегмента оказывается прерванной.

²⁾ По Hoeben'у на уровняхъ 5—6 сегмента у кролика.

На уровнѣ верхнихъ шейныхъ сегментовъ col. intermedio-lat. содержить спинномозговое ядро XI пары черепныхъ нервовъ, иннервирующее между прочимъ m. sterno - cleido-mastoideus и trapezius. Этотъ столбъ становится особенно яснымъ къ верхней части 5 шейного сегмента. Только съ нижняго уровня этой области цилиндры вмѣсто того, чтобы отходить квади къ области выхода n. accessorius, начинаютъ выходить впередъ и при посредствѣ шейного сплетенія направляются къ другимъ мышцамъ шеи и спины. На уровнѣ 5 и 6 шейного сегмента и при верхней части 7-го шейного сегмента этотъ столбъ обозначается едва замѣтнымъ образомъ. Онъ возстановляется вновь въ средней части 7-го шейного сегмента и примыкаетъ къ важному дополнительному столбу въ 8 шейномъ сегментѣ. Послѣднее ядро спускается въ спинной мозгъ приблизительно до 3 грудного сегмента, послѣ чего боковой столбъ уплощается и затѣмъ вытягивается вдоль наружнаго края сѣраго вещества.

По предположенію автора, первое ядро иннервируетъ среднюю и нижнюю часть m. trapezoidei, второе же ядро, начинающееся на уровнѣ верхняго отдѣла m. latissimi dorsi, служить мѣстомъ иннервациіи этой мышцы. Послѣдній выводъ подтверждается случаемъ Collins'a съ поліоміэлитомъ, въ которомъ былъ разрушенъ наружный столбъ на этомъ уровнѣ, тогда какъ при клиническомъ наблюденіи обнаруживалась атрофія latissimi dorsi. Въ средней части грудной области col. intermedio-lat. развита сравнительно слабо (intercostales?). Въ нижней части грудной области и въ верхней части поясничной области col. intermedio-lat. принимаетъ значительно большіе размѣры, протягиваясь вдоль наружнаго края отъ передне-наружнаго угла передняго рога до proc. reticularis. Столбъ этотъ здѣсь содержитъ много вторичныхъ ядеръ, изъ которыхъ среднее оказывается наиболѣе низкимъ, располагаясь на уровнѣ верхней части 4 поясничнаго сегмента. Эти ядра по F. Sano и Hammond'у иннервируютъ брюшныя мышцы. Въ нижнемъ отдѣлѣ разматриваемаго столба содержится вѣроятно ядро cremaster'a.

На уровнѣ нижней части 4 и 5 поясничныхъ, а также 1 и 2 крестцовыхъ сегментовъ, col. intermedio-lat. представлена только рѣдкими клѣтками; она возобновляется затѣмъ на уровнѣ верхняго отдѣла 3 крестц. сегмента и продолжается до глубокихъ частей 5 крестцового сегмента (ядра мышцъ промежности?).

Далѣе F. Sano даетъ намъ болѣе или менѣе подробное описание ядеръ для верхней и для нижней конечностей. Columna extremitatis superioris. Nuclei extr. sup. (col. antero-later. et centralis,

lateral-ventrale, lateral-dorsale, centrale Gruppen Obersteiner'a, nuclei extr. sup. Kaiser'a). Этотъ столбъ, по автору, начинается въ средней части 3 шейнаго сегмента ядромъ т. levatoris scapulae, которое продолжается въ нижнюю часть 4-го шейнаго сегмента, гдѣ оно утончается вмѣстѣ съ появленіемъ ядра serratus major, которое прекращается при верхней части 7-го шейнаго сегмента. На уровнѣ 4-го шейнаго сегмента кзади отъ предшествующихъ ядеръ и въ центральномъ направленіи возникаетъ ядро т. pectoralis болѣе объемистое на уровнѣ 6-го шейнаго сегмента и простирающееся затѣмъ до нижней части 7-го шейнаго сегмента.

Кнаружи отъ ядра т. lev. scap. возникаетъ сложная группа ядеръ мышцъ плеча на уровнѣ средней части 4-го шейнаго сегмента. Между нимъ и col. intermedio-lat. образуется ядро т. biceps.; это ядро тотчасъ же окружается на уровнѣ 5-го и 6-го шейнаго сегмента ядрами супинаторовъ и экстензоровъ пальцевъ. Внутрь и впередъ отъ нихъ, на уровнѣ нижней части 6-го шейнаго сегмента, возникаетъ большое ядро т. triceps, которое спускается до верхней части 1 груднаго сегмента. За ядрами супинаторовъ и экстензоровъ слѣдуютъ ядра сгибателей и пронаторовъ. По предположенію автора, въ виду аналогіи съ поясничнымъ утолщеніемъ, ядра сгибателей должны располагаться кзади и кнаружи отъ ядеръ экстензоровъ и впереди ихъ окончанія. Ядра мышцъ hypothenar'a спускаются ниже ядеръ thenar'a (нижняя часть 1 груднаго сегмента). Они скорѣе слѣдуютъ за ядрами экстензоровъ, нежели флексоровъ.

Columna extrem. inferioris. Nuclei extr. inf. Этотъ столбъ возникаетъ на уровнѣ нижней части 1 поясничнаго сегмента ядромъ т. quadric. femoris, помѣщеннымъ въ передне-боковомъ углу переднаго рога; впереди отъ него возникаетъ тотчасъ же ядро т. ileo-psoas. Первое ядро расширяется на уровнѣ 3 и 4 поясничнаго сегмента и оканчивается при верхней части 5 поясничнаго сегмента. Второе продолжается въ нижнюю часть 4 поясничнаго сегмента объемистымъ ядромъ, которое представляетъ гнѣзда иннервациі т. glutaei; ниже лежатъ ядра т. gemelli, pyriformis, quadratus. Послѣднее, представляясь довольно сложнымъ, прекращается на уровнѣ 3 крестцового сегмента.

На уровнѣ средины 2 поясничнаго сегмента находятся разсѣянныя клѣтки, число которыхъ растетъ мало по малу, становясь значительнымъ при верхней части 3 поясничнаго сегмента. Ядро это, очень развитое на уровнѣ 3 и 4 поясничнаго сегмента, иннервируетъ т. pectineus и приводящія мышцы, вообще область

n. obturatorii. Оно оканчивается на уровне нижней трети 5 поясничного сегмента.

На уровне средней части 4 поясничного сегмента въ направлении къ центральной части передняго рога появляется ядро сгибателей колѣна (semitendinosus, semimembranosus, biceps), за которымъ слѣдуетъ ядро popliteus и triceps surae. Послѣднее оканчивается на уровне средней части 3 крестцового сегмента. Въ самой нижней части 3 поясничного сегмента начинается уже ядро tibialis anticus, которое ниже продолжается ядрами разгибателей большого пальца и peronei.

Эти ядра располагаются кзади отъ ядеръ приводящихъ мышцъ; кзади и кнаружи отъ нихъ возникаютъ ядра сгибателей большого пальца. Ядра внутреннихъ или мелкихъ мышцъ стопы помѣщены на уровне 3 и 4 крестцового сегмента при нижнемъ концѣ col. extr. inf.

Надо замѣтить, что въ вышеуказанныхъ опытахъ поражаются лишь большія клѣтки переднихъ роговъ, ассоціаціонныя же клѣтки остаются пощаженными. Кроме того заслуживаетъ вниманія, что какъ самъ F. Sano, такъ и Van Gehuchten вопреки Nissl'ю убѣдились, что уже въ спинномъ мозгу имѣется перекрециваніе двигательной иннервациіи, съ нимъ согласны и мои изслѣдованія.

Въ недавно вышедшей книгѣ K. Wichmann'a¹⁾, частью на основаніи матеріала, собраннаго T. v. Renz'емъ, частью на основаніи своихъ изслѣдованій, весь вопросъ объ отношеніи отдѣльныхъ частей спинного мозга къ периферическимъ областямъ обработанъ на основаніи клиническихъ данныхъ съ достаточнотою полнотою и всѣхъ интересующихся этимъ предметомъ мы отсылаемъ къ этому достойному большаго вниманія сочиненію. Здѣсь мы желали-бы привести изъ него только тѣ указанія, которые относятся къ симптомамъ выпаденія, обусловленнымъ пораженіемъ отдѣльныхъ сегментовъ спинного мозга у человѣка.

Крестц. V. *Выпадение чувствительности:* маленький анестези-ческій поясъ на и около копчиковой кости.

Выпадение движенія: ничего.

Крестц. IV. *Выпадение чувствительности:* маленький анесте-тическій поясъ на крестцовой кости (самая нижняя часть), rima ani и прилежащей части задней поверхности таза, на коп-чиковой кости и anus.

Выпадение движенія: парезъ levator и sphincter ani также, какъ и detrusor urinae.

¹⁾ Dr. K. Wichmann. Die Ruckenmarksnerven und ihre Segementbezüge. Berlin. 1901.

Крестц. III. *Выпадение чувствительности.* Анестезія: крестца, большей части задней поверхности таза, rima ani, копчика, промежности anus, задней и нижней части scrotum (губъ) и penis'a, также самой верхней части задней поверхности бедра. (Яички чувствительны).

Выпадение движений: параличъ сфинктера ani, levator ani, detrusor urinae. Парезъ recti: задержка стула; задержка мочи, позднѣе выдѣленіе мочи каплями, отсутствіе эякуляціи; эрекція возможна, но ослаблена. (Рефлексъ кремастера сохраненъ).

Крестц. II. *Выпадение чувствительности.* Анестезія: крестца, области glutaei, копчика, rima ani, genitalia (корни scroti и penis могутъ оставаться свободными), задней поверхности бедра до колѣнного сгиба. Гипестезія: задней и средней поверхности голени, области Ахиллесова сухожилія, боковой поверхности подошвы стопы, бокового края и малаго пальца на тылѣ ноги.

Выпадение движений. Параличъ: levator и sphincter ani, detrusor urinae; отсутствіе эякуляціи и эрекціи.

Парезъ: вращеніе кнаружи бедра затруднено (m. piriformis, obturator internus, gemell. sup). Парезъ glut. max. (затрудненіе оттягиванія бедра кзади); ослабленіе сгибанія голени (m. biceps femoris); испытаніе въ брюшномъ и боковомъ положеніи. Затрудненіе подошвенного сгибанія стопы (m. gastronemius и soleus), затрудненіе стоянія на пальцахъ; затрудненіе поднятія внутренняго края стопы (m. tibialis post.); парезъ всѣхъ малыхъ мышцъ стопы.

Крестц. I. *Выпадение чувствительности:* Анестезія, какъ при крестц. III. Далѣе анестезированы: задняя и средняя поверхность голени, область Ахиллесова сухожилія; боковая половина подошвы стопы, боковой край тыла стопы и малый палецъ. *Гипестезія:* наружная поверхность голени отъ колѣна внизъ, внутренняя поверхность подошвы стопы, тыль стопы, наружная сторона передней поверхности голени.

Выпадение движений. Параличъ: anus, пузырь, genitalia, какъ при крестц. II. Затрудненіе поворачиванія бедра кнаружи, хотя оно и возможно, вслѣдствіе функціи остальныхъ ротаторовъ и piriformis. Сильно затруднены движения пальцевъ, вслѣдствіе паралича mm. adductor hallucis, fl. hall. brevis, interosseus ext. dors. I, II, III, IV и int. plant. I, II, III, lumbricales III, IV, adductor digit. quint., opponens digiti quinti. *Парезъ:* вращатели бедра кнаружи (рѣзко паретичны), m. glut. max., obturator int., gemellus sup. Затрудненіе вращенія бедра внутрь: m. glut. med. и minimus.

Затрудненіе сгибанія колѣна: m. biceps, semimembranosus, semitendinosus, popliteus. Затрудненіе подошвенного сгибанія: m. gastrocnemius, soleus. Затрудненіе поднятія внутренняго края стопы: m. tibialis post. Затрудненіе поднятія и тыльного сгибанія наружнаго края стопы: парезъ peronei. Сильное затрудненіе вытяженія и сгибанія пальцевъ: flexores et extensores longi.

(Отсутствіе ахиллова сухожилія, отсутствіе подошвенного рефлекса).

Поясн. V. Выпаденіе чувствительности. Анестезія: крестецъ, область glutaei, промежность, genitalia, задне-внутренняя поверхность бедра и голени, задне-боковая сторона голени, область ахиллесова сухожилія, вся подошва стопы, весь тыль стопы, наружно-боковая и передняя половина голени до колѣна

Выпаденіе движенія: пузырь, толстая кишка, genitalia, какъ и ранѣе. Вращеніе кнаружи бедра: piriformis, obturator int. совершенно парализованы; gemelli сильно парезованы.

Вращеніе внутрь бедра сильно парезовано: glut. medius и minimus также, какъ и tensor fasciae. Оттягиваніе кзади бедра невозможно: glut. maximus. Сгибаніе колѣна: biceps совершенно устраниется, semimembranosus и semitendinosus сильно паретичны. Подошвенное сгибаніе стопы возможно, но лишь очень слабо. Сгибаніе пальцевъ невозможно, всѣ парализованы. Экстензія пальцевъ сильно парезована, хотя слабая тыльная флексія большого пальца еще возможна. Поднятіе внутренняго края стопы (tibialis anticus) еще возможно, но ослаблено. Поднятіе наружнаго края стопы (peroneus) невозможно. Peronei совершенно парализованы.

Поясн. IV. Выпаденіе чувствительности. Анестезія: крестца, области glutaei, промежности, genitalia, задне-внутренней поверхности бедра и задне-внутренней и наружной поверхности голени, всей стопы съ тылу и съ подошвы, боковой половины передней поверхности и внутренней стороны бедра.

Выпаденіе движенія: пузырь, толстая кишка, genitalia, какъ и ранѣе. Вращеніе бедра кнаружи невозможно: obturator ext. парезованъ. Невозможно: вращеніе бедра внутрь, оттягиваніе бедра кзади, сгибаніе колѣна, подошвенное сгибаніе стопы, сгибаніе и вытяженіе пальцевъ, поднятіе наружнаго и внутренняго края стопы. Вытяженіе бедра затруднено: rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius парезованы. Приведеніе бедра затруднено: adductor magnus и minimus, brevis, gracilis парезованы.

Поясн. III. Выпаденіе чувствительности. Анестезія: крестца, задней части таза, средней поверхности бедра, всей голени и

стопы на передней и задней сторонѣ и на нижней половинѣ внутренней поверхности бедра. Гипестезія: вся передняя поверхность бедра до пахового сгиба, верхняя половина внутренней поверхности бедра, ничтожная гипестезія на всей наружной поверхности бедра до *troch. major*.

Выпадение движений: пузырь, толстая кишка, genitalia, какъ и ранѣе. Совершенно парализованы: вращатели бедра наружу и внутрь, оттягиватели бедра кзади, сгибатели колѣна, подошвенные сгибатели стопы, сгибатели и экстензоры пальцевъ, подниматели стопы. Парезованы сильно: выпрямители колѣна, изъ которыхъ *vastus lateralis* совершенно парализованъ, приводители бедра, сгибатели бедра; но поднятіе ноги отъ постели въ тазо-бедренномъ сочлененіи возможно еще чрезъ *m. psoas* и *iliacus*; стопа и голень согнутой въ колѣнѣ ноги при этомъ скользить по кровати, нога въ лежачемъ положеніи обращена кнаружи. Вытяженіе ноги невозможнo.

(Отсутствіе пателлярного рефлекса, феноменъ стопы можетъ существовать).

Поясн. II. *Выпадение чувствительности*. Анестезія всей задней стороны ноги отъ крестца внизъ; анестезія всей передней поверхности ноги отъ паховой складки внизъ. Исключеніе составляетъ только область *cut. femoris ext.* въ своей верхней и передней половинѣ и область *lumbo-inguinalis*, которая обѣ гипестетичны. Рефлексы: пателлярный отсутствуетъ, Ахиллесовъ повышенъ или отсутствуетъ, кремастеровъ отсутствуетъ. Чувствительность яичекъ уничтожена.

Выпадение движений: совершенный параличъ всѣхъ мышцъ нижнихъ конечностей съ единственнымъ исключеніемъ *psoas*, который сильно парезованъ.

Поясн. I. *Выпадение чувствительности*. Анестезія всей конечности на передней и задней сторонѣ, сзади отъ остистаго отростка 5 поясн. позвонка, спереди отъ *spina ilei ant. sup.* и Пупартовой связки внизъ.

Выпадение движений: полный параличъ всѣхъ мускуловъ нижнихъ конечностей, включая *ileo-psoas*.

(Пателлярные рефлексы сохранены или повышены; при полномъ перерывѣ спинного мозга отсутствуютъ (?). Кремастеровъ рефлексъ отсутствуетъ. Ахиллесовъ рефлексъ повышенъ resp. отсутствуетъ).

Грудн. XII—III. *Выпадение чувствительности*: Анестезирована область *pl. finalis trunci* и *pl. femoralis*. Отъ Пупартовой связки кпереди и соответственно остистому отростку 5 поясн. позвонка

поднимается анестезия по туловищу по мѣрѣ того, какъ сегменты поражаются въ прогрессивно восходящемъ ряду. При этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что анестезия поднимается медленнѣе по туловищу, чѣмъ сегменты, потому что три сегмента здѣсь захватываютъ другъ друга. Поврежденіе въ области гр. XI и X можетъ такимъ образомъ показать еще ту же границу анестезіи какъ и поврежденіе въ сегментѣ гр. XII или даже поясн. I.

Такимъ образомъ, если анестезія достигаетъ до уровня пупка, то поврежденіе должно сидѣть въ мозгу по крайней мѣрѣ двумя сегментами выше, т. е. на уровне гр. VIII.

Выпаденія движенія: къ параличу самой нижней области туловища и нижнихъ конечностей присоединяется еще параличъ брюшной мускулатуры и спинныхъ мышцъ. Чѣмъ болѣе вверхъ простирается поперечное пораженіе, тѣмъ болѣе ближайшіе отдѣлы поражаются въ области брюшной и спинной мускулатуры. При совершенномъ прерываніи мозга сухожильные рефлексы отсутствуютъ, при неполномъ—они повышенны).

Вслѣдствіе паралича дыхательныхъ мышцъ существуетъ діафрагмальное дыханіе и можетъ наступить отдышка.

Тоже самое, безъ сомнѣнія, имѣть значеніе и по отношенію ко всѣмъ выше сидящимъ поперечнымъ цѣльнымъ поврежденіямъ до уровня 4 шейнаго сегмента.

Грудн. II. *Выпаденіе чувствительности.* На одинъ сегментъ лежащая ниже граница анестезіи перерѣзывается спереди грудину на высотѣ II—III ребра и проходить также рѣзко очерченной линіей чрезъ самую верхнюю часть спины въ видѣ горизонтальной линіи чрезъ proc. spinosus I грудного позвонка. Она переходитъ затѣмъ въ подмышковую ямку, представляясь на внутренней поверхности верхней трети плеча въ видѣ гипестезіи; но, вслѣдствіе захватыванія этого пояса I гр., послѣдняя можетъ въ этомъ мѣстѣ и отсутствовать.

Выпаденіе движенія: тоже самое, какъ и при гр. III.

Гр. I. *Выпаденіе чувствительности.* Анестезія тѣла сзади вверхъ простирается до остистаго отростка I грудн. позвонка, спереди до уровня 3 ребра.

Въ подмышкахъ идетъ анестезія или гипестезія дольчатымъ образомъ до средины внутренней поверхности плеча. Гипестезія можетъ простираться даже вдоль внутренней стороны локтевой поверхности плеча и предплечья и локтевой половины ладони и тѣла кисти такъ же, какъ 5, 4 и 3 пальцевъ.

Выпаденіе движенія. Къ параличу туловища и нижнихъ конечностей присоединяется параличъ верхней конечности: здѣсь

дѣло идетъ прежде всего о слабости сгибателей пальцевъ, мышцъ возвышенія мизинца и interossei легкой слабости pron. quadratus. Далѣе, парезъ можетъ захватить pectoralis major и minor (самую нижнюю часть).

Зрачковые симптомы.

Шейн. VIII. *Выпадение чувствительности.* Къ анестезіи туловища присоединяется анестезія вдоль всего внутренняго края плеча и предплечья такъ же, какъ тыла кисти. Далѣе анестезія 5, 4 и 3 пальца съ тылу, возвышенія мизинца, 5 и 4 пальцевъ съ ладони. При этомъ можетъ существовать легкая гинестезія въ срединѣ кисти.

Выпадение движенія. Параличъ туловища и нижнихъ конечностей. Отведеніе малаго пальца невозможно. Приведеніе большого также невозможно. Сгибаніе малаго пальца очень затруднено или невозможно. Оппозиція малаго пальца очень затруднена или невозможна. Параличъ interossei и lumbricales. Сгибаніе всѣхъ пальцевъ ослаблено. Локтевое сгибаніе кистеваго сустава ослаблено. Легкій парезъ разгибателей большого пальца, остальныхъ пальцевъ и локтеваго разгибателя кистеваго сустава. Разгибаніе предплечья затруднено, вслѣдствіе начинающагося пареза triceps. Начинающійся парезъ самой нижней части latissimi dorsi; болѣе сильный парезъ pectoralis major и minor, болѣе слабый парезъ scalenus medialis и posterius. При поперечномъ поврежденіи зрачковые симптомы. При корешковомъ пораженіи они могутъ иногда также существовать, обыкновенно же отсутствуютъ.

Шейн. VII. *Выпадение чувствительности.* Анестезія идетъ вверхъ по туловищу, какъ при шейн. VIII. На рукѣ вся внутренняя половина плеча и предплечья до аксіальной линіи анестезирована на сгибательной и разгибательной сторонѣ. Далѣе на разгибательной сторонѣ гипестезированы лучевая сторона кисти и лучеобразно прилежащая къ аксіальной линіи средняя кожная область вдоль предплечья и плеча. Вмѣстѣ съ тѣмъ гипестезированы ладонь кисти и первые 3 пальца. Большой палецъ пораженъ менѣе всего.

Выпадение движенія. Нижняя конечность и туловище поражены, какъ и ранѣе. Верхняя конечность: локтевые сгибатели пальцевъ совершенно парализованы; также парализованы и локтевые сгибатели кистеваго сустава. Такъ наз. мелкія мышцы кисти парализованы; также и pronator quadratus. Движенія большими пальцемъ еще возможны, даже вытяженіе, сгибаніе и приведеніе, но въ общемъ они слабы. Также возможно еще и вытяженіе указательного пальца, хотя слабо. Движенія вытяженія остальныхъ пальцевъ только

намѣчаются. Супинація предплечья возможна. Сгибаніе локтя хорошо. Вытяженіе предплечья ослаблено, вслѣдствіе сильнаго пареза triceps. Приведеніе плеча затруднено, вслѣдствіе паралича pectoralis major и пареза serratus, оттягивание кзади руки затруднено, вслѣдствіе пареза latissimus и teres major. Начинающійся параличъ serratus: отстояніе лопатокъ. (Отсутствіе рефлексовъ руки).

Шейн. VI. *Выпаденіе чувствительности.* Туловище и нижняя конечность поражены, какъ прежде. Вся внутренняя половина руки на сторонѣ сгибательной и разгибательной анестизирована; также анестизирована вся кисть и всѣ пальцы, а равно и предплечье до узкой краевой зоны съ лучевой стороны ниже локтя, которая гинэстетична. Также анестезирована средина задней поверхности плеча надъ triceps. Далѣе гипэстетична и оставшаяся область n. axillaris на плечѣ и надплечѣ.

Выпаденіе движенія. Туловище и нижняя конечность, какъ прежде. На рукѣ совершенно парализованы всѣ мышцы пальцевъ и кисти, включая и мускулатуру большаго пальца. Движенія пальцами и въ суставѣ кисти болѣе невозможны. Активное вытяженіе локтя невозможно, вслѣдствіе полнаго паралича triceps. Сгибаніе предплечья въ локтѣ еще возможно въ слабой степени: парезъ biceps'a, brachialis и brachio - radialis. Супинація предплечья очень слаба, вслѣдствіе сильнаго пареза короткаго супинатора. Отведеніе плеча невозможно: параличъ pectoralis. Параличъ: teres major, latissimus, serratus anticus, infraspinatus. Поднятіе руки сильно затруднено; парезъ deltoideus.

Вращательныя движенія шеи resp. головы затруднены, вслѣдствіе пареза scaleni и пораженія splenius'a, такъ же какъ глубокихъ шейныхъ и затылочныхъ мышцъ. (Рефлексы руки отсутствуютъ). Пораженіе протекаетъ смертельно въ теченіе нѣсколькихъ дней до нѣсколькихъ недѣль.

Шейн. V. *Выпаденіе чувствительности.* Туловище, нижняя конечности, всѣ верхнія конечности отъ шейно-надплечной линіи внизъ.

Выпаденіе движенія. Туловище и нижняя конечность, какъ прежде. Всѣ мышцы руки парализованы. Пальцами, кистью, локтемъ и плечевымъ суставомъ никакія движенія уже невозможны. Также deltoideus, brachio-radialis и brachialis совершенно парализованы. Возможно лишь поднятіе вверхъ лопатки, потому что levator scapulae только паретиченъ. Вращательныя и сгибательныя движенія шеи и головы возможны только въ слабой степени: параличъ scaleni. Параличъ б. части глубо-

кихъ шейныхъ и затылочныхъ мышцъ: фиксація головы отсутствуетъ. Trapezius и sterno-cleido-mastoideus еще функционируютъ. Можетъ наступить отдышка, вслѣдствіе пареза преграды (діафрамы) и ухудшеніе уже существующаго затрудненія дыханія.

Парезъ преграды можетъ существовать или потому, что изъ V шейн. н. возникаютъ дополнительныя волокна для phrenicus'a или потому, что при пораженіи 5 сегмента присоединяется острый отекъ, который повреждаетъ IV шейн. сегментъ.

Пораженіе протекаетъ смертельно въ теченіе нѣсколькихъ часовъ или дней.

Шейн. IV—I. Полная поперечная пораженія вверхъ отъ IV до I шейн. н. протекаютъ тотчасъ-же смертельно, вслѣдствіе двусторонняго паралича phrenicus'a и одновременнаго паралича межреберныхъ мышцъ.

Практическій интересъ имѣютъ только медленныя сдавленія и половинныя пораженія.

Одностороннее раздѣленіе шейной части сп. мозга въ этой области еще не абсолютно смертельно.

Ближе входить относительно этихъ сегментовъ нѣть надобности. Чувствительный параличъ поднимается къ затылку и можетъ распространяться на голову и лицо. Параличъ движенія касается всего туловища, всѣхъ четырехъ конечностей и преграды и чѣмъ выше помѣщается пораженіе, тѣмъ болѣе поражается шейная и затылочная мускулатура.

Можетъ также развиться парезъ или параличъ trapezius'a и sterno-cleido-mastoideus'a.

На практикѣ такое пораженіе случается только въ видѣ Brown-Sequard'овскаго половинного паралича и при хроническихъ перерожденіяхъ, напр. при tabes.

Что касается до вопроса о локализаціи въ спинномъ мозгу нервовъ, отходящихъ къ внутреннимъ органамъ, то наши свѣдѣнія обладаютъ еще большими проблѣмами. Указанія Eulenburg'a, помѣщавшаго симпатическія волокна въ tr. intermedio-lateralis, повидимому не могутъ считаться точными. Болѣе положительные свѣдѣнія по этому вопросу мы можемъ почерпнуть изъ работъ Biedl'a и Hoeben'a, особенно послѣдняго. Первый авторъ, перерѣзавъ splanchnicus, нашелъ послѣдовательную атрофию клѣтокъ передняго рога, грудной части мозга и нижней части шейнаго отдѣла спиннаго мозга до шестаго шейнаго сегмента.

Но въ работѣ Biedl'a не содержится указаній, имѣютъ-ли симпатическія волокна различное происхожденіе отъ двигательныхъ волоконъ для скелетныхъ мышцъ. Въ этомъ отношеніи,

однако, наши свѣдѣнія пополняются изслѣдованіемъ Hoeven'a, который, работая по методу атрофіи (Gudden'a) надъ кроликами, точно ограничилъ ganglion oculo-spinalis (cilio-spinalis Budge), который онъ помѣщаетъ во внутреннемъ столбѣ, преимущественно въ задней его области, начиная отъ 5 до 7 шейнаго сегмента. Съ другой стороны Hoeven убѣдился, что переднія и боковыя группы атрофируются частично послѣ удаленія ganglion supremum colli n. sympathici. Отсюда онъ заключаетъ, что каждая изъ этихъ группъ имѣть одинаковое отношеніе къ симпатическимъ нервамъ.

Эта работа, по взгляду F. Sano, даетъ право думать, что внутренній столбѣ заключаетъ въ себѣ ядра, иннервирующія гладкія мышцы глаза, кишечника, вообще внутренности, тогда какъ столбы скелетныхъ мышцъ снабжаютъ волокнами спинные сосудодвигатели.

Надо, впрочемъ, замѣтить, что съ вышеуказанными данными не совсѣмъ согласны данные L. Jacobsohn'a. Послѣдній, на основаніи своего случая съ раковой опухолью, захватившей 1 дорсальный корешокъ и вызвавшей всѣ характеристическія явленія паралича n. sympathici, доказываетъ, что центръ cilio-spinale (Budge) у человѣка образуетъ типичную клѣточную группу соотвѣтствующаго и вѣроятно также противоположнаго бокового рога на границѣ шейной и грудной части спинного мозга. Случай Jacobsohn'a однако не можетъ быть признанъ вполнѣ чистымъ, такъ какъ здѣсь былъ захваченъ опухолью весь plex. brachialis.

Наконецъ, позднѣйшія изслѣдованія Onuf'a и Collins'a показали, что симпатическая волокна происходятъ изъ большихъ клѣтокъ бокового рога, Кларковыхъ столбовъ, изъ разсѣянныхъ клѣтокъ задняго рога и малыхъ клѣтокъ бокового рога; выходящія же изъ n. sympathicus въ спинной мозгъ волокна оканчиваются въ Кларковыхъ столбахъ и въ большихъ клѣткахъ средней зоны. Кроме того, эти авторы признаютъ, что симпатическая волокна происходятъ изъ лежащаго на днѣ четвертаго желудочка ядра n. vagi¹⁾.

Выше мы подробно изложили результаты изслѣдованій F. Sano и Renz'a-Wichmann'a, руководясь тѣмъ, что изслѣдованія этихъ авторовъ относятся къ спинному мозгу человѣка. Взгляды F. Sano въ сущности сводятся къ тому, что отдѣльныя мышцы имѣютъ соотвѣтствующія имъ ядра въ спинномъ мозгу²⁾. Надо замѣтить однако что изслѣдованія F. Sano далеко не во всѣхъ частяхъ

¹⁾ Onuf and Collins. Journ. of nervous and ment. dis. № 9. 1898.

²⁾ Въ пользу такого же взгляда въ послѣднее время высказываются C. Parhon и M. Goldstein (Journ de Neurol. n° 20—21 1901). См. также позднѣйшую работу C. Parhon et m-me C. Parhon въ Journ. de Neur. № 17. 1902.

раздѣляются другими авторами. При томъ же по указанному вопросу имѣются принципіальные разнорѣчія между авторами. Нѣкоторые держатся того мнѣнія, что въ спинномъ мозгу локализація двигательныхъ центровъ соотвѣтствуетъ нервнымъ стволамъ¹⁾, въ пользу чего впрочемъ нельзѧ привести много данныхъ.

По крайней мѣрѣ Marinesco, производившій опыты съ цѣлью выяснить дѣйствительное начало нѣкоторыхъ периферическихъ нервовъ, какъ п. musculo-cutaneus, radialis, medianus и ulnaris самъ отказывается отъ локализаціи по нервнымъ стволамъ. Другіе авторы высказываются въ пользу того, что въ спинномъ мозгу имѣется не мышечная, а сегментная локализація. Взглядъ этотъ былъ выдвинутъ въ особенности V. Gehuchten'омъ²⁾, по которому скопленія клѣтокъ на периферіи передняго рога въ шейномъ и пояснично-крестцовомъ утолщеніи исключительно стоять въ соотношеніи съ мышцами различныхъ сегментовъ конечностей. Такимъ образомъ двигательная локализація въ спинномъ мозгу по v. Gehuchten'у ни нервная, ни мышечная, а исключительно сегментная, иначе говоря, каждая группа шейного утолщенія завѣдуетъ всѣми мышцами опредѣленного сегмента верхней конечности независимо ни отъ числа мышцъ, ни отъ ихъ физіологической функции, ни отъ периферическихъ нервовъ. Для установленія этого положенія v. Gehuchten пользовался главнымъ образомъ случаями недавнихъ ампутаций. Задаваясь далѣе вопросомъ, не могли бы быть подраздѣлены сегментныя ядра еще на нѣсколько группъ, завѣдывающихъ отдѣльными мышцами, авторъ приходитъ въ этомъ отношеніи къ отрицательнымъ выводамъ. Онъ обращаетъ вниманіе на то, что число мелкихъ группъ сравнительно съ числомъ мышцъ незначительно. Поэтому авторъ лишь допускаетъ возможность того, что каждое сегментное ядро подраздѣляется еще на ядра для мышцъ опредѣленного физіологическаго предназначенія, но убѣдиться въ этомъ окончательно онъ не могъ.

Такихъ же взглядовъ держится Nelis и Neef. Послѣдній, пользуясь опытами съ резекціей нервовъ шейного утолщенія у собакъ и кошекъ, высказываетъ съ рѣшительностью за сегментную локализацію двигательныхъ центровъ въ спинномъ мозгу. Авторъ этотъ отмѣчаетъ также, что ему не удалось, подобно Marinesco, найти особыя ядра для отдѣльныхъ нервовъ.

¹⁾ См. Knappe. Exper. Untersuchungen etc. D. Zeitschr. f. Nervenheil. Bd. XX. 1891.

²⁾ V. Gehuchten. La localisation medullaire est une localisation segmentaire? Journ. de neurol. 1899.

Но, онъ убѣдился, что, если разорвать у животнаго какой-либо нервный стволъ, посылающій свои вѣтви въ разные сегменты конечностей, то въ спинномъ мозгу по методу Nissl'я открываются измѣненія въ нѣсколькихъ клѣточныхъ группахъ¹⁾.

Авторъ различаетъ въ спинномъ мозгу собаки и кролика двѣ главныя группы клѣтокъ: передне-внутреннюю и передне-наружную, которая тянутся по всей длини утолщеній. Основныя группы являются какъ-бы добавочными, такъ какъ они встрѣчаются лишь въ утолщеніяхъ. Эти группы авторъ называетъ буквами *M*, *A*, *B*, *C*, *D* въ шейномъ утолщеніи и *M'*, *A'*, *B'*, *C'*, и *D'* въ поясничномъ утолщеніи. Если имѣть въ виду собаку, то группа *M*, встрѣчаясь на уровнѣ 3—6 шейнаго сегмента, располагается въ центрѣ передняго рога нѣсколько позади и на равномъ разстояніи отъ обѣихъ группъ передняго рога. Группа *A*, встрѣчаясь на уровнѣ отъ 5 шейнаго до 1 груднаго сегмента, занимаетъ въ болѣе верхнихъ отдѣлахъ задне-наружный отдѣлъ передняго рога, въ нисходящемъ же направлениі, отодвигаясь кнутри, занимаетъ почти центральное положеніе.

Группа *B*, простираясь отъ 6 до 8 шейнаго сегмента, занимаетъ во всю свою длину задне-наружное положеніе. Группа *C*, простирающаяся отъ 7 шейн. до 1 грудн. сегмента, располагается въ передне-наружномъ направленіи отъ группы *B*. Наконецъ группа *D*, простирающаяся отъ 8 шейнаго до 1 груднаго сегмента, располагается соотвѣтственно положенію предъидущей группы, занимая на всемъ протяженіи наружное положеніе.

Соответствующія имъ поясничныя группы расположены слѣдующимъ образомъ: *M'* (гамологъ шейной *M*) заложена на уровнѣ 2-го и 3-го поясничныхъ сегментовъ, *A'* протягивается отъ 3-го до 6-го поясничнаго сегмента, *B'*, протягивающаяся отъ 4-го поясн. до 2-го крестц. сегмента въ верхнемъ своемъ отдѣлѣ, располагается, какъ и шейная *B*, въ передне-наружной части, а болѣе книзу отходитъ кнутри. *C'*, простирающаяся отъ 6 поясничнаго до 2 крестц. сегмента, по своему положенію не соотвѣтствуетъ шейной *C*, но располагается позади *A'* и *B'*. Наконецъ *D* располагается во 2 и 3 шейномъ сегментѣ и по своему положенію соотвѣтствуетъ шейной *D*.

Что же касается кролика, то въ общемъ топографическія отношенія группъ здѣсь представляются тѣми же, но лишь съ

¹⁾ De Neef. Recherches expérим. sur les localisations motrices médullaires. Le Nevraxe. Vol. II, fasc. 1.

незначительными отступлениями по длине сегментовъ нѣкоторыхъ группъ.

Изъ перечисленныхъ группъ основная передне-внутренняя группа, какъ показали изслѣдованія Van Gehuchten'a и автора, можетъ быть рассматриваема, какъ центръ для мышцъ позвоночника; передне-наружная—для мышцъ грудныхъ и брюшныхъ, шейная *B* по автору иннервируетъ мышцы плеча, *C*—мышцы предплечія, *D*—мышцы кисти. Что касается до группы *A*, то путемъ исключенія онъ признаетъ ее за группу для мышцъ плечевого пояса. Значеніе *M* остается совершенно невыясненнымъ.

Поясничная *B'* является центромъ бедра, *C'*—голени, *D'*—стопы; группу *A'* авторъ предположительно ставить въ функциональное соотношеніе съ тазовымъ поясомъ. Значеніе *M'* снова остается невыясненнымъ.

Parhon и Goldstein¹⁾ на основаніи опытовъ съ вылущеніемъ передней конечности выяснили существование на уровнѣ верхней части восьмого шейного сегмента группы клѣтокъ, которая въ нижней части этого сегмента подраздѣляется въ свою очередь на двѣ вторичныя группы. По ихъ изслѣдованіямъ верхняя конечность представлена на уровнѣ первого спинного сегмента задне-боковой группой. Центръ иннервациіи предплечья помѣщается на уровнѣ 7-го шейного сегмента въ видѣ нѣсколькихъ клѣтокъ, заложенныхъ въ передне-наружной группѣ, но эти клѣтки имѣются только въ верхней части седьмого шейного сегмента, тогда какъ въ средней части ихъ видѣть уже нельзя. Въ нижней трети 7-го сегмента измѣненная клѣтки помѣщались въ задней части передняго рога. На уровнѣ восьмого шейнаго сегмента центръ представленъ большой задней группой и въ особенности средней и наружной областью этого ядра, тогда какъ внутренняя часть его представляеть повидимому центръ кисти. Послѣ вылущенія конечности въ лопаточно-плечевомъ суставѣ эти авторы отмѣтили реакцію на уровнѣ нижней половины шестого шейного сегмента въ клѣткахъ задней группы. На нѣкоторыхъ срѣзахъ эта группа составлена двумя другими вторичными: задне-наружной и задне-внутренней, которая помѣщена сзади первой. Центральная группа представляетъ центръ *m. pectoralis major*. Авторы полагаютъ возможнымъ допустить сегментную локализацію для кисти, предплечія, для стопы и голени, тогда какъ для плеча и бедра локализація должна быть нѣсколько различно.

¹⁾ Parhon e Goldstein. Origine reella a nervulus circonflex. Romando medi-colela. 1900, цит. по Marinesco, loco cit.

Въ виду незаконченности въ изученіи рассматриваемаго предмета мы считаемъ лишнимъ приводить здѣсь результаты дальнѣйшихъ изслѣдований Marinesco, изложенныхъ въ его статьѣ: *Rech-expérим. sur les localisations motrices spinale*s, помѣщенной въ *Revue neurol.* 1901. Замѣтимъ лишь, что внимательное изученіе рассматриваемаго предмета приводить насъ къ выводу, что нервная, мышечная и сегментная теоріи повидимому не отвѣчаютъ фактической сторонѣ дѣла, наиболѣе же правильною намъ кажется функциональная локализація, которая предполагаетъ существованіе двигательныхъ ядеръ въ спинномъ мозгу соотвѣтственно тѣмъ или другимъ группамъ мышцъ, выполняющимъ извѣстное движение. Такъ какъ нѣкоторыя движения выполняются лишь одной мышцей, то естественно, что эта функциональная локализація въ отдѣльныхъ частяхъ совпадаетъ съ мышечной локализацией. Съ другой стороны, такъ какъ движения членовъ распредѣляются соотвѣтственно ихъ отдѣльнымъ сегментамъ, то, очевидно, что функциональная локализація въ извѣстномъ отношеніи должна совпадать съ сегментной локализаціей; но безъ сомнѣнія функциональная локализація является болѣе дробной по сравненію съ сегментной и потому въ скопленіяхъ клѣтокъ, соотвѣтствующихъ отдѣльнымъ сегментамъ членовъ, должны быть и дальнѣйшія подраздѣленія соотвѣтственно функциональному предназначению тѣхъ или другихъ мышечныхъ группъ. Полное фактическое обоснованіе функциональной локализаціи, въ пользу которой въ послѣднее время высказывается и Marinesco, требуетъ однако еще дальнѣйшихъ старательныхъ изслѣдований, сущность которыхъ должна сводиться къ опредѣленію топографіи ядеръ, соотвѣтствующихъ тѣмъ или другимъ основнымъ движеніямъ членовъ, производимымъ въ каждомъ ихъ сегментѣ.

Функція добавочного нерва.

Къ спинному мозгу должна быть отнесена одна пара черепныхъ нервовъ или такъ называемый добавочный Виллизіевъ нервъ, ядро котораго, какъ мы видѣли выше, помѣщается въ верхнихъ отдѣлахъ шейной части спинного мозга, занимая здѣсь мѣстоположеніе наружной группы передняго рога.

Въ добавочномъ нервѣ, какъ извѣстно, различаютъ двѣ вѣтви—наружную и внутреннюю. Изъ нихъ первая иннервируетъ собственно грудино-сосковую и капюшонныя мышцы, но, такъ какъ эти мышцы частью иннервируются со стороны шейныхъ нервовъ, то параличъ добавочнаго нерва не вполнѣ устраиваетъ дѣйствие этихъ мышцъ, особенно капюшонной.

Только что указанныя мышцы участвуют отчасти и въ дыхательной функции, поддерживая грудную клѣтку въ расширенномъ состояніи и тѣмъ самымъ регулируя выыханіе по желанію, что необходимо напр. при издаваніи звуковъ и при некоторомъ мышечномъ усиленіи. Поэтому при перерѣзкѣ добавочного нерва обнаруживается невозможность поддерживать звукъ въ теченіе продолжительного времени и происходит выыханіе при всякомъ мышечномъ усиленіи.

Добавочный нервъ въ своей корешковой части представляется исключительно двигательнымъ; но во внѣ-черепной части онъ оказывается чувствительнымъ, что обусловливается прімѣсью къ нему чувствительныхъ волоконъ отъ шейныхъ нервовъ или отъ блуждающаго нерва. Кромѣ того, благодаря его связи съ задними шейными корешками, обнаруживается въ Виллизіевомъ нервѣ возвратная чувствительность.

Что касается внутренней вѣтви добавочного нерва, то она присоединяется къ узлу блуждающаго нерва и содержитъ въ себѣ двигательные волокна возвратного нерва, иннервируя всѣ вообще мышцы гортани кромѣ перстне-щитовидной, получающей волокна отъ верхняго гортанного нерва и не участвуя въ дыхательной иннервациіи голосовыхъ связокъ. Надо впрочемъ замѣтить, что по Burckhardt'у послѣ вырыванія внутренней вѣтви Виллизіева нерва подвергается перерожденію не только большая часть волоконъ возвратного нерва, что было известно со времени Waller'a, но подвергается перерожденію въ известной мѣрѣ также и верхній гортанный нервъ, вслѣдствіе чего при раздраженіи его уже не удается вызвать сокращенія перстне-щитовидной мышцы. Методъ вырыванія однако не можетъ быть признанъ особенно точнымъ, а потому и вышеупомянутые результаты требуютъ проверки.

Далѣе внутренняя вѣтвь добавочного нерва будто бы снабжаетъ двигательными волокнами и некоторая мышцы глотки, особенно верхнюю часть верхней сжимающей мышцы (Waller), что также нуждается еще въ проверкѣ. По Cl. Bernard'у пораженіе и перерѣзка внутреннихъ вѣтвей добавочного нерва вызываетъ атонію и разстройство глотанія, при чёмъ существуетъ постоянное расширение голосовой щели; голосовые же связки, хотя и могутъ сближаться, но не могутъ натягиваться въ противоположность тому, что наблюдается при параличѣ блуждающаго нерва или при перерѣзкѣ возвратныхъ нервовъ, когда голосовая щель представляется суженной и не можетъ расширяться.

Что касается до глотанія, то послѣ поврежденія обѣихъ внутреннихъ вѣтвей добавочного нерва обнаруживается его разстройство лишь въ томъ случаѣ, когда животное беспокоить во

время приема пищи, а не при обыкновенныхъ условияхъ; этотъ фактъ объясняется будто бы тѣмъ, что мышцы глотки имѣютъ двоякую роль: 1) проталкивать пищу въ пищеводъ и 2) запирать гортани во время прохода пищи въ пищеводъ, что у собакъ наблюдается даже и послѣ удаленія всѣхъ вѣтвей блуждающаго нерва, иннервирующихъ гортани и надгортанникъ. Между тѣмъ послѣ перерѣзки внутренней вѣтви добавочнаго нерва сохраняется будто бы лишь способность животнаго проталкивать пищу при глотаніи въ пищеводъ, запираніе же гортани при этомъ нарушается, откуда и вышеуказанное разстройство глотанія. Надо однако замѣтить, что эти взгляды Claude Bernard'a встрѣтили серьезныя возраженія въ литературѣ.

Предположеніе Burckhardt'a и Waller'a, что иннервациія мышечныхъ волоконъ желудка происходитъ также изъ добавочнаго нерва представляется во всякомъ случаѣ недостаточно обоснованнымъ и опровергается V. Gehuchten'омъ. Принимали также что внутренняя вѣтвь добавочнаго нерва снабжаетъ блуждающій нервъ сердечными волокнами, такъ какъ послѣ вырыванія обоихъ добавочныхъ нервовъ, какъ показалъ Heidenhain, сердечные волокна подвергаются перерожденію и съ vagus'a уже не удается вызвать задерживающихъ вліяній на дѣятельность сердца. Однако въ новѣйшее время на основаніи болѣе точныхъ опытовъ съ перерѣзкой бульбарныхъ вѣтвей XI пары, V. Gehuchten (Le nevraxe 1903, т. 3 стр. 300—338) вновь возвращается къ старому воззрѣнію Willis'a о принадлежности этихъ вѣтвей къ vagus'у. Онъ убѣдился, что всѣ вообще волокна XI пары, вступая въ стволъ п. vagi, переходятъ въ нижнегортанный нервъ и не содержать въ себѣ вовсе сердечныхъ нервовъ, которые принадлежать цѣликомъ X, а не XI парѣ.

Въ согласіи съ только что приведенными фактами стоить тотъ фактъ, что accessorius vagi по своимъ центральнымъ отношеніямъ, какъ выяснено работами въ нашей лабораторіи (см. В. Осиповъ, Невр. Вѣстн. 1898 г. вып. 1), долженъ быть отнесенъ собственно къ vagus, а не къ accessorius, такъ какъ волокна accessorii vagi имѣютъ общія ядра съ п. vagus и glossopharingeus. Въ пользу совершенно такого же взгляда въ послѣднее время высказался и V. Gehuchten.

О мышечномъ тонусѣ.

Само собою разумѣется, что первичные центры чувствительности и движенія въ спинномъ мозгу служатъ прежде всего для выполненія рефлекторныхъ функций. Поэтому намъ предстоитъ теперь заняться разсмотрѣніемъ тѣхъ рефлексовъ, которые выполняются при посредствѣ центровъ спинного мозга.

Рефлексы, какъ и всѣ вообще движенія, могутъ быть раздѣлены на вѣшніе и внутренніе. Первые устанавливаются вѣшнія отношенія организма къ окружающимъ условіямъ, вторые устанавливаются внутреннія отношенія организма. Первые служатъ для перемѣщенія туловища или его членовъ въ пространствѣ, для схватыванія, отталкиванія или для вызыванія звуковъ. Вторые состоятъ въ измѣненіи сердечной дѣятельности и дыханія, въ движеніи желудка, кишечка, мочевого пузыря, половыхъ органовъ и пр.

Съ самаго начала мы разсмотримъ болѣе элементарные вѣшніе рефлексы, послѣ чего перейдемъ и къ болѣе сложнымъ. Прежде всего скажемъ нѣсколько словъ о рефлекторномъ мышечномъ тонусѣ.

Müller и Henle признавали мышечный тонусъ свойствомъ мышечной ткани, независимымъ отъ спинного мозга.

По взгляду Westphal'a и его послѣдователей мышечный тонусъ есть необходимое условіе проявленія сухожильныхъ рефлексовъ, но онъ поддерживается вліяніемъ со стороны спинного мозга. Поэтому утрата мышечнаго тонуса приводить къ исчезнанію сухожильныхъ рефлексовъ.

По Erb'у наоборотъ мышечный тонусъ есть явленіе рефлекторное и совершенно подобное сухожильнымъ рефлексамъ, вслѣдствіе чего при утратѣ тонуса или атоніи сухожильные рефлексы прекращаются, а при гипертоніи они повышаются. Позднѣйшія изслѣдованія выяснили, что нѣть въ сущности строгаго соотвѣтствія между мышечнымъ тонусомъ и сухожильными рефлексами. Такъ при удаленіи мозжечка Ferrier, Russel, Верзиловъ и др. находили пониженный тонусъ мышцъ при повышеніи или нормальному содержаніи сухожильныхъ рефлексовъ. Равнымъ образомъ и при пораженіяхъ спинного мозга нерѣдко наблюдаютъ вялую параплегію съ рѣзкимъ повышеніемъ рефлексовъ. При неврозахъ, какъ при неврастеніи и истеріи, часто наблюдаютъ повышеніе рефлексовъ, хотя тонусъ мышцъ не представляетъ обыкновенно никакого повышенія. Равнымъ образомъ и пониженіе или отсутствіе рефлексовъ наблюдается при ясной гипертоніи мышцъ.

Отсюда очевидно, что мышечный тонусъ и сухожильные рефлексы суть явленія, независимыя другъ отъ друга, и, хотя дуга рефлекса того и другого явленія совпадаетъ на извѣстномъ протяженіи, но въ спинномъ мозгу для того и для другого явленія мы имѣемъ отдѣльные рефлекторные центры.

Что спинной мозгъ вообще, т. е. собрание содержащихся въ немъ центровъ, какъ и соответствующія части продолговатаго мозга, оказываютъ извѣстное вліяніе на мышечный тонусъ, выражющееся болѣе или менѣе постояннымъ мышечнымъ напряженіемъ, не подлежитъ никакому сомнѣнію. Въ пользу такого вліянія говорить по крайней мѣрѣ цѣлый рядъ фактovъ. Одинъ изъ прекрасныхъ примѣровъ этого вліянія можно наблюдать у лягушки. Такъ, если мы отдѣлимъ у лягушки спинной мозгъ отъ головного путемъ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ, то, наблюдая конечности животнаго, мы замѣтимъ, что его лапки, даже и при свѣшенномъ состояніи, представляются слегка подогнутыми. Но если мы перерѣжемъ вслѣдъ затѣмъ сѣдалищный нервъ, то задняя лапка оперированной стороны тотчасъ же разслабнеть и вытянется. Ясно слѣдовательно, что сокращенное состояніе мышечной системы задней лапки обусловливалось вліяніями, идущими чрезъ спинной мозгъ.

Нѣкоторые авторы полагали, что такого рода опыты доказываютъ существованіе автоматическихъ вліяній со стороны спинного мозга на мышцы тѣла, вслѣдствіе чего такого рода мышечный тонусъ называли автоматическимъ; однако, прямой опытъ показываетъ, что въ данномъ случаѣ дѣло идетъ не объ автоматическомъ тонусѣ мышцы, а о рефлекторномъ тонусѣ. Въ самомъ дѣлѣ Brondgeest показалъ, что если вышеуказанной лягушкѣ съ перерѣзаннымъ сѣдалищнымъ нервомъ мы перерѣжемъ на другой сторонѣ одни задніе корешки чувствующихъ первовъ конечности, то и эта лапка вытягивается точно такъ же, какъ и другая лапка съ перерѣзаннымъ сѣдалищнымъ нервомъ. Ясно, что импульсы, возникающіе на периферіи преимущественно въ самихъ мышцахъ подъ вліяніемъ естественной тяжести конечностей, дѣйствуютъ рефлекторно чрезъ задніе корешки и спинной мозгъ на двигательные нервы, вызывая такимъ образомъ путемъ прямого рефлекса умѣренное сокращеніе мышцъ. Равнымъ образомъ на рефлекторныя же вліянія сводится и положеніе готоваго прыжка, наблюдалось въ лежачемъ положеніи у лягушечьяго препарата (безъ головнаго мозга) и обусловливаемое сокращеніемъ мышцъ и сгибаниемъ всѣхъ суставовъ заднихъ конечностей. Biedermann показалъ, что если у такого лягушечьяго препарата потянуть за лапку, то послѣдняя тотчасъ же подтягивается въ то время, какъ противоположная ей вытягивается, причемъ это вытяженіе между прочимъ объясняется не сокращеніемъ только разгибателей, но и разслабленіемъ тонуса сгибателей ноги. Подобныя же явленія еще раньше были

наблюдаемы Singer'омъ у голубей съ перерѣзаннымъ спиннымъ мозгомъ.

Въ согласіи съ этими наблюденіями стоять и вышеуказанныя наблюденія авторовъ, изъ которыхъ видно, что возбудимость переднихъ корешковъ замѣтно ослабѣваетъ послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ.

Кромѣ прямого доказательства въ пользу рефлекторного тонуса, съ которымъ мы познакомились выше, противъ существованія автоматического тонизирующего вліянія на мышцы со стороны спинного мозга, говорить между прочимъ тотъ фактъ, что вырѣзанная мышца, будучи отдѣлена отъ центра путемъ перерѣзки нервнаго ствола, не всегда удлиняется, какъ должно бы быть при существованіи особаго автоматического мышечнаго тонуса. Правда Чирьевъ показалъ, что предварительно обремененная извѣстною тяжестью мышца растягивается послѣ того, какъ перерѣзываютъ нервы, подходящіе къ ней отъ спинного мозга; но въ виду вышеприведенного наблюденія Brondgeest'a и этотъ опытъ не можетъ служить безусловнымъ доказательствомъ существованія автоматического мышечнаго тонуса, такъ какъ растяженіе мышцы тяжестью само по себѣ можетъ служить источникомъ рефлекса черезъ задніе корешки спинного мозга.

Съ другой стороны извѣстно, что при параличѣ мышцъ, прикрепленныхъ къ мягкимъ частямъ тѣла, какъ напр. мышцѣ живота и особенно мышцѣ нижней половины лица, обнаруживается скошеніе всей парализованной половины на противоположную сторону. Въ этомъ случаѣ мышцы одной стороны, являясь антагонистами другой, растягиваютъ парализованныя мышцы, которые ранѣе при связи съ центрами находились въ слегка сокращенномъ состояніи и уравновѣшивали сокращеніе мышцъ противолежащей стороны.

Цѣлесообразность вышеуказанного постояннаго рефлекторнаго сокращенія мышцъ живота и лица вытекаетъ изъ того, что стѣнки живота должны поддерживать тяжесть внутренностей, мышцы же нижней половины лица при приемѣ пищи и жеваніи должны противодѣйствовать вываливанію пищи за щеку и вѣтвь губъ. Равнымъ образомъ и тотъ рефлекторный тонусъ, который мы имѣемъ въ мышцахъ конечностей, вѣроятно частью поддерживается сокращеніемъ антагонистовъ. Такимъ образомъ, сокращеніе сгибателей поддерживается отчасти дѣйствиемъ разгибателей, а сокращеніе разгибателей поддерживается въ извѣстной мѣрѣ дѣйствиемъ сгибателей. Само собою разумѣется, что мышечный тонусъ неодинаковъ для всѣхъ мышцъ, что объясняется извѣстнымъ вліяніемъ различнаго положенія тѣла и его членовъ на рефлексы (опыты Sanders-ezn'a).

Тѣмъ не менѣе нельзя вполнѣ исключить возможности и автоматического развитія въ организмѣ мышечнаго тонуса, напр. подъ вліяніемъ тѣхъ или иныхъ продуктовъ внутренней секреціи. Есть даже указаніе на перическое происхожденіе мышечнаго тонуса (напр., опыты Meade-Smith'a) съ образованіемъ тепла въ покоющейся мышцѣ послѣ разобщенія ея съ центр. нервной системой. Но при всемъ томъ необходимо признать, что по крайней мѣрѣ при обычныхъ условіяхъ дѣятельности организма мышечный тонусъ является главнѣйшимъ образомъ рефлекторнымъ.

Этотъ мышечный тонусъ безспорно представляетъ извѣстную цѣлесообразность. Даже у обезглавленныхъ лягушекъ конечности, благодаря упомянутому мышечному тонусу, получаютъ, какъ мы видѣли, склонность принимать приблизительно то же положеніе, которое мы наблюдаемъ обычно у этихъ животныхъ въ сидячемъ ихъ положеніи. Очевидно, что эта поза, представляясь наиболѣе спокойной для животнаго, требуетъ съ его стороны наименьшаго усиленія, вслѣдствіе чего уже и въ нормальномъ состояніи при выведеніи изъ этого положенія животное инстинктивно принимаетъ упомянутое покойное положеніе съ слегка подогнутыми лапками, которое даетъ ему возможность быть всегда готовымъ къ прыжку.

Какъ извѣстно, обычное наиболѣе покойное положеніе для различныхъ животныхъ представляется неоднаковымъ въ зависимости отъ способа жизни и привычекъ животнаго. Но по-видимому у всѣхъ животныхъ, а равно и у человѣка, имѣется нѣкоторое преобладаніе сгибателей надъ разгибателями, можетъ быть благодаря тому, что сгибатели, преобладая надъ разгибателями еще съ утробной жизни, играютъ и впослѣдствіи наиболѣе дѣятельную роль въ актахъ нападенія и приема пищи. Кромѣ того почти всякое движеніе членовъ начинается съ акта сгибанія. Во всякомъ случаѣ полусогнутое положеніе конечностей у обезглавленныхъ животныхъ показываетъ, что мышечный тонусъ сильно обнаруживается въ сгибателяхъ, нежели въ разгибателяхъ. Цѣлесообразность этого явленія, какъ и всего мышечнаго тонуса, можетъ заключаться въ томъ, что всѣ мышцы тѣла находятся какъ бы на готовѣ къ мышечному сокращенію, благодаря чему несомнѣнно облегчается ихъ выведеніе изъ покойнаго состоянія къ дѣятельности.

Van Gehuchten¹⁾ недавно высказалъ довольно сложную, хотя въ сущности мало содержащую новаго, теорію мышечнаго то-

¹⁾ Van Gehuchten. De mѣchanisme des mouvements reflexes. Journ. de Neurol. et Hypnologie 1897.

нуса. По его взгляду, мышечный тонусъ находится въ прямой зависимости оть перваго тонуса клѣтокъ спинного мозга, а этотъ тонусъ въ свою очередь зависитъ оть общей суммы импульсовъ, притекающихъ къ нимъ съ периферіи чрезъ задніе корешки, изъ коры чрезъ пирамидные пучки, изъ мозжечка и мозгового ствola по мозжечковымъ путямъ и заднему продольному пучку. Изъ этихъ проводниковъ только пирамидные пути несутъ угнетающія вліянія; всѣ же остальные проводники несутъ возбуждающія вліянія. Въ зависимости отъ того, преобладаютъ ли возбуждающія или угнетающія вліянія на клѣтку переднихъ роговъ, мышечный тонусъ будетъ повышенъ или пониженъ. При этомъ вмѣстѣ съ повышеніемъ тонуса клѣтка болѣе возбудима и реагируетъ при раздраженіяхъ легче и сильнѣе. Вслѣдствіе этого и рефлексы постоянно измѣняются въ зависимости отъ состоянія проводящихъ путей, несущихъ къ клѣткѣ тѣ или другія вліянія.

При пораженіи пирамидныхъ путей и тонусъ мышцъ повышается, и рефлексы усиливаются. При перерывѣ другихъ проводниковъ, несущихъ возбуждающія вліянія, тонусъ мышцъ наоборотъ падаетъ и рефлексы ослабѣваютъ.

Съ другой стороны Grasset, чтобы выяснить, почему при пораженіи черепнаgo отдѣла пирамидаго пути въ противоположность пораженію спинного отdѣла того же пути обнаруживается вялый(?) параличъ, прибѣгааетъ къ слѣдующей гипотезѣ:

Доказано (Uylrian, Charcot и др.), что контрактуры зависятъ отъ повышенія тонуса мышцъ, центръ котораго находится въ двигательныхъ клѣткахъ переднихъ роговъ спинного мозга. Но выше этого по Grasset „автоматическаго“ рефлекторнаго центра тонуса находится рефлекторный регулирующій центръ, посылающій къ первому импульсы двоякаго рода: возбуждающія и угнетающія. Первые передаются по v. Gehuchthen'у чрезъ мозжечково-мостовую систему волоконъ, вторые чрезъ пирамидныя волокна. Вышеуказанный регулирующій центръ Grasset относить не къ мозговой корѣ, какъ нѣкоторые авторы, а къ области Вароліева моста. Этимъ онъ объясняетъ, почему будто бы не происходит спастичности при пораженіи центральнаго отdѣла пирамидаго пути. Такъ какъ, однако, параличи, вслѣдствіе пораженія внутренней капсулы, а равно и мозговой коры, обычно сопровождаются спастическими явленіями, то надо думать, что этотъ „регулирующій“ центръ долженъ лежать въ двигательныхъ центрахъ коры, отсутствіе же спастичности, наблюдаемое лишь въ нѣкоторыхъ изъ черепныхъ пораженій, а ничуть не во

всѣхъ и даже не во многихъ случаяхъ должно объясняться иначе, напр. возбуждающимъ вліяніемъ патологического гнѣзда на волокна пирамиднаго пути или же прерываніемъ другихъ внѣ-пирамидныхъ пучковъ.

Надо замѣтить, что и во внутреннихъ органахъ имѣется извѣстный тонусъ особенно въ сфинктерахъ (cardia, pilorus, шейка мочевого канала, anus), который препятствуетъ постоянному опораживанію содержимаго полыхъ органовъ. Этотъ тонусъ поддерживается однако въ извѣстной мѣрѣ даже и послѣ перерѣзки всѣхъ нервныхъ связей вышеуказанныхъ мышцъ со спиннымъ мозгомъ, что объясняется тѣмъ, что этотъ тонусъ обусловливается частью уже периферическими нервными центрами. Тѣмъ не менѣе есть основаніе думать, что этотъ тонусъ обязанъ въ извѣстной мѣрѣ также и рефлекторному вліянію со стороны спинного мозга. Вообще необходимо имѣть въ виду, что, хотя во многихъ внутреннихъ органахъ происходятъ сокращенія помимо участія центральной нервной системы (сердце, кишки, мочеточники), слѣдовательно подъ дѣйствіемъ периферическихъ нервныхъ приборовъ, тѣмъ не менѣе не подлежитъ сомнѣнію, что и гладкія мышечные волокна подлежать рефлекторному вліянію со стороны спинного мозга и даже подчинены въ извѣстной мѣрѣ центрамъ головного мозга, о чёмъ рѣчь будетъ ниже.

О сухожильныхъ и другихъ глубокихъ рефлексахъ.

Въ тѣсной связи съ существованіемъ рефлекторного тонуса полосатыхъ мышцъ находятся т. наз. сухожильные или, точнѣе, сухожильно-мышечные рефлексы, состоящіе въ мышечномъ сокращеніи подъ вліяніемъ удара по сухожилію, что приводить къ внезапному растяженію мышцы.

Съ мышечнымъ тонусомъ эти рефлексы имѣютъ то соотношеніе, что какъ этотъ тонусъ поддерживается рефлекторно собственной тяжестью членовъ или дѣйствіемъ антагонистовъ, такъ и сухожильные рефлексы вызываются сокращеніями мышцъ, обусловленными ударомъ по сухожилію, играющему въ данномъ случаѣ роль натянутой тетивы.

Хотя въ естественныхъ условіяхъ сухожильный рефлексъ въ томъ видѣ, какимъ его обычно вызываютъ, повидимому и не играетъ какой либо особенной роли, но онъ является воспроизведеніемъ того крайне цѣлесообразнаго защитительнаго механизма, благодаря которому внезапное растяженіе мышцъ той или другой конечности влечетъ за собою немедленное рефлекторное сокращеніе мышцъ той же конечности.

Вообще было бы трудно оцѣнить біологическое значеніе этихъ сухожильныхъ рефлексовъ, если бы мы не знали, что при внезапномъ пассивномъ растяженіи мышцъ часто для животнаго въ высшей степени цѣлесообразно и полезно въ цѣляхъ обороны моментальное, производимое путемъ рефлекса, сокращеніе мышцъ, приводящее къ обратному отдергиванію внезапно вытянутой конечности.

Нужно замѣтить, что въ сухожильныхъ, связочныхъ и надкостныхъ рефлексахъ мы имѣемъ сокращеніе не одной только мышцы, сухожиліе которой растягивается ударомъ молотка, а, какъ показываютъ производимыя на этотъ счетъ изслѣдованія, сокращеніе цѣлой группы мышцъ въ томъ числѣ и умѣренное сокращеніе антагонистовъ въ видѣ естественнаго противовѣса энергично сокращающимся мышцамъ¹⁾.

Далѣе слѣдуетъ имѣть въ виду, что къ тому же порядку явлений, какъ и сухожильные рефлексы, относятся рефлекторные движения, получаемыя при раздраженіи тканей, находящихся въ анатомическомъ соотношеніи съ мышцами, какъ напр., со связокъ и костей или собственно надкостницы. Наблюденія показываютъ, что послѣдніе рефлексы появляются чаще всего при повышеніи сухожильныхъ рефлексовъ и представляютъ въ сущности однородное съ ними явленіе съ тѣмъ лишь различіемъ, что мѣстомъ раздраженія здѣсь являются другія области.

На сухожильные рефлексы, изслѣдованіемъ которыхъ пользовался уже Charcot, было обращено вниманіе собственно съ тѣхъ поръ, какъ проф. Westphal и Erb оцѣнили значеніе колѣнныхъ сухожильныхъ рефлексовъ въ патологіи нервной системы, особенно спинной сухотки.

Самымъ постояннымъ изъ сухожильныхъ рефлексовъ у человѣка оказывается колѣнныи сухожильный рефлексъ, получившій огромное значеніе въ клинической патологіи при распознаваніи болѣзней нервной системы. Другой рефлексъ, отличающійся также большимъ постоянствомъ, есть рефлексъ Ахиллова сухожилія, который также имѣеть большое значеніе въ клинической патологіи нервной системы.

Далѣе изъ сухожильныхъ рефлексовъ нижнихъ конечностей слѣдуетъ отмѣтить значительно менѣе постоянный надколѣнныи рефлексъ. Кромѣ того при повышеніи рефлекторной дѣятельности могутъ обнаруживаться и нѣкоторые другіе сухожильные реф-

¹⁾ Извѣстно, что всякое даже самое простое движеніе, какъ напр. сгибательное, сопровождается нѣкоторымъ напряженіемъ антагонистовъ.

лексы. Иногда получается также рефлексъ при ударѣ молоточкомъ по передней поверхности tibiae и по колѣнной чашкѣ.

На верхнихъ конечностяхъ можно получать такъ называемые локтевые рефлексы съ сухожилія biceps и triceps, хотя они уже отличаются много меньшимъ постоянствомъ, нежели колѣнныи и ахилловыи рефлексы.

Точно также постукиваніе молоточкомъ по нижнему концу локтевой и лучевой кости даетъ нерѣдко сокращеніе сгибателей предплечья. При ударѣ по верхнему концу локтевой кости, какъ я убѣдился, также получаются обыкновенно сокращеніе пронаторовъ.

Кромѣ того, при повышеніи рефлекторной возбудимости на верхнихъ конечностяхъ, какъ я убѣдился, не трудно получить еще рефлексъ съ запястья, выражающійся сгибаниемъ пальцевыхъ фалангъ (запястно-фаланговый рефлексъ)¹⁾.

Далѣе съ внутренняго края лопатки легко получается описанный мною лопаточно-плечевой рефлексъ, выражавшійся сокращеніемъ m. deltoideus, сгибателей предплечья и др., а съ сухожилья m. pectoralis m. у плечевой кости, какъ я убѣдился, у большинства людей получается общее сокращеніе этой мышцы²⁾.

Наконецъ ударомъ по proc. coracoideus въ нѣкоторыхъ случаяхъ удается получить сокращеніе сгибателей предплечья (верхушечный или акроміальный рефлексъ)³⁾.

Извѣстно, что уже съ самаго начала, когда выяснилось значеніе этихъ рефлексовъ, при распознаваніи нѣкоторыхъ формъ нервныхъ болѣзней, особенно спинной сухотки, возникъ научный споръ о природѣ колѣнныхъ рефлексовъ, причемъ Erb признавалъ ихъ настоящими спинно-мозговыми рефлексами, тогда какъ Westphal рассматривалъ ихъ, какъ явленіе мышечное, служащее прямымъ слѣдствіемъ механическаго растяженія мышечной ткани и находящееся лишь въ извѣстной зависимости отъ спинного мозга. По его мнѣнію оно стоитъ въ зависимости отъ тонуса мышцъ, находящагося подъ контролемъ спинного мозга.

Въ видѣ аргумента противъ принадлежности этого явленія къ спинно-мозговымъ рефлексамъ между прочимъ указывали на относительную краткость скрытаго периода, иначе говоря,

¹⁾ См. В. Бехтеревъ. О запястно-фаланговомъ рефлексѣ Обозр. Псих. 1902.

²⁾ См. В. Бехтеревъ. О подлопаточномъ и грудномъ рефлексѣ. Обозр. Псих. № 12. 1902.

³⁾ См. В. Бехтеревъ. Объ акроміальномъ рефлексѣ. Обозр. Псих. 1902. Недавно Pickett'омъ (The Journ. of nerv. and ment. dis. 1901) Steiner'омъ (Neur. Centr. 1902) и мною (Обозр. Псих. № 12, 1902) былъ описанъ также подлопаточный рефлексъ (Infraspinatusreflex). получающійся при ударѣ молоточкомъ по подлопаточной мышцѣ, но природа этого рефлекса еще возбуждаетъ нѣкоторые вопросы.

времени, протекающего отъ момента раздраженія до появленія этого рефлекса.

Весьма близкій къ этому взгляду былъ высказанъ въ послѣдствіи Gowers'омъ. По его мнѣнію въ явленіяхъ сухожильныхъ рефлексовъ существенное значение получаетъ растяженіе мышцы, вызывающее путемъ рефлекса состояніе повышенной возбудимости по отношенію къ мѣстному раздраженію, которое можетъ состоять не въ одномъ ударѣ по сухожилію, но и во всякомъ другомъ механическомъ раздраженіи, если сотрясеніе передается на мышцу.

Отсюда очевидно, что различіе во взглядахъ Gowers'a и Westphal'a не столь существенно и во всякомъ случаѣ оба автора въ развитіи явленія придаютъ особое значеніе самой мышцѣ, тогда какъ участіе спинного мозга въ этомъ случаѣ играетъ роль лишь вторичнаго агента.

Что же касается коренныхъ разногласій относительно природы сухожильныхъ рефлексовъ во взглядахъ Erb'a и Westphal'я, то они и до сихъ поръ еще не могутъ считаться окончательно устранимыми. Въ виду этого мы остановимся на этомъ предметѣ нѣсколько подробнѣе.

Обращаясь ближе къ выясненію природы сухожильныхъ рефлексовъ, мы прежде всего должны остановиться на тѣхъ возраженіяхъ, которые выставляются противъ теоріи сухожильнаго рефлекса.

Эти возраженія въ сущности сводятся къ слѣдующимъ:

Первое и наиболѣе существенное возраженіе состоить въ томъ, что скрытый періодъ раздраженія въ сухожильныхъ рефлексахъ чрезмѣрно малъ и приближается по своей величинѣ къ скрытому періоду мышечнаго сокращенія, вызваннаго прямымъ раздраженіемъ мышцъ.

Второе возраженіе состоить въ томъ, что сухожильные рефлексы будто бы лишены цѣлесообразности и представляютъ собою какъ бы искусственное явленіе.

Третье возраженіе, которое выставлялось противъ теоріи сухожильныхъ рефлексовъ, состоить въ томъ, что сухожильные рефлексы будто бы не могутъ быть задерживаемы произвольными импульсами и, если иногда задерживаются, то не иначе, какъ при посредствѣ сокращенія антагонистовъ.

Наконецъ, указывалось еще на то обстоятельство, что сухожильные рефлексы при отравленіяхъ сохраняются даже еще въ томъ періодѣ, когда кожные рефлексы уже совершенно угасаютъ.

Послѣднее возраженіе однако на нашъ взглядъ несуще-

ственno, уже потому, что различные рефлексы проводятся различными волокнами въ спинномъ мозгу и потому естественно, что токсическія средства могутъ оказывать неодинаковое вліяніе на тѣ и другіе рефлексы.

И въ патологическихъ случаяхъ нерѣдко мы можемъ наблюдать существование кожной анестезіи съ подавленіемъ кожныхъ рефлексовъ при полномъ сохраненіи сухожильныхъ рефлексовъ или наоборотъ сохраненіе кожныхъ рефлексовъ при отсутствіи сухожильныхъ (*tabes dorsalis*).

Равнымъ образомъ не имѣть особаго значенія и указаніе, что сухожильные рефлексы не могутъ быть подавляемы произвольными усилиями. Дѣло въ томъ, что такое подавленіе возможно, хотя и въ ограниченной степени, и—главное—тоже самое имѣть силу и по отношенію къ другимъ рефлексамъ.

Съ другой стороны изъ нервной патологии намъ извѣстны факты, указывающіе на совершенно ясное задерживаніе сухожильныхъ рефлексовъ со стороны черепного мозга.

Такимъ образомъ остаются въ сущности два крупныхъ возраженія противъ спинно-мозговой теоріи сухожильныхъ рефлексовъ, а именно, отсутствіе въ нихъ цѣлесообразности и сравнительная краткость скрытаго періода. Но нецѣлесообразность сухожильного рефлекса является лишь кажущаяся. Мы уже видѣли, что сухожильные рефлексы являются выражениемъ крайне цѣлесообразнаго въ оборонительномъ отношеніи мышечнаго рефлекторнаго сокращенія, которое наблюдается у всѣхъ животныхъ при внезапномъ вытяженіи ихъ членовъ.

Цѣлесообразность сухожильного рефлекса между прочимъ видна изъ тѣхъ случаевъ, когда человѣку приходится напр. во время своего пути запнуться обо что нибудь. Допустимъ, что человѣкъ при движеніи впередъ внезапно запинается о встрѣтившееся препятствіе носкомъ ноги. Вслѣдствіе испытаннаго внезапно толчка, стопа откидывается назади, что вмѣстѣ съ поступательнымъ движениемъ бедра приводить въ сильное растяженіе сухожиліе колѣнной чашки и переднія мышцы бедра, вслѣдствіе чего внезапно развивается сухожильный рефлексъ, тотчасъ же откидывающей голень впередъ и тѣмъ самымъ быстро выводящей ногу изъ положенія совершенно несоответствующаго движенію впередъ, что вполнѣ естественно могло бы привести къ паденію тѣла.

Допустимъ далѣе, что мы, пятясь, внезапно запнулись пяткой. Подъ вліяніемъ этого толчка приходить въ быстрое растяженіе Ахиллово сухожиліе съ соответствующими ему мышцами и путемъ рефлекса вызываетъ немедленный подъемъ пятки что

вмѣстѣ съ оттягиваніемъ голени кзади, служить предупредительнымъ движеніемъ отъ возможнаго паденія.

Очевидно, что сухожильные рефлексы являются выраженіемъ общаго приспособленія мышечнаго аппарата, заключающагося въ томъ, что при энергичномъ растяженіи мышцъ, обусловленномъ дѣйствіемъ антагонистовъ или внѣшними причинами, происходит рефлекторное сокращеніе мышцы, которое умѣряетъ дѣйствіе антагонистическихъ мышечныхъ сокращеній или производить оборонительное сгибаніе конечности. Примѣры такого рефлекторного сокращенія мышцъ конечности при растяженіи мышцъ не трудно наблюдать у всѣхъ вообще животныхъ, если мы произведемъ у нихъ быстрое вытяженіе той или другой конечности.

По взгляду Чирьева, Gad'a и Heymans'a, къ которымъ присоединяется въ послѣднее время и Laureys¹⁾, сухожильные рефлексы оказываютъ также значительное вліяніе на цѣлесообразную форму движеній. Laureys полагаетъ, что у человѣка они еще въ большей мѣрѣ, нежели у животныхъ, играютъ роль при сохраненіи равновѣсія тѣла.

Независимо отъ того сухожильные рефлексы по Sternberg'у имѣютъ особое значеніе, какъ предохранители суставовъ отъ вредныхъ послѣдствій. Благодаря имъ ударъ по сухожилію или кости вызываетъ сокращеніе большинствасосѣднихъ мышцъ, приводящее къ большей фиксаціи сустава. Согласно съ Exner'омъ Sternberg также принимаетъ особое значеніе сухожильныхъ рефлексовъ при нашихъ движеніяхъ, въ особенности при актѣ ходьбы, чѣмъ и объясняется ихъ большее развитіе на нижнихъ конечностяхъ. Нельзя упускать изъ виду, что и способы клиническаго изслѣдованія рефлексовъ не могутъ быть отождествляемы съ естественными раздраженіями въ природѣ, а потому и не всегда при клиническомъ изслѣдованіи рефлексовъ ихъ цѣлесообразность выступаетъ съ достаточнou ясностью. Вообще же всѣ рефлексы въ организмѣ являются выраженіемъ цѣлесообразной самозащиты организма отъ вредныхъ вліяній.

Предохранительная роль сухожильныхъ рефлексовъ по отношенію къ суставамъ въ сущности можетъ намъ объяснить и особую краткость скрытаго периода, чѣмъ до нѣкоторой степени устраняется и послѣднее возраженіе. Главное же, чѣмъ можетъ быть объяснена относительная быстрота сухожильныхъ рефлексовъ, это то обстоятельство, что они являются наибол-

¹⁾ Laureys. Quelques réflexions sur la raison physiologique etc. Annales de la soc. Belg. Journ. de Neurol. V année. Jahresb. f. Neur. und Phych. 1901.

лье простыми рефлексами, не требующими сложного сочетания мышечныхъ сокращений.

Итакъ всѣ тѣ возраженія, которыя выставлялись противъ спинно-мозговой теоріи сухожильного рефлекса, не могутъ считаться существенными. Между тѣмъ имѣется цѣлый рядъ экспериментальныхъ фактовъ, которые заставляютъ съ рѣшительностью склониться въ пользу спинномозговой теоріи сухожильного рефлекса.

Для того, чтобы доказать рефлекторный характеръ сухожильныхъ рефлексовъ, авторы стремились выдѣлить области, съ которыхъ вызывается рефлексъ отъ сокращающихся при ударѣ мышцъ.

Такъ Schultze и Fürbringer, перерѣзывъ у кролика сухожиліе m. quadricipitis и отдѣливъ его отъ колѣнной чашки, ударомъ по остатку сухожилія у колѣнной чашки вызывали сокращеніе m. quadricipitis, чѣмъ по ихъ мнѣнію доказывается рефлекторное происхожденіе явленія. Однако Sternberg, изслѣдованія которого въ занимающемъ насъ вопросѣ представляются чрезвычайно обстоятельными, не считаетъ этотъ опытъ убѣдительнымъ для рѣшенія вопроса въ виду того, что въ этомъ случаѣ сотрясеніе можетъ распространяться по кости до прикрепленной къ ней мышцы и этимъ путемъ вызывать сокращеніе послѣдней.

Для того, чтобы устранить вышеуказанное возраженіе, Sternberg при своихъ опытахъ совершенно отказался отъ четырехглавой мышцы, такъ какъ безъ значительного поврежденія ее нельзя отдѣлить отъ подлежащей кости. Вместо нея онъ пользовался у кроликовъ большою частью m. flexor digit. com. или m. extensor digit. и m. tibialis ant., предварительно перерѣзывъ спинной мозгъ въ средней грудной области. По его предположенію рефлексъ при ударѣ по сухожилію можетъ развиваться или благодаря непосредственной передачѣ толчка нервамъ сухожилій, или онъ можетъ распространяться по кости, или наконецъ на связанныя съ сухожиліемъ мышцы.

Но первое предположеніе должно быть оставлено въ виду того, что нервы сухожилій, какъ доказано опытами Чирьева и Schreiber'a, не играютъ существенной роли въ развитіи сухожильныхъ рефлексовъ. По опытамъ послѣдняго автора, если перерѣзать сухожиліе, отдѣливъ его отъ соѣдніхъ мягкихъ частей и затѣмъ свободный конецъ его связать съ мышцей, то оказывается, что ударомъ по ниткѣ можно вызвать рефлекторное сокращеніе мышцъ. Слѣдовательно нервы сухожилія не

играютъ въ этомъ рефлексъ по крайней мѣрѣ существенной роли, сами же сухожилія могутъ быть рассматриваемы въ видѣ тетивы, передающей раздраженіе чисто механическимъ путемъ на кости или собственно на надкостницу и мышцы. Остается слѣдовательно передача раздраженія въ сухожильномъ рефлексѣ чрезъ кости и мышцы.

По отношенію къ вопросу о передачѣ раздраженія, вызываемаго ударомъ по сухожилію черезъ кости къ мышцамъ, заслуживаетъ особаго вниманія цѣлый рядъ произведенныхъ Sternberg'омъ опытовъ. Онъ отпрепаровывалъ у кроликовъ т. flexor digit. com. задней конечности и, перерѣзавъ сухожиліе, для растяженія мышцы обременялъ ее тяжестью въ 20—50 грам., послѣ чего изслѣдовалъ условія вызыванія рефлекторныхъ сокращеній этой мышцы. Въ результатѣ оказалось, что рефлексъ вызывается постукиваніемъ по связкамъ, прикрывающимъ сухожилія и суставы, по самымъ сухожиліямъ, разъединеннымъ съ мышцей и связаннымъ только съ костями, по костямъ, покрытымъ надкостницей, и наконецъ даже по обнаженной поверхности суставовъ. Это сокращеніе получается даже и въ томъ случаѣ, если круговымъ разрѣзомъ перерѣзать всѣ мягкие части вплоть до самой кости выше области, подвергаемой механическому раздраженію, слѣдовательно при условіяхъ, когда можетъ быть рѣчь о передачѣ только при посредствѣ одной кости безъ всякаго участія периферическихъ нервовъ, которые въ этомъ опыте должны быть перерѣзанными.

Если затѣмъ у кролика распилить большеберцовую кость на двѣ половины, то механическое раздраженіе по центральному отрѣзу кости и даже по поверхности распила вызываетъ также сокращеніе мышцы, на которое не обнаруживаетъ никакого вліянія предварительное разрушеніе костного мозга.

На основаніи этихъ данныхъ можно сдѣлать выводъ, что такъ называемые связочные, надкостные и суставные рефлексы въ концѣ концовъ сводятся къ костнымъ рефлексамъ; равнымъ образомъ и въ происхожденіи сухожильного рефлекса передача раздраженія чрезъ кость на мышцу должна играть извѣстную роль.

Что дѣло идетъ въ этомъ случаѣ о настоящемъ костномъ рефлексѣ, авторъ убѣдился особымъ опытомъ, въ которомъ онъ путемъ ампутаціи и перерѣзки мягкихъ частей совершенно разобщалъ колѣнныій суставъ съ частью сухожилія т. quadricipitis отъ вышележащихъ областей, оставивъ въ цѣлости лишь нервы конечности — п. ischiadicus и crura-

lis¹⁾). При такихъ условияхъ постукиваніе по суставу и остаткамъ сухожилія все еще вызывало сокращеніе мышцъ бедра. Въ послѣднее время опыты эти съ подобными же результатами были повторены А. Корниловымъ²⁾.

Должно однако замѣтить, что при ударѣ по сухожилію передача раздраженія на мышцу происходит не только черезъ кость, но и черезъ сухожиліе. Для изученія собственно этой второй части сухожильного рефлекса авторъ производилъ специальные опыты, въ которыхъ мышцы освобождались отъ всѣхъ соединительнотканыхъ частей; оставлялось въ цѣлости лишь соединеніе ихъ съ нервами и сосудами. Вмѣстѣ съ тѣмъ сухожилія мышцъ отдѣлялись отъ кости и укрѣплялись определеннымъ образомъ. При этомъ оказывалось, что ударъ по мышцѣ вблизи сухожилія въ особенности, если онъ вызывалъ сотрясеніе ея въ направленіи продольной оси, всегда приводилъ къ сокращенію мышцы, если только послѣдняя не чрезмѣрно растянута. При этомъ рефлексъ получался только при сохранности соединенія мышцы съ чувствительными и двигательными проводниками. При перевязкѣ питающихъ мышцу сосудовъ рефлексъ также прекращался чрезъ известное время. Очевидно, что и здѣсь съ большимъ вѣроятіемъ мы должны признать существованіе спинно-мозгового рефлекса.

Итакъ сухожильный рефлексъ собственно состоитъ изъ костнаго и мышечнаго рефлекторнаго явленія, передающагося при посредствѣ спинного мозга. Для костнаго рефлекса чувствительными нервами являются преимущественно нервы надкостницы, для мышечнаго же рефлекса чувствительными проводниками являются окончанія чувствительныхъ нервовъ въ мышцахъ (Golgi, Kerschner). Надо впрочемъ замѣтить, что нервы надкостницы возникаютъ большою частью также изъ мышечныхъ вѣтвей, чѣмъ устанавливается анатомическое соотношеніе между костнымъ и мышечнымъ явленіемъ.

Въ пользу рефлекторной природы сухожильныхъ рефлексовъ говорятъ безъ сомнѣнія и наблюдаемые въ патологическихъ случаяхъ т. наз. перекрестные рефлексы. Впрочемъ и противъ этого доказательства выставлялись возраженія. По А. А. Корнилову напр. контраполитеральный или противостояній рефлексъ не служить еще доказательствомъ того, что дѣло идетъ здѣсь о реф-

¹⁾ Впрочемъ поврежденія послѣдняго не вліяли въ этомъ опыте существеннымъ образомъ на получаемые результаты.

²⁾ См. отчетъ по секціи нервныхъ и душевныхъ болѣзней на VIII Пироговскомъ Съездѣ. Обозр. псих. 1902.

лекторной природѣ сухожильныхъ рефлексовъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ передача раздраженія будто-бы происходитъ не черезъ спинной мозгъ, а черезъ сотрясеніе костей, вызывая сокращеніе аддукторовъ рефлекторнымъ или механическимъ путемъ.

Надо замѣтить однако, что это замѣчаніе врядъ-ли объяснить намъ всѣ случаи, гдѣ наблюдаются т. наз. перекрестные рефлексы. Я наблюдалъ напр. въ отдельныхъ случаяхъ перекрестный лопаточно-плечевой рефлексъ, который врядъ ли можетъ передаваться на другую сторону чрезъ сотрясеніе костей. Кроме того есть случаи, гдѣ рефлексъ на своей сторонѣ вовсе не получается, тогда какъ при этомъ отлично выраженъ перекрестный рефлексъ.

Что касается теоріи мышечнаго тонуса въ томъ видѣ, какъ принималъ его Westphal, то она не можетъ быть принята уже въ виду того, что всѣ условия, поддерживающія мышечный тонусъ, какъ напр. кожная чувствительность, растяженіе и пр., могутъ быть устранины и тѣмъ не менѣе сухожильный рефлексъ получается. Надо впрочемъ замѣтить, что мы не имѣемъ никакихъ данныхъ, которыя позволяли бы совершенно исключить влияніе мышечнаго тонуса на сухожильные рефлексы; мы видѣли наоборотъ, что умѣренное растяженіе мышцы благопріятствуетъ вызыванію рефлекса. Съ другой стороны известны случаи tabes, гдѣ утраченные уже рефлексы современемъ при перерожденіи пирамидныхъ пучковъ возобновлялись на сторонѣ пораженія. Въ виду этого мышечный тонусъ не можетъ быть безразличнымъ по отношенію къ такому явлѣнію, какъ сухожильный рефлексъ.

И дѣйствительно, изъ наблюдений очевидно, что вмѣстѣ съ развитіемъ анестезіи, вслѣдствіе периферическихъ причинъ, приводящихъ къ ослабленію мышечнаго тонуса, рефлексъ ослабѣваетъ. Напротивъ того при повышеніи мышечнаго тонуса до известнаго предѣла рефлексы повышаются; да и умѣренное растяженіе мышцы, благопріятствующее повышенію сухожильныхъ рефлексовъ, само по себѣ представляеть явлѣніе въ известной мѣрѣ аналогичное мышечному тонусу.

Вотъ почему мы думаемъ, что такое явленіе, какъ сухожильный рефлексъ, будучи явленіемъ рефлекторнымъ, въ то же время находится въ нѣкоторой зависимости и отъ мышечнаго тонуса.

Необходимо замѣтить, что въ патологическихъ случаяхъ мы встрѣчаемся еще съ особыми клоническими явленіями, въ ко-

нечностяхъ рефлекторного происхождения, которая относится также къ порядку явлений, по природѣ родственныхъ съ сухожильными рефлексами. Типическимъ примѣромъ такихъ клоническихъ рефлекторныхъ явлений можетъ служить такъ называемый стопный феноменъ, состоящій въ томъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ при повышеніи сухожильныхъ рефлексовъ достаточно тыльного сгибанія стопы, чтобы вызвать разгибательное движение послѣдней, повторяющееся ритмически до тѣхъ поръ, пока стопа удерживается въ состояніи тыльного сгибанія. Съ другой стороны достаточно выпрямить стопу, чтобы это ритмическое ея разгибаніе прекратилось совершенно. Очевидно, что здѣсь дѣло идетъ о ритмическомъ сокращеніи икроножныхъ мышцъ. Подобныя же явленія при повышеніи рефлексовъ можно обнаружить иногда и со стороны т. quadriceps. Въ этихъ случаяхъ смыщеніе колѣнной чашки внизъ и удерживаніе ея въ такомъ положеніи вызываетъ ритмическое сокращеніе мышцъ передней поверхности бедра, приводящее къ клоническому содроганію колѣнной чашки. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ мнѣ удавалось вызывать подобное же ритмическое сокращеніе сѣдалищныхъ мышцъ, приводящихъ бедра и даже biceps femoris.

На верхней конечности въ нѣкоторыхъ патологическихъ случаяхъ, въ особенности при гемиплегіяхъ, удается вызвать клонусъ въ мышцахъ предплечья и кисти при разгибательномъ ея положеніи; кроме того въ отдѣльныхъ случаяхъ наблюдался мною клонусъ въ области т. triceps. Наконецъ къ этому же порядку явлений относится и такъ называемый нижнечелюстной феноменъ, состоящій въ постоянномъ клоническомъ содроганіи нижней челюсти при оттягиваніи ея книзу.

Когда дѣло идетъ о крайне рѣзкомъ повышеніи рефлекторной возбудимости, то при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ возникаютъ продолжительные и обширные по распространенію рефлекторные судорожные сокращенія въ конечности. Эти сокращенія носятъ название спинно-мозговой эпилепсіи (epilepsia spinalis), которая въ сущности представляетъ собою лишь наивысшую степень развитія вышеуказанныхъ клоническихъ феноменовъ.

Происхожденіе этихъ послѣднихъ въ сущности объясняется тѣмъ, что при повышенной рефлекторной возбудимости нервной системы уже механическаго растяженія сухожилія, приводящаго къ растяженію самой мышцы, достаточно для возбужденія рефлекторного мышечнаго сокращенія и потому, если это растяженіе поддерживается въ теченіе извѣстнаго времени, рефлексъ

имѣть условія для постоянного возобновленія, благодаря чему вызывается ритмическое сокращеніе мышцъ на подобіе клонической судороги. Что касается растяженія мышцъ, то оно можетъ быть вызвано или насильственнымъ измѣненіемъ положенія конечности и ея мышцъ, какъ при тыльномъ сгибаніи стопы и смыщеніи колѣнной чашки, или напряженіемъ антагонистовъ, вызваннымъ въ свою очередь или произвольно, или же подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ рефлекторныхъ импульсовъ.

Когда дѣло идетъ объ участіи въ клоническомъ сокращеніи нѣсколькихъ мышечныхъ группъ, какъ бываетъ напр. при спинно-мозговой эпилепсіи, то въ этомъ случаѣ уже сокращеніе антагонистовъ постоянно поддерживаетъ растянутое состояніе сухожилій и этимъ путемъ рефлекторная судорога обобщается. Въ этомъ случаѣ слѣд. сокращеніе сгибателей растягиваетъ сухожилія разгибателей, сокращеніе которыхъ въ свою очередь вызываетъ растяженіе сухожилій сгибателей и т. д., чѣмъ и даны условія для клонической судороги всей конечности.

Такимъ образомъ очевидно, что клонические феномены по природѣ своей должны быть вполнѣ уподоблены сухожильнымъ рефлексамъ и представляютъ собою лишь выраженіе усиленной рефлекторной возбудимости мышцъ. Противъ этого выставлялось то возраженіе, что при наложеніи на конечность Esmarch'овскаго бинта стопный феноменъ исчезаетъ, тогда какъ сухожильные рефлексы остаются сохранными. Но если принять во вниманіе, что клонические феномены служатъ выраженіемъ высшей степени рефлекторного возбужденія мышцъ, то вышеуказанное наблюденіе можетъ быть понято въ томъ смыслѣ, что наложеніе Esmarch'овскаго бинта путемъ искусственно вызванной анеміи понижаетъ рефлекторную возбудимость мышцъ до той степени, что клонические феномены уже не въ состояніи быть вызваны, тогда какъ сухожильные рефлексы еще вызываются.

Обстоятельныя изслѣдованія Sternberg'a по крайней мѣрѣ разъясняютъ этотъ вопросъ въ указанномъ смыслѣ. Повторяя опыты съ наложеніемъ Esmarch'овскаго бинта, онъ убѣдился въ слѣдующемъ: 1) при небольшой продолжительности опыта (4—5 мин.) какъ стопный феноменъ, такъ и рефлексъ съ Ахиллова сухожилія остаются безъ измѣненій; при большей продолжительности опыта (6—10 мин.) замѣчается уже ослабленіе того и другого; 2) послѣ еще большей продолжительности опыта (10—15 мин.) клонусъ стопы совершенно исчезаетъ, сухо-

жильный же рефлексъ значительно ослабляется; наконецъ 3) спустя нѣсколько минутъ уже и сухожильный рефлексъ исчезаетъ.

Такимъ образомъ ясно, что феноменъ стопы при искусственно вызванной анеміи съ помощью Esmarch'овскаго бинта ослабляется и исчезаетъ прежде сухожильного рефлекса, что вполнѣ соответствуетъ взгляду, что клонические феномены представляютъ собою лишь болѣе высшую степень рефлекторной возбудимости мышцъ, лежащей въ основѣ сухожильныхъ рефлексовъ¹⁾.

О кожныхъ рефлексахъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію кожныхъ рефлексовъ, которые по своимъ проявленіямъ представляются наиболѣе типичными изъ всѣхъ вообще рефлексовъ.

Съ физиологическими цѣлями кожные рефлексы всего удобнѣе изучаются на лягушкахъ съ удаленнымъ головнымъ мозгомъ, у которыхъ легко получаются осязательные и кислотные рефлексы.

Что же касается человѣка, то у него съ кожной поверхности получается цѣлый рядъ рефлексовъ подъ вліяніемъ разнаго рода раздраженій, какъ осязательныхъ, болевыхъ, тепловыхъ, и пр. Такъ какъ съ опредѣленныхъ областей кожной поверхности получаются рефлекторныя сокращенія опредѣленныхъ мышечныхъ группъ, то мы можемъ различать у человѣка цѣлый рядъ кожныхъ или поверхностныхъ рефлексовъ.

Такимъ образомъ напримѣръ у человѣка въ направленіи снизу вверхъ эти рефлексы располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) Рефлексъ подошвенный²⁾. 2) Рефлексъ бульбо-кавернозный у мужчинъ и вульварный, чаще же вульво-анальный у женщинъ. 3) Рефлексъ анальный. 4) Рефлексъ ягодичный. 5) Рефлексъ яичковый и мошоночный. 6) Рефлексъ подчревный или надпаховой. 7) Рефлексъ живота верхній и нижній. 8) Рефлексъ надчревный. 9) Рефлексъ межлопаточный.

Каждый изъ этихъ рефлексовъ передается чрезъ опредѣленные корешки спинного мозга, о чёмъ свѣдѣнія можно по-

¹⁾ Интереса ради замѣтимъ здѣсь, что по наблюденіямъ проф. Щербака примѣненіе вибрацій непосредственно на область колѣна вызываетъ рѣзкія спастическая явленія съ одностороннимъ повышеніемъ колѣнного рефлекса, клонусомъ колѣна и спастическимъ дрожаніемъ конечности, которыя обнаруживались при пассивныхъ движеніяхъ въ колѣнномъ составѣ (см. проф. Щербакъ. Обозр. псих. Декабрь 1902).

²⁾ Наблюдаемое въ патологическихъ случаяхъ при перерожденіи пирамиднаго пучка видоизмѣненіе подошвенного рефлекса, при которомъ пальцы ноги, особенно большой, при механическомъ раздраженіи подошвы и наружнаго края стопы поднимаются кверху, а не книзу, было недавно описано

черпнуть какъ въ специальныхъ работахъ, относящихся до этихъ рефлексовъ, такъ и въ большихъ руководствахъ по невропатологіи.

Мы приведемъ здѣсь лишь схему Gowers'a, поясняющую отношеніе между чувствительными областями и тѣми или другими рефлексами. Эта схема впрочемъ должна быть разматриваема лишь, какъ приблизительная.

Чувствительные области.	Рефлексы.
Верхъ головы.	{ 1 2 }
Шея и верхняя часть груди.	{ 3 4 5 }
Плечо, предплечье, кисть, локтевая область помѣщена всего ниже.	{ 6 7 } Лопаточный. 8
Передняя часть груди.	{ 1 2 3 } Надчревный. 4
Мечевидная область.	{ 5 6 }
Животъ.	{ 7 8 9 } Брюшной. 10
Пупокъ.	{ 11 12 }
Верхняя ягодичная область.	{ 1 }
Пахъ и передняя часть scroti.	{ 2 } Яичковый (cremaster'a).
Бедро { наружная часть.	{ 3 }
Бедро { передняя часть.	{ 4 } Колѣнnyй.
Бедро { внутренняя часть.	{ 5 }
Внутренняя часть голени.	{ 1 } Ягодичный.
Нижняя ягодичная область, задняя ч. бедра, голень и стопа, исключая ихъ внутренней части.	{ 2 } Стопный. 3 Подошвенный.
Промежность и anus.	{ 4 }
Кожа копчика при anus.	{ 5 C' }

Babinsky'мъ и носить название рефлекса Babinsky'аго. Надо впрочемъ замѣтить, что рефлексъ Babinsky'аго, какъ доказывается позднѣйшими изслѣдованіями, не является обязательнымъ спутникомъ пораженія пирамидныхъ пучковъ, такъ какъ имѣются случаи, гдѣ, несмотря на перерожденіе пирамидного пучка, рефлексъ Babinsky'аго отсутствовалъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ этотъ рефлексъ отмѣчался при истеріи и даже у нормальныхъ взрослыхъ людей; у младенцевъ же присутствие его составляетъ правило. По Munch Petersen'у рефлексъ Babinsky'аго наблюдается лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣется относительный параличъ подошвенныхъ сгибателей стопы. Кромѣ того онъ наблюдается поразительно часто у спящихъ и наркотизированныхъ (Bickel D. Zetschr. f. Nerv. 22. N. 1, 1902).

По отношению къ кожнымъ рефлексамъ необходимо замѣтить прежде всего, что самый характеръ движенія въ каждомъ случаѣ опредѣляется извѣстными соотношеніями центростремительныхъ и центробѣжныхъ проводниковъ въ данномъ уровнѣ мозга. Мы уже выше обратили вниманіе на то обстоятельство, что въ наиболѣе простыхъ рефлекторныхъ центрахъ имѣется опредѣленное сочетаніе центробѣжныхъ приводовъ, благодаря которому на рефлексъ мы ничуть не можемъ смотрѣть, какъ на простое отраженіе центростремительного импульса черезъ клѣтку на центробѣжный приводъ, а напротивъ того, какъ на отраженіе, встрѣчающее въ первомъ центрѣ извѣстнымъ образомъ приспособленный аппаратъ для вызыванія сочетанного движенія. Этимъ объясняется несоответствіе въ силѣ центробѣжныхъ импульсовъ центростремительными, благодаря которомуничтожный по силѣ и распространенію центростремительный импульсъ вызываетъ цѣлый рядъ сочетанныхъ центробѣжныхъ импульсовъ. Достаточно указать здѣсь на примѣръ незначительного по силѣ раздраженія подошвы человѣка,зывающаго быстрое отдергивание раздражаемой ноги и цѣлый рядъ другихъ тѣлодвиженій.

Нужно имѣть въ виду, что двигательные нервные элементы, заложенные въ переднихъ рогахъ спинного мозга и служащіе исходнымъ пунктомъ центробѣжныхъ проводниковъ, на различныхъ уровняхъ спинного мозга сочетаны съ различными центростремительными приводами далеко неодинаковымъ образомъ.

Благодаря этому, характеръ рефлекторнаго двигательнаго эффекта обусловливается мѣстомъ приложенія вибраціи раздраженія. Всякому ясно, что раздраженіе подошвы у человѣка и раздраженіе внутренней части бедра или боковой поверхности живота вызоветъ неодинаковые двигательные эффекты. Смотря по уровню, на которомъ мы производимъ то или другое раздраженіе, мы и различаемъ цѣлый рядъ различныхъ кожныхъ рефлексовъ, которые располагаются въ опредѣленномъ восходящемъ порядке.

Надо впрочемъ замѣтить, что далеко не всѣ изъ перечисленныхъ выше кожныхъ рефлексовъ у человѣка являются спинномозговыми. Такъ осязательные рефлексы, напр. чревный яичковый и некоторые другие, какъ показываютъ клиническія наблюденія, суть корковые рефлексы. Подробнѣе объ этомъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

Съ другой стороны нужно имѣть въ виду, что кожная воспринимающая поверхность въ смыслѣ возбужденія рефлексовъ далеко не представляетъ собою равномѣрнаго поля дѣйствія.

Вследствие этого, раздражение съ известныхъ областей представляется гораздо болѣе дѣйствительнымъ, нежели раздражение съ другихъ областей. Очевидно, что чувствующіе нервы, распредѣляющіеся въ определенныхъ частяхъ поверхности тѣла, сочетаны съ центробѣжными импульсами вполнѣ определеннымъ образомъ.

Въ наиболѣе простомъ случаѣ раздражение вызываетъ сокращеніе мышцъ, иннервируемыхъ тѣмъ первомъ, который заключаетъ въ себѣ раздражаемыя чувствительныя волокна.

При болѣе сложныхъ рефлекторныхъ движеніяхъ, дѣло идетъ о сочетанныхъ движеніяхъ, приспособленныхъ къ известной цѣли (отталкиваніе раздраженія, стирание раздражающей жидкости, удаленіе члена отъ раздраженія и пр.).

Хотя рефлексы, обнаруживаемые у высшихъ животныхъ (например чесательный у собаки при царапаніи боковой части туловища, рѣзкое подошвенное сгибаніе стопы при щекотаніи подошвы у человѣка), обнаруживаютъ явную цѣлесообразность, но особенно хорошо проявляется цѣлесообразность кожныхъ рефлексовъ въ известномъ примѣрѣ лягушки, лишенной головного мозга, у которой изслѣдуются такъ называемые кислотные рефлексы.

Вышеуказанная цѣлесообразность рефлексовъ еще болѣе выступаетъ въ томъ случаѣ, если осуществленіе рефлекса такъ или иначе воспрепятствовано. Если напр. лягушка, лишенной головного мозга, смазываютъ кислотой боковую поверхность спины, то она сгибаетъ свою лапку той-же стороны и стираетъ ею кислоту; но если эту лапку отсѣчь или попридержать, то лягушка употребляетъ въ дѣло другую лапку. Эти явленія, какъ известно, послужили поводомъ допускать сознательный выборъ въ спинномъ мозгу лягушки (Pflüger). Взглядъ этотъ однако не раздѣляется другими физіологами, признающими вышеуказанную цѣлесообразность движений за выраженіе установленныхъ связей внутри спинного мозга.

Надо имѣть въ виду, что сходственные явленія наблюдаются и у высшихъ животныхъ. Такъ у обезглавленныхъ утокъ и голубей можно вызвать цѣлесообразныя движения лапокъ и хвоста послѣ удаленія головного мозга (Тархановъ, Singer). У собаки, которой произведена перерѣзка спинного мозга, раздраженіемъ боковой части туловища не трудно вызвать чесательный рефлексъ со стороны соответствующей задней конечности; если же эту конечность удерживаютъ, то является подобный же чесательный рефлексъ со стороны другой конечности, но уже недостигающей цѣли. Оказывается при этомъ, что сколько бы разъ мы не повторяли

вышеуказанный опытъ съ собакою, мы всегда будемъ получать то же чесательное движение противоположной лапы.

Очевидно, что передача рефлекса съ одной стороны на другую въ данномъ случаѣ обусловливается предустановленной связью нервныхъ элементовъ въ спинномъ мозгу, причемъ насильственная задержка въ выполненіи рефлекса на соответствующей сторонѣ усиливаетъ возбужденіе спинного мозга до той степени, что рефлексъ уже распространяется и на другую сторону, но такъ, что отвѣтное движение всегда сообразуется съ областью раздраженія.

Цѣлесообразность рефлексовъ, какъ общее правило, обнаруживается не только по отношенію къ внѣшнимъ, но и по отношенію къ внутреннимъ движеніямъ, выполняемымъ при посредствѣ продолговатаго мозга (кашель, чиханіе, рвота, поносъ и пр.). Въ послѣднее время вопросъ о цѣлесообразныхъ рефлекторныхъ движеніяхъ верхнихъ путей подробно разобранъ д-ромъ В. Ламаномъ въ особой статьѣ¹⁾, въ которой онъ обозначаетъ именемъ оборонительной системы верхнихъ путей область отъ губъ до pylorusа съ одной стороны и до бронховъ съ другой.

Не должно упускать изъ виду, что рефлексы въ сущности представляются приспособленными лишь въ извѣстномъ определенномъ отношеніи, благодаря чему въ совершенно особыхъ случаяхъ они оказываются даже прямо вредными. Это совершенно ясно доказывается вышеуказаннымъ примѣромъ надъ обезглавленнымъ угремъ, котораго легко заставить обернуться около раскаленнаго угля. Подобныя же явленія можно наблюдать, какъ я убѣдился, и надъ ящерицами.

Очевидно такимъ образомъ, что приспособленность рефлексовъ, проявляющихся вездѣ и всюду съ машинообразнымъ постоянствомъ, далеко не во всѣхъ случаяхъ представляется цѣлесообразною. Послѣдняя имѣть значеніе для большинства случаевъ; но рефлексъ не можетъ сообразоваться вездѣ и всюду съ постоянно измѣняющимися условіями окружающей среды. Должно при этомъ замѣтить, что на основаніи опытовъ мы можемъ съ положительностью заключить, что цѣлесообразность и вмѣстѣ съ тѣмъ большее разнообразіе рефлексовъ обнаруживается въ гораздо большей степени у низшихъ животныхъ (напр. у змѣй, лягушекъ, ящерицъ) по сравненію съ высшими животными, напр. млекопитающими; равнымъ образомъ у болѣе низшихъ типовъ млекопитающихъ цѣлесообразность рефлекса выступаетъ рѣзче, нежели у болѣе высшихъ типовъ.

¹⁾ См. его статью: Моя теорія оборонительной системы верхнихъ путей. Спб. 1902.

Далѣе характеръ центробѣжныхъ импульсовъ стоитъ всегдav извѣстномъ соотношениі съ характеромъ центростремительныхъ импульсовъ. Это доказывается тѣмъ, что осязательныя и болевыя раздраженія, примѣняемыя на однихъ и тѣхъ же областяхъ кожи, даютъ въ результатѣ не вполнѣ одинаковыя рефлекторныя движения. Такъ у лягушки болевые и кислотные рефлексы обыкновенно приводятъ къ движеніямъ, направленнымъ къ удаленію раздражающаго агента съ поверхности тѣла, осязательные же рефлексы напротивъ того представляютъ какъ бы отдѣльныя фазы передвиженія животнаго, слѣд. имѣютъ цѣлью какъ бы удаленіе самого животнаго отъ раздражающаго источника (Тархановъ). У человѣка различіе между осязательными и болевыми рефлексами не трудно видѣть напр. при раздраженіи подошвы. Осязательные раздраженія, какъ всѣмъ извѣстно, вызываютъ рѣзкую тыльную флексію стопы, тогда какъ болевыя раздраженія вызываютъ только дергающее сгибательное движеніе ноги.

Далѣе рефлекторный двигательный эффектъ въ значительной мѣрѣ обусловливается силой центростремительного импульса. Обыкновенно болѣе сильныя центростремительныя раздраженія приводятъ къ болѣе обширнымъ рефлекторнымъ движеніямъ. Этотъ фактъ лучше всего доказывается опытами на лягушкахъ. Если напр. производить легкое раздраженіе боковой поверхности тѣла лягушки, то получается на мѣстѣ раздраженія лишь незначительное сокращеніе мышечныхъ пучковъ. При усиленіи раздраженія въ томъ же самомъ мѣстѣ получается уже движеніе ноги, направленное къ удаленію раздраженія; при дальнѣйшемъ усиленіи раздраженія вызывается вмѣстѣ съ тѣмъ и движеніе въ передней лапкѣ той же стороны, а затѣмъ съ новымъ усиленіемъ раздраженія можетъ появиться движеніе и въ противоположной лапкѣ, послѣ чего могутъ обнаружиться общія рефлекторныя движения всего тѣла. Въ этомъ случаѣ дѣло идетъ очевидно о той иррадіаціи возбужденія, о которой было уже упомянуто нами выше.

Тѣмъ не менѣе слѣдуетъ имѣть въ виду, что опредѣленный рефлексъ, вызванный достаточно сильнымъ раздраженіемъ, уже съ самаго начала выражается опредѣленнымъ движениемъ, которое правда можетъ до нѣкоторой степени обнаруживать колебанія въ своей силѣ въ зависимости отъ различныхъ условій, но которое съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ силы раздраженія почти не увеличивается. Это составляетъ особенность рефлекторныхъ движений, такъ какъ при раздраженіи двигательного нерва, напр. короткими постепенно усиливающимися ударами наведен-

наго тока, сокращенія мышцы первоначально возрастаютъ пропорционально увеличенію силы раздраженія, а затѣмъ возрастаютъ уже медленнѣе, что продолжается до извѣстнаго maximum'a. При дальнѣйшемъ увеличеніи раздраженія можно наблюдать еще второй высшій maximum сокращенія, причемъ иногда между первымъ и вторымъ maximum'омъ сокращенія наступаетъ ослабленіе или даже полное прекращеніе сокращенія (Fick).

Отсюда очевидна разница между мышечнымъ сокращеніемъ, вызваннымъ непосредственнымъ раздраженіемъ нерва, и рефлекторнымъ движеніемъ, вызваннымъ раздраженіемъ центростремительного привода.

Съ другой стороны точными опытами доказано, что всѣ вообще рефлексы обнаруживаются легче и совереннѣе, если раздражается чувствительный концевой приводъ по сравненію съ тѣмъ, когда раздражается центростремительный проводникъ на протяженіи. Такъ мы знаемъ напр., что раздраженіемъ извѣстной части кожи обезглавленной лягушки мы можемъ вызвать цѣлесообразный рефлексъ со стороны той или другой ея лапки, но мы не можемъ вызвать этого рефлекса въ такой полнотѣ и той же силы, примѣнивъ то же самое и даже значительно большее раздраженіе на центростремительный проводникъ, выходящій изъ вышеуказанной области кожи. Объясняется это тѣмъ, что концевой периферической органъ, благодаря своему приспособленію, оказывается болѣе восприимчивымъ къ внѣшнимъ раздраженіямъ, нежели нервное волокно. При томъ же дѣйствіе раздраженія на периферіи опредѣляется въ значительной степени тѣмъ соотношеніемъ, въ которое оно вступаетъ съ отдельными приспособленіями, содержащимися въ периферическомъ органѣ.

Слѣдуетъ замѣтить, что на характеръ рефлекса могутъ оказывать вліяніе даже такие повидимому случайные моменты, какъ предварительное положеніе конечностей. Такъ при вытянутой задней конечности у лягушки щипаніе вызываетъ разгибание ея, тогда какъ при согнутомъ положеніи задней лапки тотъ же щипокъ вызываетъ разгибание ея (Спиро). Очевидно, что центростремительный импульсъ, вызываемый внѣшнимъ раздраженіемъ, сочетается съ тѣми центростремительными импульсами, которые идутъ отъ мышцъ и кожи при томъ или другомъ положеніи члена, что и отражается на характерѣ вызываемаго движенія.

Само собою разумѣется, что и состояніе возбудимости центровъ, колеблющееся въ зависимости отъ различныхъ условій,

отражается такъ или иначе на рефлекторномъ двигательномъ эффектѣ. Лучшимъ примѣромъ этого можетъ служить между прочимъ отравленіе животныхъ стрихниномъ. Въ этомъ случаѣ, какъ извѣстно, достаточно самаго незначительного кожнаго раздраженія, чтобы вызвать общія рефлекторныя судороги. Другія средства, какъ напр. анестезирующія, подавляютъ отраженную дѣятельность спиннаго мозга и тѣмъ самымъ видоизмѣняютъ двигательный эффектъ рефлекса или даже совершенно подавляютъ послѣдній.

Далѣе слѣдуетъ имѣть въ виду, что рефлексъ для своего проявленія требуетъ всегда болѣе продолжительного времени, нежели движеніе, вызванное раздраженіемъ центробѣжнаго проводника. По изслѣдованіямъ Helmholtz'a у лягушки для вызванія рефлекторнаго сокращенія требуется почти въ 12 разъ больше времени, нежели для проведенія по чувствительному и двигательному проводнику. Для обыкновенного рефлекса у лягушки время равняется приблизительно 0,008—0,015 сек. Но это время не можетъ считаться постояннымъ: съ возрастаніемъ силы раздраженія оно уменьшается и можетъ достигнуть наконецъ своего minimum'a (I. Rosenthal); съ другой стороны въ зависимости отъ тѣхъ или другихъ условій оно то сокращается, то удлиняется. Такъ согрѣваніе сокращаетъ время рефлексовъ; напротивъ того охлажденіе и некоторые яды даже изъ тѣхъ, которые повышаютъ рефлекторную возбудимость, замедляютъ передачу рефлекса.

Время рефлекса увеличивается такъ же въ зависимости отъ того, какъ передается рефлексъ по спинному мозгу. Такъ при передачѣ рефлекса на противоположную сторону или при передачѣ его по длинѣ спиннаго мозга, напримѣръ съ передней лапы на заднюю, время уже значительно увеличивается (приблизительно на $\frac{1}{3}$). Это время однако много менѣе времени, потребнаго для волевыхъ импульсовъ. Такимъ образомъ нужно признать, что рефлексъ по скорости проявленія занимаетъ среднее положеніе между движеніями, обусловленными непосредственнымъ раздраженіемъ нервовъ и волевыми импульсами, исходящими изъ головнаго мозга.

О распространеніи рефлексовъ.

Если раздраженіе извѣстной области тѣла мы будемъ мало по малу увеличивать, то рефлексъ постепенно распространяется на другія части тѣла.

Это распространение въ общемъ подчиняется известному закону, установленному Pflüger'омъ. Оказывается, что при перерѣзкѣ спинного мозга подъ продолговатымъ рефлексъ съ самого начала обнаруживается на той же самой сторонѣ, на которой раздражается чувствительный нервъ и притомъ сокращаются прежде всего тѣ мышцы, которые иннервируются нервами, выходящими изъ того же уровня спинного мозга, которому принадлежитъ данный чувствительный нервъ. Затѣмъ обнаруживается рефлекторное движеніе соответствующаго члена на противоположной сторонѣ. При дальнѣйшемъ распространеніи рефлекса приходятъ въ дѣйствіе всегда тѣ мышечныя группы, которые расположены ближе къ продолговатому мозгу. Это правило имѣеть значеніе не только по отношенію къ спинномозговымъ, но и по отношенію къ черепно-мозговымъ рефлексамъ.

Если рефлексъ переходитъ на другую сторону, то съ самого начала приходятъ въ дѣйствіе тѣ мышечныя группы, которые рефлекторно сокращаются и на соответствующей сторонѣ.

При неодинаковой силѣ рефлекторныхъ движений на той и другой сторонѣ всегда движенія представляются болѣе сильными на соответствующей, нежели на противоположной сторонѣ.

Наконецъ при болѣе сильномъ раздраженіи рефлекторная судорога можетъ захватить всѣ мышцы тѣла. При этомъ въ спинномъ мозгу она распространяется кверху, а въ головномъ мозгу книзу, т. е. и тамъ, и здѣсь въ направленіи къ продолговатому мозгу.

Надо впрочемъ замѣтить, что законы Pflüger'a допускаютъ нѣкоторыя уклоненія, объясняемыя по всей вѣроятности существованіемъ совершенно специальныхъ связей въ спинномъ мозгу.

Прежде всего доказано, что законы Pflüger'a примѣнимы только къ животнымъ, передвижущимся главнымъ образомъ прыжками, какъ лягушка, кроликъ, да и то въ известной мѣрѣ, такъ какъ ниже мы скажемъ объ исключеніяхъ и для этихъ животныхъ. Между тѣмъ другіе опыты (Luchsinger'a, Чуевскаго) показываютъ, что у бѣгающихъ животныхъ, при передвиженіи тѣла поочередно сминающихъ сокращеніе мышцъ переднихъ и заднихъ конечностей, возбужденіе при наростаніи раздраженія обыкновенно перескакиваетъ съ одной конечности на другую по діагонали, т. е. съ одной задней на противоположную переднюю и наоборотъ.

Такъ Luchsinger обратилъ вниманіе на то обстоятельство, что у обезглавленныхъ тритоновъ, ящерицъ, черепахъ и даже у сильно наркотизованныхъ собакъ и кошекъ легкое осозательное раздраженіе передней лапы часто вызываетъ движеніе

противоположной задней конечности. Точно также при раздражении у лягушки глазной области можно иногда вызвать рефлексъ въ противоположной задней конечности. Явленія, подобныя вышеописаннымъ, носятъ название перекрестныхъ рефлексовъ¹⁾.

Только что приведенные факты показываютъ, что распространение рефлексовъ въ значительной мѣрѣ обусловливается функциональной взаимностью центровъ, благодаря очевидно тому, что между этими центрами въ теченіе жизни животнаго образовались такъ сказать пути наименьшаго сопротивленія для распространенія нервнаго тока. Съ этой точки зрењія для насъ станетъ понятнымъ и послѣдній опытъ надъ лягушкой.

Нужно далѣе имѣть въ виду, что распространение рефлексовъ по длини спинного мозга сохраняется даже въ томъ случаѣ, если произвести поперечные разрѣзы на различныхъ высотахъ то одной, то другой его половины; слѣдовательно, возбужденіе имѣть возможность неоднократно переходить съ одной стороны на другую. Но чѣмъ болѣе произведено разрѣзовъ, тѣмъ сильнѣе должно быть раздраженіе чувствительнаго нерва.

При раздѣленіи спинного мозга въ продольномъ направлении на двѣ половины рефлексы происходятъ только на соответствующей сторонѣ и перекрещиванія рефлексовъ болѣе уже не удается вызвать.

Выше было обращено вниманіе между прочимъ на то обстоятельство, что различные раздражители вызываютъ неодинаковый рефлекторный эффектъ. Опыты, произведенные Спиро²⁾ надъ лягушками съ частичными перерѣзками спинного мозга, объясняютъ этотъ фактъ тѣмъ обстоятельствомъ, что различнаго рода возбужденія, исходящія съ одной и той же части тѣла, проходятъ въ спинномъ мозгу по различнымъ проводникамъ и достигаютъ въ концѣ концовъ различныхъ двигательныхъ группъ. Такъ путь, проводящій осязательные раздраженія съ задней конечности, по его опыта заканчивается въ группѣ нервныхъ клѣтокъ, вызывающихъ поднятіе передней лапки, тогда какъ путь, передающій болевые раздраженія, можетъ заканчиваться уже въ клѣткахъ, приводящихъ къ опусканію передней лапки. Фактъ этотъ убѣдительнѣйшимъ образомъ доказываетъ проведеніе осязательныхъ и болевыхъ раздраженій по различнымъ проводникамъ спинного мозга.

¹⁾ Перекрестные рефлексы наблюдаются довольно нерѣдко и въ патологии человѣка, но они здѣсь имѣютъ другое значеніе, указывая на нарушеніе нормальной проводимости спинного мозга.

²⁾ Спиро. Военно-мед. журн. г. СХ. 1871.

Надо думать, что на периферии имѣются различные воспринимающіе органы для осязательныхъ и болевыхъ раздраженій, что вполнѣ согласуется съ тѣмъ фактомъ, что большая или меньшая тонкость осязанія ничуть не совпадаетъ съ большей или меньшей чувствительностью кожной поверхности къ болевымъ раздраженіямъ.

Должно впрочемъ замѣтить, что рефлекторныя явленія у различныхъ млекопитающихъ представляютъ немаловажныя различія въ своемъ проявленіи. Кромѣ того характеръ и развитіе этихъ рефлексовъ находится въ зависимости не только отъ вида животнаго, но и отъ его возраста и даже отъ предшествующей дрессировки. Замѣчено также что рефлексы, обнаруживаемые поясничной частью спинного мозга, измѣняются въ силѣ даже отъ совершенно случайныхъ вліяній, какъ напр. большаго или меньшаго утомленія животнаго, предшествующаго приема пищи и т. п.

Далѣе существенное дополненіе къ законамъ Pflüger'a было представлено изслѣдованіями I. Rosenthal'a и M. Мендельсона.

Хотя уже небольшіе отдѣлы спинного мозга могутъ служить для передачи рефлекса съ задняго корешка на передній, однако нельзя думать, что въ нормальномъ состояніи передача рефлексовъ обычно происходит по ближайшимъ связямъ переднихъ корешковъ съ задними. Уже Rosenthal, руководясь своими опытами надъ лягушками и млекопитающими, убѣдился что на самомъ дѣлѣ въ нормальномъ состояніи животнаго передача кожныхъ рефлексовъ происходит въ верхнихъ частяхъ спинного мозга и частью даже въ вышележащихъ частяхъ мозга. Опыты эти затѣмъ были подтверждены M. Мендельсономъ.

Изслѣдованія Rosenthal'я начались съ измѣреній времени рефлекса. Извѣстно, что по опытамъ Helmholtz'a время отъ момента чувствительного раздраженія до наступленія рефлекторного мышечнаго сокращенія приблизительно въ 10—12 разъ длиннѣе времени, необходимаго для пробѣганія возбужденія по периферическому нерву.

I. Rosenthal, подтвердивъ это наблюденіе, убѣдился однако, что это время необычайно укарачивается, коль скоро раздраженіе значительно усиливается. Если мы раздражаемъ двигательный нервъ отдѣльными постепенно повышающимися раздраженіями, то, какъ извѣстно, получается постепенное усиленіе мышечнаго сокращенія, достигающее наконецъ своего maxимума. Но иначе дѣло представляется съ рефлексомъ. Здѣсь уже слабыя раздраженія, какія только могутъ вызывать рефлексъ, вызываютъ послѣдній почти во всей его силѣ; при уси-

лени же раздраженія рефлексъ не становится сильнѣе, но зато укорачивается время рефлекса.

Затѣмъ, установивъ предварительно достаточное раздраженіе, которое необходимо для вызванія опредѣленного рефлекса, I. Rosenthal и M. Мендельсонъ въ своихъ опытахъ производили разрѣзы на различныхъ уровняхъ спинного мозга и наблюдалъ при этомъ измѣненія, которые происходили въ отношеніи рефлекса. При этомъ изъ цѣлаго ряда опытовъ выяснилось, что для проявленія рефлекса при едва достаточныхъ раздраженіяхъ¹⁾ необходима неповрежденная связь чувствительныхъ и двигательныхъ проводящихъ путей съ верхними отдѣлами спинного мозга, т. е. съ тѣмъ отдѣломъ его, который располагается на уровнѣ и тотчасъ ниже писчаго пера²⁾.

Только что указанный отдѣлъ спинного мозга, черезъ который въ нормальномъ состояніи легче всего передается рефлексъ съ заднихъ корешковъ на двигательные проводники, вышеуказанные авторы называютъ областью *bulbo-cervicalis*.

Если эта область будетъ разрушена, то прежде дѣйствительныя и едва достаточные раздраженія теперь оказываются уже безъ эффекта. Для того, чтобы вызвать послѣдній, необходимо значительно поднять силу раздраженія. Тогда раздраженіе проектируется себѣ пути по различнымъ сегментамъ спинного мозга. Вообще изъ опытовъ авторовъ выяснилось, что чрезъ каждый сегментъ спинного мозга возможна передача рефлекса, но для этого раздраженіе должно быть болѣе, чѣмъ достаточнымъ; слабое же раздраженіе можетъ вызвать рефлексъ только чрезъ вышеуказанную *regio bulbo-cervicalis*.

По опытамъ I. Rosenthal'я и M. Мендельсона послѣдовательный рядъ, въ которомъ слѣдуетъ распространеніе рефлексовъ при осторожномъ поднятіи силы раздражителя, представляется слѣдующимъ:

Если раздражать кожу правой ноги, то рефлексы всего легче наступаютъ въ правой нижней или задней конечности, затѣмъ въ правой верхней конечности, послѣ того въ лѣвой верхней и наконецъ въ лѣвой нижней конечности; послѣ же разрушенія вышеуказанной области, когда достаточные раздраженія уже не вызываютъ рефлекса и приходится прибѣгать къ болѣе сильнымъ раздраженіямъ, порядокъ рефлексовъ исколько

¹⁾ Подъ едва достаточнымъ раздраженіемъ понимается наименьшее раздраженіе, способное вызвать рефлексъ.

²⁾ См. I. Rosenthal и M. Мендельсонъ. Ueber die Leitungsbahnen der Reflexe im Rückenmark etc. Neurol. Centrlb. № 21, 1897.

измѣняется, представляясь въ слѣдующемъ видѣ: всего легче рефлексъ въ этомъ случаѣ вызывается на правой нижней конечности, потомъ на лѣвой нижней, затѣмъ на правой верхней и наконецъ на лѣвой верхней.

Болѣе легкое появленіе рефлекса въ лѣвой нижней конечности при примѣненіи болѣе сильнаго раздраженія говорить по мнѣнію авторовъ за то, что въ этихъ случаяхъ передача рефлекса происходитъ въ нижнихъ отдѣлахъ спинного мозга.

Вліяніе разрушенія шейной области спинного мозга на сухожильные рефлексы нижележащихъ областей.

Необходимо замѣтить, что уже многими авторами отмѣчалось пониженіе сухожильныхъ рефлексовъ нижележащихъ частей тѣла вслѣдъ за перерѣзкой или разрушеніемъ на уровнѣ верхнихъ отдѣловъ спинного мозга даже у высшихъ млекопитающихъ.

Ferrier при полной перерѣзкѣ спинного мозга обезьяны въ грудной области получилъ черезъ 4 недѣли на одной и черезъ 6 недѣль на другой сторонѣ полное исчезаніе сухожильныхъ рефлексовъ въ нижележащихъ областяхъ. Sherrington¹⁾ у обезьяны наблюдалъ исчезновеніе рефлексовъ послѣ перерѣзки верхняго отдѣла спинного мозга въ продолженіе нѣсколькихъ недѣль, причемъ даже по истеченіи 5 мѣсяцевъ они представлялись еще слабыми. Между тѣмъ у собаки при тѣхъ же условіяхъ авторъ наблюдалъ продолжительное повышеніе сухожильныхъ рефлексовъ.

Brorier²⁾ однако оспариваетъ зависимость сухожильныхъ рефлексовъ отъ вышележащихъ областей мозга. Такъ при перерѣзкѣ Пакеленомъ грудной части спинного мозга обезьяны на уровнѣ VIII груднаго позвонка колѣнныій рефлексъ отсутствовалъ 2 дня; на 3 день онъ уже появился, а на 4 возстановился до нормы. Въ подтвержденіе своего мнѣнія онъ ссылается также на случаи, собранные Bischoff'омъ, а также на случаи Gerhard'a и Egger'a, въ которыхъ при полномъ пораженіи спинного мозга рефлексы были на лицо, тогда какъ при неполномъ отсутствовали³⁾.

Съ другой стороны Moore и Oertel⁴⁾ доказали сравнительными опытами, что у болѣе низшихъ животныхъ независимость спинного мозга отъ головнаго выражена болѣе рѣзкимъ обра-

¹⁾ Sherrington. Philosoph. transact. 1898. Vol. CXC.

²⁾ Brorier. Münch Med. Woch. № 2. 1892.

³⁾ См. въ этомъ отношеніи также случай Nonne въ Arch. f. Psych. u. Nerv. 1900. Bd 33. Hft. 2.

⁴⁾ Moore и Oertel. Amer. Journ. of physiol. 1899.

зомъ, нежели у высшихъ, что замѣчается и въ двигательной сфере. Мы видѣли выше, что разница въ этомъ отношеніи существуетъ уже между собакой и обезьяной, а тѣмъ болѣе это условіе должно быть принимаемо въ соображеніе при обсужденіи тѣхъ же явленій у человѣка.

Habel¹⁾ на основаніи своихъ изслѣдованій пришелъ къ тому выводу, что полная перерѣзка шейной и верхней и средней части грудной области спинного мозга обусловливаетъ прекращеніе сухожильныхъ рефлексовъ съ паралическимъ мочевого пузыря и прямой кишки безъ исчезанія кожныхъ рефлексовъ. Точно также и простое сдавленіе спинного мозга на одинаковой высотѣ можетъ вызвать подобныя же состоянія, причемъ чувствительность можетъ быть сохранена или только ослаблена.

Brauer²⁾ на основаніи анализа своихъ наблюденій и имѣющихся въ литературѣ данныхъ приходитъ къ выводу, что случаи патологіи человѣка слишкомъ сложны и разнородны, чтобы они могли быть признаны параллельными возможно просто обставленному эксперименту. Что же касается послѣдняго, то авторъ обращаетъ вниманіе на то, что для сохраненія пателлярного рефлекса не безразлично, какъ высоко надъ поясничнымъ утолщеніемъ раздѣленъ спинной мозгъ. Какъ известно, опыты Goltz'a, Fleusberg'a и др. на собакахъ съ перерѣзкой грудной области показываютъ болѣе или менѣе рѣзкую картину повышенія сухожильныхъ рефлексовъ, между тѣмъ какъ опыты Gad'a и Flatau³⁾ съ перерѣзкой шейнаго утолщенія показываетъ иной результатъ, такъ какъ сухожильные рефлексы въ общемъ представлялись пониженными и даже отсутствовавшими. Подобныя же данные представляютъ опыты Sherington'a⁴⁾ на обезьянахъ при перерѣзкахъ подъ шейнымъ утолщеніемъ. Sherington наблюдалъ нѣрѣдко продолжительное прекращеніе рефлексовъ съ вялымъ паралическимъ, тогда какъ перерѣзка въ глубжележащихъ частяхъ грудной области часто приводила къ спастическому параличу въ теченіи несколькиихъ недѣль. До известной степени сходственные результаты были получены Ferrier⁵⁾ и Brauer'омъ⁶⁾.

¹⁾ Habel. Ueber d. Verhalten der Patellarreflexe bei Querschnittsunterbrechung d. Rückenmarkes. Arch. f. Psych. 29 Bd. 1 Hft. 1896 стр. 25 и слѣд.

²⁾ Brauer. Die Lehre v. d. Verhalten d. Sehnenreflex. bei den compl. Rückenmarkssquerläsionen etc. D. Zeitschr. f. Nerv. 1900. Bd. 10 стр. 284 и слѣд.

³⁾ Gad u. Flatau. Neur. Centr. 1896, стр. 147.

⁴⁾ Sherington. Philos. trans. of the r. soc. 3. 1898.

⁵⁾ Ferrier. Brain. Vol. XVII.

⁶⁾ Brauer. Münch. med. Woch. 1899.

Заслуживаетъ вниманія фактъ, что при слабомъ наркозѣ морфіемъ рефлексы отсутствуютъ много чаще, нежели при глубокомъ наркозѣ. Это указываетъ на то, что морфій парализуетъ рефлекторную задержку, вызванную перерѣзкой. Очевидно, что сегменты спинного мозга не вполнѣ независимы отъ вышележащихъ отдѣловъ, которые при раздраженіи должны дѣйствовать угнетающимъ образомъ на нижележащіе сегменты.

Въ послѣднее время Лапинскій¹⁾, съ цѣлью выясненія Bastian'новскаго закона объ угнетеніи рефлексовъ спинного мозга вслѣдъ за полнымъ перерывомъ спинного мозга въ его шейной или верхне-грудной области, произвелъ опыты на 2-хъ собакахъ, которымъ производилось полное разсеченіе спинного мозга на уровняхъ V—VI шейныхъ позвонковъ. Результаты его опытовъ сводятся къ слѣдующему: „пересеченіе шейнаго отдѣла спинного мозга у собакъ сопровождалось измѣненіемъ рефлекторной дѣятельности въ парализованной части тѣла. Сухожильные рефлексы переднихъ конечностей были въ меньшинствѣ случаевъ вялы (у 6 животныхъ), у большинства они вовсе отсутствовали; у двухъ собакъ они были повышенны.

Сухожильные рефлексы съ заднихъ конечностей, т. е. пателлярный и съ ахилловаго сухожилія въ большинствѣ случаевъ (у 12 собакъ) были на лицо и даже повышенны; въ небольшомъ числѣ наблюдений они (у 3 животныхъ) были вялы; въ остальной же части случаевъ (у 7 собакъ) пателлярные рефлексы отсутствовали или были неправильны по своей формѣ, такъ что напр. при постукиваніи молоткомъ по lig. patellare достигалось только сокращеніе mm. adductores или tibialis ant., peronei и т. п. Но во всякомъ случаѣ m. quadriceps не сокращался болѣе рефлекторно. Въ этой же категоріи наблюдений постукиваніе по tendo Achilli не сопровождалось сокращеніемъ соответствующихъ икроножныхъ мышцъ.

Кожные рефлексы съ переднихъ конечностей въ большинствѣ случаевъ (у 15 животныхъ) отсутствовали; въ меньшей части наблюдений (у 7 животныхъ) они были на лицо; хотя въ первые дни послѣ операционнаго периода они были угашены. Рефлекса чесанія бока не удалось вызвать ни разу. Кожный рефлексъ съ заднихъ конечностей (щекотаніе межпальцевыхъ складокъ) былъ на лицо у 14 животныхъ и вовсе отсутствовалъ у 8 собакъ. Реакція зрачка отмѣчалась лишь у неболь-

¹⁾ См. Вопросы нервно-псих. мед. т. VI.

шого числа животныхъ (у 5 собакъ), при чмъ измѣненіе этого рефлекса не наблюдалось ни разу.

Пузырь и прямая кишкa функционировали непроизвольно. Въ большинствѣ случаевъ они опорожнялись отдѣльными порціями (у 18 животныхъ); въ меньшей части наблюдений приходилось прибѣгать къ механическимъ приемамъ опорожненія этихъ органовъ, а именно къ выдавливанію ихъ“.

Должно однако замѣтить, что микроскопическое изслѣдованіе спинныхъ мозговъ автору показало, „рано развивающееся разстройство питанія клѣтокъ переднихъ роговъ, передне-корешковыхъ волоконъ и коллятералей заднихъ корешковъ, т. е. тѣхъ частей спинномозговыхъ элементовъ, которые входятъ въ составъ рефлекторной дуги и посредствуютъ рефлексы“. Эти измѣненія могли зависѣть частью отъ перерожденія пирамидныхъ путей, частью отъ повышенія черепно-спинной жидкости.

Интересно, что въ нѣкоторыхъ опытахъ Лапинскаго при исчезнаніи рефлексовъ послѣ перерѣзки шейной части спинного мозга, эти рефлексы вновь появлялись при впрыскиваніи морфія, а равно и при новомъ сѣченіи спинного мозга, ниже раздавленной его части.

Онъ убѣдился, что иногда и повышенные рефлексы могли исчезнуть совершенно послѣ раздраженія части спинного мозга, лежащей ниже разрѣза. Въ виду этого авторъ признаетъ двоякій источникъ пониженія или отсутствія рефлексовъ при перерѣзкѣ верхнихъ отдѣловъ спинного мозга:

1) „Органическія разстройства рефлекторной дуги должны были мѣшать рефлекторнымъ функціямъ.“

2) Раздраженіе, исходившее изъ мѣста раненія спинного мозга, передаваясь на близлежащіе сегменты, приводило спинной мозгъ въ неизвѣстное намъ возбужденное состояніе, которое должно было тормазить рефлексы нижележащихъ дугъ“.

Обращаясь затѣмъ къ клиникѣ, необходимо замѣтить, что Bastian¹⁾ впервые обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что при полномъ поперечномъ пораженіи спинного мозга въ верхнемъ грудномъ и шейномъ отдѣлахъ происходитъ исчезаніе колѣнныхъ сухожильныхъ рефлексовъ. Этотъ фактъ затѣмъ былъ подтвержденъ Bruns'омъ²⁾ и цѣлымъ рядомъ другихъ авторовъ, какъ Thornburn, Senator, Egger, Kadner, Weiss, Hoche, Pfeiffer, Bischoff, Habel, Marinesco и мн. др.

¹⁾ Quains Dictionary of. med. 1882.

²⁾ Bruns. Arch. f. Psych. 1893.

I. Rosenthal и Mendelsohn¹⁾ утверждают даже, что въ литературѣ не имѣется ни одного случая съ полнымъ перерывомъ спинного мозга, въ которомъ были бы сохранены рефлексы въ нижележащихъ частяхъ мозга. Въ согласіи съ своими опытами они ставятъ это явленіе въ зависимость отъ того, что и въ нормальномъ состояніи спинные рефлексы происходятъ чрезъ участіе ближайшаго отдѣла шейной части спинного или продолговатаго мозга.

Между тѣмъ Senator приходитъ къ выводу, что законъ Bastian'a проявляется не во всѣхъ случаяхъ, такъ какъ онъ имѣлъ возможность наблюдать разрушеніе нижней шейной области злокачественнымъ новообразованіемъ при сохраненіи колѣнныхъ сухожильныхъ рефлексовъ. Равнымъ образомъ и Strümpell высказался въ пользу того, что въ извѣстныхъ случаяхъ наблюдаются отступленія отъ закона Bastian'a. Въ виду этого были сдѣланы попытки подвести этотъ законъ подъ другой принципъ, допуская извѣстное вліяніе пораженій верхнихъ отдѣловъ спинного мозга на нижніе. Такъ A. Westphal, описавшій случай исчезанія сухожильныхъ рефлексовъ при сдавленіи шейной части спинного мозга туберкулезнымъ менингитомъ, объясняетъ его вліяніемъ токсиновъ на клѣтки переднихъ роговъ нижележащихъ отдѣловъ мозга, что, вообще говоря, мало правдоподобно.

По взгляду Egger'a²⁾ исчезаніе колѣнныхъ рефлексовъ при пораженіи верхнихъ отдѣловъ спинного мозга объясняется трофическимъ и функциональнымъ пораженіемъ его съраго вещества. По взгляду Bischoff'a³⁾ это исчезаніе объясняется сосудодвигательнымъ разстройствомъ питанія рефлекторной дуги. Но ни тотъ, ни другой взглядъ очевидно также не имѣть въ пользу себя положительныхъ данныхъ.

Laureys (*loc. cit.*) полагалъ будто дуга колѣннаго сухожильнаго рефлекса у человѣка передается чрезъ вышележащія части головнаго мозга, напр. чрезъ красное ядро, что повидимому также не имѣть въ пользу себя достаточно положительныхъ данныхъ⁴⁾.

¹⁾ Rosenthal und Mendelsohn. Ueber die Leitungsbahnen der Reflexe im Rückenmark etc. Neur. Centr. 1897 стр. 987.

²⁾ Egger. Arch. f. Psych. XXVIII. Hft. 1. 1895.

³⁾ Bischoff. Wiener klin. Woch. 1896. № 40.

⁴⁾ Высказывались даже предположенія, что отсутствіе рефлексовъ въ вышеуказанныхъ случаяхъ основывается на измѣненіи кровообращенія, обусловленного операцией (Vulpian, Jendrassik), но въ послѣднее время это было вполнѣ опровергнуто Сюсъ'омъ (Ann. de la Soc. Belg. de Neur. T. V. № 3).

Нѣкоторые изъ авторовъ однако высказывались въ иномъ смыслѣ. Schwarz¹⁾ напр. полагалъ, что отсутствіе колѣнного рефлекса въ вышеуказанныхъ случаяхъ должно быть поставлено въ зависимость отъ выпаденія вліянія центровъ головного мозга на центры спинного мозга.

Bastian и Jackson высказали теорію антагонизма между большимъ и малымъ мозгомъ, изъ которыхъ первый имѣть задерживающее, а второй возбуждающее вліяніе на рефлексы.

Въ нормальномъ состояніи рефлексы обусловливаются взаимоотношеніемъ того и другого вліянія. При устраниніи же вліянія малаго мозга рефлексы исчезаютъ, равно какъ они усиливаются при устраниніи вліянія головного мозга. По взгляду Bastian'a пути для возбуждающаго вліянія изъ мозжечка проходятъ въ сѣромъ веществѣ, такъ какъ онъ наблюдалъ извѣстный параллелизмъ между ощущеніемъ боли и состояніемъ рефлексовъ. Это мнѣніе конечно не выдерживаетъ строгой критики ни съ физиологической, ни съ анатомической стороны, такъ какъ нисходящіе мозжечковые пучки, какъ выяснено теперь, проходятъ въ переднихъ и боковыхъ столбахъ спинного мозга, а не въ сѣромъ его веществѣ.

По взгляду van Gehuchten²⁾ дѣло сводится въ этомъ случаѣ къ измѣненіямъ мышечнаго тонуса, который зависитъ отъ возбужденія двигательныхъ клѣтокъ переднихъ роговъ и отъ возбужденія сосѣднихъ, примыкающихъ къ этимъ клѣткамъ, невроновъ. По заднимъ корешкамъ проникаетъ возбужденіе къ двигательнымъ клѣткамъ переднихъ роговъ, по нисходящимъ мозжечковымъ спинальнымъ пучкамъ и по волокнамъ задняго продольнаго пучка, выходящимъ изъ средняго мозга, также притекаютъ возбужденія, тогда какъ со стороны головного мозга идутъ задерживающія вліянія. Хотя нѣкоторые авторы (Tendrassick и др.) высказывали сомнѣніе въ правильности воззрѣній Westphal'я относительно указаннаго имъ въ опредѣленной (т. наз. корешковой) части заднихъ столбовъ пути для сухожильныхъ рефлексовъ, въ виду существованія несомнѣнныхъ случаевъ tabes'a, въ которыхъ вслѣдъ за полнымъ исчезновеніемъ колѣнныхъ рефлексовъ наступало при развитіи паралича восстановленіе послѣднихъ, но Van Gehuchten не раздѣляетъ этихъ сомнѣній, такъ какъ изъ новѣйшихъ наблюдений выясняется, что область Westphal'я въ заднихъ столбахъ представлялась въ этихъ случаяхъ не

¹⁾ Schwarz. Arch. f. Psych. Bd. XIII. 1882.

²⁾ Van Gehuchten. Journ. de Neur. et Hypnol. 1897.

вполнѣ перерожденною и слѣдовательно оставшіяся въ ней волокна при устраниніи задерживающаго вліянія со стороны головного мозга могли выполнять функцию передачи рефлексовъ.

Поэтому исчезновеніе колѣнныхъ рефлексовъ по Van Gehuchten'у должно происходить какъ при анатомическомъ или функциональномъ перерывѣ рефлекторной дуги, такъ и при ненормально сильномъ задерживающемъ вліяніи на клѣтки переднихъ роговъ спинного мозга, что можетъ быть результатомъ дѣйствія шока при пораженіи шейной части спинного мозга; съ другой стороны тотъ же эффектъ получается и при уменьшениі нервнаго тонуса клѣтокъ переднихъ роговъ, что можетъ обусловливаться устраниніемъ возбуждающаго вліянія малаго мозга.

Отсюда очевидно, что отсутствіе колѣннаго рефлекса возможно не только при пораженіяхъ малаго мозга, но и при неполныхъ пораженіяхъ шейной части спинного мозга, когда захвачены нисходящіе мозжечковые пучки, доказательствомъ чего будто бы являются случаи Babinsky'аго¹⁾, Hoche'a²⁾ и др.

Вышеуказанное объясненіе имѣло бы дѣйствительное значеніе въ томъ случаѣ, если бы оказалось, что рефлексы понижаются при неполныхъ пораженіяхъ шейной части спиннаго мозга, тогда какъ известно, что и полныя пораженія въ нѣкоторыхъ случаяхъ сопровождаются тѣмъ же результатомъ. Поэтому очевидно, что и объясненіе v. Gehuchten'a содержать въ себѣ слабыя стороны.

Выше мы упоминали, что была высказана также гипотеза, по которой вмѣстѣ съ поднятіемъ организмовъ въ ряду животныхъ уменьшается рефлекторная самостоятельность поясничной части спиннаго мозга. Но Brauer оспариваетъ эту гипотезу по отношенію къ занимающимъ насть патологическимъ явленіямъ³⁾.

Другіе авторы объясняли исчезаніе колѣнныхъ рефлексовъ при аналогичныхъ условіяхъ вліяніемъ тяжелаго шока, благодаря чему пораженіе верхнихъ отдѣловъ спиннаго мозга и дѣйствуетъ задерживающимъ образомъ на нижележащіе рефлекторныя дуги. Эта теорія была развита въ 1880 году Kahler'омъ и Pick'омъ. Аналогичный взглядъ на дѣйствіе деструктивнаго процесса на нижележащіе центры, подобное шоку, высказы-

¹⁾ Babinsky. Arch de med. expér. 1891.

²⁾ Hoche. Arch. f. Psych. Bd. XXVIII.

³⁾ Brauer. Die Lehre v. d. Verhalten d. Sehnenreflexe bei compl. Rückenmarksläsionen. D. Zeitschr. f. Nervenh. Bd. 18 стр. 284 и слѣд.

валъ и Sternberg, а въ послѣднее время Р. Lenormand¹⁾ принимаетъ дѣйствіе шока для быстрыхъ разрушений²⁾. Съ другой стороны этимъ же вліяніемъ шока объясняли между прочимъ и тотъ фактъ, что у собакъ вслѣдъ за перерѣзкой верхней части спинного мозга наблюдается нерѣдко временной параличъ рефлексорной дѣятельности мочевого пузыря.

Kron³⁾, прия на основаніи своихъ изслѣдований къ выводу, что послѣ перерѣзокъ спинного мозга происходитъ задержка рефлексовъ много меньшей продолжительности, нежели допускалось обыкновенно, приходитъ къ заключенію, что временное прекращеніе рефлекса зависитъ какъ отъ высоты, такъ и отъ интенсивности поврежденія.

Опору для теоріи шока часто видѣли въ томъ, что экспериментальная изслѣдованія цѣлаго ряда авторовъ, какъ Sherrington, Goltz, Ferrier, Munk, Sternberg, Aertel, Brauer и Marinesco, приводятъ къ выводу, что послѣ простой перерѣзки рефлексы часто не только сохраняются, но даже повышаются. Въ отдѣльныхъ случаяхъ однако отмѣчалось, что рефлексы первоначально исчезали, а затѣмъ возвращались, что могло быть объяснено тѣмъ, что въ этихъ случаяхъ существовала не простая перерѣзка, но еще и сотрясеніе всего спинного мозга. Къ таковымъ результатамъ пришелъ напр. Margulies, который разрушалъ между прочимъ кости вмѣстѣ со спиннымъ мозгомъ и убѣдился, что при простой перерѣзкѣ уже спустя 18 часовъ послѣ операциіи рефлексы повышаются, тогда какъ послѣ раздавливанія они исчезали на цѣлыхъ недѣли. Съ другой стороны Barbé на одномъ обезглавленномъ преступнику могъ убѣдиться, что рефлексы, 8 минутъ спустя послѣ обезглавленія, представлялись еще повышенными.

Надо впрочемъ замѣтить, что вопросъ о вліяніи разрушенія шейной части спинного мозга на рефлексы нижележащихъ отдѣловъ спинного мозга для человѣка далеко еще не можетъ считаться окончательно выясненнымъ. — Тѣмъ болѣе, что некоторые изъ авторовъ, особенно Bálint и Лапинскій, подвергаютъ сомнѣнію точность имѣющихся въ литературѣ наблюденій, подтверждающихъ взглядъ Bastian'a.

¹⁾ R. Lenormand. Etude sur la localisation des reflexes etc. Diss. Paris 1902.

²⁾ Разрушенія медленныя приводятъ будто бы къ повышенію сухожильныхъ рефлексовъ, но и это мнѣніе, какъ увидимъ ниже, не согласуется съ некоторыми данными.

³⁾ Kron. D. Zeitschr. f. Nerv. Bd. 22 Hft, 1 и 2 1902.

Bálint¹⁾, оцѣнивая результаты клиническихъ наблюденій, приходитъ къ выводу, что нѣкоторые случаи прямо доказываютъ, что полное прерываніе спинно-мозговыхъ путей не обусловливаетъ исчезанія рефлексовъ; другіе и притомъ многочисленные случаи доказываютъ, что при высокихъ поврежденіяхъ спинного мозга, все равно полныхъ или неполныхъ, обнаруживается вялый параличъ нижнихъ конечностей съ отсутствіемъ рефлексовъ. Эти случаи могутъ быть двоякаго рода: одни обусловливаются прямымъ поврежденіемъ рефлекторныхъ путей, другіе же не могутъ считаться свободными отъ возраженій въ смыслѣ непосредственного вліянія на рефлекторные пути. Такимъ образомъ, какъ у человѣка, такъ и у животныхъ самое прерываніе спинномозговыхъ путей не обусловливаетъ собою вялого паралича нижнихъ конечностей съ отсутствіемъ рефлексовъ; но при этомъ часто наступаютъ осложненія, которыя путемъ вліянія на рефлекторныя дуги приводятъ къ исчезанію рефлексовъ.

По взгляду Лапинскаго и другихъ авторовъ отсутствіе сухожильныхъ рефлексовъ при пораженіяхъ, лежащихъ выше поясничнаго утолщенія, въ одной категоріи случаевъ является функциональнымъ, какъ результатъ торможенія, въ другой категоріи случаевъ сводится къ пораженію самой рефлекторной дуги въ поясничномъ утолщеніи, являющемуся результатомъ вышележащихъ пораженій.

Врядъ ли вообще есть достаточно основанія сомнѣваться въ томъ, что въ указанномъ вопросѣ по крайней мѣрѣ для извѣстнаго рода случаевъ должно быть отведено большое значеніе вліянію характера самого пораженія. Въ пользу этого взгляда говорять въ особенности иаслѣдованія A. Margulies'a²⁾, который на основаніи клиническихъ наблюденій, опытовъ Sherington'a и своихъ опытовъ надъ собаками и кроликами, приходитъ къ заключенію, что развитіе вялого паралича съ отсутствіемъ сухожильныхъ рефлексовъ обусловливается не столько мѣстомъ поврежденія, сколько его характеромъ. Въ то время, какъ поперечная перерѣзки шейной области сопровождались параличемъ съ повышеніемъ рефлексовъ, разрушеніе той же области вызывало вялый параличъ и отсутствіе рефлексовъ. Въ послѣднемъ случаѣ въ поясничной области не наблюдалось никакихъ вообще измѣненій. Авторъ

¹⁾ Bálint. Ueber das Verhalten der Patellarreflexen bei hohen Querschnittsmyelitiden. Deut. Zeitschr. f. Nervenh. 1901. Bd. 19, Hft 5, 6.

²⁾ A. Margulies. Exper. Unters. über das Fehlen des Kniephænomens etc. Wiener Klin. Rundschau. 1899

склоняется поэтому къ объясненію вліяніемъ шока, какового мнѣнія держались также Kahler и Pick. и нѣк. друг.

Также и по Brauer'у состояніе рефлексовъ послѣ поперечныхъ поврежденій шейной области спинного мозга зависитъ не столько отъ мѣста пораженія, сколько отъ характера его. У обя заны авторъ разрушилъ термокаутеромъ 8 шейный сегментъ; тотчасъ послѣ операциіи рефлексы представлялись ослабѣвшими, затѣмъ они прекратились совершенно, а спустя нѣсколько дней они вновь возвратились; причемъ даже и въ позднѣйшее время можно было отмѣтить нѣкоторыя колебанія рефлексовъ.

Эти данныя такимъ образомъ не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что характеръ пораженія шейной части спинного мозга не остается безъ вліянія на рефлексы нижележащихъ областей, что и должно быть поставлено въ связь съ закономъ Bastian'а¹⁾. Но за всѣмъ тѣмъ нельзя не принять во вниманіе и вліянія другихъ моментовъ.

Прежде всего нельзя не считаться съ вопросомъ, почему именно угнетеніе рефлексовъ чаше всего наблюдается при высокихъ пораженіяхъ спинного мозга²⁾. Въ этомъ отношеніи экспериментальная изслѣдованія намъ показываютъ слѣдующее:

Schiff, производя послѣдовательныя перерѣзки центральной нервной системы у ящерицы, убѣдился, что при болѣе высокой перерѣзкѣ, отдѣляющей спинной мозгъ отъ продолговатаго, наблюдается лишь незначительное повышеніе рефлексовъ съ лапъ и хвоста.

При отдѣленіи же послѣдующихъ, нижележащихъ сегментовъ спинного мозга упомянутые рефлексы становятся все оживленнѣе и оживленнѣе по мѣрѣ отдѣленія все болѣе и болѣе нижележащихъ областей спинного мозга. Наконецъ при отдѣленіи послѣднихъ сегментовъ грудного и поясничного мозга рефлексы достигали уже такого напряженія, что нижележащая часть туловища приходила въ состояніе тетаническаго сокращенія, какъ только производилось прикосновеніе къ хвосту и задней лапкѣ животнаго. Аналогичные результаты авторомъ получены и надъ змѣями.

¹⁾ L. Brauer. Die Beziehungen d. Rückenmarksläsion etc. Münch. Med. Woch. № 2. 1899.

²⁾ Bastian, Bruns и нѣкоторые другие полагали, что это угнетающее на рефлексы вліяніе высокихъ перерывовъ спинного мозга составляетъ особенность, присущую человѣческому, какъ болѣе высоко организованному, мозгу, но это не можетъ быть признано правильнымъ, такъ какъ и у животныхъ наблюдалось то же явленіе.

Равнымъ образомъ и у лягушки можно наблюдать подобные же явленія, какъ показали изслѣдованія Schiff'a и Vulpian'a. Отдѣленіе головы вызывало у лягушки лишь нѣкоторое повышеніе рефлексовъ, но оно все болѣе и болѣе усиливалось по мѣрѣ дальнѣйшихъ сѣченій, производимыхъ послѣдовательно въ болѣе и болѣе дистально лежащихъ частяхъ спинного мозга.

По наблюденіямъ Gad'a и Flatau при разсѣченіи спинного мозга въ верхне-грудной или шейной области обнаруживалось пониженіе рефлексовъ, тогда какъ перерѣзка въ нижне-грудномъ отдѣлѣ спинного мозга приводила къ повышенію тѣхъ же рефлексовъ.

Аналогичныя наблюденія были сделаны и другими авторами, какъ Мендельсономъ, Rosenthal'емъ и Sherington'омъ. Послѣдній авторъ, экспериментируя на обезьянахъ, убѣдился, что при перерѣзкѣ шейной части спинного мозга обнаруживался вялый параличъ заднихъ конечностей съ длительнымъ угнетеніемъ рефлексовъ, тогда какъ при перерѣзкѣ въ нижней грудной области рефлексы представлялись повышенными и уже вскорѣ обнаруживались въ нихъ ясныя спастическія явленія.

Для объясненія этихъ фактовъ наиболѣе правильнымъ по видимому слѣдуетъ признать гипотезу, вытекающую изъ опыта Schiff'a, Herzen'a, Goltz'a и Sternberg'a, по которой угнетающее вліяніе можетъ проявлять при возбужденіи каждый сегментъ спинного мозга по отношенію къ другому выше или ниже его лежащему, при чмъ это угнетеніе обнаруживается тѣмъ въ большей степени, чмъ болѣе сегментовъ спинного мозга одновременно вовлекается въ возбужденіе. Такъ какъ при высокихъ перерывахъ спинного мозга большее число сегментовъ спинного мозга вовлекается въ возбужденіе, то очевидно и угнетающее вліяніе этого перерыва на поясничные рефлексы должно сказаться сильнѣе, нежели перерывъ спинного мозга въ нижележащихъ его областяхъ. Степень угнетенія данного рефлекторного центра вообще находится въ прямо пропорціональномъ отношеніи какъ къ силѣ самого раздраженія, такъ и къ разстоянію его отъ раздражаемой области.

Необходимо при этомъ имѣть въ виду, что Schiff, Herzen Goltz и нѣкоторые другие признаютъ, что раневая поверхность спинного мозга служить всегда мѣстомъ раздраженія по отношенію къ сосѣднимъ его частямъ и пока это раздраженіе не успокоится до тѣхъ поръ рефлексы остаются угнетенными. Поэтому естественно, что раневая поверхность является мѣстомъ раздраженія по отношенію къ другимъ отдѣламъ мозга. Само

собою разумѣется что при разрѣзѣ острымъ ножемъ это раздраженіе не можетъ длиться такъ долго, какъ при разрѣзѣ тупымъ инструментомъ.

Дѣйствительно Langendorf могъ на основаніи опытовъ выяснить значеніе раненія по отношенію къ рефлексамъ. Онъ убѣдился, что если рана была сдѣлана тупымъ ножомъ и казалась рваною, то рефлексы заднихъ конечностей лягушки угасали на болѣе продолжительное время, тогда какъ вслѣдъ за операцией, произведенной острымъ ножомъ, наблюдалось обыкновенно повышеніе рефлексовъ.

Аналогичные результаты были получены и Herzen'омъ. Произведя разсѣченіе спинного мозга лягушки, Herzen убѣдился, что наступаетъ повышеніе рефлексовъ заднихъ конечностей. Если затѣмъ на разрѣзѣ спинного мозга авторъ клалъ кусочекъ поваренной соли, то бывшіе ранье повышенными рефлексы угнетались и наконецъ исчезали совершенно. Равнымъ образомъ грубое травматическое поврежденіе спинного мозга, напр. разрываніе спинного мозга пинцетомъ, производило продолжительное и глубокое угнетеніе рефлексовъ, тогда какъ простое его разсѣченіе острымъ ножомъ всегда приводило къ повышенію рефлексовъ.

Вышеуказанное угнетеніе рефлексовъ при грубыхъ механическихъ разрушеніяхъ наблюдалось не только въ нисходящемъ направленіи, но и въ восходящемъ. Уже простое механическое раздраженіе поясничной части спинного мозга приводило къ постепенному угнетенію рефлексовъ переднихъ лапъ до полнаго ихъ исчезновенія. При стрихнинизаціи лягушки результаты были еще эфектнѣе. Какъ извѣстно у лягушки, отравленной стрихниномъ, малѣйшее прикосновеніе къ любой части тѣла вызываетъ общія тоническія судороги. Но какъ только къ обнаженному поясничному утолщенію авторъ прикладываетъ кусочекъ поташу или поваренной соли тотчасъ же судороги начинали ослабѣвать и вскорѣ уже сильныя раздраженія переднихъ лапъ не только не вызывали въ нихъ судорогъ, но даже и простыхъ рефлексовъ.

Перерѣзка подъ продолговатымъ мозгомъ въ общемъ не измѣняла вышеуказанныхъ результатовъ. У теплокровныхъ животныхъ (кошекъ) тотъ-же авторъ послѣ половинной перерѣзки шейнаго мозга въ 2-хъ случаяхъ наблюдалъ прекращеніе рефлексовъ кожныхъ, температурныхъ и болевыхъ на сторонѣ раненія около 2-хъ недѣль послѣ операциіи, у третьей же кошки они къ этому времени уже возстановились.

Наконецъ въ развитіи вышеуказанныхъ явлений не безъ значенія повидимому долженъ быть тотъ анатомической фактъ, что задніе корешки по вступлениі въ спинной мозгъ, раздѣлившись на двѣ главныя вѣтви, поднимаются длинными волокнами до уровня верхнихъ отдѣловъ спинного мозга, частью оканчиваясь въ ядрахъ заднихъ столбовъ, тогда какъ къ другимъ сегментамъ спинного мозга эти вѣтви отдаютъ лишь коллятерали, представляющія очевидно болѣе значительное сопротивленіе для передачи рефлекса. Поэтому разрушение восходящихъ вѣтвей заднихъ корешковъ въ шейной части спинного мозга и помимо шока можетъ приводить въ самомъ началѣ къ задержанію рефлексовъ въ нижележащихъ частяхъ тѣла, вслѣдствіе большаго сопротивленія для движенія перваго тока по коллятералямъ; современемъ же, вслѣдствіе облегченія рефлекторной передачи по ближайшимъ коллятералямъ, должно происходить возстановленіе утраченныхъ рефлексовъ.

Сочетательные центры спинного мозга.

Вышеуказанная цѣлесообразность рефлексовъ безъ сомнѣнія объясняется тѣмъ сочетаніемъ движеній, для котораго механизмы имѣются уже въ самомъ спинномъ мозгу. Нѣкоторыя даннныя свидѣтельствуютъ въ пользу того, что механизмы сочетательной дѣятельности конечностей у различныхъ животныхъ представляются неодинаковыми. Такъ у лягушекъ сочетаніе дѣятельности конечностей другъ съ другомъ и между прочимъ заднихъ конечностей съ передними, какъ показываютъ опыты, происходитъ уже въ тѣхъ спинно-мозговыхъ центрахъ утолщеній, которые предназначены для управлѣнія этими конечностями.

Извѣстенъ вообще цѣлый рядъ координированныхъ движеній на лягушечьемъ препаратѣ. Въ этомъ отношеніи недавно появились прекрасныя изслѣдованія Biedermann'a¹⁾ и Bickel'a²⁾, къ которымъ мы и отсылаемъ всѣхъ интересующихся этимъ пред-

¹⁾ Biederman. Beiträge z. Kenntniss d. Reflexfunction d. Rückenmarks. Arch. f. Physiol. Bd. 80, стр. 498. 1900.

²⁾ Bickel. Beiträge z. Rückenmarksphysiologie des Frosches. Arch. f. Anat. u. Phys. стр. 485. Phys. Abth. 1900. См. также его Beiträge z. Rückenmarksphysiologie d. Frosches. Leipzig. 1900. Bickel'емъ доказано, что у болѣе низшихъ животныхъ, напр. угрей, обнаруживается даже поразительная самостоятельность двигательной функции отдѣльныхъ сегментовъ спинного мозга; подобная же самостоятельность, хотя и въ меньшей мѣрѣ, обнаруживается и у лягушекъ.

метомъ. Доказано, что кромѣ другихъ сложныхъ движений лягушки съ перерѣзкой подъ продолговатымъ мозгомъ сохраняютъ способность передвигаться въ пространствѣ подъ влияниемъ внѣшнихъ раздраженій.

Междуда тѣмъ у млекопитающихъ для подобныхъ сочетаний имѣются уже особые центры. Такъ по опытамъ Ф. В. Овсянникова оказывается, что, если у кролика перерѣзать спинной мозгъ на уровнѣ *calamus scriptorius*, то вслѣдъ затѣмъ умѣренное раздраженіе заднихъ конечностей вызываетъ движение то одной, то другой задней конечности или обѣихъ вмѣстѣ. Съ другой стороны раздраженіе переднихъ конечностей вызываетъ только движение однихъ переднихъ конечностей, не распространяющееся на заднія конечности. Если же разрѣзъ проводится на 5 — 6 мм. выше писчаго пера, то раздраженіе одной конечности вызываетъ движенія въ любой изъ конечностей. Такимъ образомъ очевидно, что у кроликовъ механизмъ, сочетающій движенія переднихъ конечностей съ задними, необходимыя напр. для прыганія и вообще для передвиженія, заложены на уровнѣ продолговатого мозга (см. ниже). Равнымъ образомъ Ворошиловъ убѣдился, что прямое раздраженіе прерывистымъ токомъ шейной части спинного мозга на всемъ пространствѣ до выхода б-шейнаго нерва вызываетъ ритмическія прыгающія движения тѣла, тогда какъ то же раздраженіе, будучи примѣняемо на болѣе низкія области тѣла, вызываетъ рѣзкій столбнякъ.

Это наблюденіе намъ кажется возможнымъ объяснить такимъ образомъ, что при дѣйствіи прерывистаго тока на шейную часть спинного мозга приходятъ въ состояніе раздраженія именно тѣ проводники, которые идутъ отъ вышеуказаннаго центра передвиженія къ нижележащимъ центральнымъ конечностямъ.

Заслуживаетъ также вниманія известный опытъ Goltz'a надъ лягушкой, называемый „опытомъ обниманія“.

Если самцу лягушки отде́лить туловище между черепомъ и 4 позвонкомъ, то каждый предметъ, раздражающій кожу груди животнаго, обхватывается послѣднимъ. Рефлексъ этотъ очевидно имѣеть отношеніе къ половой жизни животнаго, такъ какъ наблюдалось обыкновенно весною въ періодъ развитія половаго влечнія лягушекъ. Этотъ же рефлексъ у неповрежденныхъ лягушекъ вызывается наполненіемъ стѣменныхъ органовъ животнаго (И. Р. Тархановъ).

По Gad'у короткія рефлекторныя дуги, приводящія къ обниманію, заложены въ спинномъ мозгу въ ближайшихъ его от-

дѣлахъ, частью же подъ продолговатымъ мозгомъ. Они становятся особенно раздражительными ко времени половаго акта, что и даетъ возможность прочнаго обниманія самки во все время половаго акта, длящагося днями.

Физиологическое доказательство въ пользу того, что существуютъ особенные координаціонныя центры въ спинномъ мозгу, было приведено между прочимъ Gad'омъ¹⁾. Съ помощью локализированного стрихниннаго отравленія верхней части грудной области у лягушки удалось вызвать стремленіе къ удержанію положенія, готоваго къ прыжку, которое состоить въ сильномъ изгибаніи заднихъ конечностей. Такъ какъ первичные центры для этихъ конечностей заложены въ нижней части спинного мозга, то очевидно, что токсическое усиленіе рефлекторной возбудимости должно быть отнесено къ координаторному центру.

При этомъ сгибательная судорога исчезала, какъ скоро съ помощью разрѣза на уровнѣ 3-го спиннаго корешка, удаляли часть спинного мозга, выставленную для дѣйствія яда. Что прекращеніе судорогъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ не зависѣло отъ раздраженія задерживающихъ путей, доказываетъ дѣйствіе разрѣза спиннаго мозга на одинаковой высотѣ у лягушки, подвергшейся не мѣстному только, но общему отравленію, при которомъ судороги продолжаются и послѣ разрѣза²⁾.

Врядъ ли можно сомнѣваться, что и у другихъ животныхъ имѣются особые сочетательные механизмы въ спинномъ мозгу для движенія конечностей.

Уже Haller убѣдился, что обезглавленное животное еще способно производить сочетанныя движения, откуда онъ заключаетъ, что спинной мозгъ обладаетъ самостоятельными функциями.

Bickel³⁾ у черепахъ, которымъ перерезывался спинный мозгъ на разныхъ высотахъ, наблюдалъ въ нижележащихъ частяхъ тѣла движения конечностей, локомоцію, дефекацію и анальный рефлексъ.

Необходимо имѣть въ виду, что всѣ вообще рефлекторные движения находятся въ тѣсномъ соотношеніи съ областями раздраженія и, смотря по мѣсту и роду раздраженія, эти двигательные акты направлены или къ цѣли удаленія данной об-

¹⁾ Gad. Arch. f. Phys. 1884. Verh. d. phys. med. Ges. zu Würzburg. 1884.

²⁾ Arnheim. Beiträge zur Theorie der Athmung. Inaug. Dissert. Berlin. Arch. f. Phys. 1894.

³⁾ A. Bickel. Rech. sur la fonction de la moelle épinière. Revue médic. de la Suisse Rom. № 4. 1897.

ласти тѣла отъ раздражителя, или же имѣютъ цѣлью приближеніе къ нему или охватываніе (Gad).

Выше мы видѣли, что собака съ перерѣзаннымъ спиннымъ мозгомъ при раздраженіи боковой части спины обнаруживаетъ чесательныя движенія, представляющія, какъ известно, довольно сложный актъ, требующій поочереднаго дѣйствія сгибателей и разгибателей бедра, голени и пальцевъ. Gergeus (Pflüger's Arch. Bd. XIV) убѣдился между прочимъ, что у собакъ съ поврежденіемъ спинного мозга при лежаніи ихъ на одномъ боку, когда соответствующая задняя конечность представляется недѣятельною, раздраженіе этого бока вызываетъ всегда нительное движеніе лапой противоположной стороны. Этотъ опытъ такимъ образомъ близко напоминаетъ собою опытъ съ обезглавленной лягушкой, которая при раздраженіи ея спины кислотой стираетъ послѣднюю своей лапкой. При одновременномъ раздраженіи лапы или хвоста вышеуказанный рефлексъ, какъ убѣдился Gollz, вовсе не наступалъ.

По тому же автору у собакъ съ перерѣзаннымъ спиннымъ мозгомъ наблюдалась также и рефлекторная движенія заднихъ ногъ въ видѣ бѣга или шаговъ. При поднятіи такой собаки на воздухъ начинались ритмическія движенія, какъ будто бы собака бѣжала по ровной мѣстности. При болевомъ раздраженіи хвоста эти движенія тотчасъ прекращались и вновь начинались по освобожденіи хвоста.

Равнымъ образомъ опытъ показалъ, что въ спинномъ мозгу высшихъ животныхъ заложены и другіе сочетательные центры, которые были подробно изучены Singer'омъ.

Между прочимъ они изучались и проф. И. Р. Тархановымъ съ помощью специальныхъ опытовъ. Онъ убѣдился, что обезглавленные утки при искусственномъ дыханіи могутъ еще отряхиваться хвостомъ, а также могутъ плавать, нырять и даже летать. Равнымъ образомъ утки по отдѣленіи спинного мозга на уровнѣ между 4—5 шейнымъ позвонкомъ при искусственной поддержкѣ дыханія кромѣ движений въ водѣ производили рядъ координированныхъ движений, прерываемыхъ периодами покоя, и въ томъ случаѣ, когда ихъ лапы находились въ воздухѣ. Вмѣстѣ съ этимъ можно было наблюдать и другія координированныя движенія, напр. крыльевъ, шеи и хвоста, причемъ эти движенія наступали при отсутствіи къ нимъ даже внѣшняго повода; съ другой стороны цѣлесообразныя движенія можно было вызвать и въ томъ случаѣ, когда лапы не касались пола и когда слѣд. устранился рядъ мышечныхъ движений, развивающихся при

стояніи и при переступані. Въ концѣ концовъ получалось впечатлѣніе, что эти движенія не столько зависѣли отъ внѣшнихъ раздраженій, сколько отъ раздраженій, возникающихъ въ самомъ двигательномъ аппаратѣ при опредѣленномъ положеніи члена.

Подобные же факты извѣстны и относительно млекопитающихъ. Такъ по наблюденіямъ д-ра Кусса кроликъ, которому отрѣзана была голова во избѣжаніе кровоизліянія тупыми ножницами, вскочилъ со стола и побѣжалъ по комнатѣ совершенно пра-вильно¹⁾.

Надо впрочемъ замѣтить, что въ этихъ опытахъ не безъ значенія оказывается уровень отсѣченія головы. Дѣло въ томъ, что при отсѣченіи головы на уровне затылочной дыры значительная часть продолговатаго мозга остается въ связи со спиннымъ мозгомъ, а мы увидимъ, что именно въ продолговатомъ мозгу и заложены центры передвиженія тѣла. Тѣмъ не менѣе не подлежитъ сомнѣнію, что у курь вслѣдъ за отсѣченіемъ головы на уровне шейной части спинного мозга можно наблюдать цѣлый рядъ сложныхъ сочетанныхъ движеній, какъ кувырканіе, взмахи крыльевъ и пр. Вышеприведенные опыты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что уже въ спинномъ мозгу координированы сложные рефлекторные акты. какъ движенія огузка, взмахи крыльевъ и т. п. Есть основаніе думать, что и некоторые изъ рефлекторныхъ движеній, наблюдавшихъ при передвиженіи животнаго, координированы также еще въ спинномъ мозгу, въ пользу чего имѣется цѣлый рядъ физиологическихъ фактовъ.

О взаимодѣйствіи центровъ спинного мозга.

Необходимо имѣть въ виду, что отдѣльные центры спинного мозга не остаются безъ взаимодѣйствія со стороны другихъ центровъ. Это взаимодѣйствіе можетъ выражаться въ однихъ случаяхъ угнетающимъ образомъ на дѣятельность другихъ центровъ, въ другихъ случаяхъ наоборотъ возбуждающимъ образомъ.

Мы уже ранѣе говорили объ эффеќтахъ угнетенія въ нервной системѣ и здѣсь нѣть надобности вновь останавливаться на

¹⁾ Вполнѣ аналогичныя явленія при такихъ же условіяхъ были наблю-даемы и мною на курахъ.

этомъ вопросѣ подробнѣ. Необходимо лишь замѣтить, что то или другое угнетающее вліяніе иногда является актомъ приспособленія и входить съ постоянствомъ, какъ необходимый ингредіентъ, въ опредѣленный мышечный актъ. Примѣромъ такого угнетенія можетъ служить между прочимъ рефлекторная дѣятельность тѣхъ физиологическихъ полостей, какъ мочевой пузырь и прямая кишкa, которые должны периодически удалять свое содержимое. Здѣсь угнетающее вліяніе на сфинктеръ сочетается вмѣстѣ съ сокращеніемъ мышцъ, сжимающихъ полость, чѣмъ облегчается актъ изгнанія содержимаго полости.

Съ другой стороны мы имѣемъ своеобразное взаимодѣйствіе между двигательными центрами той и другой стороны. Когда центры одной стороны работаютъ усиленно, то центры другой стороны угнетаются въ своей дѣятельности и наоборотъ. Если же центры обѣихъ сторонъ приводятся въ дѣйствіе, то при одной и той же силѣ раздраженія эффеクトъ ихъ возбужденія оказывается слабѣе, нежели эффектъ возбужденія центровъ каждой стороны порознь.

Это легко провѣрить какъ на чувствительности, такъ и на движеніяхъ. Такъ на динамометрѣ максимальная сила при одностороннемъ сокращеніи мышцъ ручной кисти представляется большею, нежели максимальная сила ручной кисти при одновременномъ сжиманіи кистей обѣихъ рукъ.

Этотъ антагонизмъ между дѣятельностью центровъ той и другой стороны очевидно также оказывается актомъ приспособленія, такъ какъ онъ позволяетъ при одностороннемъ дѣйствіи центровъ проявить всю возможную энергию, какой очевидно организмъ не могъ бы проявить при разсѣваніи энергіи на центры обѣихъ сторонъ. Необходимо при этомъ имѣть въ виду, что большинство нашихъ движеній (ходьба и пр.) суть акты, требующіе поочереднаго дѣйствія центровъ той и другой стороны.

Равнымъ образомъ и у прыгающихъ животныхъ при отдельныхъ движеніяхъ обычно участвуютъ въ дѣятельности поочередно центры той и другой стороны. Вотъ почему и у нихъ обнаруживается известный антагонизмъ между центрами той и другой стороны.

Выше мы уже говорили объ интересномъ опыте съ освѣщеніемъ одной стороны обезглавленной лягушки, причемъ оказывается, что на освѣщенной сторонѣ рефлексы повышаются, тогда какъ на затѣненной понижаются. При поворачиваніи лягушки послѣ этого на 180° бывшая ранѣе затѣнной теперь же освѣщенная сторона представляетъ повышеніе

рефлексовъ, тогда какъ затѣненная сторона, бывшая ранѣе освѣщенной, обнаруживаетъ соотвѣтственное пониженіе рефлексовъ. Очевидно, что возбуждающее вліяніе свѣта на рефлекторные центры одной стороны вызываетъ угнетеніе рефлекторныхъ центровъ другой стороны. Извѣстно также, что давленіе на нервы одной конечности задерживаетъ движеніе въ другой конечности и наоборотъ¹⁾). Эти явленія находятъ аналогію въ клиническихъ случаяхъ истеріи, въ которыхъ путемъ слабыхъ раздраженій, напр. дѣйствиемъ магнита, можно восстановить чувствительность на анестезированной сторонѣ но зато вмѣстѣ съ тѣмъ получается анестезія на противоположной сторонѣ. Такъ какъ вмѣстѣ съ анестезіей у истеричныхъ, какъ я убѣдился, имѣется и пониженіе кожныхъ рефлексовъ, то очевидно что при разсматриваемомъ явленіи, извѣстномъ подъ названіемъ трансфера или переноса, участвуютъ и рефлекторные центры спинного мозга.

Такимъ образомъ и у человѣка путемъ опредѣленныхъ вліяній можно вызвать повышеніе возбудимости рефлекторныхъ центровъ на одной сторонѣ, при чёмъ, благодаря взаимодѣйствію центровъ спинного мозга, въ такой же мѣрѣ ослабляется возбудимость центровъ другой стороны.

Взаимодѣйствіе между рефлекторными центрами той и другой стороны между прочимъ обнаруживается и изъ опыта Langley'a который убѣдился, что рефлексы задней конечности ослабѣваютъ послѣ перерѣзки сѣдалищнаго нерва другой стороны.

Надо впрочемъ замѣтить, что эффектъ этого опыта даетъ возможность другого объясненія. Мы знаемъ, что перерѣзка заднихъ корешковъ понижаетъ возбудимость переднихъ корешковъ и, такъ какъ задніе корешки, какъ мы знаемъ изъ анатомическихъ данныхъ, связаны съ передними корешками той и другой стороны, то очевидно, что перерѣзка сѣдалищнаго нерва должна также обнаруживать угнетающее вліяніе на возбудимость двигательныхъ центровъ и переднихъ корешковъ не только своей, но и другой стороны.

Здѣсь слѣдовательно мы встрѣчаемся съ актомъ, указывающимъ на существованіе не антагонизма уже, а скорѣе сочетательной дѣятельности между центрами той и другой стороны. Это сочетательное отношеніе, какъ извѣстно, проявляется и въ другихъ случаяхъ.

¹⁾ См. H. Nathnagel. Beobachtungen über Reflexhemmung. Arch. f. Psych. 1876 стр. 342.

Вообще мы должны имѣть въ виду, что актомъ приспособленія въ извѣстныхъ случаяхъ является антагонизмъ между центрами, иначе — угнетающее вліяніе ихъ другъ на друга; въ другихъ-же случаяхъ актомъ приспособленія является сочетательная дѣятельность центровъ, т. е. возбуждающее вліяніе ихъ другъ на друга.

Какъ то, такъ и другое взаимоотношеніе между нервными центрами, какъ результатъ приспособленія, предполагаютъ предустановленныя связи между центрами въ томъ именно направлении, въ какомъ направлялась эта взаимная связь центровъ природою самого организма при различныхъ жизненныхъ условіяхъ.

Внутренній механизмъ этого сочетанія явлений возбужденія и угнетенія представляется въ такомъ видѣ, что при возбужденіи однихъ центровъ какъ бы отвлекается энергія отъ другихъ, вслѣдствіе чего эти послѣдніе впадаютъ въ состояніе угнетенія. Поэтому угнетающее вліяніе обнаруживается прежде всего въ тѣхъ случаяхъ, когда раздраженіе однихъ центровъ, будучи само по себѣ слабымъ, дѣйствуетъ въ теченіе значительного времени болѣе или менѣе непрерывно и такимъ образомъ, суммируясь, даетъ значительный эффектъ въ центрахъ, повышая ихъ возбудимость и угнетая тѣмъ самыемъ возбудимость соподчиненныхъ имъ центровъ.

Такой случай мы имѣемъ и въ вышеприведенныхъ примѣрахъ функции мочевого пузыря и прямой кишки. При наполненіи ихъ полостей содержимое въ теченіе извѣстнаго времени дѣйствуетъ возбуждающимъ образомъ на двигательный центръ, приводящій въ сокращеніе стѣнки полости, и, когда возбужденіе этого центра достигаетъ такой степени, что онъ осуществляетъ свое предназначение, соподчиненный ему центръ сфинктера, оказывается уже угнетеннымъ. То же самое показываетъ и опытъ съ одностороннимъ освѣщеніемъ лягушки. Слабо дѣйствующее на центры спинного мозга соотвѣтствующей стороны свѣтовое раздраженіе, постепенно суммируясь, приводить въ состояніе возбужденія центры этой стороны, отвлекая вмѣстѣ съ тѣмъ energiю отъ находящихся съ ними во взаимныхъ отношеніяхъ центровъ другой стороны.

Дѣйствіе рѣзкихъ раздраженій въ смыслѣ угнетенія центровъ отличается отъ слабыхъ только въ томъ отношеніи, что для вызванія угнетающаго эффекта здѣсь достаточно мгновенныхъ или вообще однократныхъ раздраженій, которые, вызывая сразу къ дѣятельности одни центры, угнетаютъ въ то же

время дѣятельность другихъ соподчиненныхъ или вообще находящихся въ условіяхъ функционального взаимообмѣна центровъ, отвлекая отъ нихъ нервную энергию.

Самый механизмъ этихъ соотношеній между центрами уже былъ предметомъ нашего разсмотрѣнія и, если въ настоящее время мы снова останавливаемся на немъ, то лишь для того, чтобы полноѣ выяснить этотъ важный вопросъ на примѣрахъ, непосредственно относящихся къ дѣятельности рефлекторныхъ центровъ спинного мозга.

Мы уже упоминали выше, что въ нормальномъ состояніи при покойномъ состояніи нервной системы имѣется опредѣленное равновѣсіе въ напряженіи энергіи различныхъ соподчиненныхъ другъ другу центровъ. Но, какъ только это равновѣсіе нарушено, благодаря возбужденію однихъ центровъ, связанному съ освобожденіемъ энергіи въ возбуждаемыхъ центрахъ, такъ сейчасъ же, благодаря образовавшейся разницѣ въ напряженіи центровъ, нервная энергія притекаетъ къ возбужденному центру со стороны другихъ центровъ, находящихся въ условіяхъ функциональной взаимности съ первымъ, благодаря чему и расходуется запасъ энергіи въ этихъ послѣднихъ центрахъ, выражаясь явленіями угнетенія.

Такимъ образомъ, если мы напр. вызвали известный намъ обнинательный рефлексъ въ переднихъ лапкахъ у самца лягушки, то слабое раздраженіе задней лапки будетъ только усиливать обнинательный рефлексъ, тогда какъ болевое раздраженіе его угнетаетъ. Значеніе этого различія между слабыми и болевыми раздраженіями въ данномъ случаѣ для насъ будетъ понятнымъ, если мы припомнимъ, что слабые раздраженія передаются чрезъ вышележащіе отдѣлы мозга, следовательно должны суммироваться съ рефлексомъ, тогда какъ распространеніе болевыхъ раздраженій въ нервной системѣ представляется весьма обширнымъ, вслѣдствіе чего энергія сразу отвлекается отъ возбужденного центра обнятія на множество другихъ центровъ. Этимъ обстоятельствомъ объясняется угнетающее влияніе боли и другихъ рѣзкихъ раздраженій на всѣ вообще рефлекторные отправленія.

Лапинскій, перерѣзывая плечевые сплетенія и зажимая центральные концы нервовъ лигатурой, убѣдился, что это вызывало въ первое время угнетеніе кожныхъ и сухожильныхъ рефлексовъ на здоровыхъ конечностяхъ. Очевидно, что сильное раздраженіе, достигая спинного мозга, угнетаетъ рефлексы, что известно и изъ цѣлаго ряда другихъ опытовъ напр. Freusberg'a,

Levisson'a, Nothnagel'a, Herzen'a и др. Впрыскивание морфия въ этихъ случаяхъ оживляло рефлексы.

Слѣдуетъ впрочемъ имѣть въ виду что и болевое раздраженіе не вездѣ и всюду дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ, а иногда даже при распространеніи его на область возбужденаго центра дѣйствуетъ въ обратномъ направленіи, т. е. возбуждающимъ образомъ. Такъ если плачущему младенцу внезапно произвести болевое раздраженіе, то его крикъ не только не прекращается, но обыкновенно тотчасъ же усиливается.

Хорошій примѣръ усиленія возбужденія дѣятельнаго уже центра подъ вліяніемъ периферическихъ раздраженій мы можемъ видѣть на верхне-гортанныхъ и блуждающихъ нервахъ¹⁾. Если мы у лягушки какимъ-либо способомъ произведемъ тоническое возбужденіе обоихъ гортанныхъ нервовъ, то слабое электрическое или механическое раздраженіе сѣдалищнаго нерва еще болѣе усиливаетъ возбужденіе верхне-гортанныхъ нервовъ. Равнымъ образомъ при возбужденіи блуждающихъ нервовъ умѣренное раздраженіе сѣдалищнаго нерва усиливаетъ возбужденіе первыхъ.

Необходимо замѣтить, что и явленія усиленія возбудимости обычно проявляются въ нервной системѣ въ видѣ акта приспособленія. По крайней мѣрѣ такой фактъ и притомъ наиболѣе демонстративный мы имѣемъ изъ области корковыхъ двигательныхъ центровъ. Мы видѣли выше, что возбужденіе корковаго центра сгибателей на одной сторонѣ вызываетъ возбужденіе центра разгибателей въ другомъ полушаріи, тогда какъ соответствіицентръ другого полушарія при этомъ угнетается. Подобныя же соотношенія очевидно должны быть и въ центрахъ спинного мозга.

Если мы будемъ имѣть въ виду не одно, а два возбужденія, распространяющіяся къ центрамъ, находящимся въ условіяхъ функциональной взаимности, то естественно, что каждое возбужденіе, отвлекая энергию отъ другихъ центровъ, не только дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на покойные, т. е. недѣятельные центры, но и ослабляетъ возбужденіе дѣятельнаго центра и vice versa. Благодаря этому, эфектъ возбужденія при существованіи одновременного съ нимъ возбужденія другихъ соподчиненныхъ центровъ всегда представляется болѣе слабымъ, нежели эфекты возбужденія при одинаковой силѣ раздраженія, но

¹⁾ См. Фредериксъ и Нюэль. Основы физіологии человѣка (пер. проф. Введенскаго). Спб. 1899.

безъ одновременнаго возбужденія другихъ соподчиненныхъ центровъ. Само собою разумѣется, что сильное возбужденіе въ подобныхъ случаяхъ береть перевѣсь надъ слабымъ возбужденіемъ и производить болѣе рѣзкое угнетающее вліяніе на другіе центры.

Вліяніе головного мозга на дѣятельность рефлекторныхъ центровъ спиннаго мозга.

Остановимся еще на вопросѣ о задерживающемъ и усиливающемъ вліяніи на рефлексы спиннаго мозга со стороны вышележащихъ центровъ головнаго мозга.

Всѣ вообще рефлекторные центры спиннаго мозга находятся подъ дѣйствиемъ центровъ вышележащихъ, особенно же головнаго мозга. Фактъ этотъ доказывается прямymi физіологическими изслѣдованіями. Достаточно лягушкѣ удалить мозговыя полушарія, чтобы рефлексы спиннаго мозга обнаруживались уже въ болѣе рѣзкой степени, нежели у здороваго животнаго. Тотъ же фактъ извѣстенъ и относительно высшихъ животныхъ.

Мы сами знаемъ, что путемъ воли можно подавить то или другое рефлекторное движеніе, что впрочемъ намъ удается только до извѣстной степени. Даже вниманіе, направленное на тотъ или другой рефлексъ, уже подавляетъ его, свидѣтельствомъ чему можетъ служить, напр. извѣстный опытъ Дарвина съ чиханіемъ. Но кромѣ волевыхъ импульсовъ имѣются и другія вліянія со стороны головнаго мозга, которые также дѣйствуютъ угнетающимъ образомъ на рефлексы.

Специальные опыты показываютъ, что съ опредѣленныхъ частей головнаго мозга особенно легко вызываются задерживающіе импульсы. Такъ по опытамъ И. М. Сѣченова, если лягушкѣ предварительно удалить мозговыя полушарія вплоть до зрительныхъ бугровъ, то, изслѣдуя животное на кислотные рефлексы путемъ опусканія задней лапки въ разведенную сѣрную кислоту, мы убѣдимся, что при одновременномъ раздраженіи, хотя бы съ помощью кусочка хлористаго натра, зрительныхъ чертоговъ и зрительныхъ долей лапка животнаго изъ раствора сѣрной кислоты поднимается уже не такъ скоро, какъ при отсутствіи упомянутаго раздраженія.

Отсюда ясно, что въ зрительныхъ доляхъ лягушки заключаются механизмы, обнаруживающіе при возбужденіи задержи-

вающее вліяніе на развитие кислотныхъ спинно-мозговыхъ рефлексовъ.

Тотъ же фактъ существованія особыхъ задерживающихъ механизмовъ въ опредѣленныхъ частяхъ головнаго мозга доказывается и инымъ путемъ. Такъ мы можемъ вызвать подобное же задерживающее вліяніе на рефлексы путемъ впрыскиванія подъ кожу нѣкоторыхъ веществъ, напр. хинина ¹⁾). Но, если мы вслѣдъ затѣмъ удалимъ лягушкѣ головной мозгъ, то ея рефлексы снова происходятъ съ должной быстротой. Равнымъ образомъ впрыскиваніе лягушкѣ подъ кожу хинина, у которой предварительно удаленъ головной мозгъ, не вызываетъ никакого замедленія въ рефлексахъ. Ясно отсюда, что задерживаніе рефлексовъ такими веществами, какъ хининъ, происходитъ при посредствѣ тѣхъ же центровъ головнаго мозга, съ которыми мы познакомились выше.

Имѣются факты, свидѣтельствующіе въ пользу того, что это задерживающее вліяніе на рефлексы со стороны головнаго мозга представляется перекрестнымъ, причемъ по опытамъ Langendorf'a ²⁾ перекрещивание въ этомъ случаѣ происходитъ въ продолговатомъ мозгу.

Нужно имѣть въ виду тотъ фактъ, что задерживающее вліяніе на рефлексы со стороны головнаго мозга въ вышеуказанныхъ случаяхъ обнаруживается лишь по отношенію къ кислотнымъ рефлексамъ. Уже при вышеуказанныхъ опытахъ И. М. Сѣченова съ угнетеніемъ кислотныхъ рефлексовъ у лягушки, которой раздражаютъ зрительные чертоги и доли хлористымъ натромъ, обнаруживается, что механическія раздраженія легко вызываютъ рефлекторныя движенія животнаго.

Затѣмъ опытами В. В. Пашутина и И. М. Сѣченова было доказано, что раздраженіе въ области двухолмія наведеннымъ токомъ приводить къ угнетенію кислотныхъ и усиленію осязательныхъ рефлексовъ ³⁾.

Съ другой стороны опытами В. В. Пашутина доказано, что удаленіе головнаго мозга, усиливая кислотные рефлексы, въ то же время ослабляетъ замѣтнымъ образомъ осязательные рефлексы.

Должно замѣтить, что и у млекопитающихъ можно доказать угнетающее вліяніе головнаго мозга на спинно-мозговые рефлексы.

¹⁾ W. Wundt. Mechanick d. Nerven, II.

²⁾ Langendorf. Du Bois Reymond's Arch. 1887.

³⁾ Тѣ же авторы высказываютъ предположеніе, что осязательные рефлексы подавляются волевыми, т. е. корковыми импульсами, тогда какъ кислотные рефлексы—открытыми И. М. Сѣченовымъ центрами.

Еще изъ опытовъ Brown-Sequard'a известно, что при боковыхъ перерѣзкахъ спинного мозга наблюдается повышеніе кожныхъ рефлексовъ въ конечностяхъ своей стороны при явленіяхъ гиперестезіи и пониженіе тѣхъ же рефлексовъ въ конечностяхъ противоположной стороны при явленіяхъ анестезіи.

По опытамъ Симонова раздраженіе переднихъ и среднихъ долей полушарій (g. piae-и postcentrales) вызываетъ угнетеніе рефлексовъ, тогда какъ раздраженіе заднихъ долей нѣсколько даже усиливало рефлексы. Съ другой стороны имѣются факты, говорящія въ пользу того, что у высшихъ млекопитающихъ задерживающее вліяніе на спинно-мозговые рефлексы проявляется также и со стороны зрительныхъ бугровъ и вѣроятно четверохолмія.

Отсюда понятно, что отдѣленіе центровъ спинного мозга отъ головного мозга должно приводить къ повышенію рефлексовъ. И дѣйствительно у собакъ, которымъ произведена перерѣзка спинного мозга, нерѣдко обнаруживаются самостоятельная рефлекторная движенія въ заднихъ конечностяхъ. Мы уже упоминали выше, что, если оперированное подобнымъ образомъ животное мы поднимемъ за переднія лапы, то его заднія конечности будутъ постепенно ритмически притягиваться къ туловищу и затѣмъ вновь опускаться. По наблюденіямъ Freusberg'a у собакъ съ отдѣленной поясничной частью спинного мозга отъ грудной нѣсколько мѣсяцевъ спустя послѣ операциіи можно было наблюдать, что при подниманіи животнаго кверху его заднія конечности сначала вытягивались и начинали дрожать, а затѣмъ наступало поочередное выпрямленіе и сгибаніе той и другой ноги, точь въ точь какъ это наблюдается при ходьбѣ.

Явленіе это, которое нѣкоторыми рассматривается, какъ выраженіе автоматической дѣятельности спинного мозга, безъ сомнѣнія служитъ выраженіемъ повышенной его возбудимости.

Проще всего оно можетъ быть объяснено повидимому тѣмъ, что свѣсившіяся заднія конечности собственной тяжестью производятъ известное растяженіе мышцъ и сухожилій, которое при повышенной рефлекторной дѣятельности нижней половины спинного мозга вызываетъ рефлекторное сокращеніе мышцъ совершенно подобно тому, какъ это происходитъ напр. при вызываніи своеобразнаго явленія, известнаго въ патологіи человѣка подъ названіемъ стопнаго феномена. Той-же повышенной рефлекторной возбудимостью повидимому слѣдуетъ объяснить и появляющіяся правильныя, но перемѣнныя движения ногъ съ характернымъ переступаніемъ,

которые наблюдалъ Singer у голубей съ отдѣленіемъ поясничной части спинного мозга отъ вышележащихъ. Эти движенія легко вызывались у голубей въ лежачемъ положеніи на спинѣ въ томъ случаѣ, когда птицѣ производили раздраженіе пальцевъ, причемъ эти движенія продолжались нѣкоторое время и по прекращеніи раздраженія.

Извѣстно также, что пораженія двигательныхъ проводниковъ въ головномъ мозгу у животныхъ и человѣка приводить къ рѣзкому повышенню сухожильныхъ рефлексовъ. По отношенію къ этому повышенню рефлексовъ Westphal между прочимъ держался того взгляда, что при перерывѣ пирамидныхъ путей происходит устраненіе задерживающихъ вліяній, вслѣдствіе чего развивается повышенная рефлекторная дѣятельность спинно-мозговыхъ центровъ. Это же повышеніе сухожильныхъ рефлексовъ при прерываніи связи между спинно-мозговыми центрами и головнымъ мозгомъ Charcot, Bouchard и др. объясняли не столько устраниніемъ задерживающаго вліянія со стороны головного мозга, сколько развитіемъ вторичнаго перерожденія въ волокнахъ пирамиднаго пути, которое, достигая переднихъ роговъ, дѣйствуетъ раздражающимъ образомъ на клѣтки послѣднихъ. Противъ этого взгляда говорить однако то обстоятельство, что рѣзкое повышеніе рефлекса обнаруживается иногда почти тотчасъ послѣ инсульта, по крайней мѣрѣ на второй и третій день, когда перерожденіе не имѣть времени еще развиться; далѣе извѣстно, что повышенные рефлексы остаются весьма продолжительное время и даже еще въ тотъ періодъ, когда процессъ перерожденія уже вполнѣ закончился.

Наконецъ противъ этой теоріи говорить также тотъ фактъ, что повышеніе рефлексовъ наблюдается между прочимъ и при агенезіи пирамидныхъ путей, когда о продуктахъ раздраженія не можетъ быть и рѣчи. При этомъ надо замѣтить, что рефлекторно-задерживающія волокна не должны быть отождествляемы исключительно съ произвольно-двигательными т. е. съ пирамидными волокнами, которые безъ сомнѣнія играютъ въ этомъ отношеніи особо важную роль, но не должны быть признаны единственными проводниками, вліяющими на рефлексы.

Съ другой стороны существованіе особыхъ рефлекторно-задерживающихъ волоконъ многими авторами, какъ Strümpell, Leyden и Goldscheider, оставляется подъ вопросомъ. Я полагаю, что обоснѣнныхъ рефлекторно-задерживающихъ волоконъ вовсе не существуетъ, въ пользу чего въ послѣднее время высказался также Klop. Противъ принятія такихъ волоконъ, какъ и вообще противъ

объясненія повышенія рефлексовъ исключительно однимъ прекращеніемъ задерживающихъ вліяній, говорить тотъ фактъ, что послѣ прерыванія двигательныхъ проводниковъ рефлексы прогрессивно нарастаютъ до такой степени, которая не соотвѣтствуетъ выпаденію задерживающихъ областей.

На этомъ основаніи Kron приходитъ къ выводу, что повышеніе рефлексовъ объясняется тѣмъ, что въ отдѣльныхъ частяхъ спинного мозга со временемъ перерѣзки начинаютъ происходить „измѣненія отъ обособленія“ (*Isolirungsveränderungen*). Въ зависимости отъ ихъ объема стоитъ и степень повышенія рефлексовъ. Надо однако имѣть въ виду, что этотъ взглядъ не можетъ не считаться съ тѣмъ фактомъ, что повышеніе рефлексовъ наблюдалось не только на пораженной, но и на здоровой сторонѣ; но, какъ извѣстно, изслѣдованія Pitres'a показали, что въ большинствѣ случаевъ на этой сторонѣ также наступаетъ перерожденіе прямыхъ пирамидныхъ пучковъ. Должно также имѣть въ виду, что повышеніе рефлексовъ въ экспериментальныхъ случаяхъ могло быть констатировано почти тотчасъ же послѣ произведенной перерѣзки, когда измѣненія отъ обособленія еще не могли наступить. Мы держимся поэтому того мнѣнія, что въ развитіи повышенія рефлексовъ послѣ перерыва церебро-спинальной оси играютъ роль съ одной стороны устраниеніе задерживающихъ вліяній со стороны вышележащихъ мозговыхъ центровъ на нижележащіе, съ другой стороны явленія, развивающіяся въ отдѣльныхъ частяхъ отъ ихъ обособленія.

Вообще можно признать что повышеніе рефлексовъ послѣ перерыва церебро - спинальной оси распространяется какъ на сухожильные, такъ и на кожные рефлексы; но изъ послѣднихъ повышаются не всѣ рефлексы, а только тѣ, которые вызываются грубыя оборонительныя движенія конечностями, что наблюдается большею частью при болѣе рѣзкихъ раздраженіяхъ. Другіе же изъ кожныхъ рефлексовъ, какъ брюшной и кремастеровій, обычно въ этихъ случаяхъ утрачиваются, что доказываетъ ихъ черепно-мозговое происхожденіе. Такимъ образомъ мы должны признать, что кожные рефлексы представляются двухъ родовъ: одни спинно-мозговые, другіе черепно-мозговые. Къ послѣднимъ относятся между прочимъ всѣ рефлексы, возбуждаемые осязательными раздраженіями и выражаютсѧ сокращеніями одной или нѣсколькихъ мышцъ.

Какъ извѣстно, еще Lendrassik различалъ патологическіе спинные и черепно-мозговые рефлексы. Это раздѣленіе на спинно-

мозговые и черепномозговые рефлексы можетъ быть прослѣжено между прочимъ и на подошвенномъ рефлексѣ, такъ какъ обыкновенный подошвенный рефлексъ есть безъ сомнѣнія черепномозговой рефлексъ, тогда какъ рефлексъ Babinsky'аго относится къ спинно-мозговымъ рефлексамъ.

Если мы обратимся къ клиническимъ наблюденіямъ, то мы найдемъ и здѣсь подтвержденіе возбуждающаго вліянія со стороны головного мозга на одни кожные рефлексы и угнетающее вліяніе на другіе кожные рефлексы.

Многія клиническія наблюденія показываютъ, что у человѣка въ отношеніи вліянія головного мозга на рефлексы имѣется какъ-бы противоположеніе между осязательными и сухожильными рефлексами подобно тому, какъ у лягушки имѣется противоположеніе между осязательными и кислотными рефлексами. Такъ при мозговыхъ параличахъ, обусловленныхъ пораженіемъ коры головного мозга и внутренней капсулы въ области, соответствующей положенію пирамиднаго пучка, вмѣстѣ съ явленіями половиннаго паралича обнаруживается рѣзкое повышеніе сухожильныхъ рефлексовъ на сторонѣ паралича при ясномъ пониженіи большинства кожныхъ рефлексовъ на той-же сторонѣ.

Эти явленія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что у человѣка со стороны головного мозга имѣется угнетающее вліяніе на сухожильные и нѣкоторые изъ кожныхъ рефлексовъ и возбуждающее вліяніе на другіе кожные рефлексы.

При этомъ анализъ фактовъ приводить къ выводу, что угнетающее вліяніе головного мозга у человѣка и млекопитающихъ обнаруживается на тѣ изъ кожныхъ рефлексовъ (болевые, термические и нѣкоторые осязательные), которые передаются чрезъ спинной мозгъ; тогда какъ по отношенію къ большинству осязательныхъ рефлексовъ черепно-мозгового происхожденія обнаруживается возбуждающее вліяніе со стороны головного мозга.

Обращаясь затѣмъ къ выясненію вопроса, какія именно части головного мозга высшихъ животныхъ и человѣка дѣйствуютъ угнетающимъ образомъ на сухожильные рефлексы и какія дѣйствуютъ возбуждающимъ образомъ на кожные рефлексы, прежде всего нельзя не обратить вниманія на тотъ фактъ, что въ каждомъ случаѣ, гдѣ мы имѣемъ явленія половиннаго паралича, обнаруживается и болѣе или менѣе рѣзкое повышеніе сухожильныхъ рефлексовъ, которое такимъ образомъ указываетъ на задерживающее вліяніе по отношенію къ сухожильнымъ рефлексамъ со стороны пирамиднаго пучка. Такъ какъ волокна этого пучка возникаютъ въ такъ называемой двигательной области мозговой

коры, то естественно, что эта область и должна быть рассматриваема, какъ область, производящая тормозящее вліяніе на сухожильные рефлексы.

Чтобы выяснить причину этого тормозящаго вліянія волоконъ пирамиднаго пучка на сухожильные рефлексы, необходимо имѣть въ виду, что, хотя сухожильные рефлексы, какъ мы видѣли выше, суть спинно-мозговые рефлексы въ настоящемъ смыслѣ этого слова, но при этомъ оказывается, что ихъ сила находится въ извѣстной зависимости отъ того рефлекторнаго мышечнаго тонуса, который постоянно поддерживается въ большей или меньшей степени, благодаря импульсамъ, передающимся съ заднихъ корешковъ на передніе. Когда этотъ тонусъ чрезмѣрно ослабѣваетъ, то и сухожильные рефлексы падаютъ и наоборотъ при повышеніи тонуса по крайней мѣрѣ до извѣстной степени они повышаются. Поэтому есть основаніе думать, что волокна пирамиднаго пучка, оканчиваясь при клѣткахъ переднихъ роговъ, оказываются въ нормальномъ состояніи задерживающее вліяніе на рефлекторный тонусъ мышцъ.

Доказательствомъ справедливости этого возарѣнія является между прочимъ тотъ фактъ, что достаточно произвести волевымъ путемъ сильное сокращеніе мышцъ, лежащихъ въ рефлекторнаго района, чтобы сухожильный рефлексъ замѣтнымъ образомъ повысился. На этомъ между прочимъ основанъ способъ усиленія сухожильныхъ рефлексовъ, описанный Jendrassick'омъ и состоящей въ томъ, что одновременно съ ударомъ по колѣнному сухожилію, съ котораго хотятъ вызвать рефлексъ, заставляютъ изслѣдуемаго производить сильное сокращеніе мышцъ обѣихъ рукъ.

Извѣстно, что этимъ путемъ можно получить колѣнныій рефлексъ у человѣка даже въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онъ, вслѣдствіе рѣзкаго пониженія, вовсе не можетъ быть вызванъ обыкновеннымъ способомъ (ранній періодъ *tabes dorsalis*).

Съ другой стороны есть много основаній полагать, что и такъ называемые виѣ-пирамидные двигательные пути играютъ роль проводниковъ, вліяющихъ на сухожильные рефлексы, но въ этомъ отношеніи мы имѣемъ еще мало положительныхъ свѣдѣній.

Что касается кожныхъ рефлексовъ, то наблюденіе показываетъ, что при центральныхъ параличахъ цѣлый рядъ кожныхъ рефлексовъ понижается каждый разъ, когда имѣется анестезія тѣла. И такъ какъ въ головномъ мозгу чувствительные пути и волокна пирамиднаго пучка проходятъ въ ближайшемъ

сосѣдствѣ другъ съ другомъ, причемъ въ концѣ концовъ чувствительные проводники послѣ прерыванія въ узлахъ основанія мозга достигаютъ коры мозга въ сосѣдствѣ съ двигательной областью, то представляется вполнѣ понятнымъ, что при половинныхъ параличахъ, сопровождающихся анестезіей тѣла, на ряду съ повышеніемъ сухожильныхъ рефлексовъ, наблюдается и пониженіе многихъ кожныхъ рефлексовъ.

Имѣются впрочемъ случаи пониженія кожныхъ рефлексовъ при черепно-мозговыхъ параличахъ безъ явленій анестезіи, откуда слѣдуетъ, что въ этихъ случаяхъ рефлексы понижаются вслѣдствіе пораженія центробѣжныхъ, вѣроятнѣе всего вѣниципирамидныхъ путей.

По предположенію Dinkler'a¹⁾ объясненіе вышеуказанныхъ различій въ содержаніи тѣхъ и другихъ рефлексовъ можетъ заключаться въ неодинаковой возбудимости спинно-мозговыхъ сухожильныхъ и кожныхъ рефлекторныхъ центровъ по отношенію къ церебральнымъ импульсамъ, что центры сухожильныхъ рефлексовъ менѣе возбудимы, чѣмъ центры кожныхъ рефлексовъ, которые при одинаковомъ раздраженіи впадаютъ въ родъ тонического состоянія съ нечувствительностью къ соотвѣтствующимъ раздраженіямъ. Взглядъ этого однако врядъ ли можетъ быть признанъ достаточно обоснованнымъ съ фактической стороны.

Schwarz²⁾ полагаетъ, что въ черепномъ мозгу имѣются различные центры, которые вліяютъ на отдѣльные спинно-мозговые центры, вслѣдствіе чего параличъ или раздраженіе мозговыхъ центровъ вызываетъ неодинаковое состояніе въ различныхъ спинно-мозговыхъ центрахъ, почему при гемиплегіяхъ получается возбужденіе сухожильныхъ рефлексовъ и угнетеніе кожныхъ рефлексовъ. Эта гипотеза также сталкивается съ многими затрудненіями и между прочимъ съ тѣмъ, что она требуетъ признанія различныхъ проводниковъ, вліяющихъ неодинаковымъ образомъ на тѣ и другіе рефлексы.

По нашему мнѣнію механизмъ возбуждающаго вліянія головного мозга на кожные рефлексы объясняется тѣмъ, что рефлекторная дуга многихъ осязательныхъ рефлексовъ, какъ мы видѣли, проходитъ чрезъ высшіе центры головного мозга. Иначе говоря, въ развитіи осязательныхъ и болевыхъ рефлексовъ игра-

¹⁾ Dinkler. Ueber die Localisation und das klin. Verh. des Bauchreflex. D. Zeitschr f. Nerv. 1892. стр. 347—348.

²⁾ Schwarz. Zur Lehre von den Haut- und Sehnenreflexen. Arch. f. Psych. Bd. XIII s. 621.

ють роль вышележащіе части мозга, напр. чувство-двигательная область мозговой коры и зрительный бугоръ, чрезъ которые проходятъ импульсы, участвующіе въ обнаружениі упомянутыхъ кожныхъ рефлексовъ.

Отсюда понятно, что устраненіе этихъ областей изъ рефлекса путемъ прерыванія связи ихъ со спиннымъ мозгомъ должно сопровождаться пониженіемъ кожныхъ рефлексовъ. Такимъ образомъ и неодинаковое отношеніе кожныхъ рефлексовъ при перерывахъ спинного мозга по нашему мнѣнію объясняется тѣмъ, что различные кожные рефлексы выполняются при посредствѣ центровъ, расположенныхъ на различныхъ уровняхъ черепно-спинной оси, т. е. въ спинномъ и головномъ мозгу, вслѣдствіе чего одни кожные рефлексы ослабляются при отдѣленіи высшихъ центровъ головного мозга отъ спинного, тогда какъ другіе при отдѣленіи головного мозга отъ спинного повышаются на ряду съ сухожильными рефлексами.

Далѣе, существуютъ несомнѣнныя наблюденія, говорящія въ пользу того, что на состояніе рефлексовъ спинного мозга сказываются вліяніе не одни полушарія большаго мозга, но и мозжечекъ.

Къ сожалѣнію вопросъ о вліяніи мозжечка на рефлексы далеко еще не изученъ въ достаточной степени. Въ свое время мы еще вернемся къ этому предмету; теперь-же замѣтимъ, что какъ экспериментальная, такъ и клиническія данные не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что разрушительные процессы въ мозжечкѣ въ известныхъ случаяхъ приводятъ къ усиленію сухожильныхъ рефлексовъ спинного мозга, откуда слѣдуетъ, что мозжечекъ, подобно полушаріямъ большаго мозга, производить въ нормальномъ состояніи задерживающее вліяніе на глубокіе рефлексы спинного мозга.

Такъ какъ мозжечекъ, какъ мы увидимъ позднѣе, находится въ связи съ головнымъ мозгомъ и именно съ двигательной областью, то возможно конечно думать, что это задерживающее вліяніе по отношенію къ рефлексамъ со стороны мозжечка обусловливается при посредствѣ связи его съ двигательной областью мозговой коры. Но не подлежитъ также сомнѣнію, что отъ мозжечка идутъ въ спинной мозгъ центробѣжные проводники, которые, подобно пирамидному пучку, путемъ постоянно притекающихъ къ спинному мозгу импульсовъ, задерживаютъ рефлекторный тонусъ послѣдняго и тѣмъ самимъ ослабляютъ рефлексы спинного мозга.

Въ другихъ случаяхъ однако пораженія мозжечка при-

водять не къ усиленію рефлексовъ спинного мозга, а напротивъ тогъ къ ихъ угнетенію и даже полному псадавленію.

Какими способами производится это угнетеніе рефлексовъ, т. е. при посредствѣ-ли особыхъ возбуждающихъ проводниковъ, разрушеніе которыхъ должно приводить къ задержанію рефлексовъ, или-же путемъ раздраженія патологическимъ гнѣздомъ проводниковъ мозжечка, задерживающихъ рефлекторную дѣятельность спинного мозга, или наконецъ угнетеніе рефлексовъ объясняется здѣсь косвеннымъ вліяніемъ патологического процесса на рефлекторныя дуги спинного мозга (напр. чрезъ повышение давленія черепно-спинной жидкости при опухоляхъ мозжечка и т. п.), какъ думаютъ нѣкоторые, пока не представляется возможнымъ рѣшить съ положительностью.

При этомъ случаѣ однако нельзя не обратить вниманія на анатомическія связи различныхъ отдѣловъ мозжечка. Несомнѣнныи фактъ, что анатомическія соотношенія различныхъ частей мозжечка со спиннымъ мозгомъ представляются неодинаковыми. Такъ всѣ центростремительные проводники изъ спинного мозга и ядеръ заднихъ столбовъ подходятъ къ средней долѣ мозжечка, изъ которой выходятъ въ свою очередь центробѣжные проводники къ спинному мозгу, тогда какъ боковыя доли принимаютъ въ себя центростремительные проводники изъ ядеръ моста, къ клѣткамъ которыхъ подходятъ между прочимъ коллятерали волоконъ пирамиднаго пучка, и въ свою очередь боковыя доли посылаютъ отъ себя центробѣжные проводники къ области Вароліева моста. Эти различные анатомическія соотношенія средней и боковыхъ долей мозжечка, какъ надо думать, остаются не безъ значенія въ отношеніи вліянія мозжечковыхъ пораженій на рефлексы, но пока имѣющіхся въ нашемъ распоряженіи данныхъ еще недостаточно, чтобы можно было высказаться по этому вопросу въ болѣе определенномъ смыслѣ. Если мы о нихъ здѣсь упоминаемъ, то лишь съ цѣлью обратить вниманіе на этотъ вопросъ, ничуть не предрѣшая его въ томъ или другомъ смыслѣ.

Чувствительные центры продолговатого мозга.

Переходя къ разсмотрѣнію чувствительныхъ центровъ продолговатого мозга необходимо имѣть въ виду, что изъ первичныхъ чувствительныхъ центровъ для кожи и слизистыхъ оболочекъ въ продолговатомъ мозгу содержатся собственно два: одинъ, къ которому примыкаютъ блуждающій и языкогло-

точный нервы, завѣдываетъ чувствительностью зѣва, гортани и значительной части внутренностей, за исключениемъ нѣкоторыхъ изъ тазовыхъ органовъ, посылающихъ чувствительныя волокна чрезъ задніе корешки крестцовыхъ нервовъ, и затѣмъ діафрагмы, чувствительныя волокна которой проходятъ въ п. phrenicus; тогда какъ другой центръ, къ которому примыкаетъ тройничный нервъ, завѣдываетъ чувствительностью полости рта, всего лица, уха, кромѣ части завитка и большей части волосистаго покрова головы, за исключениемъ затылочной области, иннервируемой шейными затылочными нервами.

Чувствительность многихъ внутреннихъ органовъ, какъ известно, находится въ вѣдѣніи блуждающаго нерва, имѣющаго чрезвычайно обширное дѣйствіе. Этотъ нервъ даже и въ черепной своей части представляется смѣшаннымъ, т. е. содержащимъ чувствительныя и двигательныя волокна, не говоря о другихъ, какъ секреторныхъ, сосудодвигательныхъ и пр. Чувствительныя волокна п. vagi снабжаютъ своими волокнами: 1) всю слизистую оболочку воздухоносныхъ путей, начиная отъ надгортанника до ихъ тончайшихъ развѣтвленій. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что особенною чувствительностью обладаетъ та часть воздухоносныхъ путей, которая расположена надъ голосовой щелью; тогда какъ часть, расположенная ниже голосовой щели, напротивъ того имѣть сравнительно очень слабую чувствительность; слѣдуетъ кромѣ того имѣть въ виду, что чувствительныя волокна гортани и большихъ бронховъ, при посредствѣ возвратнаго нерва и анастомоза Galien'a, вступаютъ въ верхній гортанный нервъ; чувствительныя же волокна легкихъ проходятъ въ общемъ стволѣ блуждающаго нерва. Затѣмъ блуждающій нервъ снабжаетъ чувствительными волокнами: 2) сердце, съ которого можно получать своеобразные рефлексы при посредствѣ механическаго раздраженія его венознаго синуса въ видѣ общаго рефлекторнаго вздрагиванія всего тѣла (Goltz, Gurboki); 3) значительную часть пищеварительнаго канала, начиная съ основанія языка, мягкаго неба, глотки, пищевода и кончая двѣнадцатиперстной и тонкой кишками; 4) слизистую оболочку желчныхъ путей; 5) мышцы внутренностей, снабжаемые этимъ первомъ; 6) часть твердой мозговой оболочки, соответствующей processus transversus occipitalis и 7) заднюю часть слухового прохода.

Между прочимъ при посредствѣ этого нерва происходитъ и рефлекторное дѣйствіе на дыхательный аппаратъ, а также рефлекторное дѣйствіе на отдѣленіе слюнныхъ железъ и рефлекторное же сосудодвигательное вліяніе.

Приписываемая ему роль въ отношеніи такихъ общихъ чувствованій, какъ голодъ, жажда и потребность въ дыханіи, на самомъ дѣлѣ, какъ слѣдуетъ заключить изъ опытовъ Cl. Bernard'a не подтвердилась, такъ какъ и послѣ перерѣзки блуждающаго нерва эти потребности выражаются не менѣе рѣзко. Несомнѣнно впрочемъ, что *vagus* обусловливаетъ появление аппетита, предсердечная ощущенія и чувство недостачи воздуха, столь характерное при отдышикѣ.

Все вышеизложенное приводить къ выводу, что чувствительные ядра блуждающаго нерва очевидно и должны быть рассматриваемы, какъ первичные чувствительные центры для вышеупомянутыхъ ощущеній.

Что касается до анатомического положенія этихъ ядеръ, то, руководясь изслѣдованіями, производимыми въ завѣдываемой мною лабораторіи, я склоняюсь къ выводу, что чувствительнымъ ядромъ п. *vagi* должно признать *subst. gelatinosa* съ прилежащими клѣточными элементами, сопровождающую такъ называемый одиночный пучекъ продолговатаго мозга и переходящую непосредственно въ *subst. gelatinosa centralis*, гдѣ также содержится обособленное ядро, лежащее кзади отъ центрального канала. Ядро это представляется общимъ и для п. *glossopharingeus*.

Языкоглоточный нервъ представляется также смѣшаннымъ первомъ, содержащимъ уже въ корешковой своей части и чувствительныя, и двигательныя волокна. Чувствительными волокнами этотъ нервъ снабжаетъ область миндалевидныхъ железъ, слизистую оболочку задней части языка, *rapillae circumvolatae* и переднюю поверхность надгортанника, слизистую оболочку Евстахиевой трубы (вм. съ п. *trigeminus*), слизистую оболочку барабанной полости, круглаго и овального оконъ и клѣточной ткани сосцевиднаго отростка.

Не подлежитъ также сомнѣнію вкусовое дѣйствіе языкоглоточнаго нерва, по крайней мѣрѣ по отношенію къ задней трети языка, мягкаго нѣба и дужекъ, такъ какъ перерѣзка его уничтожаетъ вкусъ въ задней части языка.

Нѣкоторые авторы признаютъ языкоглоточный нервъ вкусовымъ первомъ и для переднихъ двухъ третей языка (Panizza, Carl). Въ пользу этого взгляда приводятся наблюденія, что при страданіи средняго уха, несмотря на полную сохранность тройничнаго и личнаго нервовъ, не исключая и барабанной струны, наблюдалась потеря вкуса на всей половинѣ языка. Здѣсь надлежало принять слѣдовательно пораженіе Якобсонова нерва, приведшее къ потерѣ вкуса. Carl, руководясь такимъ наблюденіемъ на са-

момъ себѣ, приходить къ выводу, что вкусовыя волокна изъ передней части языка идутъ слѣдующимъ образомъ: язычный нервъ, *gangl. oticum*, малый поверхностный каменистый нервъ, Якобсоновъ нервъ и языкоглоточный нервъ. Надо впрочемъ замѣтить, что другія клиническія наблюденія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что вкусовыя волокна для двухъ переднихъ третей языка содержатся въ тройничномъ нервѣ.

Тѣмъ не менѣе относительная роль каждого изъ двухъ вкусовыхъ нервовъ еще возбуждаетъ нѣкоторые споры. Одни изъ авторовъ, начиная съ работы Panizza¹⁾, признавали *n. lingualis*, за чувствительный нервъ языка, а *glossopharingeus* рассматривали, какъ вкусовой нервъ. По другимъ *n. lingualis* есть вкусовой нервъ, а *glossopharingeus* есть нервъ чувствительный. Наконецъ по взгляду третьихъ авторовъ *n. lingualis* и *n. glossopharingeus* должны быть признаны вкусовыми нервами; изъ нихъ первый снабжаетъ вкусовыми волокнами двѣ переднія трети языка, тогда какъ второй снабжаетъ вкусовыми волокнами заднюю третью языка, а по I. Müller'у, Kornfeld'у, Alcock'у и Cl. Bernard'у также переднія нѣбныя дужки и мягкое небо, что впрочемъ допускается еще не всѣми авторами.

Послѣднее мнѣніе въ настоящее время признается господствующимъ и подтверждается цѣльнымъ рядомъ клиническихъ наблюденій съ внутричерепными пораженіями основныхъ частей мозга и случаями съ иссѣченіемъ Gasser'ова узла.

До сихъ поръ признавалось установленнымъ, что въ случаяхъ поврежденій *V* нерва внутри черепа или его узла исчезаніе вкуса обнаруживается лишь въ области переднихъ частей языка, тогда какъ вкусовыми ощущеніями на задней части языка завѣдываетъ *IX* нервъ²⁾. При перерѣзкѣ послѣдняго (Vintschgau, Königschmidt, Kassirer, Drosha, Sandmeyer, Rosenberg) у кролика обнаруживалось исчезаніе вкусовыхъ сосочковъ *p. circumvolatae et foliatae*, тогда какъ въ передней трети языка представлялись сохранившимися многочисленные *p. filiformes*.

¹⁾ Panizza. Richerche sperim. sopra i nervi. Pavia. 1834.

²⁾ Содержаніе вкусовыхъ волоконъ въ *n. trigeminus* для переднихъ двухъ третей языка повидимому не отличается абсолютнымъ постоянствомъ, такъ какъ въ литературѣ приводятся случаи пораженія *n. trigemini* или вылущиванія *g. Gasseri*, въ которыхъ вкусъ на переднихъ частяхъ языка былъ пораженъ лишь въ незначительной степени или же представлялся вполнѣ сохраненнымъ. Мнѣніе Gowers'a, по которому всѣ вкусовыя волокна собираются въ концѣ концовъ въ *trigeminus*, оспаривается особенно Dixon'омъ и вообще не имѣеть въ пользу себя достаточно вѣскихъ данныхъ.

Должно впрочемъ замѣтить, что въ вопросѣ объ отношеніи двухъ вкусовыхъ нервовъ къ тѣмъ или другимъ частямъ языка повидимому еще не сказано послѣдняго слова, такъ какъ изъ недавнихъ опытовъ д-ра Н. Геймана ¹⁾ мы узнаемъ, что п. lingualis распространяется и на корень языка. Если перерѣзывается у животныхъ п. glossopharingeus, то механическая возбудимость корня языка еще сохраняется, причемъ и горькія и сладкія вещества вызываютъ съ корня языка рефлекторное слюноотдѣленіе.

Клиническія наблюденія Lehmann'a, Ziehl'a и др. показываютъ, что пораженія IX нерва при цѣлости V нерва приводятъ къ ослабленію или прекращенію вкуса въ задней части языка. Выше мы уже упоминали, что со временемъ Panizza нѣкоторые авторы, какъ Valentin, Hirschfeld, Hermann, Brücke, Duchenne, Urbantschitsch и др. держатся того мнѣнія, что п. glossopharingeus есть единственный вкусовой нервъ. Carl ²⁾, мнѣніе котораго раздѣляетъ и Landois, полагаетъ, что IX нервъ будто бы снабжаетъ вкусовыми волокнами и переднюю части языка чрезъ gangl. petrosum, п. tympanicus или Jacobsonii, plex. tympanicus, далѣе большую частью чрезъ п. petrosus superficialis minor, gangl. oticum и отсюда къ п. lingualis, меньшую же частью чрезъ г. commun. с. plexu tympanica, чрезъ gangl. geniculi, а отсюда чрезъ п. facialis и барабанную струну къ п. lingualis.

Однако фактическихъ данныхъ въ пользу этого взгляда не можетъ быть приведено въ достаточной мѣрѣ ³⁾. Во всякомъ случаѣ, если и имѣется отношенія IX нерва къ передней части языка, то лишь въ видѣ необычныхъ индивидуальныхъ отклоненій, на которыхъ въ послѣднее время указалъ между прочимъ Н. Oppenheim ⁴⁾.

Нынѣ взглядъ на ходъ вкусовыхъ волоконъ для переднихъ частей языка устанавливается слѣдующій: изъ п. lingualis они входятъ въ барабанную струну, перерѣзка которой даетъ тотъ же эффектъ, какъ и перерѣзка п. lingualis; вмѣстѣ съ волокнами барабанной струны вкусовые волокна вступаютъ въ лицевой нервъ и поднимаются въ послѣднемъ до gangl. geniculi; отсюда они присоединяются къ малому поверхностному каме-

¹⁾ См. И. М. Гейманъ. Рефлексы съ полости рта на слюнные железы. Общ. русск. врачей 20 февраля 1903 г.

²⁾ Carl. Ein Beitrag etc. Arch. f. Ohrenheilk. 1875.

³⁾ Случай Kassirer'a повидимому не можетъ быть признанъ въ этомъ отношеніи вполнѣ доказательнымъ. См. работу д-ра И. Крона: Къ ученію о ходѣ вкусовыхъ волоконъ. Обозрѣніе псих. 1902.

⁴⁾ N. Oppenheim. Lehrb. d. Nervenkrankheiten. 1898. Стр. 346.

нистому нерву, изъ котораго вкусовыя волокна вмѣстѣ со второй вѣтвью тройничнаго нерва вступаютъ въ мозгъ.

Замѣтимъ здѣсь, что въ послѣднее время Wallenberg, а въ согласіи съ нимъ и Edinger, признаютъ, что одиночный пучекъ своимъ лобнымъ отдѣломъ принимаетъ въ себя и вкусовыя волокна V нерва, вслѣдствіе чего чувствительное ядро IX нерва является общимъ вкусовымъ ядромъ. Съ другой стороны имѣется повидимому и обратный обмѣнъ волоконъ между п. glossopharingeus и п. trigeminus, такъ какъ изслѣдованія въ нашей лабораторіи (д-ръ Телятникъ) показали, что удаленіе IX нерва у животныхъ приводило не только къ атрофіи его ядеръ, но между прочимъ также и къ атрофіи клѣтокъ чувствительнаго ядра V нерва.

Значеніе вышеуказаннаго вкусового центра въ продолговатомъ мозгу недавно было отмѣчено Sternberg'омъ¹⁾, который убѣдился, что анэнцефалъ обнаруживалъ различіе въ реакціи, смотря по тому, давали-ли ему сладкую или кислую жидкость.

Отсюда очевидно, что уже въ продолговатомъ мозгу возникаетъ первичная вкусовая реакція на внѣшнія раздраженія вкусового органа. Въ вышеприведенномъ изслѣдованіи Н. Геймана содержится рядъ указаній, изъ которыхъ видно, что различные области языка, полости рта, губъ и щекъ при разныхъ раздраженіяхъ, напр. тѣхъ или другихъ вкусовыхъ, механическихъ и термическихъ, вызывали неодинаковый эффеќтъ на слюноотдѣленіе, что вѣроятно также обусловливается передачей рефлекса чрезъ центры продолговатаго мозга.

Тройничній нервъ, какъ извѣстно, представляетъ два корешка: чувствительный, проходящій чрезъ gangl. Gasseri, и двигательный, проходящій мимо этого узла. Что касается чувствительнаго корня, то отъ gangl. Gasseri онъ развѣтвляется на три вѣтви, которые снабжаютъ чувствительными волокнами глазное яблоко и внутриглазничныя мышцы, конъюнктиву вѣкъ и глазъ, лобную пазуху, надкостницу лобной области глазницы, слизистую оболочку носа, полость рта, всю поверхность лица, переднюю часть ушной раковины, наружный слуховой проходъ, височную область, большую переднюю часть волосистой части головы, область зубовъ, полость рта и двѣ переднія части языка²⁾.

¹⁾ Sternberg. Geschmaksempfindung eines Anencephalen. Zeitschr. f. Psych. Bd. 27. 1901.

²⁾ Magendie предполагалъ соединеніе V нерва съ вѣтвями обонятельнаго нерва, чѣмъ будто-бы и объясняется ослабленіе обонянія при перерѣзкѣ п. trigemini. Но это предположеніе до сихъ поръ еще не было подтверждено, а между тѣмъ участіе п. trigemini въ актѣ обонянія можетъ быть признано

Центромъ для этой обширной чувствительной области является чувствующее ядро тройничного нерва или такъ называемая subst. gelatinosa n. trigemini съ ея клѣточными элементами, протягивающаяся отъ мѣста входа тройничного нерва въ Вароліевомъ мосту по боковой поверхности продолговатого мозга до среднихъ и даже нижнихъ отдѣловъ шейной части спинного мозга.

Кромъ вышеуказанныхъ нервовъ специальнымъ чувствующимъ нервомъ продолговатого мозга является слуховой нервъ, состоящій собственно изъ двухъ вѣтвей—улитковой и преддверной, проходящихъ на всемъ протяженіи нерва въ видѣ двухъ отдѣльныхъ стволовъ, изъ которыхъ улитковый нервъ, какъ я доказалъ на зародышевыхъ мозгахъ, переходитъ въ такъ называемый задній корешокъ слухового нерва, преддверный же въ передній корешокъ слухового нерва.

Какъ извѣстно, роль улитковаго нерва сводится къ передачѣ слуховыхъ впечатлѣній къ мозгу, тогда какъ роль преддвернаго нерва сводится къ передачѣ къ мозгу возникающихъ въ полукружныхъ каналахъ и преддверіи впечатлѣній при смещении головы въ пространствѣ. Отсюда понятнымъ представляется и значеніе ядеръ улитковаго нерва—такъ называемаго передняго ядра и слухового бугорка, и первичныхъ ядеръ преддвернаго нерва, т. е. ядра Deiters'a и ядра n. vestibuli (ядра Бехтерева по терминологіи многихъ авторовъ), которыя являются первичными ядрами, передающими притекающія къ нимъ впечатлѣнія съ периферіи къ другимъ областямъ мозга.

Новѣйшими изслѣдованіями доказано, что волокна улитковаго нерва не только вступаютъ въ соединеніе съ слуховымъ бугоркомъ и переднимъ ядромъ, но частью достигаютъ также верхнихъ оливъ своей и противоположной стороны, ядеръ боковой петли и задняго двухолмія, а по Held'у даже и передняго двухолмія. Съ этой точки зренія всѣ эти образования могли бы быть рассматриваемы, какъ особые слуховые центры. Однако, судя по анатомическимъ отношеніямъ, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ различными рефлекторными центрами, передающими достигающія къ нимъ слуховые впечатлѣнія къ другимъ мозговымъ центрамъ. О значеніи этихъ центровъ рѣчь будетъ ниже.

Должно имѣть въ виду, что отъ ядра Deiters'a отходятъ осе-

вые цилиндры ко шву, гдѣ они вступаютъ въ задній продольный пучекъ, образуя собою здѣсь два пути—одинъ прямой восходящій и частью нисходящій и другой перекрестный восходящій пучекъ. Очевидно, что эти пучки представляютъ собою рефлекторные связи преддвернаго нерва съ глазодвигательными ядрами и другими центрами.

По Kohnstamm'у функція Deiters'ова ядра опредѣляется его анатомическими отношеніями. Онъ получаетъ свои центростремительныя возбужденія отъ п. vestibularis, свои же цилиндры онъ посыпаетъ глубоко въ спинной мозгъ и къ глазнымъ ядрамъ. Онъ получаетъ также мозжечково-центробѣжныя возбужденія изъ центральныхъ ядеръ мозжечка и именно изъ кровельнаго ядра. Въ свою очередь послѣднее принимаетъ въ себя волокна изъ коры верхняго червя, служащаго конечнымъ пунктомъ мозжечковаго бокового пучка. Если поэтому признавать доказаннымъ статическую функцию полукружныхъ каналовъ, то ядро Deiters'a должно отвѣтить на специфическія возбужденія п. vestibuli компенсаторными движениями глазъ, головы и туловища.

Съ другой стороны по R. у Cajal'ю ядро Deiters'a, въ которомъ развѣтвляются волокна преддвернаго нерва, устанавливаетъ связь между движениями головы, глазъ и всего тѣла.

Во всякомъ случаѣ нѣть основаній сомнѣваться въ рефлекторномъ значеніи ядеръ Deiters'a по отношенію къ движениямъ глазъ, головы и туловища подъ вліяніемъ импульсовъ, исходящихъ изъ полукружныхъ каналовъ. Что же касается ядра п. vestibuli, то оно очевидно является первичнымъ центромъ, воспринимающимъ специфическіе импульсы отъ полукружныхъ каналовъ и преддверія для передачи ихъ къ мозжечку и головному мозгу.

Изъ другихъ чувствительныхъ центровъ продолговатаго мозга слѣдуетъ остановиться на ядрахъ заднихъ столбовъ, принимающихъ въ себя восходящія волокна послѣднихъ и посыпающихъ отъ себя въ центральномъ направленіи волокна, входящія въ составъ главной петли, и съ другой стороны волокна, вступающія въ corp. restiforme и поднимающіяся въ направленіи къ мозжечку.

Уже эти анатомическія отношенія заставляютъ насъ признать въ ядрахъ заднихъ столбовъ междоузліе (интернодій), при посредствѣ котораго чувствительные импульсы, проходящіе по заднимъ столбамъ, передаются съ одной стороны при посредствѣ петли къ подкорковымъ ядрамъ (сѣтчатое ядро, четверохолміе, subst. nigra, thalamus), возбуждая здѣсь разнообразные сложные рефлексы, и съ другой стороны къ мозжечку, благодаря чему

устанавливается соотношение между кожно-мышечными раздражениями и мозжечкомъ, какъ центромъ равновѣсія.

Съ этимъ согласны и экспериментальная изслѣдованія, такъ какъ разрушеніе этихъ ядеръ подобно тому, какъ и высокая перерѣзка заднихъ столбовъ, какъ я убѣдился при своихъ опытахъ, вызываетъ явленія атаксіи и замѣтныя разстройства равновѣсія, выступающія особенно рельефно при закрытыхъ глазахъ.

Точно также и по изслѣдованіямъ Czermak'a разрушеніе ядеръ заднихъ столбовъ и выходящихъ изъ нихъ мозжечковыхъ путей вызывало ясно выраженную атаксію.

Ученіе о *sensorium commune* и значеніе чувствительныхъ центровъ спинного и продолговатого мозга.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что на уровнѣ Вароліева моста еще со временъ Longet нѣкоторые авторы признавали особый центръ воспріятія или чувствующій центръ, служащій въ видѣ *sensorium commune*.

Междуд прочимъ Longet¹⁾, обратилъ вниманіе на тотъ важный фактъ, что животныя по удаленіи мозговыхъ полушарій, зрительныхъ бугровъ, четверохолмія и мозжечка обнаруживаютъ общее беспокойство, выражающееся разнообразными движениями и криками подъ вліяніемъ рѣзкихъ болевыхъ раздраженій. Равнымъ образомъ при раздраженіи слизистой оболочки носа амміакомъ или концентрированной уксусной кислотой животныя дѣлали попытки съ помощью лапъ удалить причину раздраженія.

Междуд тѣмъ съ перерѣзкой позади моста всѣ вышеуказанныя явленія прекращались, не смотря на то, что и дыханіе, и кровообращеніе у такихъ животныхъ продолжались еще въ теченіе многихъ часовъ.

Эти опыты и заставили Longet разматривать Вароліевъ мостъ одновременно и какъ центръ воспріятія (*un centre de perception*), и какъ центръ движенія. Къ одинаковымъ выводамъ пришелъ и Vulpian, повторяя опыты Longet. Этотъ авторъ между прочимъ обращаетъ вниманіе на тотъ фактъ, что животные послѣ удаленія полушарій до Вароліева моста, обнару-

¹⁾ Longet. Anatomie et Physiologie du syst. nerveux, t. I. Paris. 1842, стр. 427—428.

живаются при периферическихъ раздраженияхъ столь же жалобные крики, какъ и животныя съ сохраненными полушариями; при удалении же моста настоящихъ криковъ уже не обнаруживается и у животныхъ могутъ быть наблюдены лишь короткие и слабые звуки.

Надо замѣтить, что въ прежнее время вообще очень часто пользовались терминомъ *sensorium commune*, понимая подъ нимъ область, въ которой оканчиваются всѣ чувствительные волокна и въ которой притекающіе съ периферіи ощущенія становятся сознательными. Такимъ именно *sensorium commune* и признавали область Вароліева моста, руководясь тѣмъ, что перерѣзки до уровня моста даютъ еще возможность вызывать у животнаго рефлекторные крики, которые принимались авторами за сознательное выраженіе чувства.

Такой теоріи держались Longet, Serres, Bouillaud, J. Müller и Vulpian¹⁾, который, основываясь на своихъ опытахъ и опытахъ предшествующихъ авторовъ, помѣщалъ въ Вароліевомъ мосту то общее чувствилище (*sensorium commune*), въ которомъ заключенъ воспринимающій центръ для чувственныхъ впечатлѣній.

Не подлежитъ сомнѣнію, что мы не имѣемъ никакихъ опредѣленныхъ данныхъ, говорящихъ въ пользу взгляда собственно на Вароліевъ мостъ, какъ на общий центръ, служащій для восприятія чувственныхъ впечатлѣній. Тѣмъ не менѣе нельзя сомнѣваться въ существованіи особаго центра въ верхнемъ этажѣ моста на уровнѣ и тотчасъ позади задняго двухолмія, насчетъ котораго въ сущности и должны быть отнесены вышеуказанныя явленія съ обнаружениемъ криковъ у животныхъ, которымъ произведена перерѣзка надъ Вароліевымъ мостомъ. Подробнѣе объ этомъ центрѣ мы скажемъ позднѣе при разсмотрѣніи функціи средняго мозга; здесь же замѣтимъ лишь, что нѣть никакихъ основаній отрицать возникновеніе элементарнаго чувственнаго восприятія уже въ чувствительныхъ центрахъ спинного и продолговатаго мозга, по крайней мѣрѣ у болѣе низшихъ животныхъ.

Изслѣдованіе рефлексовъ у обезглавленныхъ животныхъ показываетъ, что вмѣстѣ съ усиленіемъ раздраженія происходитъ ускореніе и усиленіе рефлекторныхъ сокращеній. Самое же проявленіе рефлекса въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ производить впечатленіе, какъ будто бы оно въ состояніи узнавать различные области каждой поверхности, къ которымъ примѣняется раздраженіе. Если мы возьмемъ напр. обезглавленную

¹⁾ Vulpian. Leçons sur la physiologie du syst. nerv. 1866. стр. 543.

лягушку, то ея рефлексы настолько сложны и цѣлесообразны, что она почти не отличается отъ нормальной лягушки въ способности устраниять кислотные и другіе раздражители съ кожной поверхности.

Эти факты, хорошо изученые на лягушкахъ, какъ извѣстно, давно привели Pflüger'a къ мысли, что цѣлесообразность рефлексовъ въ основаніи своемъ имѣть родъ сознанія или такъ называемаго безсознательнаго чувствованія. Хотя эта мысль Pflüger'a многими и оспаривается, однако нѣтъ никакихъ фактическихъ данныхъ, говорящихъ противъ того, что элементарная общія чувствованія и ощущенія въ формѣ количественно и мѣстно различаемаго чувственнаго импульса могутъ возникать у низшихъ животныхъ въ соответствующихъ чувственныхъ центрахъ спинного и продолговатого мозга.

Рѣшительное и основное возраженіе противъ этого положенія заключается въ томъ, что человѣкъ не испытываетъ никакихъ ощущеній вслѣдъ за разрушениемъ въ верхнихъ отдѣлахъ спинного мозга, какъ скоро раздражаютъ парализованную часть тѣла. Но нельзя забывать, что человѣкъ въ филогенетическомъ ряду животныхъ далеко ушелъ отъ лягушки, при чёмъ и его сфера сознанія достигла такой степени развитія, что низшія формы чувствованія, какъ напр. чувствованія, связанныя съ органическими раздраженіями внутреннихъ органовъ, въ нормальномъ состояніи почти не сознаются, тогда какъ есть всѣ основанія полагать, что подобный же раздраженія у низшихъ животныхъ (напр. пищевареніе у змѣй) являются въ извѣстной мѣрѣ сознательными.

Тѣмъ не менѣе и у человѣка въ первоначальную эпоху его индивидуального развитія элементарныя формы ощущенія и чувствованія возникаютъ уже въ низшихъ чувственныхъ центрахъ спинного и продолговатого мозга. По крайней мѣрѣ врядъ ли кто станетъ отрицать, что новорожденный младенецъ обнаруживаетъ сознательныя ощущенія и чувствованія, хотя бы въ элементарной формѣ; а между тѣмъ изслѣдованія Sternberg'a и Latzow'a¹⁾ показали, что у гемицефала, у котораго имѣлся лишь спинной и продолговатый мозгъ до locus coeruleus съ зачаточнымъ мозжечкомъ и у котораго изъ большихъ цучковъ отсутствовали между прочимъ пирамидный, Monakow'скій, Gowers'овъ, и мозжечковыя связи оливъ и моста, жизненные проявленія отличались въ общемъ только немногимъ отъ нормальныхъ новорожден-

¹⁾ Sternberg. Zur Physiologie d. menschl. Centralnervensystems an Hemisphalen. Monaschr. f. Psych. 1902. Hft 6, стр. 552—553.

ныхъ. Онъ издавалъ крики, сосаль и успокаивался отъ сосанія, во время же крика откидывалъ руки назадъ.

Не говоря о томъ, что эти наблюденія доказываютъ существованіе двигательныхъ приспособленій для издаванія звуковъ, сосанія и откидыванія рукъ въ низшихъ центрахъ церебро-спинальной оси человѣка, не свидѣтельствуютъ ли они также и о томъ, что элементарныя формы ощущеній и чувствованій у новорожденныхъ возникаютъ въ чувственныхъ центрахъ спинного и продолговатого мозга. Думать иначе значило бы отрицать всякую сознательность у новорожденныхъ, для чего мы не имѣемъ никакихъ рѣшительно данныхъ. Есть основаніе полагать, что и у взрослыхъ млекопитающихъ съ обширными разрушеніями мозговой коры низшіе центры съ теченіемъ времени снова приобрѣтаютъ свою роль въ отношеніи элементарныхъ формъ чувственного воспріятія. По крайней мѣрѣ опыты съ послѣдовательнымъ удаленіемъ мозговыхъ полушарій у птицъ и млекопитающихъ показываютъ, что такого рода животныя, хотя и лишены сознательной переработки чувственного воспріятія, но несомнѣнно, еще руководятся въ своихъ движеніяхъ чувственными импульсами.

Итакъ чувствительные центры спинного и продолговатого мозга, должны быть рассматриваемы, какъ центры, первично служащіе для возникновенія элементарныхъ формъ чувственного воспріятія подобно тому, какъ подкорковые зрительные центры первично служатъ для элементарныхъ формъ зрительного воспріятія. Такъ какъ слѣдующія за этимъ чувственнымъ воспріятіемъ рефлекторные двигательные акты измѣняются въ зависимости отъ силы и мѣста раздраженія, то очевидно, что и первичный чувственный импульсъ, возникающій въ центрахъ спинного и продолговатого мозга, долженъ измѣняться въ своей интензивности и вмѣстѣ съ этимъ долженъ различаться по мѣсту происхожденія раздраженія. Если съ возрастомъ животнаго и съ развитиемъ дѣятельности корковыхъ чувственныхъ центровъ центры спинного и продолговатого мозга и центры подкорковыхъ узловъ утрачиваютъ свою роль сознательныхъ чувственныхъ центровъ, то все же установленное первоначально при посредствѣ чувственного воспріятія соотношеніе между интензивностью и мѣстомъ раздраженія и приспособленными къ нимъ рефлекторными актами сохраняется въ низшихъ чувственныхъ центрахъ и въ тотъ периодъ индивидуального развитія организма, когда чувственное воспріятіе цѣликомъ или отчасти становится продуктомъ дѣятельности мозговой коры. Иначе нельзя было бы объяснить полнаго

согласованія рефлекторныхъ движеній съ интензивностью и мѣстомъ раздраженія у животныхъ, лишенныхъ головного мозга, такъ какъ съ точки зрењія полнаго автоматизма, немыслимо объяснить развитіе безконечнаго разнообразія механическихъ приспособленій въ центральной нервной системѣ, соответственно безконечному ряду внѣшнихъ раздраженій, измѣняющихся какъ въ своей интензивности, такъ и по мѣсту ихъ приложенія. Нельзя отрицать и первичной общей дифференціаціи различныхъ ощущеній по органамъ чувствъ въ подкорковыхъ чувственныхъ центрахъ, такъ какъ животное безъ полушарій отвѣчаетъ различно на осзательныя, болевые, зрительныя, слуховые и вкусовые раздраженія; но детальная качественная дифференціація самихъ ощущеній въ этихъ случаяхъ очевидно отсутствуетъ, такъ какъ ничто не говоритъ въ пользу качественнаго различенія подобными животными своихъ ощущеній.

Такимъ образомъ есть основаніе полагать, что чувствительные центры спинного и продолговатого мозга, какъ и подкорковые центры, первично вырабатываютъ элементарныя формы чувственнаго воспріятія, различаемыя по интензивности, мѣсту и роду раздраженія. Съ развитіемъ организма эта роль низшихъ центровъ замѣщается въ значительной мѣрѣ дѣятельностью высшихъ корковыхъ центровъ, въ которыхъ вмѣстѣ съ тѣмъ происходитъ дальнѣйшая обработка чувственныхъ импульсовъ для образования сложныхъ и качественно различныхъ сознательныхъ ощущеній.

Двигательные центры продолговатого мозга.

Обращаясь къ двигательнымъ центрамъ продолговатого мозга, мы начнемъ разсмотрѣніе съ первичныхъ двигательныхъ ядеръ продолговатого мозга.

Въ этомъ отношеніи, идя въ восходящемъ направленіи, мы встрѣчаемъ съ самаго начала ядра *n. hypoglossi*, и двигательные ядра *n. vagi* и *glossopharingei*, затѣмъ ядра *facialis* и *abducentis* и двигательное ядро *n. trigemini*.

Что касается ядра *n. hypoglossi*, то оно представляетъ собою первичный двигательный центръ для языка подобно тому, какъ ядра переднихъ роговъ спинного мозга представляютъ собою первичные двигательные центры для мышцъ шеи, туловища и конечностей.

Большое ядро п. hypoglossi занимаетъ довольно значительное протяженіе въ продолговатомъ мозгу и сверхъ того снабжено особымъ слоемъ сочетательныхъ волоконъ, соединяющихъ другъ съ другомъ разныя части этого ядра. Перерѣзка п. hypoglossi въ опытахъ, производимыхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ромъ Дѣловымъ, всегда вызывала атрофию этого ядра вмѣстѣ съ такъ назыв. Koch'овскими сочетательными волокнами, при чемъ одновременно съ тѣмъ атрофировалось еще особое ядро, расположеннное съ тылу верхней части главнаго ядра, описанное Мухинымъ и затѣмъ Staderini подъ названіемъ п. intercalatus. Какое значеніе имѣеть послѣднее ядро до настоящаго времени остается еще не достаточно выясненнымъ.

Кромѣ того при упомянутой перерѣзкѣ нѣсколько атрофируется и тыльное ядро, а отчасти и брюшное ядро п. vagi-glossopharingei, очевидно благодаря межцентральнымъ связямъ, существующимъ между этими ядрами и ядрами п. hypoglossi. Напротивъ того болѣе мелкія ядра, располагающіяся вблизи ядра hypoglossi, къ которымъ относится между прочимъ ядро Duval'a, остаются безъ замѣтныхъ измѣненій.

Подъязычный нервъ, какъ известно, иннервируетъ всѣ вообще мышцы языка, при чёмъ нѣкоторые авторы допускаютъ, хотя и безъ достаточныхъ основаній, что при посредствѣ своей исходящей вѣтви онъ въ слабой степени иннервируетъ и мышцы, лежащія подъ подъязычной костью, снабжаемыя собственно спинно-мозговыми корешками. Нервъ этотъ въ своихъ корешкахъ исключительно двигательный, но подъ подчелюстной костью онъ становится чувствительнымъ отъ присоединенія къ нему вѣтвей отъ шейныхъ нервовъ, а можетъ быть также и отъ блуждающаго нерва. Кромѣ того имѣется и возвратная чувствительность подъязычного нерва при посредствѣ п. trigemini.

Благодаря необычайному богатству мышечныхъ волоконъ и сложнымъ движеніямъ, къ которымъ приспособленъ языкъ, ядро hypoglossi достигаетъ у человѣка необычайного развитія и, какъ было уже упомянуто, снабжено особой сочетательной системой волоконъ (волокна Koch'a). Кромѣ этихъ сочетательныхъ волоконъ имѣется также и весьма небольшой перекресть волоконъ, выходящихъ изъ ядра п. hypoglossi.

Что касается до ядра, изъ котораго собственно возникаютъ корешковыя волокна п. hypoglossi, то оно представляетъ собою подраздѣленія по размѣрамъ содержащихся въ немъ клѣтокъ по крайней мѣрѣ на два главныхъ отдѣла, что вполнѣ соответствуетъ двумъ главнымъ функциямъ этого ядра, вытекаю-

щимъ изъ движеній языка, предназначенныхъ съ одной стороны для участія въ рѣчи, съ другой для участія въ пріемѣ пищи.

Если производить раздраженіе ядра подъязычнаго нерва, то мы получаемъ всегда судорогу въ соответствующей половинѣ языка, разрушение же ядра приводить къ одностороннему параличу языка съ отклоненіемъ его, вслѣдствіе паралича т. genio-glossi, на соответствующую сторону. Со временемъ всегда развивается и половинная атрофія языка, откуда слѣдуетъ, что ядра п. hypoglossi на подобіе ядеръ переднихъ роговъ являются вмѣстѣ съ тѣмъ и трофическими центрами для иннервируемыхъ ими мышцъ.

Двусторонняя перерѣзка или пораженіе этого нерва вызываетъ параличъ движеній языка съ послѣдовательной его атрофией, причемъ остаются лишь небольшія движенія языка, обусловленныя сокращеніемъ сосѣднихъ мышцъ. При этомъ утрачиваются не только волевые движения языка, но также и движения, приводящія къ членораздѣльной рѣчи, причемъ возможнымъ является лишь произношеніе гласныхъ. Такъ какъ языкъ, какъ мы знаемъ, принимаетъ участіе и въ глотаніи, то вполнѣ понятно, что этотъ актъ также затрудняется при параличѣ п. hypoglossi. Необходимо еще замѣтить, что п. hypoglossus содержитъ сосудодвигательные волокна, отходящія къ затылочной пазухѣ и къ венному кругу, къ яремной венѣ и къ diploë, но они по всей вѣроятности происходятъ изъ верхняго шейнаго узла, анастомозирующего съ п. hypoglossus.

Центростремительными приводами для ядра п. hypoglossi служатъ волокна тройничнаго нерва и отчасти п. glossopharingei. Движеніе языка, производимыя во время приема пищи и при жеваніи, а также и при произношеніи словъ, очевидно находятся подъ непосредственнымъ контролемъ ощущеній, передаваемыхъ съ этихъ нервовъ.

Что касается двигательнаго дѣйствія блуждающаго нерва, то оно много обширнѣе по сравненію съ его чувствительнымъ вліяніемъ, несмотря на то, что Longet ошибочно признавалъ этотъ нервъ исключительно чувствительнымъ въ своихъ корешкахъ. Vagus снабжаетъ двигательными вѣтвями нѣкоторыя мышцы мягкаго неба (Azygos, peristaphilinus и pharingo-staphilinus); 2) мышцы, сжимающія глотку; 3) пищеводъ; 4) желудокъ; 5) тонкія кишкі; 6) мышцы гортани, а именно: перстне-щитовидную мышцу, а при посредствѣ волоконъ, присоединяющихся отъ внутренней вѣтви добавочнаго нерва, и всѣ другія мышцы гортани; 7) брон-

хіальныя мышцы; 8) мышечные волокна селезенки и 9) мышцы мочевого пузыря. Кроме того vagus является задерживающимъ нервомъ для сердца, иннервируетъ сосуды послѣдняго, а также сосуды легкихъ, желудка и кишечника и сокоотдѣлительные железы желудка. Затѣмъ несомнѣнно вліяніе блуждающаго нерва на pancreas и печень (глюкогенное дѣйствіе). Общимъ двигательнымъ ядромъ п. vagi и glossopharingei является прежде всего п. ambiguus, расположенный въ глубинѣ сѣтевидного образованія на уровнѣ корешковъ п. vagi и п. glossopharingei. Затѣмъ къ области vagus относится заднее боковое ядро продолговатаго мозга, которое повидимому также должно играть роль двигательного центра. Далѣе къ двигательнымъ ядрамъ п. vagi-glossopharingei должно быть отнесено несомнѣнно и мелкоклѣточное или тыльное ядро, ошибочно признаваемое нѣкоторыми авторами за чувствительное. Наконецъ, известная часть волоконъ п. vagi повидимому имѣеть отношение и къ клѣткамъ subst. reticularis griseae.

Если мы теперь зададимся вопросомъ, какую функцію выполняетъ каждое изъ перечисленныхъ выше двигательныхъ ядеръ, то въ этомъ отношеніи еще нельзя дать вполнѣ точнаго отвѣта по всѣмъ пунктамъ. Можно лишь сказать, что тыльное ядро завѣдываетъ движеніемъ пищевода, желудочно-кишечнаго канала и мочевого пузыря ¹⁾, п. ambiguus служить по всей вѣроятности для иннервациіи главнымъ образомъ гортанныхъ мышцъ, что, впрочемъ, нуждается еще въ пропрѣкѣ въ виду изслѣдований V. Gehuchten'a, а волокна, имѣющія отношение къ subst. reticularis grisea, представляютъ собою центростремительные или рефлекторные проводники, участвующіе по всей вѣроятности въ передачѣ вліянія блуждающаго нерва на дыхательную и сосудодвигательную функцію ²⁾. То обстоятельство, что два ядра — тыльное и п. ambiguus — являются общими для vagus и glossopharingeus, намъ становится понятнымъ, если мы примемъ во вниманіе, что глотаніе, выполняемое при посредствѣ 'двигательныхъ волоконъ п. glossopharingei

¹⁾ По V. Gehuchten'у нижній отдѣлъ этого ядра завѣдываетъ и мышцами гортани.

²⁾ По Onuf и Collins'у т. наз. тыльное ядро п. vago-glossopharingei, являясь началомъ исключительно висцеральныхъ волоконъ этихъ нервовъ, представляетъ эпилогъ паракентральной группы, описанной тѣми же авторами въ спинномъ мозгу. Поэтому первое ядро атрофируется послѣ экстирпации gangl. stellatum, тогда какъ п. ambiguus при этомъ остается сохраннымъ.

есть въ то же время первый актъ двигательной функции пищеварительной трубки, которую управляетъ п. vagus, и въ этомъ отношеніи п. glossopharingeus, можетъ быть рассматриваемъ, какъ черепная вѣтвь п. vagi.

Съ другой стороны въ образованіи голоса участвуютъ не только мышцы гортани, но и мышцы глотки.

До сихъ поръ еще нельзя установить вполнѣ точно границу между тѣмъ отдѣломъ ядра, который имѣеть ближайшее отношеніе къ п. glossopharingeus и другимъ отдѣломъ, имѣющимъ непосредственное отношеніе къ п. vagus, но несомнѣнно, что какъ при перерѣзкѣ п. glossopgaringei, такъ и при перерѣзкѣ п. vagi часть тыльного ядра и п. ambigu атрофируется.

Если мы произведемъ перерѣзку п. vagi или п. glossopharingei, то вмѣстѣ съ перерожденіемъ ядеръ, принадлежащихъ этимъ нервамъ, обыкновенно атрофируются болѣе или менѣе замѣтнымъ образомъ и другія ядра и образованія, находящіяся въ функциональной связи съ ядрами п. vagi-glossopharingei.

Особенно подробно были изучены въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ромъ Телятникомъ тѣ атрофіи, которыя слѣдуютъ за перерѣзкой п. glossopharingei. Но если принять во вниманіе общность двухъ ядеръ для п. glossopharingeus и п. vagus, то естественно, что подобныя же атрофіи должны обнаруживаться и при перерѣзкѣ п. vagi, что было также частью подтверждено въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Осиповъ).

Оказалось, что вслѣдъ за перерѣзкой п. glossopharingei обнаруживается не только перерожденіе въ области тыльного брюшного ядра (п. ambigu) и бокового ядра, которыя должны быть отнесены къ собственнымъ ядрамъ п. vagi-glossopharingei, но вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживалась атрофія въ области ядра подъязычного нерва и вставочного ядра Мухина и Staderini, атрофія клѣтокъ subst. gelatinosae п. trigemini и клѣтокъ ядра лицевого нерва.

Какъ известно, ядра тройничного, лицевого и подъязычного нерва, должны участвовать непосредственно въ актѣ приема пищи, заканчивающагося актомъ глотанія и движенія пищеваго комка по пищеварительной трубкѣ, вслѣдствіе чего очевидно и должна существовать анатомическая связь между всѣми выше-

Тѣ же авторы признаютъ, что въ области продолговатого мозга для симпатической нервной системы кромѣ тыльного ядра п. vagi-glossopharingei служитъ особое „красное ядро ромбовидной ямки“, ядро бѣлаго слоя п. hypoglossi и гомологичное Кларковымъ столбамъ ядро, лежащее сбоку и снизу отъ одиночного пучка.

указанными ядрами, участвующими въ одной общей функции организма, сводящейся къ приему пищи и къ дальнѣйшему про-веденію ея въ пищеварительный каналъ.

Лицевой нервъ, не содержащий въ своемъ началѣ чувствительныхъ волоконъ, снабжаетъ двигательными волокнами мышцы лица, головы и шеи, а именно: круговую мышцу рта (*m. orbicularis oris*), мышцу Horner'a, мышцы губъ (*m. zygomaticus major et minor, levator superf. et prof. caninus, m. risorius Santorini, triangularis, quadratus, levator mentae*, мышцу щекъ (*buccinator*)¹), мышцы носа (*transversus, myrtiformis, dilatator alae nasi*), мышцы окружности глазъ (*orbicularis oculi, corrugator superciliorum, m. frontalis*), мышцы головы (*m. occipito-frontalis и auricularis*), заднее брюшко *m. digastrici*, нѣкоторые мышцы мягкаго нѣба (особенно *peristaphilinus int. и palato-staphilinus*, а можетъ быть и другія мышцы мягкаго нѣба, исключая *peristaphilinus externus*), мышцу стремени и наконецъ кожную шейную мышцу²). Поэтому раздраженіемъ *facialis* легко вызвать сокращеніе всѣхъ вышеуказанныхъ мышцъ, что мы наблюдаемъ и въ патологическихъ случаяхъ при т. наз. мимическомъ спазмѣ лица; тогда какъ перерѣзка или пораженіе этого нерва вызываетъ параличъ лица, приводящій къ невозможности производить произвольныя и мимическія движения лицомъ, къ невозможности раскрыванія соответствующей ноздри, къ невозможности закрыванія глаза, къ слезотеченію, вслѣдствіе смѣщенія слезныхъ отверстій (параличъ *m. Horneri*), къ невозможности движенія кожныхъ покрововъ головы и уха на соответствующей сторонѣ, къ нѣкоторому опущенію мягкаго нѣба на той-же сторонѣ³) и къ особымъ явленіямъ со стороны слуха (усиленіе слуховой чуствительности), вслѣдствіе паралича *m. stapedii*. Вмѣстѣ съ тѣмъ, благодаря перевѣсу мышцъ здоровой стороны, обычно наблюдается перетягивание лица съ больной стороны на здоровую сторону. Кромѣ того вслѣдствія развитіемъ периферического паралича лицевого нерва обычно наступаетъ и дегенеративная атрофія иннервируемыхъ имъ мышцъ, что доказываетъ трофическое значеніе ядра лицевого

¹⁾ По нѣкоторымъ авторамъ послѣдній иннервируется по крайней мѣрѣ частью изъ *n. trigeminus*.

²⁾ Нѣкоторые допускаютъ еще участіе *facialis* въ иннервациіи мышцъ языка (*stylo-glossus* и *glosso-staphilinus*), однако фактъ ѣтотъ далеко не установленъ и опровергается другими изслѣдователями.

³⁾ Gowers признаетъ, что мягкое нѣбо иннервируется тройничнымъ нервомъ; тѣмъ не менѣе нѣкоторое участіе въ иннервациіи мягкаго нѣба со стороны *n. facialis* въ рядѣ ли можетъ быть отрицаемо.

нерва по отношению къ послѣднимъ, аналогичное трофическому вліянію клѣтокъ переднихъ роговъ по отношению къ мышцамъ туловища и конечностей.

Хотя лицевой нервъ въ своей черепной части и является исключительно двигательнымъ нервомъ, но по выходѣ изъ шило-сосцевиднаго отверстія, онъ становится нервомъ смѣшаннымъ, при чёмъ чувствительные волокна къ нему примѣшиваются съ одной стороны отъ trigeminus чрезъ п. petr. sup. major, съ другой стороны, по всей вѣроятности, отъ vagus при посредствѣ ушной вѣтви.

Кромѣ того въ периферическомъ отдѣлѣ лицевого нерва, какъ мы уже упоминали, можно наблюдать и возвратную чувствительность, благодаря анастомозу его съ вѣтвями тройничного нерва, такъ какъ перерѣзка послѣдняго уничтожаетъ эту возвратную чувствительность.

Не подлежитъ кромѣ того сомнѣнію существованіе въ стволѣ п. *facialis* вкусовыхъ волоконъ, но послѣдніе присоединяются къ п. *facialis* изъ язычнаго нерва при посредствѣ барабанной струны и, проходя въ стволѣ *facialis* до *gangl. geniculi*, вновь оставляютъ п. *facialis*, вступая въ п. *petrosns superf. minor*, вмѣстѣ съ которымъ они переходятъ во вторую вѣтвь п. *trigemini*. Выше мы видѣли, что, по мнѣнію Carl'a, они въ концѣ концовъ достигаютъ п. *glossopharingei*, что вполнѣ основательно нынѣ опровергается на основаніи клиническихъ наблюдений.

Равнымъ образомъ *facialis* получаетъ при посредствѣ барабанной струны слюноотдѣлительные волокна, которыя проходятъ въ стволѣ *facialis* до черепной его части. Съ другой стороны чрезъ п. *auriculo-temporalis* присоединяются къ *facialis* и слюноотдѣлительные волокна околоушной железы, хотя по взгляду другихъ эти волокна присоединяются въ концѣ концовъ чрезъ Якобсоновъ нервъ къ языкоглоточному нерву, что нуждается еще въ провѣркѣ.

Уже при выясненіи вліянія *facialis* на слюноотдѣленіе вытекаетъ съ несомнѣнностью, что кромѣ собственно отдѣлительныхъ или т. наз. трофическихъ волоконъ въ немъ содержатся и сосудодвигательные волокна. Однако большая часть сосудодвигательныхъ волоконъ для лица проходитъ, повидимому, въ стволѣ п. *trigemini* и шейнаго *sympathici*.

По отношенію къ ядру *facialis*, представляющему двигательный центръ для мышцъ лица и головы, необходимо замѣтить, что уже многими авторами, особенно клиницистами, высказывался взглядъ, что имѣются особья, т. е. отдельно расположенные ядра для

верхней вѣтви *facialis*, двусторонне иннервирующей мышцы верхней части лица и нижней вѣтви *facialis*, иннервирующей лишь противоположную сторону нижней половины лица; однако анатомическая изслѣдованія не подтверждаютъ этого предположенія. Не подтвердилось также и предположеніе Mendel'a, признававшаго центръ для верхней вѣтви *facialis* въ ядрѣ т. *oculomotorii*¹⁾. Напротивъ того частичный перекресть волоконъ т. *facialis* доказанъ съ несомнѣнностью на основаніи изслѣдованій, производимыхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи (мной и д-ромъ Бари). Въ виду этихъ данныхъ есть полное основаніе думать, что верхняя вѣтвь *facialis* иннервируется той частью ядра *facialis*, которая посыпаетъ отъ себя частично перекрещивающіяся волокна, тогда какъ другая часть *facialis*, иннервирующая среднюю и нижнюю вѣтви *facialis*, посыпаетъ отъ себя неперекрещивающіяся волокна.

Въ согласіи съ этимъ стоять и новѣйшія изслѣдованія Marinesco, доказывающія, что ядро *facialis* состоить изъ трехъ отдельныхъ частей или ядеръ, изъ которыхъ одно очевидно и иннервируетъ верхнюю вѣтвь *facialis*.

По отношенію къ двигательному дѣйствію *тройничного нерва*, зависящему отъ малаго или двигательного корешка, необходимо замѣтить, что онъ снабжаетъ собою мышцы, участвующія въ жеваніи, исключая мышцѣ языка. Такимъ образомъ въ область иннервациіи этого нерва входятъ: т. *temporalis*, *masseter*, тт. *pterigoidei*, переднее брюшко т. *digastrici*, *mylo-hyoideus* и *peri-staphylinus externus*²⁾. Кромѣ того двигательный корешокъ чрезъ *g angl. oticum* снабжаетъ волокнами т. *tensor tympani*.

При перерѣзкѣ т. *trigemini* съ одной стороны челюсть оттягивается на здоровую сторону и не можетъ быть смыщаема на сторону перерѣзки, при чмъ верхній и нижній край рѣзцовъ не соотвѣтствуютъ болѣе другъ другу; при двусторонней перерѣзкѣ т. *trigemini* нижняя челюсть отвисаетъ и лишается движенія изъ стороны въ сторону, вслѣдствіе чего утрачивается способность жевать пищу.

¹⁾ Между прочимъ Sternberg и Latzow у гемицефала наблюдали самостоятельное рефлекторное замыканіе вѣкъ, а такъ какъ у него не было ядра *oculomotorius*, то очевидно, что и глазная часть *facialis* происходитъ также изъ ядра *facialis*.

²⁾ Послѣдняя мышца, по нѣкоторымъ, одновременно иннервируется и со стороны *facialis*, такъ какъ она будто бы не поражается при параличѣ двигательного корешка *тройничного нерва*.

Кромъ того здѣсь необходимо отмѣтить, что г. ophthalmicus тройничного нерва содержитъ черепныя расширяющія волокна зрачка ¹⁾). Нѣкоторые факты говорятъ, что эти расширяющія зрачки волокна черепного происхожденія и выходятъ изъ головнаго мозга вмѣстѣ съ п. trigeminus, при чмъ въ узлѣ послѣдняго они встрѣчаются вмѣстѣ съ спинномозговыми зрачковыми волокнами. Это мнѣніе подтверждается прежде всего тѣмъ фактъмъ, что перерѣзка тройничного нерва позади узла вызываетъ ясное съуженіе зрачка. Съ другой стороны, по Balogh'у, при задушеніи кролика происходитъ расширение зрачка даже и при томъ условіи, если предварительно былъ удаленъ верхній шейный узелъ, а по Навалихину даже и послѣ совмѣстной съ удалениемъ этого узла перерѣзкой подъ продолговатымъ мозгомъ. Надо впрочемъ замѣтить, что въ послѣднее время д-ръ Браунштейнъ на основаніи своихъ опытовъ опровергаетъ существованіе въ тройничномъ нервѣ позади его узла расширяющихъ зрачекъ волоконъ, вслѣдствіе чего весь вопросъ нуждается въ новой разработкѣ.

Необходимо кромѣ того имѣть въ виду, что п. trigeminus имѣеть и отдѣлительное дѣйствіе по отношенію къ слезной железѣ при посредствѣ своей верхней вѣтви, вслѣдствіе чего пораженіе послѣдней приводить къ постоянному истеченію слезъ. Равнымъ образомъ вторая его вѣтвь имѣеть отдѣлительное дѣйствіе по отношенію къ носовымъ и небнымъ железамъ. Что же касается вліянія язычнаго и височноушнаго нерва на отдѣленіе слюны, то, какъ мы видѣли, эти отдѣлительные волокна заимствуются изъ facialis и glossopharingeis. Кромѣ того въ п. trigeminus проходятъ сосудорасширяющія волокна для всей половины лица, частью для носовой полости и для глазнаго яблока, слѣд. для радужной, сосудистой и сѣтчатой оболочки. Хотя часть этихъ послѣднихъ волоконъ по всей вѣроятности заимствуется изъ п. sympathicus, однако несомнѣнно, что сѣтчатка получаетъ сосудодвигательныя волокна непосредственно изъ тройничного нерва.

Относительно двигательнаго ядра тройничного нерва, завѣдывающаго движеніемъ нижней челюсти, необходимо замѣтить, что перекрецываніе выходящихъ изъ него волоконъ до сихъ поръ еще не можетъ считаться доказаннымъ. Равнымъ образомъ и физіологическимъ путемъ до сихъ поръ не удалось

¹⁾ Двигательные волокна, идущія отъ узла Meckel'a къ мягкому небу, заимствуются повидимому отъ п. facialis.

выяснить, завѣдуетъ ли каждое ядро мышцами одной лишь стороны или частью и мышцами другой стороны.

Что касается небольшого ядра тройничного нерва, располагающагося при наружной стѣнкѣ 4-го желудочка и выпускающаго отъ себя небольшой исходящій корешокъ тройничного нерва, то функциональное его значеніе остается до сихъ поръ еще недостаточно выясненнымъ. Нѣкоторые принимаютъ, что это ядро завѣдываетъ трофической функцией; но еъ пользу этого мнѣнія не можетъ быть приведено достаточно положительныхъ данныхъ,— тѣмъ болѣе, что трофическая пораженія глазъ наблюдали даже и послѣ раненій въ области восходящаго корешка п. trigemini.

Можно задать себѣ вопросъ, не служить ли рассматриваемое ядро для слезоотдѣлительной функции, но безъ сомнѣнія предположеніе это должно быть проверено съ помощью соответствующихъ изслѣдований, которыхъ мы въ настоящее время еще не имѣемъ.

Kohnstamm описываетъ особыя клѣтки въ исходящемъ п. trigeminus, которые перерождались вмѣстѣ съ волокнами фонтановиднаго или предтыльнаго продольнаго пучка. Въ виду этого онъ полагаетъ, что эти клѣтки суть рефлекторные элементы для п. trigeminus. Это мнѣніе однако также требуетъ еще проверки.

Что касается отводящаго нерва, управляющаго наружной прямой мышцей глаза, то центромъ его служить ядро, заложенное подъ колѣномъ корешка п. facialis. Въ физиологическомъ отношеніи заслуживаетъ вниманія между прочимъ отношеніе функции этого ядра къ ядрамъ глазодвигательнаго нерва. На основаніи цѣлаго ряда клиническихъ изслѣдований выяснилось, что въ отношеніи боковыхъ движений глазныхъ яблокъ ядро п. abducentis имѣетъ первенствующее значеніе и что оно представляетъ собою центръ бокового смѣщенія глазныхъ яблокъ, приводящій въ сокращеніе наружную прямую мышцу и одновременно съ тѣмъ, при посредствѣ ядра п. oculomotorii, внутреннюю мышцу противоположнаго глаза. Въ этомъ случаѣ ядро п. oculomotorii, управляющее внутренней прямой мышцей противоположной стороны, находится въ подчиненіи ядру п. abducentis, завѣдующему иннервацией наружной прямой мышцы глаза, вслѣдствіе чего одностороннее разрушеніе этого ядра приводить къ утратѣ боковыхъ движений глазъ въ сторону разрушеннаго ядра, тогда какъ двустороннее разрушеніе ядеръ п. abducentis приводить къ совершенному

прекращенію боковыхъ движеній глазъ, въ то время какъ другія движенія глазъ и въ томъ, и другомъ случаѣ представляются сохранными. Подробнѣе объ этихъ центрахъ для движеній глазъ мы скажемъ въ другомъ мѣстѣ.

Простые рефлексы продолговатаго мозга.

Само собою разумѣется, что при посредствѣ вышеуказанныхъ чувствительныхъ и двигательныхъ центровъ продолговатаго мозга, благодаря существованію между ними ближайшихъ связей, выполняется рядъ рефлекторныхъ движеній, обнаруживаемыхъ при соотвѣтственныхъ раздраженіяхъ въ области лица и головы.

Въ восходящемъ направленіи мы здѣсь встрѣчаемся съ слѣдующими рефлексами:

1) Кашлевой рефлексъ, обнаружишающійся при раздраженіи слизистой оболочки гортани и выполняемый при посредствѣ гортанныхъ вѣтвей п. vagi; двигательные центры этого рефлекса очевидно представлены сочетательной дѣятельности двигательныхъ ядеръ п. vagi-glossopharingei, завѣдывающихъ гортанными мышцами, и экспираторнаго дыхательнаго центра.

2) Глоточный рефлексъ, получающійся при механическомъ раздраженіи задней стѣнки зѣва и выполняемый при посредствѣ вѣтвей п. glossopharingei и vagi. Двигательнымъ центромъ этого рефлекса очевидно является также двигательное ядро п. vagi-glossopharingei, являющееся, какъ извѣстно, общимъ для п. vagi и п. glossopharingei (т. наз. п. ambiguus). Доказано, что съ перерѣзкой п. glossopharingei этотъ рефлексъ прекращается совершенно.

3) Рвотный рефлексъ, обыкновенно развивающійся при не-нормальныхъ раздраженіяхъ входа желудка. Центромъ этого рефлекса, разыгрывающагося въ области желудка, пищевода и глотки, служить тыльное ядро п. vagi-glossopharingei.

4) Слюноотдѣлительный рефлексъ, получающійся при раздраженіи щекъ, губъ и слизистой оболочки полости рта вкусовыми веществами, особенно же кислотными, и иными раздражителями (механическій и термическій). Рефлексъ этотъ выполняется при посредствѣ передачи съ лицевого, тройничнаго и языкоглоточнаго нерва на слюноотдѣлительныя волокна facialis и chordae tympani, слѣдовательно, благодаря имѣющейся связи между ядрами п. trigemini и п. glossopharingei и особымъ

слюноотдѣлительнымъ ядромъ, являющимся центромъ для даннаго рефлекса ¹⁾.

5) Слуховой рефлексъ, выражающійся смыканіемъ глазъ и движеніемъ головы и тѣла. Хотя нѣкоторые авторы выражаютъ сомнѣніе въ возможности полученія рефлекса съ слухового нерва, однако повседневное наблюденіе показываетъ, что при всякомъ неожиданномъ звукѣ человѣкъ смыкаетъ свои глаза и вздрагиваетъ, тогда какъ беззвучные удары, приводящіе воздухъ въ сотрясеніе, не приводятъ къ аналогичнымъ по силѣ и по характеру послѣдствіямъ.

Этотъ слуховой рефлексъ, который у нѣкоторыхъ животныхъ характеризуется еще вздрагиваніемъ ушей, очевидно выполняется при посредствѣ передачи импульсовъ отъ слухового нерва къ двигательнымъ ядрамъ продолговатого мозга (ядра Deiters'a, верхняя олива). Непроизвольное же замыканіе вѣкъ очевидно обусловливается передачей возбужденія съ области слухового нерва на ядро *facialis*, благодаря существованію коллятералей, отходящихъ отъ центральныхъ путей слухового нерва къ ядрамъ п. *facialis*.

6) Челюстной рефлексъ, выражавшійся отскакиваніемъ нижней челюсти кверху при постукиваніи по зубному отростку или по наружному краю свободно свѣшенной нижней челюсти врачебнымъ молоткомъ. Рефлексъ этотъ, развивающійся исключительно въ области нижней челюсти, требуетъ очевидно участія въ этомъ рефлексѣ двигательного ядра п. *trigemini*.

7) Скуловой рефлексъ, выражавшійся рефлекторнымъ оттягиваніемъ угла рта при постукиваніи молоточкомъ по скуловой кости. Рефлексъ этотъ, описанный мною подъ вышеуказаннымъ названіемъ, не отличается особымъ постоянствомъ и у здоровыхъ людей наблюдается лишь въ отдѣльныхъ случаяхъ. Онъ выполняется, благодаря связи чувствительнаго ядра п. *trigemini* съ ядромъ *facialis*, которое очевидно является двигательнымъ центромъ для этого рефлекса.

8) Кромѣ того въ области лица можетъ быть обособленъ еще особый рефлексъ, описанный мною подъ названіемъ носового. Этотъ рефлексъ легко получается у большинства лицъ механическимъ раздраженіемъ слизистой оболочки носа бородкой пера или свернутой бумажкой, при чёмъ наступаетъ сокра-

¹⁾ Описанное въ послѣднее время особое слюноотдѣлительное ядро на уровне верхняго отдѣла продолговатого мозга, по моему мнѣнію, должно быть отождествлено съ ранѣе мною описаннымъ верхнимъ центральнымъ ядромъ.

щеніе лицевыхъ мышцъ на соотвѣтствующей сторонѣ. Рефлексъ этотъ обусловливается передачей со второй вѣтви п. trigemini на facialis.

При болѣе глубокомъ и длительномъ раздраженіи полости носа получается: 9) Чихательный рефлексъ, который кромъ сокращеній мышцъ лица выражается еще рѣзкими экспира-торными движеніями съ быстрымъ проталкиваніемъ струи воздуха черезъ носъ. Очевидно такимъ образомъ, что наряду съ сокращеніемъ мышцъ, иннервируемыхъ п. faciale, мы здѣсь имѣемъ еще и вмѣшательство дыхательного аппарата. Такимъ образомъ въ этомъ случаѣ дѣло идетъ о болѣе сложномъ рефлексѣ, одновременно передающемся и къ дыхательному центру.

Далѣе мы имѣемъ: 10) рефлексъ, описанный мною подъ названіемъ глазного, и супраорбитальный рефлексъ M. Carthy. Первый рефлексъ вызывается поколачиваніемъ врачебнаго молоточка по лобной, скуловой и носовой костямъ, при чемъ получается фибриллярное и общее сокращеніе круговой мышцы вѣкъ; супраорбитальный же рефлексъ, по M. Carthy, выражается фибриллярнымъ сокращеніемъ нижняго вѣка при ударѣ молоточкомъ по п. supraorbitalis. И тотъ, и другой рефлексъ можетъ быть поставленъ на счетъ участія тройничнаго нерва и передачи раздраженія съ него на п. facialis. Поэтому при пораженіяхъ п. trigemini и удаленіи g. Gasserі этотъ рефлексъ ослабѣваетъ въ большей или меньшей мѣрѣ или даже исчезаетъ, при периферическомъ же параличѣ facialis онъ всегда исчезаетъ совер-шенно¹⁾.

Затѣмъ слѣдуетъ различать 11) конъюнктивальный и роговичный, иначе пальпебральный рефлексъ, получающійся при механическомъ раздраженіи конъюнктивы и роговицы и выражающейся смыканіемъ вѣкъ. Рефлексъ этотъ обусловливается передачей раздраженія съ верхней вѣтви trigemini на верхнюю вѣтвь facialis.

12) Слезоотдѣлительный рефлексъ, выражающейся отдѣленіемъ слѣзъ при механическомъ раздраженіи конъюнктивы и роговицы глазъ. Рефлексъ этотъ очевидно обусловливается пе-

¹⁾ Заслуживаетъ упоминанія, что въ патологическихъ случаяхъ могутъ выступить и другие рефлексы въ области лица. Такъ, недавно д-ръ W. Alter (Neur. Centr., № 3, 1903) описалъ у паралитиковъ особый ушной рефлексъ, выражающейся поднятіемъ уха кверху при постукиваніи по кожной поверхности надъ восходящей вѣтвью нижней челюсти.

редачей раздраженія съ верхней чувствительной вѣтви п. trigemini на слезоотдѣлительная вѣтви того же нерва.

Недавно Frederic von Solder¹⁾ описалъ еще особый 13) рогово-челюстный рефлексъ, состоящій въ смѣщеніи нижней челюсти при раздраженіи роговицы въ сторону, противоположную раздражаемому глазу. Дѣло идетъ здѣсь очевидно о передачѣ рефлекса съ первой вѣтви на третью вѣтвь тройничного нерва черезъ двигательное ядро п. trigemini, которое и служить центромъ этого рефлекса.

Не подлежитъ сомнѣнію, что при посредствѣ продолговатаго мозга происходитъ и сосательный рефлексъ новорожденныхъ, требующій сочетанной дѣятельности п. trigemini, facialis, hypoglossi, glossopharingei и vagi съ участіемъ дыхательного центра. Извѣстно, что у гемицефаловъ актъ сосанія выполняется вполнѣ правильно, откуда слѣдуетъ, что развитіе сосательныхъ движеній отъ начала до конца происходитъ въ предѣлахъ продолговатаго мозга, при чёмъ передача центростремительныхъ импульсовъ выполняется при посредствѣ тройничного нерва, двигательнымъ же центромъ для этого рефлекса безъ сомнѣнія являются ядра п. hypoglossi.

Съ другой стороны уже P. Flechsig, а затѣмъ Sternberg и Latzow убѣдились, что гемицефалъ, имѣвшій кромѣ спинного мозга только продолговатый мозгъ до locus coeruleus иrudimentальный мозжечекъ, реагировалъ на болевые раздраженія различными выраждающими боль и непріятныя ощущенія гримасами лица. Очевидно такимъ образомъ, что центры элементарныхъ рефлекторныхъ мимическихъ движеній заложены уже въ продолговатомъ мозгу въ соотвѣтствующихъ двигательныхъ ядрахъ черепныхъ нервовъ.

Упомянемъ здѣсь же, что изъ тѣхъ же наблюдений Sternberg'a и Latzow'a²⁾ слѣдуетъ, что сложная координація движеній рукъ назадъ могла производиться гемицефаломъ, лишеннымъ всего большого мозга за исключеніемъ продолговатаго. Если этому гемицефалу клали палецъ въ ручку, то уродъ его схватывалъ и удерживалъочно. Очевидно, что это движеніе также глубоко лежащей рефлексъ, который съ возрастомъ обыкновенно утрачивается, представляя собою филогенетически старый рефлексъ. Заслуживаетъ однако вниманія, что у гемицефала отсутствовали оборонительные движения рукъ при внѣшнихъ раздраженіяхъ,

¹⁾ Frederic von Solder. Der Corneo-mandibularreflex. Neur. Centr. № 3. 1902 г.

²⁾ Sternberg. Monatschr. f. Psych. 1902. Hft. 6, стр. 553.

напр. слизистой оболочки носа, которая имѣются у новорожденныхъ. Равнымъ образомъ у него не проявлялось и реакціи на свѣтъ и звукъ.

Значеніе продолговатаго мозга въ отношеніи передвиженія.

Должно имѣть въ виду, что роль продолговатаго мозга по отношенію къ движенію не ограничивается выполнениемъ мѣстныхъ рефлексовъ. Напротивъ того имѣется цѣлый рядъ указаній въ пользу того, что въ продолговатомъ мозгу содержатся центры, вліяющіе на мышцы всего тѣла и предназначенные для выполнения функции передвиженія.

Въ пользу этого въ послѣднее время высказался между прочимъ и Bickel¹⁾, по которому соединеніе продолговатаго мозга со спиннымъ представляетъ необходимое условіе для выполнения самостоятельного перемѣщенія животнаго.

Для того, чтобы ближе ознакомиться съ значеніемъ продолговатаго мозга въ указанномъ отношеніи, мы съ самаго начала разсмотримъ, какъ выполняется вообще функция передвиженія.

Перемѣщеніе нашихъ членовъ въ пространствѣ и передвиженіе тѣла происходитъ при посредствѣ дѣйствія скелетныхъ мышцъ на тѣло или другія части костяка или въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ на мягкія части тѣла. При этомъ первыя могутъ быть рассматриваемы, какъ сокращающіеся жгуты, которые, благодаря условіямъ своего прикрепленія къ отдѣльнымъ костямъ скелета, уподобляютъ послѣднія рычагамъ того или другого рода. Надо впрочемъ замѣтить, что рычаги первого рода сравнительно рѣдко встрѣчаются въ животномъ организмѣ, въ которомъ съ рѣшительностью замѣчается преобладаніе одноплечихъ рычаговъ второго рода. Точкой опоры являются обыкновенно, по крайней мѣрѣ когда рѣчь идетъ о мышцахъ конечностей, ближайшія къ сочененію части одной кости, прикрепленіе же мышцы происходитъ къ другой кости на извѣстномъ разстояніи отъ сочененія, при чмъ эта точка можетъ быть или вполнѣ фиксирована по оси кости, или же она фиксируется съ помощью другихъ мышцъ тѣла. Точкой опоры для кости безъ сомнѣнія является сочененіе, мѣстомъ же приложенія силы является область прикрепленія мышцы. Тяжесть,

¹⁾ A. Bickel. Beiträge z. Gehirnphysiologie d. Schildkröte. Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. 1901.

которую должны преодолѣвать мышцы, обыкновенно дѣйствуетъ по ту же сторону отъ точки опоры, по которую располагается и мѣсто прикрѣпленія мышцы.

Когда дѣло идетъ о передвиженіи мягкихъ частей, то мышцы имѣютъ неподвижное начало и подвижное мѣсто прикрѣплѣнія, какъ это мы встрѣчаемъ напр. въ нѣкоторыхъ мышцахъ лица, или же имѣютъ подвижныя и начало, и мѣсто прикрѣпленія, какъ напр. въ т. *orbicularis oculi*.

Нѣкоторыя мышцы, имѣя неподвижное начало, на дальнѣйшемъ своемъ пути измѣняютъ свое направленіе, обходя тѣ или другіе выступы (напр. т. *obliquus oculi*). Въ этомъ случаѣ онѣ дѣйствуютъ на точку прикрѣпленія въ направленіи, которое они принимаютъ на пути отъ точки прикрѣпленія къ огибаемому ими костному выступу. Слѣдуетъ еще упомянуть, что нѣкоторыя мышцы, благодаря условіямъ своего прикрѣпленія, производятъ двоякаго рода двигательный эффектъ, какъ это мы имѣемъ напр. въ т. *biceps*, сгибающій предплечье и поворачивающій его внутрь.

Далѣе имѣются мышцы, которыхъ точка прикрѣпленія лежитъ не на ближайшей кости, а на болѣе удаленной, благодаря чему мышца минуетъ не одно, а два или нѣсколько сочлененій. Это такъ называемыя многосуставныя мышцы, напр. т. *gastrocnemius*.

Что касается дѣйствія мышцъ по отношенію другъ къ другу, то мы различаемъ здѣсь: 1) содѣйствующія мышцы, которые выполняютъ то или другое движение совмѣстно, помогая другъ другу и 2) противодѣйствующія мышцы (антагонисты), которые такимъ образомъ дѣйствуютъ въ обратномъ другъ къ другу направленіи (напр. сгибатели и разгибатели).

Не входя въ подробности дѣйствія тѣхъ и другихъ мышцъ нашего скелета, мы скажемъ здѣсь нѣсколько словъ лишь относительно участія мышцъ въ отношеніи неподвижнаго положенія нашего тѣла въ видѣ стоянія, сидѣнія и передвиженія его въ видѣ ходьбы и бѣганья.

Что касается стоянія, то при немъ центръ тяжести нашего тѣла падаетъ на пространство, образуемое подошвами, при чёмъ шея, позвоночникъ и нижнія конечности представляются выпрямленными, благодаря гармоничному напряженію цѣлаго ряда мышцъ шеи, туловища и конечностей. Участіе напряженія мышцъ здѣсь является необходимымъ, такъ какъ отдельныя части тѣла при стоячемъ положеніи ничуть не я-

ходятся въ состояніи устойчиваго равновѣсія, а напротивъ того линіи ихъ тяжести проходятъ по ту или другую сторону отъ точки опоры. Такъ напр. центръ тяжести головы при стояніи находится впереди отъ затылочнаго бугра, благодаря чему во избѣженіе наклоненія головы кпереди требуется дѣйствіе заднихъ шейныхъ мышцъ, выпрямляющихъ голову; съ другой стороны центръ тяжести туловища вмѣстѣ съ головой находится нѣсколько позади линіи, соединяющей оба тазобедренныя сочлененія, благодаря чему для устраненія паденія туловища назадъ необходимо особенное напряженіе переднихъ мышцъ бедра, связывающихъ послѣднія съ тазомъ.

Далѣе центръ тяжести туловища, головы и бедеръ, вмѣстѣ взятыхъ, проходитъ по заднему краю колѣнныхъ суставовъ, благодаря чему требуется особое напряженіе разгибателей колѣнъ, чтобы устранить ихъ сгибание; съ другой стороны центръ тяжести всего тѣла, находящійся у конца крестца, проходитъ впереди линіи, соединяющей оба голеностопныхъ сустава, благодаря чему для удержанія всего тѣла въ отвѣсномъ положеніи необходимо еще извѣстное напряженіе разгибателей стопы.

Ясно, что въ стоячемъ положеніи заинтересованъ цѣлый рядъ мышцъ шеи, спины, туловища и нижнихъ конечностей, которые должны находиться въ правильно сочетанномъ сокращеніи.

При сидѣніи опорою туловища вмѣсто подошвы являются сѣдалищные бугры вмѣстѣ съ покрывающими ихъ мышцами. При прямомъ сидѣніи линія тяжести проходитъ между обоими сѣдалищными буграми; поэтому для поддержанія тѣла въ такомъ положеніи требуется сравнительно небольшое напряженіе мышцъ. Впрочемъ для удержанія головы въ общемъ требуется почти такое же напряженіе соответствующихъ мышцъ, какъ и при стояніи; нѣкоторое облегченіе въ этомъ случаѣ получается лишь для мышцъ туловища, которая не нуждаются въ такомъ напряженіи для поддержанія туловища, выведенного изъ условій равновѣсія. Паденію назадъ въ этомъ случаѣ противодѣйствуютъ т. ilio-psoas и rectus femoris, а паденіе впередъ предупреждается дѣйствіемъ цѣлаго ряда поясничныхъ мышцъ, выпрямляющихъ нижнюю часть позвоночника.

Подъ названіемъ ходьбы понимаютъ поступательное движение нашего тѣла въ стоячемъ положеніи, совершающееся поперемѣнной дѣятельностью обѣихъ ногъ. При каждомъ шагѣ въ извѣстный моментъ центръ тяжести тѣла, благодаря игрѣ мышцъ, переносится на одну выставленную впередъ ногу, въ то время какъ другая нога, оставшись позади, переносится затѣмъ силой мышцъ

впередъ, и, дѣлая родъ маятникообразнаго движенія, выставляется вновь впереди предъидущей, на которую опять переносится весь центръ тяжести тѣла и такимъ образомъ при каждомъ шагѣ наше тѣло перемѣщается въ направленіи кпереди. Само собою разумѣется, что для уравновѣшенія всего тѣла на каждой ногѣ во время ходьбы требуется почти постоянное боковое перемѣщеніе центра тяжести вмѣстѣ съ перемѣщеніемъ его по линіи, соотвѣтствующей ступнѣ той и другой ноги, поочередно выдерживающей тяжесть тѣла. Это достигается съ одной стороны боковымъ смѣщеніемъ туловища, съ другой стороны движениемъ рукъ взадъ и впередъ.

При быстрой ходьбѣ перемѣщеніе ногъ совершаются съ такою быстротою, что уже въ то время, когда одна нога ступаетъ, другая тотчасъ же приподнимается отъ почвы, въ силу чего при скорой ходьбѣ не бываетъ момента, во время которого обѣ ноги касались-бы почвы.

Наконецъ при бѣгѣ перемѣщеніе ногъ происходитъ уже съ такою быстротою, что въ извѣстный моментъ обѣ ноги оказываются на воздухѣ; тогда какъ прыжки предполагаютъ передвиженіе тѣла при посредствѣ одновременаго отталкивающаго дѣйствія обѣихъ ногъ.

При ходьбѣ четвероногихъ въ перемѣщеніи тѣла участвуютъ не только заднія, но и переднія конечности, при чемъ и тѣ, и другія перемѣщаются въ извѣстной послѣдовательности по діагоналямъ, т. е. перемѣщается съ самаго начала одна передняя конечность, затѣмъ противоположная ей задняя конечность, затѣмъ другая передняя конечность и наконецъ противоположная ей задняя конечность. При медленномъ передвиженіи такого рода центръ тяжести удерживается на трехъ конечностяхъ, при скромѣ передвиженіи—на двухъ расположенныхъ по діагонали конечностяхъ, а при бѣгѣ по крайней мѣрѣ на одной конечности; лишь при скачкахъ въ такомъ положеніи всѣ конечности въ извѣстный моментъ могутъ оказаться на воздухѣ.

Ползаніе на четверенькахъ у человѣка въ отношеніи участія различныхъ мышечныхъ группъ безъ сомнѣнія происходитъ въ общемъ такимъ же точно образомъ, какъ и нормальное передвиженіе четвероногихъ животныхъ. Должно впрочемъ замѣтить, что нѣкоторыя изъ этихъ послѣднихъ при быстрой ходьбѣ перемѣщаются одновременно не расположенные по діагонали конечности, а поочередно обѣ конечности одной и той же стороны.

Нѣть надобности говорить, что при передвиженіи на четырехъ ногахъ, при которомъ участвуетъ активно большее число конечностей, нежели при ходьбѣ въ отвѣсномъ положеніи у двуногихъ (человѣка и птицъ), поддержаніе равновѣсія тѣла настолько облегчено, что не требуетъ уже участія со стороны такого количества мышцъ, спины и туловища, какъ у послѣднихъ.

О летаніи птицъ мы распространяться не будемъ. Замѣтимъ лишь, что оно требуетъ участія не только мышцъ крыльевъ и извѣстнаго напряженія со стороны мышцъ головы и шеи, но также хвоста и конечностей.

Изъ предыдущаго изложенія ясно, что какъ стояніе, такъ и ходьба, и другіе способы передвиженія требуютъ строгаго сочетанія цѣлаго ряда мышечныхъ движеній. При этомъ одни изъ движеній направлены къ фиксированію конечностей и туловища для поддержанія его въ отвѣсномъ направленіи и вмѣстѣ съ тѣмъ къ перемѣщенію тѣла въ пространствѣ; другія движения имѣютъ цѣлью поддержаніе равновѣсія тѣла въ извѣстномъ положеніи.

Хотя оба рода движеній взаимно дополняютъ другъ друга, тѣмъ не менѣе не подлежитъ сомнѣнію, что дѣло идетъ въ этомъ случаѣ о двухъ различныхъ порядкахъ движеній. Мы можемъ имѣть животныхъ, у которыхъ, несмотря на отсутствіе паралича движеній, равновѣсіе будетъ представляться нарушеннымъ; благодаря этому оно можетъ прочно фиксировать свои конечности и, будучи приведено въ стоячее положеніе, можетъ удерживаться на ногахъ, если только нѣсколько попридержать его за туловище; оно можетъ даже производить ногами совершенно правильныя движения бѣгства и тѣмъ не менѣе, будучи предоставлено самому себѣ, тотчасъ же падаетъ, вслѣдствіе потери равновѣсія. Съ другой стороны мы можемъ имѣть оперированныхъ животныхъ, которые имѣютъ совершенно правильный механизмъ равновѣсія тѣла, но не могутъ ни удерживаться на ногахъ, ни ходить, исключительно благодаря тому, что ихъ конечности лишены способности производить сочетанныя движения стоянія и бѣгства.

Ясно, слѣдовательно, что, хотя оба рода движенія участвуютъ при удерживаніи животнаго въ стоячемъ положеніи и при перемѣщеніи его туловища въ пространствѣ,—тѣмъ не менѣе дѣло идетъ и въ томъ, и въ другомъ случаѣ о сочетаніи различнаго рода движеній.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что сочетаніе обоего рода движеній происходитъ внѣ мозговыхъ полушарій. Что

это действительно такъ, доказывается тѣмъ, что самыя различные животныя, не исключая и высшихъ млекопитающихъ, вслѣдъ за удаленіемъ мозговыхъ полушарій могутъ стоять и ходить. Ясно слѣдовательно, что центры для сочетанія различныхъ движеній, необходимыхъ для стоянія и ходьбы, должны помѣщаться въ тѣхъ или другихъ частяхъ черепно-спинной оси ниже мозговыхъ полушарій.

Опытъ показываетъ, что сочетаніе движеній для поддержанія равновѣсія тѣла выполняется при посредствѣ импульсовъ, исходящихъ изъ такъ называемыхъ периферическихъ органовъ равновѣсія и передающихся на двигательные приводы при посредствѣ мозжечка. Такъ какъ впослѣдствіи мы имѣемъ въ виду разсмотрѣть подробнѣе функцию мозжечка и такъ называемыхъ периферическихъ органовъ равновѣсія, то въ настоящее время мы можемъ не останавливаться на этомъ предметѣ.

Центры стоянія и ходьбы.

Намъ остается такимъ образомъ сказать здѣсь нѣсколько словъ лишь о движеніяхъ стоянія и ходьбы и выяснить—при посредствѣ какихъ центральныхъ областей происходитъ выполненіе этихъ движеній.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что эти движенія происходятъ рефлекторнымъ путемъ, благодаря опредѣленнымъ центростремительнымъ импульсамъ, исходящимъ отъ мышцъ, связокъ, сочлененій и осязательныхъ приборовъ; изъ нихъ наиболѣе важную роль при этомъ играютъ тѣ импульсы, которые, исходя отъ мышцъ, связокъ и суставовъ и становясь сознательными, извѣстны намъ подъ названіемъ ощущеній мышечнаго или, точнѣе, мышечно-суставнаго чувства.

Эти импульсы подходятъ къ спинному мозгу при посредствѣ заднихъ корешковъ, доказательствомъ чему служить то обстоятельство, что перерѣзка заднихъ корешковъ рѣзкимъ образомъ разстраиваетъ сочетаніе движеній стоянія и передвиженія. Но возникаетъ вопросъ, какимъ образомъ они передаются къ двигательнымъ центрамъ продолговатаго мозга, завѣдующимъ передвиженіемъ тѣла. Въ этомъ отношеніи особую роль повидимому играютъ ядра Goll'a и Burdach'a (n. f. gracilis и n. f. cuneiformis), о которыхъ рѣчь была уже въ другомъ мѣстѣ.

По крайней мѣрѣ изслѣдованія цѣлаго ряда авторовъ, какъ Singer'a и Münzer'a, Ferrier, Turner'a, Tsehermack'a и др., приводятъ къ

выводу, что повреждения этихъ образованій приводятъ къ развитію атактическихъ разстройствъ. Мои изслѣдованія дали въ общемъ сходственные результаты, при чмъ я убѣдился, что одностороннее поврежденіе этихъ ядеръ у животныхъ приводить къ отшатыванію тѣла въ противоположномъ направлениі, вслѣдствіе чего ядра заднихъ столбовъ могутъ быть рассматриваемы, какъ центры, чрезъ которые передаются центростремительные импульсы, поднимающіеся по заднимъ столbamъ къ центрамъ передвиженія.

Въ пользу этого говорить между прочимъ и тотъ фактъ, что вслѣдъ за поврежденіемъ ядеръ заднихъ столбовъ, какъ я убѣдился, вмѣстѣ съ закрытіемъ глазъ у животныхъ наблюдается рѣзкое усиленіе шатанія туловища изъ стороны въ сторону, какъ это мы наблюдаемъ и при пораженіи заднихъ столбовъ спинного мозга.

Что касается двигательныхъ рефлекторныхъ центровъ, играющихъ роль при стояніи и передвиженіи, то экспериментальная изслѣдованія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что, хотя уже въ спинномъ мозгу имѣется координація довольно сложныхъ движений, входящихъ, какъ составная часть, въ актъ стоянія и передвиженія, тѣмъ не менѣе не подлежитъ сомнѣнію, что центры, управляющіе этими двигательными актами, заложены не въ спинномъ мозгу, а въ областяхъ продолговатаго мозга и Вароліева моста.

Нѣть ничего легче, какъ убѣдиться въ этомъ опытнымъ путемъ на лягушкѣ. Между прочимъ у этого животнаго какъ координація движений ползанія (ходьбы) и прыганья, такъ и равновѣсія тѣла вполнѣ сохраняется, если удаляютъ всѣ части впереди средняго мозга; но какъ только у лягушки разрушаютъ область средняго мозга, у ней развиваются совершенно ясныя разстройства въ равновѣсіи тѣла, которыя подробнѣе мы изучимъ позднѣе; между тѣмъ въ остальномъ способность передвиженія у этой лягушки остается не нарушенной и такая лягушка можетъ свободно ползать и прыгать, чѣмъ она рѣзко отличается отъ лягушки съ перерѣзкой, произведенной на уровнѣ нижняго отдѣла продолговатаго мозга.

Въ послѣднемъ случаѣ животное сохраняетъ еще подобранное положеніе своихъ членовъ; но оно не переворачивается, если его положать на спину и не передвигаетъ свое туловище, если его раздражаютъ. Тѣмъ не менѣе у лягушки сохраняется поразительная цѣлесообразность отдѣльныхъ движений членами при вѣшнихъ раздраженіяхъ. Такое животное отталкивается

отъ внѣшнихъ раздраженій, какъ и совершенно здоровое, если его чѣмъ нибудь раздражать; такимъ образомъ оперированная лягушка при внѣшнихъ раздраженіяхъ производить и отдѣльные акты передвиженія, но она уже не удерживается на лапкахъ въ правильномъ положеніи и, будучи положена на спину, не поворачивается, какъ всякая здоровая лягушка. Очевидно, что у такой лягушки нѣтъ вовсе способности сохранять равновѣсіе тѣла и вмѣстѣ съ тѣмъ у ней нѣтъ и правильного сочетанія мышцъ для передвиженія тѣла. Несмотря на то, что въ отдѣльности путемъ внѣшнихъ раздраженій у лягушки можно вызвать всѣ вообще цѣлесообразныя движения ея членовъ и между прочимъ тѣ, которыя употребляются ею при перемѣщеніи тѣла, все же правильного передвиженія у такой лягушки не достигается. Очевидно, что кромѣ недостатка въ равновѣсіи тѣла у лягушки съ перерѣзкой подъ продолговатымъ мозгомъ имѣется также явный недостатокъ въ способности передвиженія, которое въ цѣломъ уже не можетъ происходить даже и въ той относительно элементарной формѣ, какъ ползаніе и прыганіе.

Если мы затѣмъ возьмемъ для сравненія лягушку, которой произведена перерѣзка нѣсколько выше, а именно: позади зрительныхъ долей, при чѣмъ оставленъ въ связи со спиннымъ мозгомъ весь продолговатый мозгъ иrudиментарный мозжечекъ, то картина животнаго въ отношеніи способности передвиженія, какъ упомянуто, представляется уже другою. Лягушка эта свободно держится на ногахъ и, если ее перевернуть на спину, то она тотчасъ же поворачивается и принимаетъ вполнѣ правильное положеніе.

Эта лягушка при внѣшнихъ раздраженіяхъ можетъ ползать и прыгать, какъ дѣлаетъ всякая нормальная лягушка. Если ее положить на дощечку или на руку, то при переворачиваніи той или другой лягушка не переходитъ на другую сторону, а при значительномъ поворотѣ дощечки или руки беспомощно сваливается на землю.

При этомъ само собой разумѣется, что лягушка при своихъ прыжкахъ не руководствуется зрительными импульсами и постоянно наталкивается на тѣ или другія препятствія.

Какъ относится оперированная такимъ образомъ лягушка при своихъ передвиженіяхъ къ слуховымъ раздраженіямъ, сказать съ положительностью нельзя. Во всякомъ случаѣ вліянія слуховыхъ раздраженій на передвиженіе у подобной лягушки прослѣдить не удается.

Съ другой стороны оперированная вышеуказаннымъ образомъ лягушка, какъ мы уже упоминали, лишена возможности перемѣщаться на рукѣ или дощечкѣ, когда ее переворачиваютъ. Эту способность лягушки перебираться по дощечкѣ обыкновенно рассматриваютъ, какъ способность поддерживать равновѣсіе тѣла при различныхъ болѣе сложныхъ передвиженіяхъ. И дѣйствительно нельзя отрицать, что при передвиженіи по наклонной и притомъ постоянно движущейся дощечкѣ требуется, чтобы механизмъ равновѣсія дѣйствовалъ въ совершенствѣ, чтобы постоянно измѣняющіеся кожно-мышечные импульсы правильно передавались къ центрамъ равновѣсія и чтобы въ послѣднихъ происходило сочетаніе этихъ импульсовъ съ органами передвиженія, т. е. съ мышцами; иначе конечно подобная экилистика совершенно немыслима.

Поэтому надо признать, что лягушка, у которой оставленъ въ цѣлости весь продолговатый мозгъ, сохраняетъ простую форму передвиженія, а именно: ползаніе и прыганіе, предполагающее правильное сочетаніе осязательныхъ раздраженій съ органами передвиженія, и сохраняетъ простую же форму поддержанія равновѣсія, ограничивающуюся тѣмъ, что животное держится правильно на ногахъ при передвиженіи; но оно не въ состояніи поддерживать нормальное положеніе тѣла, когда почва подъ ногами начинаетъ колебаться и когда, слѣдовательно, кроме сочетанія осязательныхъ раздраженій съ центрами стоянія требуется еще правильное сочетаніе постоянно измѣняющихся кожно-мышечныхъ импульсовъ съ органами равновѣсія.

Очевидно такимъ образомъ, что у лягушекъ въ области продолговатого мозга, который, вслѣдствіе отсутствія Вароліева моста, совмѣщаетъ въ себѣ и области, у высшихъ животныхъ относимыя къ мосту, помѣщаются центры болѣе элементарныхъ формъ передвиженія, какъ ползаніе и прыганіе, требующихъ известного соотношенія между осязательными и двигательными импульсами, направленными къ цѣли передвиженія.

Вмѣстѣ съ тѣмъ представляется яснымъ, что формы передвиженія, требующія для своего выполненія зрительного акта какъ напр. обходъ препятствія во время прыганія и т. п., у лягушекъ зависятъ отъ дѣятельности центровъ, лежащихъ надъ продолговатымъ мозгомъ. Равнымъ образомъ и сложные акты равновѣсія, требующіе правильного сочетанія постоянно измѣняющихся осязательныхъ мышечныхъ импульсовъ, а равно и зрительныхъ впечатлѣній съ органами движенія, выполняются

у лягушки при посредствѣ центровъ, лежащихъ надъ продолговатымъ мозгомъ.

Крайне малый по развитію мозжечекъ у лягушки не имѣть особаго значенія въ отношеніи собственно механизма передвиженія, такъ какъ удаленіе его не отражается существеннымъ образомъ на актѣ передвиженія.

Лягушка, лишенная мозжечка, способна къ передвиженію, т. е. можетъ ползать и производить прыжки, пока у ней сохранина верхняя треть продолговатаго мозга. Только съ разрушениемъ этой части мозга разстраивается механизмъ передвиженія, и животное можетъ производить подъ вліяніемъ внѣшнихъ раздраженій лишь отдѣльныя болѣе или менѣе сложныя движенія, но не ползаніе и прыжки.

По Тарханову, если у лягушки вырѣзать мозжечекъ съ прилежащей половиной верхней (передней) части продолговатаго мозга, то животное при этомъ еще не утрачиваетъ способности ползать. Это указываетъ съ ясностью, что центръ для передвиженія животнаго представляется парнымъ и отъ каждой половины его спускаются въ спинной мозгъ волокна, приводящія въ сочетательную дѣятельность двигательные клѣтки переднихъ роговъ, управляющіе всѣми четырьмя конечностями. Однако заслуживаетъ вниманія фактъ, что лягушки, лишенныя цѣлой половины центральнаго механизма передвиженія, обнаруживаютъ способность только къ ползанію и ни при какихъ условіяхъ не могутъ производить правильныхъ прыжковъ.

Напротивъ того, если у лягушекъ сохранить въ цѣлости вышеуказанный центръ передвиженія съ мозжечкомъ, но разрѣзами, произведенными въ спинномъ мозгу, нарушить перекрестную связь между обѣими сторонами, благодаря чему вышеуказанный центръ можетъ вліять только на соответствующія части спинного мозга, то лягушка оказывается способною къ прыжкамъ и вовсе не въ состояніи ползать.

Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что актъ ползанія, благодаря существованію прямой и перекрестной связи центра передвиженія съ нижележащими центрами спинного мозга, можетъ происходить подъ вліяніемъ одной половины вышеуказанного центра, тогда какъ для совершенія прыжковъ требуется всегда одновременная дѣятельность обѣихъ его половинъ (Тархановъ).

Возможно также, что вышеприведенный фактъ объясняется болѣе сильнымъ нарушеніемъ равновѣсія въ первомъ случаѣ, благодаря чему животное, хотя и можетъ еще поддерживать

сносно равновѣсіе своего тѣла при ползаніи, но при прыжкахъ, какъ требующихъ болѣе совершенного дѣйствія органовъ равновѣсія, послѣднее уже не можетъ выполняться съ достаточной правильностью.

Не подлежитъ сомнѣнію, что и у другихъ животныхъ имѣются центры стоянія и ходьбы въ соответственныхъ частяхъ мозга.

Кроликъ, у которого произведена перерѣзка въ верхнихъ частяхъ Вароліева моста, хотя и обнаруживаетъ ясная разстройства равновѣсія, но при нѣкоторой поддержкѣ еще можетъ держаться на ногахъ и его не трудно заставить прыгать; между тѣмъ какъ кроликъ, которому произведена перерѣзка ниже Вароліева моста, уже не въ состояніи ни держаться на ногахъ, ни прыгать и вообще передвигаться. Можно было бы думать, что вся суть дѣла заключается въ томъ, что въ этомъ послѣднемъ случаѣ повреждаются вмѣстѣ съ тѣмъ и средняя ножки мозжечка. Но дѣло въ томъ, что и въ томъ случаѣ, когда мы производимъ простой уколъ въ верхнюю часть дна 4-го желудочка (на уровнѣ Вароліева моста) и не доводимъ его до такой глубины, чтобы онъ могъ произвести перерѣзку поперечныхъ волоконъ Вароліева моста, вмѣстѣ съ появлениемъ общихъ судорогъ, о значеніи которыхъ мы скажемъ позднѣе, животное совершенно утрачиваетъ способность стоянія и передвиженія, обнаруживая тогда лишь бѣговыя движения въ лежачемъ положеніи.

Какое вліяніе вышеуказанныя области обнаруживаютъ на координацію движений членами, доказывается между прочимъ тѣмъ, что, если кролику произвести перерѣзку на уровнѣ писчаго пера, то умѣренное раздраженіе той или другой конечности вызываетъ движение либо въ той же самой конечности, либо въ противоположной, либо въ обѣихъ вмѣстѣ, но не передается съ передней конечности на заднюю и наоборотъ съ задней конечности на переднюю. Между тѣмъ въ случаѣ, если перерѣзка произведена на 5—6 мм. надъ писчимъ перомъ, подобное же раздраженіе одной изъ конечностей вызываетъ движение въ любой вообще конечности.

Ясно слѣдовательно, что въ этомъ случаѣ, какъ и у лягушки, мы имѣемъ дѣло съ разрушеніемъ особаго центра стоянія и передвиженія, который совершенно не зависитъ отъ органовъ равновѣсія, хотя и находится въ ближайшемъ функциональномъ соотношеніи съ послѣдними.

Есть основаніе думать, что и у болѣе высшихъ млекопитаю-

щихъ на томъ же уровнѣ заложенъ особый центръ стоянія и передвиженія, какъ у лягушекъ и кроликовъ¹).

Дѣйствительно, удаленіе всѣхъ частей мозга впереди Вароліева моста у высшихъ животныхъ хотя и приводить къ нарушенію равновѣсія тѣла, но не уничтожаетъ еще способности стоять и производить при вѣшнихъ раздраженіяхъ правильныя сочетанныя движения конечностями, какъ при бѣгѣ²). Между тѣмъ какъ перерѣзка на уровнѣ продолговатаго мозга совершенно устраняетъ способность животнаго производить сложныя сочетанныя движения членами. На этотъ центръ передвиженія въ продолговатомъ мозгу и Вароліевомъ мосту очевидно передаются импульсы съ чувствительныхъ раздраженій, какъ это мы видимъ въ слuchаяхъ рефлекторнаго бѣгства. Съ другой стороны этимъ же центромъ очевидно пользуются и психические импульсы, дающіе обыкновенно первоначальный толчекъ къ передвиженію нашего тѣла.

Если мы обратимся къ патологическимъ наблюденіямъ, то нельзя не отмѣтить, что нѣкоторыя изъ нихъ могутъ быть истолкованы въ пользу существованія центра стоянія и передвиженія на уровнѣ Вароліева моста и у человѣка. Такъ напр. неоднократно наблюдалась случаи съ насильственнымъ движениемъ бѣгства при пораженіяхъ въ области моста (Meschede и др.). Должно впрочемъ имѣть въ виду, что клиническія наблюденія въ этомъ отношеніи еще не настолько многочисленны, чтобы дѣлать изъ нихъ какія-либо заключенія кромѣ того, что они подкрѣпляютъ въ извѣстномъ смыслѣ вышеуказанныя экспериментальные данныя.

Что касается до той области мозга, которая играетъ роль какъ центръ стоянія и передвиженія тѣла, то есть нѣкоторыя основанія предполагать, что она заключается въ ядрахъ моста, образующихъ особый выступъ сѣраго вещества въ сѣтевидное образованіе въ видѣ описанного мною сѣтчатаго ядра покрышки. Въ пользу этого говорять: 1) Открытые нынѣ связи этой области съ пирамиднымъ пучкомъ при посредствѣ коллятералей, отходящихъ отъ пирамиднаго пучка; 2) обширные связи этой

¹⁾ См. мою работу: О такъ называемомъ судорожномъ центрѣ и пр. въ Невр. Вѣстн. т. IV, в. 4, 1896 и въ Neur. Centr. 1897, стр. 146.

²⁾ Позднѣе мы увидимъ, что область 3-го желудочка у млекопитающихъ содержитъ одинъ изъ центровъ равновѣсія, вслѣдствіе чего обыкновенно и наблюдается у нихъ рѣзкое разстройство въ равновѣсіи тѣла при перерѣзкахъ впереди Вароліева моста. (См. мою работу: Къ ученію о равновѣсіи тѣла. В.-Мед. Журн. 1883; и Pflüger's Arch. 1884).

области не съ одной только двигательной областью, но и съ другими частями коры, сохраненіе которыхъ обеспечиваетъ стояніе и ходьбу; 3) особая связь этихъ ядеръ съ заднимъ двухолміемъ и мозжечкомъ, играющимъ въ высшей степени важную роль въ отношенія функціи равновѣсія (см. ниже), а также 4) связи ихъ съ сѣтевиднымъ образованіемъ и спиннымъ мозгомъ¹⁾.

Наконецъ, прямые опыты надъ птицами показываютъ, что, коль скоро при удаленіи у нихъ большого мозга сохранены мостъ съ мозжечкомъ, стояніе и передвиженіе еще возможны, разрушеніе же моста неизбѣжнымъ образомъ приводить къ невозможности того и другого. У кроликовъ, какъ мы видѣли, вколъ въ эту часть мозга также приводить къ полной невозможности стоянія и передвиженія. Съ другой стороны отношеніе упомянутыхъ образованій къ функціи стоянія и передвиженія доказывается между прочимъ произведенными мною опытаами съ непосредственнымъ раздраженіемъ области сѣтчатаго ядра и моста на молодыхъ животныхъ. Каждый разъ, когда прикладывался токъ къ области этихъ ядеръ на поперечныхъ срѣзахъ, у животныхъ получались тоническія сокращенія мышцъ всего тѣла.

Обширное развитіе ядеръ моста и сѣтчатаго ядра у человѣка всего вѣроятнѣе стоитъ въ связи съ вертикальнымъ его положеніемъ, которое весь актъ стоянія и ходьбы усложняетъ до крайности.

Принимая во вниманіе все вышеизложенное, необходимо допустить, что въ ядрахъ моста и въ сѣтчатомъ ядрѣ мы имѣемъ обширный двигательный узелъ, при посредствѣ котораго передаются импульсы къ стоянію и передвиженію тѣла изъ различныхъ областей мозга.

Въ пользу отношенія сѣтчатаго ядра къ указанной функціи говорять между прочимъ и изслѣдованія Tschermack'a²⁾, въ опытахъ котораго значительное связанное съ перерѣзкой сорп. trapezoidei поврежденіе центрального (сѣтчатаго?) ядра form. reticularis вызывало рѣзкое появленіе прыжковъ съ нарушеніемъ передвиженія, благодаря чему кролики во время прыжковъ часто падали на голову или даже на спину.

¹⁾ См. Мое сочиненіе: Проводящіе пути спинного и головного мозга ч. 1. 1886. Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark, 1891, и Les Voies de conduction. Paris. 1902.

²⁾ См. Tschermak. Ueber die Folgen d. Durchschneidung d. Trapezkörpers bei d. Katze. Neur. Centr. 1899. № 15 и 16.

Надо думать, что именно это ядро является по преимуществу центромъ стоянія, тогда какъ ядра моста служать, по всей вѣроятности, тѣми важными образованіями, которые обеспечиваютъ правильное передвиженіе животнаго. Между прочимъ при посредствѣ этихъ образованій импульсы, проходящіе по корковымъ двигательнымъ проводникамъ, лежашимъ въ основаніи мозговой ножки, передаются на восходящія волокна средней мозжечковой ножки для координаціи ихъ съ импульсами равновѣсія, исходящими изъ мозжечка, безъ чего правильное передвиженіе тѣла, равно какъ и стояніе, оказывается невозможнымъ.

О судорожномъ центрѣ продолговатаго мозга.

Что область продолговатаго мозга и Вароліева моста должна играть важную роль въ отношеніи двигательной сферы, это ясно между прочимъ уже изъ старыхъ опытовъ Kussmaul'a и Tennen'a, которые показываютъ, что послѣ перерѣзки надъ Вароліевымъ мостомъ можно получить общія судороги, если перевязать животному шейные артеріальные стволы (такъ называемая анемическая судорога). Равнымъ образомъ при этихъ условіяхъ получаются и общія судороги при задушеніи животнаго.

Съ другой стороны Verworn¹⁾ описалъ своеобразный тонический рефлексъ у лягушки, который вызывается съ центровъ основанія средняго мозга и продолговатаго мозга.

Ziehen²⁾ признаетъ развитіе тоническихъ судорогъ въ приступѣ падучей отъ возбужденія Вароліева моста.

Другой фактъ, свидѣтельствующій о ближайшемъ отношеніи Вароліева моста къ сферѣ движенія, мы находимъ въ опытахъ Nothnagel'a³⁾, который допускалъ на уровнѣ Вароліева моста существованіе особаго такъ называемаго судорожнаго центра.

Существованіе этого центра признавалось необходимымъ въ виду того, что непосредственное раздраженіе продолговатаго мозга (химическое, механическое и электрическое) обычно вызываетъ судорожныя явленія во всемъ тѣлѣ. Даже у животныхъ, у которыхъ удалены всѣ части мозга впереди Вароліева

¹⁾ Verworn. Tonische Reflexe. Arch. f. die ges. Physiol. Bd. LXV. 1896. стр. 63.

²⁾ Ziehen. Zur Physiologie d. infracorticalen Ganglien und über ihre Beziehung zum epileptischen Anfall. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. Bd. XXI. 1890.

³⁾ Nothnagel. Die Entstehung allgemeiner Convulsionen von Pons und d. Medulla oblongata. Virch. Arch. 1868.

моста, этот центръ можетъ быть приведенъ въ раздраженіе при усиленной венозности крови (напр. при задушеніи), внезапной анеміи продолговатаго мозга, вслѣдствіе напр. быстрой перевязки обѣихъ сонныхъ и подключичныхъ артерій или при обширныхъ кровотеченіяхъ (Kussmaul и Tenner); наконецъ быстрымъ венознымъ застоемъ, вслѣдствіе закрытія венъ, выходящихъ изъ головы (Landois, Hermann и Fischer).

Однако эти судорожныя явленія наступаютъ лишь при внезапномъ дѣйствіи вышеуказанныхъ моментовъ, которые въ сущности сводятся на недостаточный обмѣнъ газовъ. Напротивъ того медленное нарушеніе обмѣна газовъ, которое происходитъ напр. при естественной смерти, не вызываетъ, какъ известно, никакихъ судорожныхъ явленій.

Полагаютъ, что судорожный центръ приходитъ въ возбужденіе вмѣстѣ со спинно-мозговыми центрами между прочимъ при дѣйствіи нѣкоторыхъ ядовъ, напр. стрихнина, а также при отравленіи сердечными ядами, никотиномъ, пикротоксиномъ и проч.

Особенно характерныя явленія, служащія выраженіемъ возбужденія только что указанного центра получаются при механическомъ его раздраженіи. Если мы произведемъ глубокій вколъ иглою въ вещества Вароліева моста у кроликовъ, то у нихъ тотчасъ же развивается приступъ общихъ падучевидныхъ судорогъ, начинающихся рѣзкимъ столбнякомъ спинныхъ мышцъ (*opisthotonus*) и мышцъ конечностей. Послѣ того у животнаго развиваются общія клоническія судороги, распространяющіяся на мышцы всего тѣла, исключая мышцы лица и челюстей. Глазные яблоки при этомъ стоять неподвижно, роговица становится нечувствительной, зрачки расширяются и не реагируютъ на свѣтъ. Вмѣстѣ съ этимъ, какъ показали изслѣдованія, производимыя въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Вырубовъ), потухаютъ совершенно или по крайней мѣрѣ рѣзко понижаются и другіе рефлексы, какъ напр. колѣнныя, сухожильные, которые, согласно наблюденіямъ Govers'a, моимъ и д-ра Васильева (изъ моей лабораторіи)¹⁾, непосредственно вслѣдъ за падучными приступами временно прекращаются или рѣзко понижаются. Все это указываетъ, что явленія, наблюдаемыя въ этомъ случаѣ у животныхъ, представляютъ собою не что иное, какъ падучные приступы, въ пользу чего говорить также и тотъ фактъ, что выраженіе лица животнаго во время этихъ приступовъ, какъ замѣ-

¹⁾ См. мое сообщеніе въ Neurol. Centr. 1892.

тиль д-ръ Вырубовъ, становится безжизненнымъ, маскообразнымъ; послѣднее вмѣстъ съ потуханіемъ роговичнаго и глубокихъ рефлексовъ, въ томъ числѣ и колѣннаго, очевидно говорить въ пользу того, что и сознаніе у животныхъ во время упомянутыхъ приступовъ потухаетъ вполнѣ или отчасти.

Всѣ эти данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что у животныхъ, подвергшихся судорожнымъ приступамъ вслѣдъ за вколомъ въ область Вароліева моста, обнаруживались всѣ характеристики особенности падучнаго приступа. Поэтому я не могу согласиться съ мнѣніемъ тѣхъ авторовъ, которые подвергали даже сомнѣнію самую возможность полученія у кроликовъ характерныхъ для падучей судорожныхъ приступовъ. Нынѣ впрочемъ доказано, что даже у лягушекъ можетъ быть вызванъ падучный судорожный приступъ со всѣми его характеристическими особенностями¹⁾.

Nothnagel въ своихъ опытахъ путемъ непосредственнаго раздраженія старался опредѣлить положеніе судорожнаго центра у кроликовъ. По этимъ изслѣдованіямъ оказывается, что судорожный центръ помѣщается въ области дна 4-го желудочка надъ *ala cinerea* вверхъ до области четверохолмія. Внутреннюю его границу составляетъ *eminentia teres*, наружная же опредѣляется труднѣе; но во всякомъ случаѣ она не заходитъ за *locus coeruleus* и *tub. acusticus*²⁾.

Раздраженіемъ судорожнаго центра между прочимъ въ свое время объясняли самостоятельное появленіе падучныхъ приступовъ. Однако цѣлымъ рядомъ позднѣйшихъ изслѣдований выяснено, что падучные приступы зависятъ отъ раздраженія корковыхъ двигательныхъ центровъ, въ пользу чего, какъ увидимъ впослѣдствіи, могутъ быть приведены несомнѣнныя доказательства.

При изслѣдованіяхъ, производимыхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи д-рами Сущинскимъ и Вырубовымъ³⁾, выяснилось, что если въ періодъ судорожнаго приступа, вызванного вколомъ въ Вароліевъ мостъ, быстро произвести перерѣзку мозговыхъ ножекъ на уровнѣ четверохолмія, то приступъ падучевидныхъ судорогъ немедленно прекращается и у животныхъ остается лишь тетаническое напряженіе мышцъ съ явленіями

¹⁾ Лапинскій. См. Невр. Вѣстникъ. 1899 г.

²⁾ По Geibel'ю, у лягушки этотъ центръ помѣщается въ нижней половинѣ дна 4-го желудочка.

³⁾ См. Вырубовъ. Къ вопросу о такъ называемомъ судорожномъ центрѣ. Невр. Вѣстникъ, т. II, вып. 3. 1894.

опистотона, какъ результатъ перерѣзки мозговыхъ ножекъ. Равнымъ образомъ, если произвести животному предварительно перерѣзку мозговыхъ ножекъ, то у него появится общее тетаническое напряженіе мышцъ всего тѣла съ быстро исчезающими судорожными подергиваніями. Если вслѣдъ затѣмъ произвести вколъ въ область Вароліева моста, то уже характерныхъ клоническихъ судорогъ не обнаруживается; лишь тоническое напряженіе иногда усиливается. Если съ другой стороны животному удалить одни мозговые полушарія, оставивъ нетронутыми thalami optici, и даже сохранить corp. striatum, т. е. п. caudatum и п. lenticularis, то у животныхъ вколъ въ область Вароліева моста не въ состояніи уже вызвать настоящаго падучевиднаго приступа; въ такомъ случаѣ у животныхъ появляется лишь нѣсколько разбросанныхъ судорожныхъ подергиваній.

Въ виду этихъ данныхъ, мы не видимъ никакого основанія признавать существованіе особаго „судорожнаго“ центра въ области Вароліева моста, согласно взгляду Nothnagel'я и др. Само собою разумѣется, что этимъ мы вовсе не исключаемъ того, что содержащіеся въ указанныхъ частяхъ мозга двигательные клѣточные элементы при тѣхъ или другихъ раздраженіяхъ могутъ дать и навѣрное даже даютъ въ результатаѣ двигательный эфѣктъ въ видѣ тоническихъ судорогъ. Но мы рѣшительно не видимъ основанія признавать существованіе совершенно специального судорожнаго центра, роль котораго въ организмѣ представлялась бы совершенно непонятной, такъ какъ нельзѧ же въ самомъ дѣлѣ утверждать, что назначеніе его въ организмѣ сводится лишь къ тому, чтобы участвовать въ развитіи судорогъ, обнаруживающихся въ теченіе падучнаго приступа.

Очень возможно и даже вѣроятно, что то сравнительно значительное участіе, которое принимаетъ Вароліевъ мостъ въ развитіи судорожныхъ явлений, подъ вліяніемъ тѣхъ или иныхъ раздраженій общаго характера, напр. отравленій, недостаточнаго обмѣна газовъ и пр., въ сущности можетъ быть сведено на присутствіе въ этихъ частяхъ мозга особыхъ центровъ стоянія и передвиженія, съ которыми мы познакомились выше и ненормальное раздраженіе которыхъ естественно должно сопровождаться судорожными явленіями болѣе или менѣе общаго характера.

Очевидно такимъ образомъ, что развитіе падучнаго приступа при уколахъ въ Вароліевъ мостъ стоять въ зависимости отъ сохраненія въ цѣлости вышележащихъ центровъ. Такъ какъ

по удаленіи мозговыхъ полушарій нельзя уже вызвать у кроликовъ характеристичныхъ клоническихъ судорогъ, тетаническое же напряженіе мышцъ при вколѣ нѣсколько усиливается даже и въ томъ случаѣ, когда предварительно у животнаго перерѣзаны мозговыя ножки, то очевидно, что при вышеуказанной операциі отъ раздраженія вколомъ въ Вароліевъ мостъ могутъ зависѣть повидимому лишь тетаническія судороги, характеристическая же для эпилептическаго приступа клоническая судорожная явленія должны быть поставлены на счетъ участія центровъ мозговыхъ полушарій. Равнымъ образомъ и потеря сознанія у животныхъ при этой операциі должна быть поставлена на счетъ нарушенія функции мозговыхъ полушарій, какъ органа сознательной дѣятельности у млекопитающихъ.

Руководясь этими данными, мнѣ кажется болѣе всего вѣроятнымъ, что падучный приступъ при уколахъ въ Вароліевъ мостъ лишь одной своей частью, именно развитіемъ тетаническихъ судорогъ, можетъ быть обязанъ механическому раздраженію области Вароліева моста. Прочія же явленія, какъ потеря сознанія и клоническая судороги, должны быть объяснены въ этомъ случаѣ возбужденіемъ корковыхъ центровъ мозговыхъ полушарій, обусловленнымъ, по всей вѣроятности, сосудодвигательными явленіями.

Во всякомъ случаѣ вышеприведенные опыты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что на уровнѣ Вароліева моста не имѣется специального судорожнаго центра въ смыслѣ Nothnagel'a,—тѣмъ болѣе, что вообще нѣтъ основанія допускать существованіе центра для функции, нормально не существующей.

Въ полномъ согласіи съ результатами этихъ опытовъ стоять также изслѣдованія съ токсической падучей, вызванной отравленіемъ абсентомъ и цинхониномъ. Какъ известно, съ помощью отравленій этими ядами можно вызвать у животныхъ (напр., собакъ, кошекъ и пр.) классической падучный приступъ. Если-же, какъ дѣлалъ въ моей лабораторіи д-ръ Мейеръ, предварительно у животнаго произвести перерѣзку мозговыхъ ножекъ на уровнѣ четверохолмія или удалить мозговую кору въ области двигательныхъ центровъ, то уже нельзя введеніемъ яда вызвать развитіе настоящаго падучнаго приступа. Дѣло ограничивается въ этомъ случаѣ лишь тонической судорогой членовъ, являющейся обычнымъ слѣдствіемъ перерѣзки мозговыхъ ножекъ. Равнымъ образомъ, если въ періодъ судорожнаго приступа, вызванного отравленіемъ абсентомъ произвести быстро перерѣзку на уровнѣ четверохолмія, то клони-

ческія судороги внезапно прерываются; у животныхъ остается лишь общее тоническое напряженіе членовъ, какъ результатъ механическаго раздраженія волоконъ мозговыхъ ножекъ, подъ вліяніемъ произведенной перерѣзки.

Изъ этихъ опытовъ ясно, что и при падучей, обусловленной отравленіемъ, участіе въ развитіи судорогъ Вароліева моста съ продолговатымъ мозгомъ во всякомъ случаѣ вовсе не играетъ роли въ происхожденіи клоническихъ судорогъ. Первенствующая же роль въ отношеніи развитія судорогъ при падучей, по крайней мѣрѣ клоническихъ, принадлежитъ безъ сомнѣнія двигательной области мозговой коры.

Другой вопросъ, какъ объяснить тотъ фактъ, что механическое раздраженіе Вароліева моста приводить въ состояніе возбужденія двигательныхъ областей мозговой коры?

Если механическимъ раздраженіемъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже и электрическимъ раздраженіемъ вызывается съ области Вароліева моста классической судорожный падучный приступъ, то это можетъ быть объяснено лишь раздраженіемъ со-сѣднихъ съ этой областью сосудов двигателевыхъ центровъ, тотчасъ же вызывающихъ рѣзкій приливъ крови къ головному мозгу и тѣмъ приводящихъ къ развитію потери сознанія и судорогъ падучевиднаго характера.

Въ пользу этого говорить тотъ фактъ, что въ основѣ падучнаго приступа, какъ показалъ цѣлый рядъ изслѣдованій, произведенныхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ра Тодорскій, Боришпольскій и др.), лежитъ активная гиперемія мозговыхъ полушарій съ явленіями артеріального прилива при общемъ сжатіи сосудовъ тѣла. Отсюда надо полагать, что путемъ механическаго раздраженія Вароліева моста вызывается временное расширение мозговыхъ сосудовъ и одновременно съ тѣмъ общее сжатіе сосудовъ тѣла, приводящее къ активному приливу крови къ мозгу, что и обусловливаетъ появленіе падучнаго приступа.

Но какъ-бы не объяснять происхожденіе эпилептическаго приступа и передачу раздраженія при уколѣ въ мостъ на двигательные области мозговой коры, фактъ остается фактомъ и мы должны признать, что область Вароліева моста съ верхней частью продолговатаго мозга ничуть не играетъ той роли въ происхожденіи обусловленныхъ этимъ вколомъ общихъ падучевидныхъ судорогъ, какъ это принималось прежде.

Значеніе большихъ или нижнихъ оливъ.

Изъ другихъ двигательныхъ центровъ продолговатого мозга заслуживаютъ вниманія большія или нижнія оливы. Къ сожалѣнію, значеніе этого образованія до сихъ поръ представляется еще далеко невыясненнымъ. Если имѣть въ виду анатомическія соотношенія этого образованія, то прежде всего необходимо указать на связь его съ мозжечкомъ при посредствѣ оливо-мозжечковыхъ и мозжечково-оливныхъ волоконъ и съ другой стороны на связь нижнихъ оливъ съ подкорковыми узлами при посредствѣ описанного мною нисходящаго центрального пучка покрышки, наконецъ на нисходящія связи этихъ образованій съ передними рогами верхнихъ частей спинного мозга при посредствѣ описанного мною и Helweg'омъ периоливнаго пучка.

Съ другой стороны недавнія изслѣдованія, производимыя въ нашей лабораторіи (д-ръ Жуковскій), открыли особую восходящую систему волоконъ въ шейной части спинного мозга, которая вступаетъ въ связь съ нижней оливой своей стороны. Независимо отъ того и нѣкоторые изъ волоконъ Gowers'ова пучка вступаютъ въ соотношеніе съ нижней оливой.

Вышеуказанная связь нижнихъ оливъ съ мозжечкомъ, равно какъ и строеніе оливъ, напоминающее собою зубчатое тѣло мозжечка, указываетъ безъ сомнѣнія на отношеніе этого образования къ функции мозжечка, являющагося, какъ увидимъ ниже, центромъ равновѣсія тѣла. Но безъ сомнѣнія ближайшее выясненіе функции этого образования должно принадлежать эксперименту.

Въ этомъ отношеніи изъ старой литературы можно извлечь указанія на отношеніе оливъ къ вынужденнымъ или насильственнымъ движеніямъ. Такъ уже Magendie наблюдалъ движение бѣгства впередъ у животныхъ, которымъ производилось разрушеніе нижней оливы. Д-ръ Meschede наблюдалъ больныхъ съ вынужденными движениями вращенія по кругу, у которыхъ при вскрытии было обнаружено пораженіе нижнихъ оливъ. Затѣмъ въ 1882 году ¹⁾ мной была опубликована работа, основанная на цѣломъ рядѣ экспериментовъ надъ собаками, которымъ съ помощью особаго выдвижного ножика производилось поврежденіе нижней оливы сбоку продолговатого мозга.

¹⁾ Бехтеревъ. Объ отправленіи оливчатыхъ тѣлъ продолговатого мозга. Врачъ № 35. 1882 и Pflüger's Arch. 1883.

Обычный результатъ этихъ опытовъ сводился къ тому, что у животныхъ вслѣдъ за поврежденіемъ нижнихъ оливъ происходило вынужденное вращеніе вокругъ длинной оси тѣла, совершенно аналогичное тому, которое вызывается и при поврежденіи задней ножки мозжечка. При этомъ обнаруживалось своеобразное склоненіе глазъ—соответствующаго книзу и кнутри, противоположнаго кверху и кнаружи—съ явленіями нистагма, и поворотъ головы вокругъ оси тѣла въ томъ же направленіи. Самое вращеніе обыкновенно происходило приступами, особенно рѣзко выраженными въ первое время послѣ операциі, при чёмъ вѣроятно приступъ животное принимало вынужденную позу, лежа на боку, соответствующемъ сторонѣ раненія; съ теченіемъ времени приступы вращенія становились все слабѣе и слабѣе и наконецъ животное при уменьшеніи явленій нистагма и склоненія глазъ и головы получало возможность стоять и ходить, но обыкновенно въ началѣ еще сильно отшатывалось, а иногда и падало въ направленіи оперированной стороны. При этомъ въ періодѣ улучшенія двигательныхъ разстройствъ по прекращеніи вращательныхъ движений животное обыкновенно производило въ теченіе некотораго времени движенія по кругу (манежныя) въ противоположномъ направленіи. Эти движенія по кругу первоначально наблюдались съ постоянствомъ, со временемъ же появлялись большою частью также приступами и наконецъ исчезали совершенно.

Въ то же время никакихъ явленій паралича движенія и чувствительности у животныхъ не наблюдалось, равно какъ и другихъ разстройствъ. Наконецъ со временемъ исчезали и манежныя движенія и животные вполнѣ оправлялись отъ перенесенной ими операциі и вызванныхъ ею двигательныхъ разстройствъ.

При ограниченномъ поврежденіи нижней оливы вынужденные движенія представлялись болѣе кратковременными и принимали разнообразный характеръ, какъ-то: движение впередъ, движение по кругу, откидываніе назадъ и проч.

При двустороннемъ пораженіи нижнихъ оливъ обнаруживалось главнымъ образомъ общее разстройство равновѣсія, выражющееся сильнымъ качаніемъ туловища изъ стороны въ сторону и колебаніями головы, иногда же полной невозможностью стоять и ходить, несмотря на отсутствіе ясно выраженаго паралича конечностей.

Руководясь всѣми вышеуказанными данными, я склоненъ былъ думать, что нижнія оливы представляютъ собою органъ,

имѣющій по функции близкое отношеніе къ мозжечку, какъ органу равновѣсія.

Въ послѣднее время K. Keller произвелъ опыты надъ кошками съ цѣлью выясненія перерожденій, вызываемыхъ разрушениемъ нижнихъ оливъ. При этомъ онъ убѣдился, что животное, несмотря на сильное поврежденіе нижней оливы одной стороны и раздѣленіе перекрещенныхъ fibrae olivo-cerebellares и сохранность лишь неперекрещенного соединенія мозжечка и противоположной оливы при одновременномъ поврежденіи главной петли, перекрещенной спинальной системы изъ formatio reticularis, исходящей системы къ ядрамъ vestibularis и пирамидныхъ волоконъ, не обнаруживало ни вынужденныхъ движеній, ни какихъ-либо значительныхъ нарушеній движенія; была лишь замѣтна извѣстная медленность нормального хода и неловкость и неуклюжесть при прыжкахъ внизъ.

Отсюда авторъ заключаетъ, что вынужденные движения, наблюдаваемыя многими авторами послѣ поврежденія сор. restiformis, не зависятъ отъ поврежденія оливо-мозжечковыхъ путей. Авторъ думаетъ, что и другія содержащіяся въ сор. restiforme системы не участвуютъ въ вышеозначеныхъ явленіяхъ, такъ какъ, по наблюденіямъ Tschermak'a, разрушение ядеръ заднихъ столбовъ и перекрещенныхъ и неперекрещенныхъ мозжечковыхъ путей вызывало не вынужденные движения, а лишь атаксію.

Авторъ не касается также явленій выпаденія, которыя обнаруживаются при перерѣзкѣ третьей составной части веревчатаго тѣла, а именно: боковой спинно-мозжечковой системы (прямой мозжечковый пучекъ боковыхъ столбовъ), передне - боковой спинно-мозжечковой системы (уклоняющаяся часть Löwenthal'евскаго пучка) и волоконъ, происходящихъ изъ ядеръ боковыхъ столбовъ. Но онъ держится того взгляда, что вынужденные врашательные движения должны быть отнесены не на счетъ пораженія собственно веревчатаго тѣла или наружной части задней мозжечковой ножки, а на счетъ ея внутренняго отдѣла и конечныхъ ядеръ п. vestibularis.

Въ пользу своего взгляда авторъ приводить между прочимъ указаніе Tschermak'a, что при перерѣзкѣ сор. trapezoidei и значительномъ поврежденіи средняго центрального ядра formatio reticularis наблюдалось рѣзкое нарушеніе прыжковъ, при чьемъ животное падало во время прыжковъ часто на голову или даже на спину.

Что касается нижней оливы, то, по взгляду автора, она не имѣетъ очевиднаго отношенія къ сохраненію равновѣсія тѣла.

Надо однако замѣтить, что авторъ не вполнѣ удачно выбралъ предметомъ своихъ изслѣдований кошекъ, у которыхъ, нижняя олива настолько недоразвита, что напоминаетъ собою и по размѣрамъ, и по строенію добавочную оливу. Тѣмъ не менѣе въ его опытахъ обнаружена была ясная неловкость во время прыжковъ, которая доказываетъ отношеніе этого образованія къ двигательной сферѣ. Поэтому, допуская вполнѣ возможность, что въ раннѣе приведенныхъ опытахъ надъ нижней оливой картина явленій зависѣла отъ совмѣстного поврежденія тѣхъ или другихъ проходящихъ по сосѣдству мозжечковыхъ путей, я тѣмъ не менѣе полагаю, что въ нижнихъ оливахъ мы имѣемъ двигательное образованіе. Уже анатомическія связи нижнихъ оливъ съ мозжечкомъ заставляютъ предполагать то или другое отношеніе ихъ къ движенію и равновѣсію тѣла.

Вмѣстѣ съ тѣмъ ближе изученные нынѣ связи нижнихъ оливъ съ шейной частью спинного мозга заставляютъ предполагать отношеніе ихъ собственно къ движенію головы и шеи. Такъ какъ съ другой стороны при посредствѣ описаннаго мною центральнаго пучка покрышки оказываются связанными съ нижними оливами также подкорковые двигательные узлы, то есть основаніе полагать, что при участіи нижнихъ оливъ устанавливается кромѣ того отношеніе непроизвольныхъ двигательныхъ импульсовъ, исходящихъ отъ подкорковыхъ образованій, къ передвиженію головы.

Центры сочетанного бокового отклоненія взора.

Кромѣ вышеуказанныхъ центровъ въ нижней части Вароллева моста, помѣщается еще центръ для сочетанного бокового отклоненія взора. Такъ какъ зрѣніе руководитъ нашимъ движеніемъ, то естественно, что положеніе глазъ не можетъ не играть важной роли въ актѣ передвиженія тѣла. Вотъ почему можетъ быть не лишено значенія то обстоятельство, что какъ центръ передвиженія тѣла, такъ и центръ движеній взора располагаются въ одной области мозга въ нѣкоторомъ сосѣдствѣ другъ съ другомъ.

Уже давно изъ клиническихъ наблюдений известно, что при пораженіяхъ мозговой ножки, а равно и при обширныхъ пораженіяхъ головнаго мозга, приводящихъ къ параличу одной половины тѣла, происходитъ боковое отклоненіе глазъ въ сторону, противоположную параличу конечностей, которое получало

объясненіе въ нарушеніи связей мозговой коры съ особымъ центромъ, управляющимъ движениемъ взора. Такъ какъ это явленіе не наблюдается ниже уровня Вароліева моста, то представлялось очевиднымъ, что центръ бокового отклоненія глазъ долженъ помѣщаться гдѣ-либо на уровнѣ нижней половины Вароліева моста.

Съ другой стороны тѣ же клиническія наблюденія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что пораженія на уровнѣ моста приводятъ къ отклоненію взора въ иномъ направленіи. Въ этихъ случаяхъ глаза обращаются не въ направленіи, противоположномъ параличу конечностей, а въ направленіи паралича. Больной какъ бы смотритъ на свой параличъ. Эти обратныя отношенія паралича движений взора и паралича конечностей въ обоихъ упомянутыхъ случаяхъ объясняются перекрециваніемъ волоконъ, связывающихъ мозговыя полушиарія съ центромъ движений взора, заложеннымъ въ области Вароліева моста. Для насъ важно пока отмѣтить, что при пораженіяхъ на уровнѣ Вароліева моста въ противоположность пораженію вышележащихъ частей мозга наблюдается параличъ движений взора съ отклоненіемъ глазъ въ сторону паралича, а такъ какъ параличъ конечностей происходитъ на сторонѣ, противоположной мѣсту мозгового пораженія, то очевидно, что пораженія моста обусловливаютъ параличъ взора съ отклоненіемъ глазъ въ противоположную сторону. Если перевести это разстройство на анатомическій языкъ, то очевидно, что въ этомъ случаѣ мы должны имѣть параличъ наружной прямой мышцы соответствующаго глаза и параличъ внутренней прямой мышцы противоположнаго глаза.

Руководясь этими данными, слѣдуетъ признать, что параличъ взора, наблюдаемый при пораженія Вароліева моста, обусловливается пораженіемъ заложенного здѣсь центра, который одновременно приводить въ сокращеніе прямую наружную мышцу соответствующей стороны и прямую внутреннюю мышцу противоположной стороны.

Экспериментальныя и клиническія данные не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что въ этомъ случаѣ центромъ, управляющимъ сокращеніемъ той и другой мышцы, является ядро п. abducentis, о чёмъ мы уже говорили и раньше.

Еще Laborde и Duval доказали экспериментальнымъ путемъ, что на уровнѣ ядра п. abducentis существуетъ центръ синергичныхъ движений глазъ въ боковомъ направленіи. При раздраженіи этой области получается отклоненіе обоихъ глазъ въ противоположномъ направленіи, разрушение же ядра п. abducentis

вызываетъ отклоненіе обоихъ глазъ въ сторону разрушенія, тогда какъ двустороннее разрушение ядеръ этого нерва вызываетъ strabismus convergens. Факты эти объясняются тѣмъ, что ядро отводящаго нерва при посредствѣ волоконъ задняго продольного пучка находится въ связи съ п. oculomotorius противоположной стороны. Такъ какъ продольная перерѣзка по средней линіи дна 4-го желудочка не уничтожаетъ сочетаннаго движенія глазъ въ боковомъ направленіи при раздраженіи ядра п. abducentis на одной сторонѣ, то это служить доказательствомъ того, что связь между ядромъ п. abducentis и oculomotorii идетъ вдоль задняго продольного пучка той же стороны и только на уровнѣ ядеръ п. oculomotorii происходитъ передача возбужденія къ ядру п. oculomotorii, управляющему внутренней мышцей противоположнаго глаза.

Необходимо замѣтить, что центръ ассоциированныхъ движений глазныхъ яблокъ, заложенный въ ядрѣ п. abducentis, находится въ прямомъ подчиненіи корковымъ двигательнымъ центрамъ и въ то же время стоитъ въ непосредственной связи съ рефлекторными центрами движеній глазныхъ яблокъ, заложенными на уровнѣ четверохолмія, о чёмъ рѣчь будетъ ниже.

Для выясненія отношенія этихъ центровъ къ корковымъ центрамъ движенія глазъ въ нашей лабораторіи (д-ръ Герверъ) были произведены изслѣдованія съ разрушениемъ одного изъ ядеръ отводящихъ нервовъ и послѣдующимъ раздраженіемъ корковыхъ центровъ движенія глазъ.

При этомъ оказался слѣдующій интересный фактъ: если производилось разрушеніе ядра п. abducentis съ одной стороны, то раздраженіе корковыхъ центровъ движенія глазъ въ противоположномъ полушаріи, безразлично—лобнаго, височнаго или затылочнаго, не вызываетъ уже бокового движенія глазъ, но приводить къ отклоненію глазъ кверху и книзу, тогда какъ раздраженіе корковыхъ центровъ соответствующаго полушарія вызвало, какъ обыкновенно, боковое движеніе глазъ въ противоположномъ направленіи.

Такъ какъ при этомъ разрушеніе одного ядра п. abducentis совершенно прекращало боковое движеніе глазъ, вызываемое съ тѣхъ или другихъ участковъ мозговой коры, то не остается болѣе никакого сомнѣнія въ томъ, что именно въ ядрѣ п. abducentis содержится первичный центръ для сочетаннаго бокового отклоненія глазъ и что при посредствѣ этого именно центра происходитъ передача корковыхъ импульсовъ къ наружной мышцѣ противоположнаго и внутренней мышцѣ соответствую-

щаго глаза. Далѣе предварительное разрушеніе передняго двухолмія, какъ выясняется изъ опытовъ, не устраниетъ движенія глазъ, получаемаго при раздраженіи лобнаго центра; тогда какъ съ затылочныхъ и височныхъ областей коры бокового движенія глазъ въ этомъ случаѣ уже получить не удается.

На основаніи всѣхъ этихъ данныхъ необходимо заключить, что волевые импульсы переходятъ непосредственно къ ядру п. abducentis при посредствѣ нисходящихъ двигательныхъ волоконъ, тогда какъ непроизвольные импульсы, возбуждаемые въ чувственныхъ центрахъ мозговой коры (зрительному, слуховому), передаются къ ядру п. abducentis другой стороны при посредствѣ центровъ передняго двухолмія. Подробнѣе объ этомъ мы еще будемъ имѣть случай говорить при обсужденіи функцій передняго двухолмія.

Нужно замѣтить, что въ пользу того, что центръ произвольныхъ ассоціированныхъ боковыхъ движеній глазъ долженъ быть признанъ въ ядрѣ VI пары, говорить и цѣлый рядъ клиническихъ наблюденій со вскрытиемъ мозга, какъ Wernicke и Hunnius'a¹⁾, Bleuler'a²⁾, Seymoor'a³⁾, Thomsen'a⁴⁾, Hallopeau⁵⁾, De Vincentis⁶⁾, И. Мерjeeевскаго и П. Розенбаха⁷⁾, мое⁸⁾, Reymond'a и мн. др.

Заслуживаетъ далѣе вниманія антагонистическое взаимоотношеніе между ядрами обоихъ п. abducentis.

Sherington показалъ, что если перерѣзать п. oculomotorius и trochlearis съ одной стороны, то путемъ раздраженія коры соответствующаго полушарія можно вызвать боковое отклоненіе противоположнаго глаза въ направленіи кнаружи и одновременно съ тѣмъ глазъ соответствующей стороны, у котораго перерѣзаны п. oculomotorius и trochlearis, поворачивается кнутри, что можно объяснить только угнетеніемъ центра, управляющаго наружной прямой мышцей соответствующей стороны.

¹⁾ Hunnius. Zur Symptomatologie der Brückenerkrankungen etc. Bonn. 1881.

²⁾ Bleuler. Zur Casuistik der Herderkrankungen in der Brücke etc. Diss. Bern. 1884.

³⁾ Seymoor. A case of tumor of pons etc. Brain. 1884.

⁴⁾ Thomsen. Ein Fall von isolirter Lähmung des Blicks nach oben. Arch. f. Psych. 18.

⁵⁾ Hallopeau. Arch. de phys. 1876.

⁶⁾ De Vincentis. Annali di ottalmologia. 1883.

⁷⁾ Проф. И. П. Мерjeeевскій и П. Я. Розенбахъ. Вѣстн. психіатріи ч. III. вып. I. 1883.

⁸⁾ В. Бехтеревъ. Сообщеніе въ Общ. Психіатровъ въ С.-Петербургѣ 13 мая 1896. См. Врачъ № 23, 1895, стр. 662.

Къ подобнымъ же результатамъ привели и изслѣдованія въ завѣдываемой мною лабораторіи. При этомъ выяснилось, что эффеќтъ получается одинаковый и въ томъ случаѣ, если предварительно у животнаго перерѣзывается сорп. callosum, откуда слѣдуетъ, вопреки мнѣнію Sherrington'a, что разслабленіе наружной прямой мышцы зависитъ не отъ угнетенія соотвѣтствующаго корковаго центра, а отъ угнетенія первичнаго центра, т. е. ядра наружной прямой мышцы на соотвѣтствующей сторонѣ (д-ръ Герверъ).

Съ другой стороны изслѣдованія въ нашей лабораторіи не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что кромѣ центра бокового движения глазъ, заложеннаго въ ядрѣ п. abducentis, имѣется центръ движения глазъ кверху и книзу, заложенный въ ядрахъ п. oculomotorii; но этотъ центръ при физиологическихъ изслѣдованіяхъ выступаетъ въ своей роли лишь послѣ того, какъ будетъ разрушенъ центръ для бокового движения глазъ, заложенный въ ядрѣ п. abducentis. Это доказывается лишь функциональное преобладаніе проводниковъ для бокового движения глазъ надъ проводниками для движения глазъ кверху и книзу, объясняемое очевидно болѣе частымъ выполнениемъ этого движения въ цѣляхъ организма.

Равнымъ образомъ и клиническія наблюденія (напр. случаи Nieden'a, Graefe, Eisenlohr'a и др.) заставляютъ признать существованіе центра для движения глазъ кверху и книзу, заложеннаго въ ядрѣ п. oculomotorii. Путь для этихъ движений по Bleuler'у и Monakow'у проходитъ въ той части покрышки, которая лежитъ нѣсколько въ сторону отъ ядра III и занимаетъ приблизительно form. reticularis и средній мозгъ четверохолмія.

Такимъ образомъ другія движения взора, напр. смотрѣніе вблизь и вдалъ, движение вверхъ и внизъ, находятся въ подчиненіи не ядру п. abducentis, а ядру п. oculomotorii, которое должно быть рассматриваемо, какъ особый центръ движений взора.

Когда боковое движение глазъ переходитъ въ движение глазъ кверху или книзу, то съ момента, когда эти движения начинаютъ преобладать надъ боковымъ движениемъ, очевидно, что и центръ тяжести иннервациі передается съ ядра п. abducentis на ядра п. oculomotorii, а когда при боковомъ смотрѣніи мы сближаемъ внутрь глазныя оси, дабы разсмотретьъ близлежащій предметъ, то происходитъ одновременная иннервациі со стороны ядра п. abducentis и со стороны ядра п. oculomotorii. Этими замѣчаніями мы пока ограничимся, такъ какъ вопросъ о центрахъ для другихъ движений глаза кромѣ боковыхъ мы еще

будемъ рассматривать позднѣе, при обсужденіи центровъ средняго мозга.

Въ связи съ функцией ядра п. abducentis стоитъ и функция верхнихъ оливъ, судя по существованію прямой связи между верхними оливами и ядрами п. abducentis и заднимъ продольнымъ пучкомъ своей стороны при посредствѣ значительного пучка нервныхъ волоконъ, легко обнаруживаемаго, какъ я убѣдился, на срѣзахъ соответствующаго направленія изъ эмбриональныхъ мозговъ¹⁾.

Кромѣ вышеуказанной связи верхняя олива, какъ мы знаемъ, принимаетъ въ себя волокна изъ слухового нерва соответствующей стороны частью непосредственно, частью при посредствѣ п. acusticus anterior. Наконецъ къ верхнимъ оливамъ, какъ я убѣдился, подходятъ волокна небольшого пучка волоконъ, спускающагося изъ кровельныхъ ядеръ мозжечка чрезъ внутренній отдѣлъ задней мозжечковой ножки. Принимая во вниманіе всѣ эти связи, должно признать ближайшее отношеніе верхнихъ оливъ къ рефлекторному движенію глазныхъ яблокъ, происходящему подъ влияніемъ слуховыхъ раздраженій или же подъ влияніемъ импульсовъ, выходящихъ изъ ядеръ мозжечка. Повидимому въ верхнихъ оливахъ мы имѣемъ сборный пунктъ для передачи раздраженій, исходящихъ изъ органа слуха и изъ мозжечка, къ центру движеній взора, заложенному въ ядрахъ нервовъ, управляющихъ движениемъ глазныхъ яблокъ. Имѣютъ ли верхнія оливы еще какую либо иную роль въ отправленіяхъ нервной системы, остается невыясненнымъ.

Съ этимъ вмѣстѣ мы исчерпали все главное, что касается собственно чувствительныхъ и двигательныхъ центровъ спинного и продолговатаго мозга, которые обнаруживаются ближайшее отношеніе къ вышнимъ движеніямъ тѣла, управляемымъ попечечно-полосатыми мышцами.

Волосодвигательные центры.

Кромѣ двигательныхъ рефлексовъ, развивающихся въ попечечно-полосатой мускулатурѣ тѣла мы имѣемъ еще рефлексы, происходящіе въ гладкихъ мышечныхъ волокнахъ.

Не говоря о рефлекторныхъ явленіяхъ, развивающихся во внутреннихъ органахъ, съ которыми мы познакомимся позднѣе, здѣсь мы остановимся лишь на двухъ рефлексахъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, которые проявляются въ наружныхъ

¹⁾ В. Бехтеревъ. О связи верхнихъ оливъ и ихъ физиологической роли. Врачъ. 1885.

частяхъ тѣла и доступны нашему непосредственному наблюденію. Это—волосковой и зрачково-глазной рефлексы.

Волосковой рефлексъ въ нормальномъ состояніи легче всего возбуждается при внезапномъ дѣйствіи холода на обнаженную поверхность тѣла и выражается такъ называемой гусиной кожей и поднятіемъ волосковъ на поверхности тѣла. Кромѣ того рефлексъ этотъ возбуждается въ нѣкоторыхъ случаяхъ и отдаленными чувственными раздраженіями, какъ напр. рѣзкими звуковыми раздраженіями (визгъ, царапанье). При нѣкоторыхъ благопріятныхъ условіяхъ его можно вызвать легко также и механическимъ раздраженіемъ кожной поверхности, особенно при низкой температурѣ окружающего воздуха.

У птицъ, у которыхъ кожные придатки развиваются въ перья, мы имѣемъ совершенно аналогичные рефлекторные движения, выражаящіяся движениемъ перьевъ. Между прочимъ рѣзкое поднятіе перьевъ я вызывалъ у голубей съ удаленными полушаріями при опрыскиваніи ихъ лапокъ сѣрнистымъ эфиромъ.

Съ другой стороны, какъ у млекопитающихъ, такъ и у птицъ поднятіе волосъ и перьевъ, какъ известно, служить обыкновеннымъ явленіемъ при выраженіи гнѣва или страха.

Самое поднятіе волосъ, сопутствующее такъ называемой гусиной кожей, какъ известно, обусловливается особыми гладкими мышечными пучками, извѣстными подъ названіемъ *egestores pilorum*, которые расположены у корня каждого волоска и которые иннервируются особыми нервными вѣточками, подходящими къ волосамъ по всей вѣроятности изъ сосудистыхъ нервовъ (Остроумовъ).

Есть полное основаніе полагать, что рассматриваемый рефлексъ возбуждается, благодаря раздраженію особыхъ чувствительныхъ волоконъ, концевые приборы которыхъ прымкаютъ къ волосянымъ мѣшечкамъ, вслѣдствіе чего они приходятъ въ возбужденіе при всякомъ вообще смѣщеніи волосковъ. Изслѣдованія цѣлаго ряда авторовъ, въ числѣ которыхъ мы назовемъ Merkel'a, Bonnet, Retzius'a, Остроумова, Szymonowicz'a и позднѣйшія работы съ примѣненіемъ прижизненной окраски метиленовой синькой, приводятъ къ выводу, что каждый волосокъ снабженъ нервной нитью, представляющей собою вѣточку кожнаго нерва данного участка. У основанія волосъ эта вѣточка дѣлится на двѣ вторичныя вѣтви. По Merkel'ю и по Bonnet эти послѣднія проникаютъ чрезъ оболочку волоса, тогда какъ Retzius никогда не находилъ нервныхъ волоконъ внутри *lamina vitrea*; съ другой стороны онъ убѣдился въ существованіи подъ

сальной железой сильно вѣтвящихся нервныхъ волоконецъ, оканчивающихся на *lamina vitrea*¹).

Раздраженіе этихъ конечныхъ приборовъ очевидно и сопутствуетъ особымъ, напоминающимъ чувство щекотанія, ощущеніемъ, которое можно назвать „волосковымъ“ ощущеніемъ²).

Это ощущеніе повидимому рѣзче всего обнаруживается не на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ имѣются грубые и длинные волосы, какъ напр. борода, усы, голова, которые постоянно подвергаются механическимъ вліяніямъ; хотя и здѣсь, какъ легко можетъ убѣдиться всякий, малѣйшее смѣщеніе волосъ уже сопровождается своеобразнымъ ощущеніемъ, но подобная же ощущенія еще рѣзче выражены тамъ, гдѣ имѣются тонкіе и нѣжные волоски, покрывающіе большую часть поверхности нашего тѣла, при чёмъ на нѣкоторыхъ мѣстахъ эти ощущенія достигаютъ необычайной рѣзкости.

Для изслѣдованія рассматриваемой чувствительности можетъ быть пригоденъ волосъ, взятый изъ бороды, который легко смѣщаетъ нѣжные волоски на поверхности нашего тѣла; для специального же изслѣдованія „волосковой“ чувствительности удобнѣе всего пользоваться т. наз. трихоэстезіометромъ д-ра Ноишевскаго³), впервые обратившаго вниманіе на этотъ видъ кожной чувствительности, или—еще лучше—видоизмѣненіемъ того же прибора, описаннымъ мною подъ названіемъ электрическаго трихоэстезіометра⁴). Въ обоихъ приборахъ раздражителемъ служить нѣжная часовая пружинка, извѣстная подъ названіемъ „часового волоска“, которая достаточно сильна, чтобы смѣщать волоски на поверхности тѣла, но въ то же время, благодаря своей нѣжности и упругости, не даетъ никакого ощущенія прикосновеніи къ кожной поверхности тѣла.

При изслѣдованіяхъ волосковой чувствительности на всей поверхности нашего тѣла, какъ дѣжалось въ нашей клиникѣ, оказалось, что разныя части тѣла обладаютъ неоди-

¹) Въ одномъ случаѣ Retzius нашелъ даже нервное волоконце, оканчивающееся въ волосяномъ сосочкѣ, что подтверждаетъ и Огги.

²) Это ощущеніе не можетъ быть отождествляемо съ щекотнымъ чувствомъ, такъ какъ послѣднее мы находимъ нерѣдко тамъ, гдѣ волосковъ вовсе не имѣется, какъ напр. на подошвахъ, на ладоняхъ и т. п. Съ другой стороны область тѣла, обладающая рѣзко выраженной волосковой чувствительностью, нерѣдко въ тоже время не обнаруживаетъ яснаго щекотнаго чувства. Нѣкоторыя данные говорятъ въ пользу того, что щекотное чувство есть специально железистое чувство (д-ръ Ноишевскій).

³) Д-ръ Ноишевскій. Волосковая чувствительность кожи. Дисс. Спб. 1900.

⁴) В. Бехтеревъ. Электрическій трихоэстезіометръ. Обозр. псих. № 10, 1898.

ковой волосковой чувствительностью и при этомъ, что весьма важно, области тѣла съ большей или меньшей ясностью волосковаго ощущенія не совпадаютъ съ такими же областями другихъ родовъ кожной чувствительности (Ноишевскій и Осиповъ). Оказывается даже, что на тѣхъ мѣстахъ, на которыхъ осязательная чувствительность отличается особенною восприимчивостью вибрацийъ раздраженій, напр. ладонные концы пальцевъ, волосковая чувствительность совершенно отсутствуетъ и наоборотъ послѣдняя представляется очень тонкою на такихъ мѣстахъ, напр. лобъ, надпереносъ и др., на которыхъ осязательная чувствительность очень слаба.

Эти данные заставляютъ признать, что волосковая чувствительность представляетъ собою совершенно особый видъ чувствительности тѣла, которая въ жизни нѣкоторыхъ животныхъ, особенно тѣхъ, которые обладаютъ такъ называемыми осязательными усиками, играетъ весьма важную роль. Доказательство обособленности волосковой чувствительности мы можемъ видѣть также въ томъ, что она вызывается въ сущности вездѣ и всюду смѣщеніемъ волосковъ, тогда какъ тотъ же раздражитель, напр. волосъ или трихоэстезіометръ, дѣйствуя на участки кожи, расположенные между волосками, не даетъ никакого ощущенія.

Съ другой стороны мы имѣемъ патологическіе случаи, въ которыхъ волосковая чувствительность утрачивается, въ то время какъ осязательная и другія виды кожной чувствительности могутъ сохраняться. Вообще цѣлый рядъ клиническихъ наблюдений, особенно по отношенію къ tabes и другимъ спинно-мозговымъ и периферическимъ пораженіямъ, произведеннымъ въ нашей клиникѣ, не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что наблюдалася въ этихъ случаяхъ триханестезія или трихогиперестезія не совпадаетъ съ обыкновенной кожной анестезіей и гиперестезіей (Ноишевскій и Осиповъ).

Я описалъ также случай изолированной волосковой гиперестезіи въ одной половинѣ тѣла у больного, страдавшаго пораженіемъ уха, где эта гиперестезія развилась очевидно рефлекторнымъ путемъ¹⁾). И въ этомъ случаѣ, несмотря на рѣзко выраженную трихогиперестезію, не наблюдалось другихъ разстройствъ кожной чувствительности.

Все это вмѣстѣ взятое не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ особымъ видомъ кожной чувствитель-

¹⁾ В. Бехтеревъ. Обозрѣніе психіатріи, 1901.

ности, возбудителемъ которой является смыщеніе волосковъ на-
шего тѣла.

Заслуживаетъ также вниманія, что въ патологическихъ слу-
чаяхъ при повышенной волосковой чувствительности, какъ по-
казали изслѣдованія въ нашей лабораторіи Осипова и Ноишев-
скаго, можно наблюдать иногда особый рефлексъ, получаемый
при легкомъ механическомъ раздраженіи волосковъ,—рефлексъ,
который вмѣстѣ съ появленіемъ „гусиной кожи“ вызываетъ
общее содроганіе тѣла. Недавно также L. Haskovec¹⁾ описалъ такъ
наз. пиломоторный рефлексъ, вызываемый въ патологическихъ
состояніяхъ постукиваніемъ молоточка по кожной поверхности.

Что касается проводниковъ, при посредствѣ которыхъ пере-
дается волосковая чувствительность и волосковые рефлексы,
то есть всѣ основанія полагать, что дѣло идетъ въ этомъ
случаѣ о волокнахъ симпатического нерва. Дѣйствительно,
M. Schiff замѣтилъ, что характерное поднятіе волосъ хвоста
кошки при видѣ собаки не происходитъ послѣ перерѣзки сим-
патического нерва. Съ другой стороны производимыя на этотъ
счетъ въ завѣдываемой мною лабораторіи специальные изслѣ-
дованія д-ра Ноишевскаго, также говорять въ пользу того, что
проводниками волосковой чувствительности являются симпа-
тическія волокна. Въ послѣднихъ содержатся очевидно и дви-
гательные волокна, возбуждающія *erectores pilorum*, какъ въ томъ
убѣждаетъ изслѣдованія Langley'a и Sherrington'a²⁾ и Langley'a³⁾.

Послѣдній при опытахъ, произведенныхъ совмѣстно съ
Sherrington'омъ, убѣдился, что возбужденіе волосъ происходитъ
при посредствѣ симпатическихъ волоконъ и что т. *erectores*
pilorum никогда не иннервируются прямо спинными волокнами.
Между прочимъ авторы нашли, что у обезьянъ (макака) волосо-
двигательные нервы для лица и головы выходятъ изъ спинного
мозга вмѣстѣ съ 3 и 4 передними грудными корешками, меньшее
же число выходитъ отъ 2 до 5 грудного корешка. Входя въ
симпатическую цѣпь и поднимаясь затѣмъ вмѣстѣ съ шей-
нымъ симпатическимъ нервомъ, они вступаютъ въ связь съ
клѣтками верхняго шейнаго узла. При этомъ оказывается,
что возбужденіе этихъ волоконъ всегда вызываетъ односто-
ронній эффектъ, но этотъ эффектъ нѣсколько распространяется

¹⁾ L. Haskovec. Remarques sur le r  flexe pilomoteur. Revue neurol. № 24. 1902.

²⁾ I. N. Langley and Sherrington. On pilo-motor nerves. Journ. of. physiol. XII.

³⁾ I. Langley. On axon-reflexes in the preganglionic fibres in the sympathetic
system. Journ. of phys. vol. 25. 1900.

и по другую сторону средней лині; при перерѣзкѣ же шейнаго симпатического нерва волоса на соотвѣтствующей сторонѣ перестаютъ подниматься.

Что касается волосодвигательныхъ волоконъ для хвоста и бедра, то они выходятъ вмѣстѣ съ 12 груднымъ и 1, 2 и 3 поясничнымъ корешкомъ и проходятъ въ пояснично-крестцовую цѣль *sympathicus'a*.

Далѣе, работая вмѣстѣ съ Andersohn'омъ, Langley нашелъ, что раздраженіе пограничнаго симпатическаго нерва вызываетъ поднятіе волосъ на спинѣ.

Этимъ волосодвигательнымъ рефлексомъ авторъ воспользовался между прочимъ для болѣе полнаго выясненія пути „волосодвигательныхъ“ волоконъ. При этомъ оказалось, что они, выходя отъ спиннаго мозга къ *sympathicus* и раздѣляясь, снабжаютъ собою видимо большое число узловыхъ клѣтокъ. Эти послѣднія при большихъ гангліяхъ, какъ *gangl. cervicale sup.*, *gangl. stellatum*, *gangl. coccygeum*, заложены въ одномъ нервномъ узлѣ; въ другихъ мѣстахъ вѣтви одного волокна раздѣляются на три, въ нѣкоторыхъ же случаяхъ даже на четыре узла, какъ у кошки и на четыре и болѣе, какъ у собаки. При этомъ иногда гангліи обходятся волокнами или даже перепрыгиваютъ ими. Благодаря такимъ соотношеніямъ, раздраженіе волоконъ спиннаго мозга обыкновенно производить возбужденіе въ области многихъ узловъ.

На основаніи вышеизложенныхъ данныхъ приходится признать, что какъ центростремительные, такъ и центробѣжные проводники для волосковыхъ рефлексовъ заложены въ симпатическихъ волокнахъ, ближайшіе же центры для волосковыхъ рефлексовъ заложены въ узлахъ симпатической нервной системы.

Въ послѣднихъ *erectores pilorum* очевидно имѣютъ сегментное расположение, но послѣдствія разрушенія узловъ современемъ все же выравниваются. Надо впрочемъ замѣтить, что для лица волосодвигательныя волокна проходятъ въ стволѣ *n. facialis*. Saalfeld¹), провѣряя опыты Langley'a въ отношеніи симпатической иннервациіи гладкихъ мышцъ волосъ, убѣдился на кошкахъ, что раздраженіе *facialis* вызываетъ движенія, а удаленіе этого нерва—параличъ соотвѣтствующихъ волосъ. Кромѣ того авторъ убѣдился, что уже 3 недѣли спустя послѣ операциіи на

¹⁾ E. Saalfeld. Ein Beitrag zur Lehre v. der Bewegung und Innervation d. Haare. Arch. f. Anatomie u. Physiologie. Phys. Abth. 1901.

соответственной сторонѣ получается замѣтное увеличеніе роста волосъ.

Не подлежитъ далѣесомнѣнію, что особые волосодвигательные центры содержатся и въ спинномъ мозгу. Въ пользу этого говорятъ прежде всего вышеприведенныя изслѣдованія Langley'a, съ другой стороны цѣлый рядъ патологическихъ случаевъ съ пораженіемъ спинного мозга, въ которыхъ наблюдаются ясныя измѣненія волосковой чувствительности и волосковыхъ рефлексовъ. Эти спинно-мозговые волосодвигательные центры, какъ и другіе центры симпатическихъ волоконъ, по всей вѣроятности заложены при основаніи передняго рога. Къ сожалѣнію специальныхъ изслѣдованій въ этомъ отношеніи мы еще не имѣемъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что при посредствѣ вышеуказанныхъ волосодвигательныхъ центровъ передаются вліянія также и со стороны вышележащихъ областей мозга, напр. при слуховомъ раздраженіи, а также и подъ вліяніемъ психическихъ импульсовъ (гнѣва, страха), съ чѣмъ мы еще встрѣтимся позднѣе.

Зрачково-глазной центръ спинного мозга.

Переходя къ зрачково-глазному рефлексу необходимо замѣтить, что еще Müller'омъ была описана въ глазу мышца, содержащая гладкія мышечные волокна, известныя подъ названіемъ Müller'овской мышцы. Тотъ же авторъ указалъ, что эта мышца, служа антагонистомъ т. retractor bulbi, двигаетъ глазное яблоко впередъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ Müller описалъ и другія какъ бы дополняющія эту мышцу гладкія мышечные волокна въ верхнемъ и нижнемъ вѣкѣ, а Lappey описалъ гладкія мышечные волокна въ глазномъ апоневрозѣ, способствующія движению глазного яблока впередъ. Müller же указалъ, что вышеуказанныя мышцы иннервируются съ помощью шейнаго n. sympatheticus, благодаря чему раздраженіе шейнаго симпатического нерва вмѣстѣ съ суженіемъ сосудовъ головы и расширениемъ зрачка вызываетъ выпячиваніе глаза и вмѣстѣ съ тѣмъ расширение глазной щели и сокращеніе 3-го вѣка, тогда какъ перерѣзка того же нерва выражается противоположными явленіями, вызывая, кроме расширения сосудовъ лица и головы, рѣзкое съуженіе зрачка, съуженіе глазной щели, параличъ 3-го вѣка и западеніе глаза.

Хотя въ шейномъ симпатическомъ нервѣ мы находимъ судодвигательная и зрачково-глазные волокна, совмѣщенными

въ одномъ общемъ стволѣ, но въ центральномъ направлениі они обособляются другъ отъ друга. Уже С. Bernard показалъ, что при раздраженіи первыхъ двухъ грудныхъ переднихъ корешковъ удастся получить симптомъ со стороны зрачка и глаза, т. е. расширение зрачка, выпячиваніе глаза и раскрытие вѣкъ, тогда какъ сосудистыхъ явлений при этомъ не получается.

Путь этихъ зрачковыхъ волоконъ представляется довольно сложнымъ, но, благодаря цѣлому ряду специальныхъ изслѣдований, онъ выясненъ въ настоящее время довольно подробно. Можно считать несомнѣннымъ, что расширяющія зрачекъ волокна симпатического нерва, какъ и сосудосжимающія волокна для головы и лица, выходятъ изъ спинного мозга на уровнѣ нижней шейной и верхней грудной его области вмѣстѣ съ передними корешками 7 и 8 шейныхъ и 1 и 2 грудныхъ нервовъ. Отсюда расширяющія зрачекъ волокна частью чрезъ rami communicantes, частью чрезъ спинные нервы (1 и 2 грудного), частью наконецъ при посредствѣ верхняго отдѣла грудного ствола симпатического нерва направляются къ первому грудному узлу. Затѣмъ отъ этого узла при посредствѣ передней вѣтви ansae Vieussensi они поднимаются къ нижнему шейному узлу и симпатическому нерву¹). Въ послѣднѣмъ они переходятъ до верхняго шейнаго узла, на уровнѣ котораго расширяющія зрачекъ волокна отдѣляются отъ сосудодвигательныхъ (rami carotidei).

Послѣднія, какъ извѣстно, идутъ затѣмъ вмѣстѣ съ сонной артерией и распредѣляются по лицу и головѣ, вступая и въ черепную полость; тогда какъ расширяющія зрачекъ волокна поднимаются до gangl. Gasseri, откуда затѣмъ вмѣстѣ съ глазничной вѣтвию тройничнаго нерва и длинныхъ рѣсничныхъ нервовъ, минуя gang. ciliare, они вступаютъ въ радужную оболочку²).

¹⁾ Onuf и Collins обращаютъ вниманіе на тотъ фактъ, что въ шейномъ симпатическомъ нервѣ содержатся не только расширяющія, но весьма вѣроятно и суживающія волокна и что міозъ по удаленіи gangl. stellatum исчезаетъ спустя нѣсколько мѣсяцевъ. Послѣдній фактъ по этимъ авторамъ говоритъ въ пользу того, что не всѣ расширяющія зрачекъ волокна проходятъ черезъ этотъ узелъ.

²⁾ Слѣдуетъ впрочемъ имѣть въ виду, что Marina на основаніи экспериментальныхъ данныхъ высказываетъ въ томъ смыслѣ, что gangl. ciliare является центромъ движенія зрачка и особенно центромъ сфинктера зрачка. Въ пользу этого взгляда говоритъ тотъ фактъ, что вслѣдѣ за экстирпацией iris вмѣстѣ съ n. ciliare происходитъ перерожденіе клѣтокъ gangl. ciliare; вмѣстѣ съ тѣмъ перерожденіе наблюдается и въ gangl. Gasseri, откуда очевидно, что

Budge впервые описалъ особый зрачково-глазной центръ въ шейномъ утолщениі спинного мозга, отдѣленный отъ сосудо-двигательного центра для лица и головы. Впрочемъ нѣкоторые изъ позднѣйшихъ авторовъ опредѣляютъ положеніе этого центра нѣсколько выше. По Bach'у напр. центръ для расширѣнія зрачка помѣщается въ самыхъ нижнихъ отдѣлахъ продолговатаго мозга и въ верхнихъ отдѣлахъ шейнаго мозга, въ пользу чего по автору говорять наблюденія Gaupp'a и Wolff'a надъ паралитиками, у которыхъ были перерождены задніе столбы, а также сообщенія Foster'a и Rieger'a, v. Meynert'a и Stilling'a, Exner'a, Rosenthal'a и Mendelsohn'a и опыты самого автора съ обезглавленіемъ.

Упомянутый центръ, раздраженіе котораго выражается сильнымъ расширеніемъ зрачка, выпячиваніемъ глазного яблока и отведеніемъ внутрь 3-го вѣка, известенъ подъ названіемъ centrum cilio-spinale Budge по имени автора, впервые его описавшаго. Съ другой стороны при разрушеніи вышеуказаннаго центра кромѣ расширенія сосудовъ соотвѣтствующей стороны получается рѣзкое суженіе зрачка на той же сторонѣ, суженіе глазной щели, параличъ 3-го вѣка и западеніе глаза внутрь.

Рассматриваемый центръ обыкновенно возбуждается при болевыхъ раздраженіяхъ, особенно верхней части тѣла, вслѣдствіе чего его центростремительными приводами надо считать чувствительные нервы; центробѣжные же приводы проходятъ, какъ мы уже говорили, въ шейномъ sympatheticus¹).

Должно еще упомянуть, что спинномозговой зрачково-глазной центръ находится подъ вліяніемъ высшихъ центровъ, расположенныхъ въ головномъ мозгу, но о нихъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

n. ciliares longi происходятъ изъ gangl. Gasseri. Менѣе постоянно наблюдалось перерожденіе въ gangl. cerv. sup. Въ ядрѣ oculomotorii и въ другихъ частяхъ, въ которыхъ локализованы центры зрачка (область III желудочка, gangl. habenulae, верхній отдѣлъ шейной части спиннаго мозга), измѣненій не обнаруживалось.

¹) Должно впрочемъ имѣть въ виду, что болевые раздраженія дѣйствуютъ расширяющимъ образомъ на зрачекъ, не только благодаря возбуждающему вліянію на спинномозговой зрачково-глазной центръ Budge, но также и вызывая угнетающее вліяніе на съзывающій зрачекъ центръ, заложенный на уровнѣ средняго мозга. Этотъ фактъ, первоначально указанный мною (Pflügers Arch. 1883), былъ затѣмъ подтвержденъ изслѣдованіями Н. А. Миславскаго и Браунштейна (Къ ученію ѿъ иннервациіи расширенія зрачка. Харьковъ. 1893).

Слѣдуетъ еще упомянуть, что существованіе разматриваемаго зрачково-глазного центра въ вышеуказанной области спиннаго мозга подтверждается и патологическими наблюденіями надъ человѣкомъ. Эти наблюденія даютъ возможность даже болѣе точной локализаціи разматриваемаго центра въ спинномъ мозгу. Такъ д-ръ Iakobsohn, изслѣдуя случай раковаго перерожденія pl. brachialis, при которомъ ясно выступали зрачковыя явленія, на основаніи патолого-анатомического изслѣдованія опредѣляетъ положеніе с. cilio-spinale въ группѣ клѣтокъ, расположенной при вершинѣ бокового рога на границѣ шейной и грудной части спиннаго мозга.

Цѣлесообразное значеніе зрачково-глазного рефлекса выяснить довольно трудно. Есть основаніе полагать, что этотъ рефлексъ, наблюдалемый при болевыхъ раздраженіяхъ, представляетъ для организма защитительное значеніе противъ вредныхъ послѣдствій повышенаго внутриглазного давленія.

