

Изъ физиологической лаборатории Императорского Казанского Университета, въ чине ассистента кафедры физиологии и гигиены И. Н. фон Г. (въ 1881—1882 гг. под руководством профессора А. А. фон Г. Т. Альбера) изъ Академии наук о здравоохранении о члене Академии наук Франции (1882—1883 гг.) и изъ Академии наук о здравоохранении Франции (1883—1884 гг.).

## Къ вопросу объ иннервациі движений зрачка.

Экспериментальное исследование

съ 18 рисунками въ текстѣ и таблицей фотографий.

В. В. Чирковскій.

(Продолженіе; см. т. XII, вып. 2).

## ОТДЕЛЪ II.

### Глава I.

Ученіе объ иннервациі расширенія зрачка имѣетъ почти двухвѣковую исторію. Сотни трудовъ посвящены разработкѣ этого вопроса, но и досихъ поръ не мало здѣсь можно встрѣтить неяснаго, противорѣчиваго. Въ нашу задачу не входитъ представить полный литературный обзоръ относящихся сюда работъ, такъ какъ таковые уже имѣются въ нѣсколькихъ трудахъ, какъ русскихъ, такъ и иностраннѣхъ изслѣдователей, мы ограничимся только изложеніемъ наиболѣе важныхъ изслѣдований и совершенно не коснемся ученія объ интимной сторонѣ расширепія зрачка — самомъ механизмѣ расширенія.

Въ основу ученія о расширеніи зрачка легли наблюденія Parfour-R-Petit<sup>1)</sup>, произведенныя еще въ началѣ 18-го

<sup>1)</sup> Цит. по Budge.

столѣтія падъ вліяніемъ перерѣзки симпатическаго перва на глазъ. Эти наблюденія подтверждены были Molinelli, Agnoldомъ и др., но только въ 1846 году было доказано, что въ шейномъ симпатическомъ нервѣ идутъ волокна, расширяющія зрачекъ соотвѣтствующаго глаза. Въ этомъ году Serafino Biffi<sup>1</sup>) показалъ, что раздраженіе шейнаго симпатическаго вызываетъ расширеніе зрачка. Опыты Biffi были вскорѣ повторены Budge<sup>2</sup>), который въ своей обширной монографіи впервые очень подробно обслѣдовалъ зрачковыя движения. Онъ установилъ, что начало волоконъ симпатическаго нерва, вызывающихъ расширеніе зрачка, находится въ спинномъ мозгу между 6 шейнымъ и 4 груднымъ позвонками и этотъ отдѣлъ мозга онъ назвалъ centrum ciliospinale inferius. Изъ спинно-мозгового центра распредѣляли зрачка идти черезъ передніе корешки 7—8 шейныхъ и 1—2 грудныхъ нервовъ. Кромѣ указанного centri ciliospin. inferioris, Budge на основаніи нѣкоторыхъ опытовъ допускаетъ существование и другого центра для расширенія, лежащаго выше. Точно установить локализацію этого верхняго центра (centrum ciliospinale superior) ему не удалось, но, по его предположенію, онъ заложенъ вблизи начала п. hypoglossi, который соединенъ анастомозомъ съ верхнимъ шейнымъ узломъ. По мнѣнію Budge, centrum ciliospinale обладаетъ автономіей, по вмѣстѣ съ тѣмъ получаетъ импульсы къ возбужденію изъ выше лежащихъ частей центральной нервной системы. Убѣдившись изъ изслѣдований, что раздраженіе заднихъ корней 7—8 шейныхъ и 1—2 грудныхъ нервовъ вызываетъ расширеніе зрачковъ, хотя не такое сильное и продолжительное, какъ при раздраженіи переднихъ корней и что расширеніе это исчезаетъ послѣ перерѣзки заднихъ корней, Budge предположилъ, что центръ расширенія зрачка можетъ возбуждаться также импульсами, которые получаются изъ глаза

<sup>1)</sup> Idem.

<sup>2)</sup> Budge. Ueber die Bewegung der Iris 1855.

и приносятся черезъ симпатический нервъ и задніе корешки къ центру. Кромѣ расширяющихъ зрачекъ волоконъ въ *centrum ciliospin. infer.* берутъ начало, по *Bud ge*, и волокна, суживающія сосуды на соотвѣтствующей половинѣ головы, вызывающія выпячиваніе глаза впередъ и ухожденіе 3-го вѣка.

*Schiff*<sup>1)</sup>, подтверждая собственными наблюденіями опыты *Bud ge* относительно мѣста выхода волоконъ симпатического нерва, расширяющихъ зрачекъ и суживающихъ сосуды головы, не согласился только съ установленными *Bud ge* границами его нижняго циліоспинального центра. Опыты *Schiffa* съ половиной перерѣзкой спинного мозга выше указанного центра давали въ результатахъ суженіе зрачка, расширение сосудовъ и пр. и тѣмъ самымъ подорвали ученіе *Bud ge* объ автономности нижняго центра. *Schiff* считаетъ автономнымъ только верхній центръ, расположенный въ черепномъ мозгу.

*Chauveau*<sup>2)</sup>, поставивъ своей задачей выяснить, какимъ путемъ происходило возбужденіе нижняго циліоспинального центра въ опытахъ *Bud ge*—рефлекторно или непосредственно—нашелъ, что расширение зрачковъ появляется только при раздраженіи заднихъ столбовъ спинного мозга въ этой области и заднихъ корешковъ верхнихъ 3 грудныхъ, тогда какъ раздраженіе переднихъ не даетъ эффекта. Но расширение зрачковъ при раздраженіи заднихъ корней было вполнѣ выражено только въ тѣхъ случаяхъ, где область *centri cilio-spinalis infer.* не была отдѣлена отъ другихъ частей спинного мозга. Послѣ же перерѣзки спинного мозга выше и ниже указанного района расширение получилось у автора въ 2 хъ случаяхъ (у осла и кролика) и то очень слабое. На основа-

<sup>1)</sup> *Schiff. Untersuchungen zur Physiologie des Nervensystems mit Berücksichtigung der Pathologie.* 1855.

<sup>2)</sup> *Chauveau. Détermination du mode d'action de la moelle épinière dans la production des mouvements de l'iris. Journal de la Physiol. du Dr Brown-Séquard 1861. T. IV.*

ній произведенныхъ опыта, Chauveau категорически выказываетъ, что центръ Budge—рефлекторный центръ расширителей зрачка.

C. L. Bernard<sup>1)</sup> провѣрилъ изслѣдованіе Budge, избравъ объектомъ опыты собакъ. У этихъ животныхъ онъ нашелъ, что вазомоторы головы и волокна, завѣдующія расширениемъ зрачка и прочими явленіями глазного комплекса, выходятъ изъ спинного мозга различными путями. Глазо-зрачковые волокна выходятъ только черезъ передніе корешки двухъ первыхъ паръ грудныхъ нервовъ, рѣдко черезъ 3-ю пару, что доказывается авторомъ перерѣзкой и раздраженіемъ этихъ нервовъ, результатомъ которого выступали всѣ явленія на глазу, тогда какъ явленія сосудистыя и термическія отсутствовали. При удачныхъ перерѣзкахъ симпатическаго нерва подкожно со стороны позвоночника между 2 и 3 ребромъ авторъ получалъ всѣ явленія въ сосудахъ и въ температурѣ соответствующей половины головы, но никакого вліянія на глазъ. Вмѣстѣ съ этими данными въ той же работе C. L. Bernard доказывается, что раздраженіе всѣхъ чувствительныхъ нервовъ, начиная съ сѣдалищнаго и кончая тройничнымъ, вызываетъ двустороннее расширение зрачковъ и открытие обоихъ глазъ. Эффектъ этотъ наблюдается, по автору, при однотипномъ условіи, если цѣлы 1—3 пары грудныхъ нервовъ; при перерѣзкѣ ихъ рефлекторное расширение получается только на здоровомъ глазу, при чёмъ независимо на какой сторонѣ раздражается чувствительный нервъ. Изъ послѣдняго наблюденія онъ заключаетъ, что пути зрачковыхъ рефлексовъ перекрещиваются, отличаясь этимъ отъ рефлексовъ сосудистыхъ, которые, по мнѣнію автора, бываютъ очень ограничены и никогда не перекрещиваются.

<sup>1)</sup> C. L. Bernard. Recherches experiment. sur les nerfs vasculaires et calorifiques du grand sympathique. 3 partie. Journal de la Physiol. du Dr. Brown-Séquard. 1862 T. V.

С. B a l o g h<sup>1)</sup>) впервые высказался за существование нового пути для расширителей зрачка—черепно-мозгового. Дѣлая наблюденія надъ вліяніемъ асфиксіи на зрачекъ кролика, B a l o g h замѣтилъ, что асфиктическое расширеніе зрачка бываетъ и послѣ вылущенія верхняго симпатического узла, хотя и значительно слабѣе выраженное, чѣмъ на сторонѣ здоровой. Такое наблюденіе заставило его предположить, что расширяющія зрачекъ волокна идутъ и помимо шейнаго симпатического. Для точнаго выясненія этого пути авторъ въ третьей группѣ своихъ опытовъ дѣлалъ перерѣзку gangl. G a s s e r i. Оказалось, что послѣ операциіи расширеніе зрачка при асфиксіи болѣе не выступало на сторонѣ перерѣзки, не выступало оно, если при этомъ шейный симпатическій нервъ былъ совершенно не тронутъ. Далѣе въ одномъ рядѣ опытовъ онъ наблюдалъ эффеクトъ раздраженія gangl. G a s s e r i или первой вѣтви тройничного нерва у обезглавленнаго кролика и всегда видѣлъ расширеніе зрачка. Тотъ же эффектъ B a l o g h видѣлъ и при раздраженіи тѣхъ частей продолговатаго мозга, где находятся начала n. trigemini, если только не былъ перерѣзанъ trigeminus. Въ заключеніе работы авторъ устанавливаетъ два положенія:

1. Для расширяющихъ зрачекъ волоконъ имѣется центральное начало, совпадающее съ мѣстомъ началъ n. trigemini.

2. Каждое нервное волокно, назначенное для расширенія зрачка идетъ черезъ Ganglion G a s s e r i и оставляетъ его съ первой вѣтвью trigemini.

О e h l<sup>2)</sup>) опытами на собакахъ убѣдился, что въ первой вѣтви trigemini несомнѣнно проходятъ волокна, расширяющія

<sup>1)</sup> B a l o g h. Ueber einen neu entdeckten Weg der pupilenerweiternden Nervenröhren. Moleschott's Untersuchungen z. Naturlehre des Menschen und d. Thiere. Bd. VIII—1862.

<sup>2)</sup> O e h l. Della influenza che il quinto pajo cerebrale dispiega sulla pupilla. 1863. Цит. по Meissner's Jahresbericht. 1864.

зрачекъ, ибо раздражение этой вѣтви впереди gangl. Gasseri всегда даетъ расширение зрачка. У кроликовъ авторъ видѣлъ при раздраженіи I вѣтви въ первый моментъ суженіе зрачка, а затѣмъ спустя нѣкоторое время и у этихъ животныхъ, какъ и у собакъ, получается при раздраженіи расширеніе. Въ стволѣ trigemini до gangl. Gasseri Oehl, вопреки наблюденіямъ Bologh'a, отрицаетъ существованіе расширителей. Наблюдая расширение зрачка при раздраженіи I вѣтви trigemini и послѣ предварительного вылущенія симпатического узла или при полномъ изолированіи и разрушеніи волоконъ симпатического, проходящихъ съ I вѣтвью, Oehl объяснилъ это предположеніемъ, что въ I вѣтви идутъ самостоятельные расширители зрачка помимо симпатическихъ и начало ихъ—ganglion Gasseri.

Guttmann<sup>1)</sup> подтверждаетъ мнѣніе Oehl'a о роли gangl. Gasseri, какъ центра расширителей зрачка, но свои наблюденія онъ произвелъ на лягушкахъ и потому результаты ихъ не могутъ съ достаточной убѣдительностью опровергать выводы Bologh'a. Guttmann нашелъ, что перерѣзка trigemini непосредственно позади gangl. Gasseri вызываетъ незначительное суженіе вслѣдствіе того, что вмѣстѣ съ этимъ перерѣзываются и симпатическая волокна, заходящія въ gangl. Gasseri и отчасти въ стволѣ trigemini; если же перерѣзка производится у самаго выхода trigemini изъ мозга, то никакого эффекта на зрачкѣ не отмѣчается. Экстирпация ganglia Gasseri вызываетъ продолжительный и значительно болѣшій міозъ, чѣмъ вылущеніе шейнаго узла. Всѣ эти опыты позволяютъ автору заключить, что существуетъ и второй центръ расширителей зрачка помимо спинномозгового—черепномозговой.

Salkovskiy<sup>2)</sup>, поставившій первой задачей своего изслѣдованія выяснить спорный между Budge и Cl.—Berg-

<sup>1)</sup> Guttmann. De nervi trigeminil dessect. apud ranam escul. Centralbl f. die medicin. Wissenschaft. 1864.

<sup>2)</sup> Salkovskiy. Ueber die Budge'sche ciliospinal—Centrum. Zeitschrift f. ration. Medicin. Bd. XXIX—1867.

нарядомъ вопросъ относительно выхода глазозрачковыхъ и сосудистыхъ волоконъ, цѣлымъ рядомъ опытовъ на кроликахъ решаетъ этотъ вопросъ въ пользу Budge. По его наблюдениямъ, вазомоторы кроличьяго уха, какъ и расширяющія зрачекъ волокна, выходятъ изъ спиннаго мозга по однимъ и тѣмъ же путямъ—черезъ передніе корешки 7—8 шейныхъ и 1—2 грудныхъ нервовъ въ шейный симпатическій, ибо перерѣзка указанныхъ корешковъ вызываетъ зрачковый и сосудистый явленія, перерѣзка послѣдующая симпатическаго нисколько неизмѣняетъ картины наблюденыхъ явленій. Что касается вопроса о локализаціи центра расширителей зрачка и сосудистыхъ нервовъ, то авторъ, наблюдая послѣ перерѣзки спиннаго мозга выше centri ciliospinalis inferioris всѣ явленія, какія вызываются и перерѣзкой симпатическаго нерва на шеѣ, заключаетъ, что центръ вазомоторовъ и расширителей зрачка находится выше нижнаго центра Budge, вѣроятно, въ продолговатомъ мозгу. Нижняя граница центра расширителей зрачка соотвѣтствуетъ указанной Budge. Въ доказательство высказаннаго взгляда о локализаціи центра расширителей зрачка въ черепномъ мозгу, авторъ приводить далѣе опытъ съ асфиксіей. Оказывается, что асфиксическое расширение зрачка отсутствуетъ совершенно, если сдѣлать перерѣзку спиннаго мозга выше centri ciliospinalis inferioris (полная перерѣзка между 5—6 шейными позвонками, перерѣзка подъ атлантомъ). Относительно рефлекторного расширенія зрачковъ подъ вліяніемъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ Salkowski высказываетъ, что мѣсто передачи рефлекса находится въ продолговатомъ мозгу, такъ какъ рефлекторное расширение послѣ половинной перерѣзки спиннаго мозга выше центра Budge отсутствуетъ на сторонѣ перерѣзки. На основаніи вышеприведеннаго Salkowski, такимъ образомъ, склоняется признать одинъ только путь для расширителей зрачка и сосудистыхъ волоконъ изъ черепнаго центра (продолговатый мозгъ) безъ перекреста по спинному мозгу, откуда расширители выходятъ черезъ передніе корешки 7—8 и 1—2 грудныхъ нервовъ въ шейный симпатическій нервъ.

Въ томъ же году появилась работа R o g o w'а<sup>1)</sup>, подтверждающая наблюденія S a l k o w s k'аго. R o g o w не наблюдалъ асфектическаго расширенія зрачка послѣ экстирпациі верхняго шейнаго узла. На основаніи своихъ наблюденій онъ приходитъ къ заключенію, что всѣ расширители зрачка идутъ черезъ *ganglion sympatheticum*. Наблюденіями S a l k o w s k'аго и R o g o w'а, такимъ образомъ, черепномозговой путь расширителей, на который указалъ B a l o g h, былъ исключенъ. Но вскорѣ указаніе B a l o g h'a получило подтвержденіе въ трудахъ Н а в а л и х и н а<sup>2)</sup>). Послѣдній, производя наблюденія надъ куаризованными кошками, убѣдился прежде всего, что рефлекторное расширеніе зрачка возможно получить съ различныхъ чувствительныхъ нервовъ, какъ это указалъ раньше С l .-B e r n a r d. Передача этого рефлекса, согласно наблюденіямъ автора, происходитъ не въ *centrum ciliospinale infer.*, а въ частяхъ центральной первной системы, выше лежащихъ, такъ какъ перерѣзка спинного мозга выше первого шейнаго позвонка препятствуетъ проявленію рефлекторного расширенія при раздраженіи *n. ichiadici*, *n. splanchnici*. Кромѣ указанныхъ B u d g e путей для расширителей зрачка, Н а в а л и х и нъ доказываетъ и прямой черепной путь. За это говорять опыты съ вылущеніемъ верхняго шейнаго узла, гдѣ авторъ могъ получить при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ умѣренное расширеніе зрачка на сторонѣ операдіи. Кромѣ того, существованіе черепномозгового пути доказываетъ и тотъ фактъ, что раздраженіе верхняго отрѣзка спинного мозга, перерѣзанного въ области 3-го шейнаго позвонка, вызываетъ расширеніе зрачковъ все равно, будутъ ли экстирпированы при этомъ верхніе шейные узлы или нѣтъ. Наконецъ, согласно съ B a l o g h'омъ, Н а в а л и х и нъ доказываетъ, что асфектическому расширенію

<sup>1)</sup> R o g o w. Ueber Wirkung des Extractes der Calabar-bohne und des Nicotin auf die Iris. Zeitschrift f. ration. Medicin XXIX—1867.

<sup>2)</sup> Н а в а л и х и нъ 1) «Къ ученію о расширеніи зрачка», 2) Замѣтка о расширеніи зрачка при остановкѣ дыханія Работы изъ физиологической лабораторіи Казанскаго университета. 1869. Вып. I.

зрачка не мѣшаетъ вылущеніе верхняго шейнаго узла, если даже къ нему присоединить и перерѣзку спиннаго мозга подъ продолговатымъ.

Въ томъ же году даетъ иѣкоторыя указанія о центральныx началахъ расширителей зрачка К n o l l<sup>1)</sup>. К n o l l впервые наблюдалъ, что раздраженіе у кролика слабыми индукціонными токами одного изъ переднихъ четверохолмій вызываетъ расширение зрачковъ, при чемъ болѣе сильное на сторонѣ раздраженія. Послѣ перерѣзки симпатическаго такой эффектъ отсутствуетъ. Отсюда авторъ заключаетъ, что волокна симпатическаго нерва достигаютъ до четверохолмія.

V u l p i a n<sup>2)</sup> подтверждаетъ данныя B a l o g h'a и Н а в а л и х и н а . Наблюдая на куаризованныхъ собакахъ послѣ предварительной, за 10—15 дней произведенной, экстирпациіи верхняго шейнаго узла, расширение зрачка подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій, V u l p i a n заключилъ, что часть расширяющихъ зрачекъ волоконъ обходитъ ganglion cervic. superior. Въ цѣлахъ болѣе точнаго опредѣленія пути этихъ расширяющихъ волоконъ онъ произвелъ рядъ опытовъ, о результатахъ которыхъ сообщается въ двухъ позднѣе опубликованныхъ работахъ<sup>3)</sup>. У кошечъ и собакъ онъ вылуштали за нѣсколько дней до заключительного опыта верхній шейный и верхній грудной узлы, а затѣмъ, примѣняя чувствительныя раздраженія, послѣ куаризаціи животнаго, получалъ, какъ и раньше, расширение зрачковъ, при чемъ расширение на сторонѣ экстирпациіи было слабѣе и медленнѣе, чѣмъ на сторонѣ здо-

<sup>1)</sup> I. c.

<sup>2)</sup> V u l p i a n . Note relative à l'influence de l'extirpation du gangl. cervic. supérieur sur les mouvements de l'iris. Arch. de Physiologie du Dr. Br. Séquard. 1874.

<sup>3)</sup> — a) Expérience démontrant que les fibres nerveuses, dont l'excitation provoque la dilatation de la pupille, ne proviennent pas toutes du cordon cervical du grand sympathique. Compt. rend. 1878 T. 86.

— b) Sur les phénomènes orbito-oculaires produits chez les Mammifères par l'excitation du bout central du nerf sciatique, après l'excision du gangl. cervic. supér. et du gangl. thoracique supér. Compt. rend. T. 87—1878.

ровой, но сопровождалось оно, какъ и нормально, раскрытиемъ вѣкъ, ухожденiemъ 3-го вѣка и выпячиванiemъ глаза. На основании этого, авторъ считаетъ вполнѣ правильнымъ допустить существование черепномозгового пути для расширителей зрачка, хотя точно определить этотъ путь ему и не удалось.

Опыты *Vulpiana* были вскорѣ провѣрены *Hurwitz'емъ*<sup>1)</sup>. Объектомъ его экспериментовъ служили кролики, кошки и собаки. Послѣ экстирпации верхнаго шейнаго узла, произведенной, по крайней мѣрѣ, за 120 часовъ до опыта, непосредственное раздраженіе радужки въ атропинизированномъ глазу послѣ куаризациіи животнаго не вызываетъ, по наблюденіямъ автора, и слѣда зрачковыхъ движений, таковы же результаты раздраженій, если срѣзать и внутреннюю часть радужки, содержащую сфинктеръ, впрочемъ у кошекъ въ послѣднемъ послѣ экстирпации шейнаго симпатического узла получается расширение зрачка. Такжѣ и на изолированныхъ радужкахъ наблюдалось сокращеніе dilatator'a только въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ до операциіи узелъ былъ цѣлъ, если же узелъ былъ предварительно эстирированъ за нѣсколько дней, то раздраженіе радужки не давало эффекта. Рефлекторное расширение зрачка при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ получалось въ опытахъ автора, какъ и *Навалихина*, *Vulpiana* и на той сторонѣ, гдѣ вызвана дегенерация симпатическихъ волоконъ вылущеніемъ узла, при чёмъ это расширение наступало очень медленно и затѣмъ очень медленно смынялось суженіемъ. Такой характеръ расширения, по *Hurwitz'у*, зависитъ отъ ослабленія сфинктера вслѣдствіе экстирпации симпатического узла.

Всѣми приведенными работами, такимъ образомъ, подрывалось ученіе объ автономности нижнаго центра *Bindge* и выставлялась необходимость принимать черепномозговой центръ и самостоятельные черепномозговые пути. Къ тому же періоду

<sup>1)</sup> *Hurwitz. Ueber die Reflexdilatation der Pupille. Diss. Erlangen. 1878. Цит. по Nagel's Jahrsbericht'у 1878.*

семидесятыхъ годовъ относятся работы изслѣдователей, до нѣкоторой степени выясняющія непосредственными опытами участіе опредѣленныхъ отдѣловъ головного мозга въ расширеніи зрачка. Такъ, кромѣ Кнолля, пр. Е. В. Адамюкъ<sup>1)</sup> видѣлъ при раздраженіи переднаго четверохолмія посрединѣ между бугорками вмѣстѣ съ движеніями обоихъ глазъ кверху и расширение обоихъ зрачковъ. Таковое же получалось въ опытахъ автора и при раздраженіи заднихъ бугорковъ четверохолмія. Далѣе Br.-Séquard<sup>2)</sup>, производя у собакъ и кроликовъ обширная прижиганія раскаленнымъ желѣзомъ мозговыхъ извилинъ вблизи средней линіи видѣлъ на соотвѣтствующей сторонѣ смыканіе вѣкъ, суженіе зрачковъ, выступаніе 3-го вѣка, т. е. явленія паралича симпатическаго нерва. Не признавая существованія корковыхъ центровъ симпатическаго нерва, онъ въ объясненіе указанныхъ явленій предполагаетъ, что параличъ симпатическаго нерва при разрушеніи опредѣленныхъ участковъ можетъ выступить рефлекторнымъ путемъ.

Schiff<sup>3)</sup> совмѣстно съ Foa изслѣдовали вліяніе чувствительныхъ раздраженій на расширение зрачковъ. На куризованныхъ кошкахъ и собакахъ они въ цѣломъ рядѣ опытовъ уѣдились, что расширение зрачка болѣе точный показатель чувствительности, чѣмъ измѣненія кровяного давленія. Расширение зрачковъ наступало не только при болевыхъ раздраженіяхъ различныхъ частей тѣла, но даже и при тактильныхъ, которая не отражаются, по мнѣнію авторовъ, на измѣненіи кровяного давленія. Степень расширенія, по ихъ наблюденіямъ, соотвѣтствуетъ силѣ раздраженія, что и дало имъ поводъ считать зрачекъ „эстезіометромъ“. Необходимымъ ус-

<sup>1)</sup> Adamük. Ueber die Innervation der Augenbewegungen. Centralbl. f. d. medic. Wissenschaft. 1870. № 5

<sup>2)</sup> Br. Séquard. Recherches sur l'excitabilité des lobes cérébraux. Production des effets de la paralysie du nerf grand sympathique cervical par l'excitation de la surface du cerveau. Archiv. de la Physiologie norm. et pathol. 1875.

<sup>3)</sup> Schiff. La pupille considérée comme esthésiometre. Paris. 1875.

ловіемъ рефлекторного расширенія авторы признаютъ цѣлость путей, по которымъ проводятся раздраженія. Изъ приведенныхъ опытовъ усматривается, что если перерѣзать шейный симпатический нервъ, то расширенія зрачковъ при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ болѣе не получается. Чувствительными путями въ спинномъ мозгу служатъ задніе столбы для тактильныхъ и сѣрое вещество мозга для болевыхъ ощущеній. Что касается мѣста передачи этого рефлекса то оно, по мнѣнію Schiffa, находится не въ спинномъ мозгу, такъ какъ перерѣзка спинного мозга подъ продолговатымъ уничтожаетъ расширеніе зрачковъ при раздраженіи чувствительного нерва (*ichiadicus*), не расположено оно и въ продолговатомъ, такъ какъ при отдѣленіи продолговатого мозга отъ Вароліева моста также изчезаетъ рефлекторное расширеніе зрачковъ. Вѣроятнѣе всего, предполагаетъ Schiff, рефлекторный центръ находится въ большихъ полушаріяхъ, такъ какъ при частичномъ разрушеніи участковъ мозга наступаетъ ослабленіе рефлекторного расширенія, а при экстирпациіи обоихъ полушарій мозга совершенно изчезаетъ рефлексъ. Получая при раздраженіи различныхъ отдѣловъ коры и толщи мозга расширеніе зрачка, авторъ объясняетъ это предположеніемъ, что мозгъ обладаетъ также чувствительностью.

F e g g i e r<sup>1)</sup> нашелъ, что раздраженіе переднихъ и заднихъ четверохолмій у обезьянъ, кошекъ и собакъ вызываетъ расширеніе зрачковъ и раскрытие глазъ. Послѣ перерѣзки симпатического это расширеніе болѣе не получается. Принимая, что указанныя части мозга обладаютъ чувствительностью, авторъ предполагаетъ, что раздраженіе съ этихъ частей передается на центръ, завѣдующій расширеніемъ зрачковъ. Кромѣ того F e g g i e r указалъ опредѣленные пункты коры мозговыхъ полушарій, при раздраженіи которыхъ получается расширеніе зрачковъ.

<sup>1)</sup> Ferrier. *Les fonctions du cerveau*. Paris, 1878.

Boche fontaine<sup>1)</sup> въ опытахъ на собакахъ также получалъ расширение зрачковъ при раздраженіи коры мозга, но только въ отличіе отъ F e g r i e r онъ видѣлъ это расширение при раздраженіи любой точки поверхности мозга. Пере-рѣзка спинного мозга въ шейной части не уничтожаетъ, по наблюденіямъ автора, указанное расширение. Это обстоятельство позволяетъ В. сдѣлать предположеніе, что существуютъ и помимо симпатическаго нерва пути для расширенія зрачка.

H e n s e n и V ö l k e r s<sup>2)</sup> убѣдились въ согласіи съ предшествовавшими авторами, что при раздраженіи четверохолмій у собакъ получается расширение зрачка. Такое же явленіе наблюдали они и при раздраженіи thalami optici и при разрываніи commissurae posterioris. Пере-рѣзка симпатическаго нерва и въ ихъ опытахъ уничтожала эффеクトъ раздраженія. На четверохолмія авторы смотрятъ, какъ на мѣсто, служащее для передачи чувствительныхъ рефлексовъ на соотвѣтствующіе центры.

F r.-F r a n k посвятилъ вопросу о расширеніи зрачка нѣсколько работъ. Въ первомъ краткомъ сообщеніи<sup>3)</sup> онъ указываетъ, что въ p. vertebralis идетъ часть расширителей, такъ какъ раздраженіе центральнаго конца этого нерва, перерѣзанного выше верхняго шейнаго узла, вызываетъ умѣренное расширение зрачка. Это наблюденіе затѣмъ было опровергнуто Guillebeau и Luchsingerомъ. Въ той же работѣ онъ сообщаетъ, что вазомоторы извѣстныхъ частей головы расширителей зрачка имѣютъ различный путь, какъ то еще доказывалъ Cl.-Bernard. Одни изъ нихъ выше верхняго шейнаго узла идутъ, какъ rami carotidei черезъ canalis caroticus,

<sup>1)</sup> Boche fontaine. Etude expérimentale de l'influence exercée par la faradisation de l'écorce grise du cerveau sur quelques fonctions de la vie organique. Archives de Physiologie norm. et pathol.—1876.

<sup>2)</sup> Hensen u. Völkers. Ueber den Ursprung der Accomodationsnerven, nebst Bemerkungen über die Function der Wurzeln des N. oculomotorius. Graefe's Arch. f. Ophthalmologie. Bd. XXIV, I—1878.

<sup>3)</sup> François-Frank. Sur le dédoubllement du sympathique cervical et sur la dissociation des filets vacuaires et des filets iridodilatateurs, au dessus du ganglion cervical supérieur. Compt. rendu. T. 87. 1878.

а другіе обособляются отъ plexus caroticus и соединяются отдельно вѣтвью, пройдя черезъ костный каналъ, съ ganglion Gasseri. Перерѣзка послѣдней вѣти прекращала, по опыту автора, эфектъ раздраженія шейнаго симпатическаго нерва на зрачекъ. Въ слѣдующей своей работе<sup>1)</sup> онъ доказываетъ, примѣнивъ графической методъ, что расширение зрачка и суженіе сосудовъ явленія не синхроничны, а потому считать расширение зрачка прямымъ слѣдствиемъ сосудистыхъ измѣнений нельзя. Въ опубликованной черезъ годъ подробной работе<sup>2)</sup> онъ повторяетъ изложенное въ первыхъ работахъ данныхъ, дополнивъ свои выводы новыми доказательствами. Здѣсь онъ на основаніи опытovъ съ перерѣзками утверждаетъ, что границы для центровъ расширителей зрачка, указанныя прежними изслѣдователями, должны быть расширены. По его мнѣнію волокна, расширяющія зрачекъ, выходятъ изъ спинного мозга черезъ rami communic. 4-хъ нижнихъ шейныхъ и 5—6-ти грудныхъ нервовъ. Всѣ эти волокна собираются сначала въ gangl. thorac. primum и оттуда съ передней вѣтвью Ansae Vieussensi идутъ къ ganglion cervic. infer. и черезъ шейный симпатический вступаютъ въ gangl. cervic. super. Первому грудному узлу и верхнему шейному авторъ приписываетъ тонизирующее влияніе на зрачекъ. Кроме описанного пути расширителей F r . - F r a n k принимаетъ еще черепномозговой, но въ доказательство этого не приводитъ достаточно убѣдительныхъ данныхъ, указавъ только, что перерѣзка n. trigeminii позади g. Gasseri вызываетъ суженіе зрачка.

Въ 1879 году появилась работа B e s s a u<sup>3)</sup>, сдѣланная подъ руководствомъ Gr ün h a g e n ' a, касающаяся многихъ

<sup>1)</sup> F r . - F r a n k . Note sur le dÃ©faut de subordination des mouvements de la pupille aux modifications vasculaires; sur la distinction des nerfs ciliaires en constricteurs et dilatateurs de l'iris et sur les rapiditÃ©s diffÃ©rentes du resserrement et de la dilatation. Gazette des HÃ‰pitaux. 1878.

<sup>2)</sup> F r . F r a n k . Recherches sur les nerfs dilatateurs de la pupille. Tra- vaux du laboratoire de M. Marey. IV AnnÃ©e. 1878—1879. Paris. 1880.

<sup>3)</sup> B e s s a u . Die Pupillenenge im Schlafe und bei RÃ¼ckenmarkskrankheiten. Diss. inaug. KÃ¶nigsberg. 1879.

сторонъ изучаемаго вопроса. *Bessau* производилъ свои наблюденія надъ кроликами и кошками. Въ первыхъ опытахъ онъ убѣдился, какъ *Навалихинъ*, *Vulpian* и др., что экстирпaciя верхняго шейнаго узла не мѣшаетъ проявленію рефлекторнаго расширенія зрачка подъ вліяніемъ чувствительныхъ нервовъ. Перерѣзка спиннаго мозга у кошекъ на различной высотѣ выше *centri ciliospin infer.* препятствуетъ рефлекторному расширенію при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ, лежащихъ ниже этого центра, съ нервовъ же, имѣющiхъ начало выше этого центра, рефлекторное расширеніе наблюдалось. Атропинизируя глаза животнаго съ полной дегенераціей симпатическихъ волоконъ послѣ вылущенія верхняго шейнаго узла на одной сторонѣ, онъ наблюдалъ, что зрачекъ соотвѣтствующаго операциіи глаза расширялся болѣе, чѣмъ здоровый. Въ объясненіе этого *Bessau* предположилъ, что послѣ экстирпaciї шейнаго узла слабѣетъ въ своей силѣ сфинктеръ. Что касается вліянія раздраженій коры на зрачекъ, то и онъ видѣлъ при раздраженіи опредѣленныхъ областей коры кошекъ расширеніе обоихъ зрачковъ, при чемъ это расширеніе наблюдалось и послѣ экстирпaciї узла, произведенной за нѣсколько дней до опыта. У кроликовъ, согласно наблюденіямъ, авторъ предполагаетъ существованіе волоконъ, расширяющихъ зрачекъ, въ затылочныхъ доляхъ, а въ лобныхъ имѣются волокна, задерживающія расширеніе зрачка. Нужно замѣтить, что авторъ видѣлъ также расширеніе зрачка подъ вліяніемъ раздраженія активныхъ участковъ коры и въ атропинизированномъ глазу кошки, при чемъ это расширеніе сопровождалось и ухожденiemъ 3-го вѣка. Наблюдая расширеніе зрачка при раздраженіи коры или чувствительныхъ нервовъ, когда всѣ пути расширителей были прерваны (*extirratio ganglii cervic. super.*, перерѣзка I вѣти *trigemini*), авторъ допускаетъ, что расширители зрачка могутъ идти и помимо указанныхъ путей еще черезъ *abducens*.

*Grünhagen*<sup>1)</sup> видѣлъ также двухстороннее расширеніе зрачка при сильномъ тетанизированіи поверхности полу-

<sup>1)</sup> *Grünhagen*. Berlin. klin. Wochenschrift. 1879. S. 407.

шарія вдоль стрѣловиднаго шва, если при этомъ и вылущенъ былъ узель на одной сторонѣ. Отсюда очень вѣроятно, говорить авторъ, что расширяющія зрачекъ волокна достигаютъ радужки, вопреки некоторымъ авторамъ, и другимъ путемъ, кромѣ симпатического.

Въ слѣдующемъ 1880 году снова поднятъ былъ вопросъ объ автономности *centri ciliospin. infer.* *Budge*, решенный отрицательно работами *Schiffa*, *Salkovskаго* и др., *Luchsingerомъ*<sup>1)</sup>. Исходнымъ пунктомъ его опытовъ является положеніе, что спинной мозгъ есть „ближайшій центръ, ближайшій источникъ возбужденія для всѣхъ выходящихъ изъ него нервовъ“. Чтобы доказать автономію указанного центра *Budge*, *Luchsinger* производилъ перерѣзки спинного мозга выше этого центра и наблюдалъ эффеクトъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ на зрачекъ. Его предшественники, за исключеніемъ единичныхъ опытовъ *Chauveau*, не видѣли расширенія зрачка при такихъ условіяхъ. Отрицательный результатъ ихъ опытовъ *Luchsinger* объясняетъ шокомъ спинного мозга и потерей его раздражимости, почему авторъ и примѣнялъ при своихъ наблюденіяхъ пиротоксинъ или стрихнинъ, повышающіе раздражительность органа. Во многихъ опытахъ на козахъ и кошкахъ послѣ перерѣзки спинного мозга *Luchsinger* получалъ рефлекторное расширение, если только раздражимость спинного мозга была предварительно повышена этими средствами. Кромѣ кошекъ и козъ, которыхъ оказались особенно удобными для такого рода экспериментовъ, *L. дѣлалъ* опыты и на кроликахъ, но у нихъ онъ въ одномъ только случаѣ получилъ положительный эффеクトъ. Кромѣ того *Luchsinger* наблюдалъ двухстороннее расширение зрачковъ при асфиксіи, несмотря на перерѣзку спинного мозга и одного симпатического нерва, при чёмъ на сторонѣ, где былъ цѣлъ симпатической, расширение было значительно болѣе. Послѣднее обстоятельство онъ объясняетъ тѣмъ, что при цѣ-

<sup>1)</sup> *Luchsinger. Weitere Versuche und Betrachtungen zur Lehre von den Ruckenmarkszentren.* *Pfl. Arch.* Bd. XXII—1880.

лости симпатического нерва къ раздраженію, вызванному диспноэтической кровью черепномозгового центра расширителей, присоединяется еще и раздраженіе той же кровью центра спинномозгового.

Противъ изложенного взгляда Luchsinger'a объ автономіи циліоспинального центра Budge вскорѣ же высказался Tuwim<sup>1)</sup>. Его работа главнымъ образомъ направлена къ доказательствамъ тонизирующаго вліянія верхняго шейнаго ганглія на зрачекъ и только въ дополненіи къ работѣ онъ касается опытовъ Luchsinger'a съ перерѣзкой спинного мозга. Повторяя эти опыты, онъ видѣлъ, что рефлекторное расширеніе зрачка при раздраженіи чувствительныхъ первовъ наблюдалось въ тѣхъ только случаяхъ, когда перерѣзка спинного мозга была неполной, если же спинной мозгъ перерѣзывался цѣликомъ, то и при соблюденіи самыхъ строгихъ предосторожностей, чтобы не вызвать шока, расширеніе зрачка отсутствовало. На основаніи этого результата Luchsinger'a онъ относитъ къ ошибкамъ опыта.

Guillebeau и Luchsinger<sup>2)</sup> повторили опыты Luchsinger'a съ перерѣзкой спинного мозга и вновь получили послѣ перерѣзки рефлекторное расширеніе зрачка съ чувствительныхъ первовъ. У молодыхъ катить это удавалось даже безъ повышенія дѣятельности мозга стрихниномъ или никротоксиномъ.

Въ подтвержденіе взглядовъ Luchsinger'a является далѣе работа Ott'a<sup>3)</sup>, который также находилъ расширеніе зрачковъ при раздраженіи чувствительныхъ первовъ послѣ перерѣзки спинного мозга. Кромѣ того, Ott на основаніи сво-

<sup>1)</sup> Tuwim. Ueber die physiologische Beziehung des Ganglion cervicale supremum zu der Iris und den Kopfsarterien. Pflüger's Arch. 1881. Bd. XXIV.

<sup>2)</sup> Guillebeau und Luchsinger. «Fortgesetzte Studien am Rückenmark. III. Zur Existenz des Centrum ciliospinale inf. von Budge». Pflüg. Arch. Bd. XXVIII—1882.

<sup>3)</sup> Ott. Cilio spinal centres. Journal of nervous and mental diseases-VIII, 1882. Цит. по Jahresberichtу Hoffmann's—Schwalbe's 1882.

ихъ опытовъ высказывается, что п. trigeminus содержитъ расширителей зрачка и что ганглій симпатической оказываетъ тонизирующее влияніе на дилататоръ.

На совершенно новый путь вступаетъ учение объ иннервациі расширенія зрачка съ появленіемъ работы Бехтерева<sup>1</sup>), опубликованной въ 1883 году. Его предшественники, изучая влияніе чувствительныхъ раздраженій на зрачекъ, установили, что расширение зрачка, наблюдающееся при этомъ, происходитъ рефлекторно, передаваясь, согласно мнѣнію большинства, путемъ симпатического нерва.

Не считая этотъ вопросъ достаточно обоснованнымъ, Бехтеревъ подходитъ къ решенію его съ другой стороны. „Изъ наблюдений надъ животными и человѣкомъ мы убѣждаемся, говоритъ авторъ, что расширение зрачка, происходящее подъ влияніемъ боли, вообще говоря, не представляется значительнымъ; только при довольно яркомъ освѣщеніи, слѣдовательно при условіи, когда зрачекъ съуженъ подъ влияніемъ свѣтowego рефлекса, реакція на боль обнаруживается яснѣе; напротивъ того, когда мы изслѣдуемъ зрачекъ при меньшемъ количествѣ свѣта, эта реакція получается слабѣе и, наконецъ при слабомъ освѣщеніи, становится уже едва замѣтной. Можно сказать, такимъ образомъ, что болевое раздраженіе не вызываетъ болѣе сильного расширения зрачка по сравненію съ тѣмъ, которые присуще нормальному глазу, если онъ устраненъ отъ влиянія свѣта“ (стр. 107). И действительно, когда авторомъ была произведена перерѣзка п. optici у животнаго, дальнѣйшее расширение зрачка подъ влияніемъ боли не наступало, если глазъ здоровый былъ закрытъ и только при наличности сочувственной реакціи въ оперированномъ глазѣ чувствительная раздраженія вызывали расширение зрачковъ

<sup>1)</sup> Бехтеревъ. О направлениі съзывающихъ зрачекъ волоконъ въ головномъ мозгу и о локализаціи центра для радужной оболочки и для сокращенія глазныхъ мышцъ. Вѣсти. клинич. и судебн. Психіатр. и Невроп. Вип. I—1883.

Таже работа на иѣменскомъ языкѣ въ Pfl. Arch. Bd. XXXI—1883.

въ обоихъ глазахъ. „Все это говоритьъ, по словамъ Бехтерева, скорѣе за то, что боль обнаруживаетъ только угнетающее вліяніе на свѣтовой рефлексъ, а не дѣйствуетъ на зрачекъ при посредствѣ самостоятельного проводника—п. sympathici,—такъ какъ известно, что возбужденіе послѣдняго можетъ довести расширеніе зрачка ad maximum“. Доказать высказанное положеніе, по мнѣнію автора, прямymi физиологическими опытами трудно, такъ какъ сильное болевое раздраженіе можетъ дѣйствовать на зрачекъ, не только подавляя свѣтовой рефлексъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ можетъ оказать косвенное вліяніе на состояніе зрачка, измѣняя кровообращеніе и сосудистое давленіе.

Считая наиболѣе доказательными для решения этого вопроса опыты съ перерѣзкой всѣхъ допустимыхъ расширителей, авторъ однако не приводитъ таковыхъ, а подтверждаетъ свой взглядъ слѣдующимъ наблюдениемъ. Если собакѣ сдѣлать глубокій разрѣзъ тотчасъ позади четверохолмія или на уровнѣ его задняго отдѣла, то зрачки болѣе не реагируютъ на болевыя раздраженія, тогда какъ свѣтовая реакція остается нормальной. „Фактъ этотъ, по моему мнѣнію, говоритъ Бехтеревъ, представляетъ прямое доказательство въ пользу того, что болевое раздраженіе производитъ расширяющее вліяніе на зрачекъ не при посредствѣ волоконъ п. sympathici, а самостоятельно, распространяясь центростремительнымъ путемъ по цереброспинальной оси и дѣйствуя, по всей вѣроятности, угнетающимъ образомъ на свѣтовой рефлексъ“ (190 стр.) \*).

Кромѣ изложенного экспериментального доказательства авторъ приводитъ въ пользу своей гипотезы и некоторые факты изъ невропатологии.

\*) Въ настоящее время взглядъ проф. Бехтерева на вліяніе болевыхъ раздраженій на расширеніе зрачка долженъ быть формулированъ такимъ образомъ, что расширение зрачка подъ вліяніемъ указанныхъ раздраженій происходитъ не только благодаря подавленію центра суживающаго зрачекъ, но и благодаря возбужденію глазо-зрачковаго центра Budge (Основы учения о функцияхъ мозга. 1903. т. I. стр. 252).

Высказанная пр. Б е х т е р е в ы мъ гипотеза подавле-  
нія центра п. oculomotorii при болевыхъ раздраженіяхъ по-  
лучила подтверждение въ изслѣдованіи Мауега и Pribram'a<sup>1)</sup>. Названные авторы производили изслѣдованіе надъ  
кроликами, повторивъ опыты К ussmaul'ya<sup>2)</sup> съ вліяніемъ прекращенія кровяного тока черезъ зажатіе мозговыхъ арте-  
рий на радужку. Зажатіе 4-хъ артерій, восходящихъ къ моз-  
гу, по K ussmaul'ю, вызываетъ вначалѣ суженіе зрачковъ,  
а затѣмъ расширение ихъ; возстановленіе и увеличеніе арте-  
риального притока вызываетъ постоянно замѣтное расширение  
зрачковъ, которые при возвращеніи обычновенныхъ условій  
кровообращенія принимаютъ нормальную ширину. Первоначаль-  
ное суженіе зрачковъ Мауега и Pribrama объясняютъ  
возбужденіемъ благодаря анеміи мозга центральныхъ началь-  
п. oculomotorii, а послѣдующее расширение параличомъ это-  
го центра. Въ доказательство этого предположенія авторы  
приводятъ аналогичныя наблюденія надъ вліяніемъ анеміи на  
другіе центральные аппараты. Наблюдая подобное состояніе  
зрачковъ при асфиксії, M. и P. по аналогии съ наблюденія-  
ми K ussmaul'ya считаютъ и асфіктическое расширение  
зрачка за результатъ паралича центра п. oculomotorii. Тако-  
го же взгляда они держатся и на причины рефлекторного  
расширенія зрачковъ, которое наблюдалось въ ихъ опытахъ  
и послѣ вылущенія симпатического узла.

Пониманіе рефлекторного расширенія зрачка, говорять  
они, какъ явленія рефлекторного подавленія дѣятельности  
oculomotorii кажется правильнѣе, чѣмъ приписывать это яв-  
леніе рефлекторному возбужденію центровъ расширенія. Въ  
заключеніе своего труда M. и P. приводятъ доказательства  
въ пользу автономности centri cilio spinal. infer. Budge.

<sup>1)</sup> Ma u e g u. Pri br am. Studien über die Pupille. Zeitschrift für Heilkunde. Bd. V. 1884.

<sup>2)</sup> K ussmaul. Untersuchungen über d. Einfluss, welchen Blutströmung auf die Bewegungen der Iris und anderen Theile des Kopfes ausübt. Verhandl d. Physik.—medic. Gesellsch in Würzburg. Bd VI—1856.

Оказывается, что если у кролика экстирпировать верхний шейный узелъ на одной сторонѣ и тѣмъ перервать ходъ всѣхъ спинномозговыхъ расширителей, а затѣмъ прекратить функцию черепного мозга зажатіемъ мозговыхъ артерій, то на сторонѣ экстирпации зрачекъ остается всетаки болѣе узкимъ, чѣмъ на сторонѣ противоположной. Отсюда авторы заключаютъ, что зрачекъ, не лишенный связи съ спиннымъ мозгомъ, получаетъ при такихъ условіяхъ расширяющіе импульсы изъ заложенаго тамъ центра расширения.

Жеглинскій<sup>1)</sup> произвелъ наблюденія надъ птицами, доказывая, что расширители зрачка у нихъ идутъ не въ симпатическомъ нервѣ, а въ тройничномъ. Вліяніе тройничнаго нерва на расширение зрачка авторъ особенно ясно видѣлъ въ опытахъ съ механическимъ раздраженіемъ гами ophthalmici въ глазницѣ; въ самомъ стволѣ тройничнаго до образования Гассерова узла автору удалось доказать это раздраженіемъ нерва электрическимъ токомъ, перерѣзавъ предварительно oculomotorius и вызвавъ суженіе зрачка никотиномъ (оп. 33).

Большое значеніе въ выясненіи противорѣчивыхъ результатовъ различныхъ изслѣдователей по интересующему насъ вопросу имѣетъ работа объ иннервациіи расширения зрачка профессора Н. О. Ковалевскаго<sup>2)</sup>. Поставивъ своей задачей разрѣшить, какое изъ имѣвшихся до него ученыій о расширении зрачка можетъ считаться наиболѣе правильнымъ, названный изслѣдователь произвелъ цѣлый рядъ опытовъ надъ кошками. Въ первой серии опытовъ онъ доказываетъ, что половина перерѣзки спинного мозга выше центра Bildge не равносильна перерѣзкѣ шейнаго симпатического. Этимъ наблюдениемъ проф. Ковалевскій подрываетъ ученіе Schiff'a и Salkovsk'аго, по которому centrum ciliospinale infer. является лишь мѣстомъ выхода расширителей зрачка изъ спинного мозга въ симпатической.

<sup>1)</sup> Жеглинскій. Движеніе зрачка. Дисс. Казань. 1884.

<sup>2)</sup> Н. О. Ковалевскій. Изслѣдованія по иннервациіи расширения зрачка. Труды проф. Н. О. Ковалевскаго. 1860—1890. Казань 1895.

Въ слѣдующихъ опытахъ онъ приводитъ доказательства противъ запицаемой многими гипотезы объ автономії нижнаго центра *Bindge*. По его наблюденіямъ *Bindgeвскій* центръ не обладаетъ автономіей въ отношеніи зрачковыхъ рефлексовъ, а рефлекторное возбужденіе къ нему, по мнѣнію автора, приносится межцентральными волокнами изъ вышележащаго центра. Относительно хода межцентральныхъ волоконъ въ спинномъ мозгу, пр. *Ковалевскій* высказываетъ предположительно, что таковыя, возможно, спускаются по боковымъ столбамъ. Отрицая автономность нижнаго центра расширенія зрачка, пр. *Ковалевскій* приписываетъ таковую черепномозговому. Изъ его опытовъ это положеніе вытекаетъ съ полной очевидностью. Вылущеніе симпатического узла, т. е. перерывъ всѣхъ расширителей, идущихъ отъ нижнаго *Bindgeвскаго* центра къ глазу, не мѣшаетъ появленію расширенія зрачка, по его наблюденіямъ, ни при уменьшениі притока крови къ мозгу, ни при остановкѣ дыханія, ни при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ тѣла. Перерѣзка спинногого мозга выше центра *Bindge* также не препятствовала въ опытахъ автора проявленію расширенія зрачка при тѣхъ же условіяхъ, но нужно замѣтить, что рефлекторное расширеніе зрачка въ этихъ опытахъ получалось при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ только головы. Все это даетъ право автору высказаться, что черепной центръ расширителей автономенъ, какъ по отношенію къ центральнымъ возбужденіямъ, такъ и по отношенію къ рефлексамъ съ различныхъ чувствительныхъ нервовъ тѣла. Изъ черепномозгового центра, по мнѣнію *Ковалевскаго*, расширители идутъ не только по спинномозговому пути, но и черепному. Послѣдній точно имъ не указывается.

Въ пользу черепномозгового центра расширителей зрачка высказались въ томъ же году *Gruenhagen и Sohn*<sup>1)</sup>. Для доказательства черепномозгового начала волоконъ расши-

<sup>1)</sup> Gruenhagen и Sohn. Ueber den Ursprung der pupillendilatirenden Nerven Centralbl. f. pract. Augenheilk. 1884.

ряющихъ зрачекъ они приводятъ опыты на кроликахъ. Оказывается, что если у кролика, зрачки которого предварительно расширены атропиномъ, перевязать мозговыя артеріи, то черезъ 18—20 секундъ одновременно съ наступлениемъ судорогъ выступаетъ усиление расширения зрачковъ, а съ прекращениемъ конвульсій зрачки опять постепенно возвращаются къ прежней ширинѣ. При перерѣзкѣ симпатического нерва такое сверхмаксимальное расширение зрачка отсутствуетъ. Въ объясненіе наступающаго сверхмаксимального расширения при такихъ условіяхъ авторы предполагаютъ, что оно происходитъ вслѣдствіе раздраженія центральныхъ началь симпатического нерва, расположенныхъ въ какой либо области мозга, гдѣ вызвана анемія. Кромѣ того, авторы видѣли въ такихъ опытахъ, что по изчезаніи эпилептиформныхъ судорогъ и сверхмаксимального расширения зрачка можно еще вызвать на туловищѣ и конечностяхъ рефлекторныя движения при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ, но никогда расширенія зрачковъ. Изъ всего этого авторы заключаютъ, что нѣтъ никакого *centri ciliospinalis infer.*, но есть только *centrum ciliocerebrale*.

Егоровъ<sup>1)</sup> касается вопроса о ходѣ расширителей зрачка у собакъ и кошекъ. Изъ его опытовъ доказывается, что расширители зрачка, выходя изъ *gangl. Gasseri*, идутъ съ I вѣтвью *n. trigemini* и достигаютъ глаза съ длинными цилиарными нервами помимо *gangl. ciliaris*. Послѣ перерѣзки всѣхъ длинныхъ цилиарныхъ нервовъ раздраженіе чувствительныхъ нервовъ въ опытахъ автора не давало какихъ либо измѣнений зрачка, перерѣзка же симпатического на шеѣ не препятствовало, какъ у многихъ предшественниковъ его, проявленію рефлекторного расширения. Наблюдая независимость между расширениемъ зрачка и измѣненіемъ просвѣта внутриглазныхъ сосудовъ, Егоровъ считаетъ это однимъ изъ доказательствъ существованія дилиататора зрачка.

<sup>1)</sup> Егоровъ. Вліяніе длинныхъ цилиарныхъ нервовъ на расширение зрачка. Дисс. Казань. 1885.

Ка ча но в скій<sup>1)</sup> снова поднимаетъ вопросъ о глазо-зрачковыхъ центрахъ въ черепномъ мозгу. Электрическое раздраженіе переднихъ отдѣловъ мозговой коры собаки давало въ опытахъ автора расширеніе зрачка, раскрытие щели вѣкъ, выпячиваніе глаза. Тотъ же самый эффектъ получался при раздраженіи полосатаго тѣла и заднихъ бугорковъ четверохолмія. Указанные моторные центры, говоритъ авторъ, раздраженіе которыхъ вызываетъ расширеніе зрачковъ, действуютъ посредствомъ волоконъ, проходящихъ черезъ продолговатый и спинной мозгъ въ симпатической нервъ, такъ какъ перерѣзка vago-sympathici одной стороны прекращаетъ эффектъ раздраженія этихъ областей на зрачекъ той же стороны, а перерѣзка продолговатаго мозга уничтожаетъ зрачковыя движенія на обѣихъ сторонахъ.

Б е л л я р м и н о въ<sup>2)</sup> примѣнилъ новый и несравненно болѣе точный методъ изслѣдованія зрачковыхъ движеній—фотографический. Имъ былъ конструированъ по идеѣ проф. Цибульскаго особый приборъ, названный фотокореографомъ. При помощи этого прибора Б е л л я р м и н о въ удалось впервые определить размѣры движеній во времени. Животными для опытовъ служили по преимуществу кошки. Въ первой серии опытовъ Б е л л я р м и н о въ установилъ различные типы расширенія зрачка въ зависимости отъ условій, при которыхъ оно получается. Раздраженіе непосредственное симпатического нерва даетъ типъ такъ называемаго прямого (симпатического) расширенія зрачка, при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ получается рефлекторное расширеніе, отличающееся определенными типическими особенностями, при чёмъ типъ рефлекторного расширенія зрачка рѣзко видоизмѣняется, если чувствительный нервъ раздражается послѣ перерѣзки симпатического нерва

<sup>1)</sup> Katschanowski. Ueber die oculopillären Centren. Medicin. Jahrbüch. 1885.

<sup>2)</sup> Б е л л я р м и н о въ. Опытъ примѣненія графического метода къ изслѣдованію движенія зрачка и внутриглазного давленія. (При посредствѣ фотографіи) Дисс. СПб. 1886.

или вылущенія верхняго шейнаго узла. Въ этой же группѣ опытовъ Б е л л я р м и н о въ опровергаетъ автономію спинно-мозгового центра. *Budge* въ смыслѣ его рефлекторной дѣятельности, такъ какъ перерѣзка спиннаго мозга выше этого центра совершенно прекращаетъ рефлекторное расширеніе зрачка. Что касается асфиктическаго расширенія зрачка, то таковое, по автору наблюдается, какъ видѣли и прежніе изслѣдователи, и при исключеніи симпатическихъ путей. Въ слѣдующей группѣ опытовъ авторъ, примѣняя одновременную регистрацію движенія зрачка и кровяного давленія въ а. *carotis*, выясняетъ, существуетъ ли связь между тѣмъ и другимъ явленіемъ. Изъ приведенныхъ наблюдений очевидно, что синхронизма между расширеніемъ зрачка (прямымъ и рефлекторнымъ при цѣлости симпатического нерва) и измѣненіемъ калибра сосудовъ неѣтъ, только при перерѣзкѣ симпатического рефлекторное расширеніе совершенно синхронично сосудистымъ измѣненіямъ. Въ поясненіе этого послѣдняго вывода авторъ предполагаетъ, что черепномозговые расширители, подъ вліяніемъ которыхъ, по мнѣнію Б е л л я р м и н о в а, происходитъ расширеніе зрачка, когда прерваны спинномозговые пути, скорѣе всего сосудодвигатели глаза и радужки, и центръ ихъ общій сосудодвигательный центръ. При этомъ предположеніи, говорить онъ, будетъ понятнымъ, что раздраженіе сосудодвигательного центра одновременно вызываетъ расширеніе зрачка вслѣдствіе суженія сосудовъ *iridis*, такъ и поднятіе давленія въ *carotis*. Второй отдѣль работы Б е л л я р м и н о в а посвященъ изслѣдованіямъ о внутриглазномъ давленіи съ примѣненіемъ фотографического метода. Резюмируя полученные результаты, авторъ съ положительностью высказывается, что движенія зрачка обусловливаются сокращеніемъ особой мышечности радужки и независимы отъ сосудистыхъ колебаній въ глазу.

П р ж и б ы л ь с к і й<sup>1)</sup> на основаніи своихъ изслѣдований

<sup>1)</sup> П р ж и б ы л ь с к і й. Къ вопросу о нервахъ распиряющихъ зрачекъ у кошки. Дисс. Варшава. 1886.

надъ иннервацией расширения зрачка у кошекъ мало, что прибавляетъ новаго къ установленнымъ уже положеніямъ. Расширители зрачка, согласно его наблюденіямъ, идутъ изъ головного мозга въ спинной, откуда выходятъ черезъ передніе корешки 8-го шейнаго и 1—2 грудныхъ нервовъ и rami communicantes въ шейный симпатической, достигаютъ gangl. Gasserii и идутъ дальше съ I вѣтвью тройничнаго нерва. Къ глазу расширители доходятъ въ n. ciliares longi, минуя ganglion ciliare. Большинство волоконъ, расширяющихъ зрачекъ, заключается въ шейномъ симпатическомъ, но часть ихъ идетъ и по черепному пути, что авторъ заключаетъ изъ наблюденій съ рефлекторнымъ расширениемъ зрачка при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ, когда перерѣзанъ симпатический нервъ. Центръ расширения зрачка находится, по автору, только въ головномъ мозгу, признавать спинномозговой центръ неѣть основанія, такъ какъ послѣ перерѣзки спинного мозга выше центра Budge рефлекторное расширение зрачка отсутствуетъ. Въ нѣмецкой работѣ<sup>1)</sup>, появившейся пять лѣтъ спустя послѣ диссертациі, Przybylski совмѣстно съ Nawrockimъ повторяютъ изложенные данныя, дополнивъ только нѣкоторыми наблюденіями надъ вліяніемъ асфиксіи на зрачекъ.

Въ томъ же году появилась еще работа по разбираемому вопросу Шипиловой<sup>2)</sup>. При изложеніи этой работы M. Schiff, подъ руководствомъ котораго произведено изслѣдованіе Шипиловой, передаетъ и собственные взгляды на иннервацию радужки. Нормальное, физиологическое расширение зрачка, по мнѣнію Schiffа, вызывается не путемъ симпатического нерва, а ослабленіемъ дѣятельности n. oculomotorii. Но есть нѣкоторые виды расширения зрачка, которые наблюдаются только при цѣлостности симпатического нерва, та-

<sup>1)</sup> F. Nawrocki und J. Przybylski. Die pupillenerweiterenden Nerven der Katze. Pfl. Arch. Bd. L. 1891.

<sup>2)</sup> E. Schipilloff. Ueber den Einfluss der Nerven auf die Erweiterung der Pupille bei Fröschen. Acad. Preisschrift. Pflüg. Arch. Bd. XXXVIII—1886.

ковы — расширение зрачка, обусловленное различными газами, газами и рефлекторное расширение под влиянием болевого раздражения. Признавая антагонизм между расширяющими и суживающими зрачек нервами, Schiff указывает на некоторые опыты Шипиловой съ совмѣстной перерѣзкой симпатического и глазодвигательного нерва. При перерѣзкѣ осцилломотории въ черепѣ у лягушки получается обычное расширение зрачка, которое можетъ быть еще болѣе увеличено подъ влияниемъ психическихъ и чувствительныхъ раздраженій (221 стр.). При послѣдующей перерѣзкѣ симпатического зрачекъ нѣсколько суживается и не измѣняется болѣе своей величины подъ влияниемъ указанныхъ раздраженій. Выяснивъ далѣе, какимъ путемъ выходятъ расширители изъ спинного мозга у лягушки, Шипилова рѣшаетъ вопросъ о вліяніи п. vagi и trigemini на зрачекъ. Перерѣзка п. vagi не измѣняетъ величины зрачка, такой же результатъ имѣеть и перерѣзка п. trigemini, если она производится при выходѣ нерва изъ мозга или позади gangl. Gasseri; если же къ перерѣзкѣ trigemini присоединяется и перерѣзка симпатическихъ волоконъ, подходящихъ къ нему въ черепѣ, то зрачекъ очень быстро и сильно суживается. Послѣдующая экстирпация шейнаго узла не увеличиваетъ имѣющагося суженія. Относительно тонизирующего вліянія симпатическихъ узловъ на зрачекъ, Шипилова высказывается отрицательно. Ея опыты подтверждаютъ мнѣніе Schiffа, что эти узлы не имѣютъ никакого самостоятельнаго вліянія на зрачекъ, вопреки противоположнымъ утвержденіямъ другихъ авторовъ. Что касается рефлекторного расширения зрачка на чувствительныя раздраженія, то и зрачекъ лягушки въ этомъ отношеніи можетъ служить эстезометромъ, какъ это указано Schiffомъ на млекопитающихъ. Необходимымъ условиемъ проявленія рефлекторного расширения является цѣлостность симпатического нерва. Переходя далѣе къ вопросу о причинахъ постоянного тонического возбужденія расширителей зрачка, авторъ указываетъ, что эта причина лежитъ въ постоянной дѣятельности чувствительныхъ

нервовъ, раздраженіе которыхъ вызываетъ расширение зрачка. Такимъ образомъ, тонусъ расширителейъ, какъ и всякая нормальная и физиологическая дѣятельность центровъ, по предположенію Schiff'a, поддерживается путемъ рефлекса.

Fr.-Frank<sup>1)</sup> въ двухъ лекціяхъ своего курса о функцияхъ мозга останавливается на разсмотрѣніи вопроса о вліяніи раздраженія коры на глазо-зрачковые движения. Противорѣчивые результаты, полученные Ferrier и Bocheton-pataine'омъ по тому же вопросу, объясняются, по мнѣнію Frank'a, тѣмъ, что послѣдній изъ нихъ, наблюдавшій расширение зрачка при раздраженіи любой точки поверхности полушарій, не принялъ во внимание, что это расширение могло быть проявленіемъ общаго эпилептическаго припадка (т. н. эпилептическое расширение зрачка). Въ доказательство такого положенія авторъ приводитъ собственныя наблюденія надъ расширениемъ зрачка во время эпилептическаго припадка у кошекъ и собакъ, вызванного раздраженіемъ коры. Расширение зрачковъ наблюдается, какъ при явной эпилепсіи, такъ и скрытой при кураризации, и сопровождается измѣненіями пульса и кровяного давленія, не синхроничными съ измѣненіями зрачка, что ясно видно на представляемой авторомъ кривой. Простое расширение зрачка, не эпилептическаго характера, какое видѣлъ Ferrier, характеризуется тѣмъ, что происходитъ подъ вліяніемъ очень короткаго раздраженія и и не настолько сильного, чтобы вызвать эпилепсію, и тѣмъ, что вызывается оно съ опредѣленныхъ областей мозга и не сопровождается такими измѣненіями сердечной дѣятельности и кровяного давленія, какія встрѣчаются при эпилепсіи. Резюмируя свои наблюденія, онъ высказывается, что нѣть специализаціи функций опредѣленныхъ участковъ коры, такъ какъ при нѣкоторыхъ условіяхъ опыта можно получить съ однихъ и тѣхъ же пунктовъ различный глазо-зрачковый эффектъ.

<sup>1)</sup> Fr.-Frank. *Leçons sur les fonctions motrices du cerveau et sur l'épilepsie cérébrale*. Paris. 1887.

Проф. Н. А. Миславскій<sup>1)</sup>, чтобы выяснить спорный вопросъ о вліяніи коры на расширеніе зрачка, поставилъ цѣлый рядъ опытовъ надъ собаками и кошками. При раздраженіи определенныхъ участковъ коры авторъ видѣлъ двухстороннее расширеніе зрачковъ, проявленію которого не препятствуетъ ни перерѣзка симпатического нерва или вылущеніе верхнаго шейнаго узла, ни перерѣзка спиннаго мозга въ шейной части, и даже ни перерѣзка продолговатаго позади четверохолмій, только во всѣхъ этихъ случаяхъ расширеніе зрачка было значительное слабѣе. Не препятствуетъ указанному расширенію и совмѣстная перерѣзка п. trigemini позади g. Gasseri, шейнаго симпатического, спиннаго мозга въ шейной части (на первомъ позвонкѣ). Послѣ же перерѣзки п. oculomotorii или trigemini впереди G. Gasseri расширеніе это при раздраженіи коры отсутствовало.

На основаніи этихъ опытовъ проф. Миславскій пришелъ къ заключенію, что кора оказываетъ двоякое вліяніе на зрачекъ: во первыхъ,—активное на центръ расширенія зрачка и, во вторыхъ, задерживающее, черезъ подавленіе тонуса суживающаго зрачекъ центра.

Въ 1893 году появилась работа Браунштейна<sup>2)</sup>. Его трудъ, прекрасно обставленный со стороны методики, касается всесторонне вопроса объ иннервациіи расширенія зрачка. Примѣнивъ предложенный Беллярміновымъ методъ регистраціи движений зрачка при помощи фотографії, авторъ съ рѣдкой убѣдительностью доказываетъ многіе существенные и весьма спорные вопросы по интересующему предмету. Не имѣя возможности передать здѣсь въ желательной полнотѣ результаты многочисленныхъ и разнообразныхъ опытовъ, мы приведемъ только основные выводы его наблюдений. Первой

<sup>1)</sup> Mislawsky. De l'influence de l'ecorse grise sur la dilatation de la pupille. Compt. rend. de la Societ  de Biologie. 1887, № 13.

<sup>2)</sup> Браунштейнъ. Къ учению объ иннервациіи движенія зрачка. Дисс. Харьковъ. 1893.

серієй опитовъ онъ убѣждается, что расширители зрачка у млекопитающихъ выходять изъ спинного мозга съ передними корешками 7—8 шейныхъ и 1—2 грудныхъ нервовъ и направляются черезъ rami communicantes къ gangl. thorac. primum; отсюда идутъ по передней вѣтви Ansae Wiesseii къ gangl. cervic. infer. и далѣе черезъ шейный симпатический въ gangl. cervic. sup. Изъ gangl. cervic. super. расширители идутъ отдельной вѣтвью въ черепъ и соединяются съ I вѣтвью n. trigemini. Глаза они достигаютъ съ длинными цилиарными нервами, минуя gangl. ciliare. Въ этой же группѣ опитовъ Браунштейнъ доказываетъ, что trigeminus не содержитъ самостоятельныхъ расширителей. Изучая далѣе вліяніе чувствительныхъ нервовъ на расширение зрачка, авторъ прежде всего подтверждаетъ наблюденіе прежнихъ изслѣдователей, что рефлекторное расширение зрачка наблюдается и послѣ вылученія симпатического узла или перерѣзки симпатического нерва. Передача этого рефлекса, по его мнѣнію, происходитъ не въ спинномъ мозгу и не въ продолговатомъ, а въ большихъ полушаріяхъ, такъ какъ послѣ отдаленія продолговатаго мозга отъ большого расширение рефлекторное болѣе не получается. Совмѣстной регистраціей движений зрачка и колебаній кровяного давленія въ carotis авторъ затѣмъ доказываетъ, что повышеніе кровяного давленія въ сосудахъ подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій не синхронично съ расширениемъ зрачка. Наблюдая послѣ перерѣзки ствола trigemini позади g. Gasserii и послѣдующей перерѣзки симпатического рефлекторное расширение зрачка, Браунштейнъ въ этомъ видитъ новое доказательство, что стволъ trigemini не содержитъ расширителей зрачка. Для выясненія, какимъ же путемъ происходитъ расширение зрачка подъ вліяніемъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ, авторъ ставитъ такого рода опыты. У животнаго (кошка и кроликъ) перерѣзывается внутри черепа oculomotorius и спустя различные сроки подъ куаре наблюдается эффектъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ. Оказывается, что у такого животнаго раздраженіе

чувствительного нерва, какой бы то ни было силы, не может вызвать исчезновение расширения зрачка, несмотря на цѣлостность аппаратовъ, завѣдующихъ расширениемъ зрачка. На основаніи такихъ наблюдений авторъ высказываетъ, въ согласіе съ Бехтеревымъ, что рефлекторное расширение происходитъ не путемъ симпатического нерва, а есть „актъ депрессивный, зависящій отъ подавленія (Hemmung) тонуса центра п. oculomotorii“. Что касается асфиктическаго расширения зрачка, то таковое, по мнѣнію автора, актъ сложный: съ одной стороны оно обусловливается активнымъ возбужденіемъ диспnoэтической кровью расширяющаго зрачекъ центра, изъ которого импульсы проводятся по спинномозгово-му пути черезъ шейный п. sympatheticus къ глазу, съ другой стороны, расширение это есть актъ пассивный, зависящій отъ подавленія дѣятельности центра п. oculomotorii вслѣдствіе раздраженія той же диспnoэтической кровью“ (130 стр.). Кроме указанныхъ выводовъ, мы должны еще упомянуть, что авторъ представляетъубѣдительныядоказательства въ пользу тонизирующаго вліянія симпатическихъузловъ на волокна, активно расширяющія зрачекъ. Послѣдняя глава работы посвящена вопросу о вліяніи большихъ полушарій мозга на расширение зрачка. Какъ видно изъ опытовъ, раздраженіе активныхъ участковъ коры вызываетъ расширение зрачковъ и вѣтъхъ, случаяхъ, когда всѣ пути расширителей зрачка прерваны, но расширение не наблюдается. Если у животнаго перерѣзанъ предварительно только одинъ oculomotorius. Отсюда авторъ заключаетъ, что активная мѣста коры нельзя считать центрами симпатического нерва, а кора вызываетъ расширение зрачка, подавляя дѣятельность центра п. oculomotorii. Такое же вліяніе, по предположенію автора, оказываютъ и субкортикальные узлы. Переходя далѣе къ изученію вліянія полушиарій мозга на рефлекторное расширение зрачка подъ вліяніемъ психическихъ и чувствительныхъ раздраженій, Браунъ прежде всего убѣдился, что различные психические аффекты вызываютъ расширение зрачка, по характеру своему

совершенно напоминающее расширение зрачка подъ вліяніемъ раздраженія активныхъ участковъ коры. Перерѣзка симпатическаго нерва, какъ и въ другихъ случаяхъ, не препятствовала появленію расширенія зрачка подъ вліяніемъ психическихъ аффектовъ, но перерѣзка oculomotorii уничтожала это расширение. „Въ этомъ мы убѣдились, говорить авторъ, не только на многихъ животныхъ, у которыхъ пами произведена была внутричерепная перерѣзка п. oculomotorii, но и на многихъ больныхъ съ полнымъ параличомъ п. oculomotorii“ (163 стр.). Для доказательства непосредственного вліянія корки на рефлекторное расширение зрачка приводятся опыты съ экстирпацией активныхъ участковъ коры. Въ протоколахъ такихъ наблюдений отмѣчается, что тотчасъ послѣ операции зрачки оба суживаются, глазные щели прищурены и третье вѣко слегка выдвинуто. Съ теченіемъ времени эти явленія изчезаютъ и все принимаетъ нормальный видъ. Въ заключительныхъ опытахъ, поставленныхъ черезъ 15 — 25 дней послѣ операции, оказывается, что экстирпация активнаго для зрачка участка корки обоихъ полушарій не только не уничтожаетъ рефлекторного расширения зрачка, но измѣняетъ характеръ этого расширения въ томъ смыслѣ, что вместо кривой рефлекторного расширения — съ первичной и вторичной волной расширения — получается типъ болѣе активнаго (прямого); отсюда можно заключить, говорить авторъ, что „корка полушарій оказываетъ задерживающее вліяніе на органы, служащіе для передачи рефлекса съ чувствительныхъ нервовъ на зрачекъ, ибо рефлексъ этотъ происходитъ гораздо легче послѣ экстирпации активнаго участка корки“. Высказанное выше положеніе, что активный участокъ — не есть центральное начало симпатическихъ волоконъ въ мозгу, Б. доказывается тѣмъ, что на тѣхъ же животныхъ съ экстирпацией активныхъ участковъ раздраженіе симпатического на шей вызываетъ расширение зрачка, чего не должно бы быть, по мнѣнию автора, если бы корковый центръ симпатического былъ разрушенъ, такъ какъ за это время произошло бы перерожденіе всѣхъ его волоконъ.

Что же касается зрачковыхъ психорефлексовъ, то они послѣ экстирпациіи совершенно исчезаютъ. Сопоставляя даннія, полученные при непосредственномъ раздраженіи опредѣленныхъ участковъ коры и послѣ экстирпациіи послѣднихъ, авторъ заключаетъ, что въ корѣ полушарій заложены органы, которые оказываютъ задерживающее вліяніе какъ на центры, суживающіе зрачки, такъ и на аппараты, завѣдывающіе передачею рефлекса съ чувствительныхъ нервовъ на зрачекъ” (179 стр.). Съ точки зрѣнія высказанной теоріи задерживающаго вліянія коры на центръ oculomotoriі авторомъ объясняются далѣе многіе вопросы въ иннервациіи движенія зрачка, до него удовлетворительно не объясненные. О некоторыхъ изъ нихъ мы будемъ говорить ниже.

Къ тому же времени относится работа Langley<sup>1)</sup>, который въ послѣдующіе годы произвелъ цѣлый рядъ изслѣдований по физіологии симпатической нервной системы вообще и шейнаго симпатического въ частности. Въ данной работе онъ сообщаетъ объ опытахъ, поставленныхъ съ цѣлью проявить пути расширителей зрачка отъ спинного мозга. Животными для наблюденія служили кошки, кролики и собаки. Изучая рефлексы раздраженія различныхъ спинныхъ корешковъ, онъ тѣбѣдился, что раздраженіе шейныхъ корешковъ у кошекъ и собакъ не даетъ эффекта на глазу, при раздраженіи же верхнихъ грудныхъ 1—2 получается сильное расширение зрачковъ, а съ 3-го грудного слабое. У кроликовъ наиболѣе выраженный эффектъ получался при раздраженіи 2-го, а затѣмъ 3 и 1 грудныхъ. Нервы, завѣдывающіе ретракціей мигательной перепонки, выходятъ изъ спинного мозга по тому же пути, что и расширители зрачка, только у кошки ретракція перепонки происходитъ и при раздраженіи 4—5 грудныхъ нервовъ.

<sup>1)</sup> Langley. On the origin from the spinal Cord of the cervical and upper Thoracic sympathetic Fibres, with some observations on White and Grey Rami Communicantes. Phil. Trans. of the Royal. Society of London. Vol. 183 — 1892.

Опровергнутый изслѣдованіями Браунштейна и его предшественниками вопросъ объ автономіи циліоспинального центра Budge снова былъ поднятъ въ 1894 году Steil'емъ<sup>1)</sup>. Своими опытами на кошкахъ и кроликахъ онъ доказываетъ, что послѣ полной перерѣзки шейной части спинного мозга способность зрачковъ рефлекторно расширяться подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій сохраняется, хотя далеко не у всѣхъ животныхъ. Болѣе доказательнымъ для признанія автономіи спинномозгового центра авторъ считаетъ опыты съ полной перерѣзкой шейнаго мозга и послѣдующей перерѣзкой шейнаго симпатическаго. Оказывается, что зрачекъ послѣ перерѣзки мозга и послѣдующей перерѣзки одного симпатическаго еще болѣе суживается на соотвѣтствующей сторонѣ. Изъ этого авторъ заключаетъ, что несомнѣнно существуетъ спинальный тонически дѣйствующій центральный аппаратъ для расширенія зрачка при посредствѣ шейнаго симпатическаго (стр. 163). Признавая, такимъ образомъ, существованіе спинномозгового центра расширенія зрачка, авторъ приводитъ опыты, доказывающіе существованіе и черепномозгового центра. Перерѣзка шейнаго симпатическаго или вылущеніе верхняго узла и въ его опытахъ не препятствовала появленію рефлекторнаго расширенія зрачка. Это явленіе онъ согласно съ Браунштейномъ объясняетъ подавленіемъ тонуса сфинктера зрачка. Но въ объясненіе асфиксическаго расширенія зрачка, наблюдавшагося послѣ перерѣзки симпатическаго нерва и шейнаго спинного мозга, авторъ не считаетъ возможнымъ допустить только одно подавленіе центра, суживающаго зрачекъ, но предполагаетъ, не приводя какихъ либо прямыхъ доказательствъ, что изъ черепномозгового центра расширители зрачка частью идутъ и въ тройничномъ нервѣ.

Langendorff<sup>2)</sup> въ дополненіе къ предшествующей работѣ приводитъ результаты гистологическаго изслѣдованія

<sup>1)</sup> Steil. Ueber den spinalen Ursprung des Halssympathicus. Pfl. Arch. Bd. LVIII—1894.

<sup>2)</sup> Langendorff. Zusatz zur vorhergehenden Abhandlung. Pfl. Arch. Bd. 58.

шейнаго симпатическаго нерва животнаго, у котораго спинной мозгъ за долго (4 мѣсяца) былъ перерѣзанъ высоко на шеѣ. Оказывается, что несмотря на полное разобщеніе симпатическаго нерва отъ головнаго мозга перерожденія въ нервѣ не наступило. Отсюда авторъ заключаетъ, что ближайшій центръ расширяющихъ зрачекъ волоконъ шейнаго симпатическаго лежитъ въ спинномъ мозгу, а не въ головномъ.

Новые факты въ иннервациіи расширенія зрачка сообща-  
етъ далѣе проф. И. М. Догель<sup>1)</sup>). Онъ изучалъ наль различ-  
ными животными (кроликами, кошками, собаками и птицами) эф-фектъ раздраженія симпатическаго или блуждающаго нер-  
ва одной стороны на соотвѣтствующій зрачекъ и противо-  
положный. При раздраженіи у куарализированнаго живот-  
наго головнаго отрѣзка симпатическаго нерва наблюдается расширение зрачка на сторонѣ раздраженія и суженіе на про-  
тивоположной. При слабомъ раздраженіи головнаго отрѣзка vagi обратная отношенія, при болѣе сильномъ выступаетъ расширение на обоихъ, но слабѣе на сторонѣ раздраженія. Такія же явленія, по словамъ автора, наблюдаются на зрач-  
кахъ при раздраженіи верхнаго гортаннаго, депрессора и сѣдалищнаго нервовъ. При хлороформированіи животныхъ въ извѣстномъ стадіи дѣйствія хлороформа послѣ перерѣзки обо-  
ихъ vagosympathici раздраженіе головнаго отрѣзка vagi у кош-  
ки вызываетъ не расширение, а суженіе обоихъ зрачковъ, при чемъ все равно, будетъ ли раздражаться одинъ или оба отрѣзка n. vagi. На основаніи всѣхъ своихъ опытовъ проф.  
Догель заключаетъ, что „существуетъ физиологическая связь симпатическаго нерва съ расширяющимъ зрачекъ центромъ съ одной стороны и съ суживающимъ съ другой въ одно и тоже время. Подобная физиологическая связь имѣется и между суживающимъ и расширяющимъ зрачки центромъ блуж-  
дающаго и сѣдалищнаго нервовъ“.

<sup>1)</sup> Проф. Догель И. М. Участіе нервовъ въ колебаніи величины зрачка. Неврологич. Вѣстникъ, Т. II, 2, 1894.

Наблюдения проф. Догеля провёрили Schenck и Fuss<sup>1</sup>) и пришли къ инымъ выводамъ. По ихъ мнѣнію, Догель не принялъ во вниманіе, что у животныхъ съ сочувственной реакцией при раздраженіи симпатического нерва происходит суженіе противоположного зрачка вслѣдствіе энергичной сочувственной реакціи при попаданіи въ расширенный зрачекъ глаза раздражаемой стороны большаго количества свѣта. Если же опытъ ставить такимъ образомъ, чтобы въ соответствующей раздраженію глазѣ не падалъ свѣтъ, то суженія противоположного зрачка не наблюдается. Что же касается кролика, у которого сочувственной реакцией неѣть, то авторы, на основаніи 6-ти случаевъ, гдѣ они не видѣли при раздраженіи симпатического суженія зрачка противоположной стороны ни разу, относять положительные результаты Догеля на случайности опыта. Вліяніе раздраженій vagi и другихъ чувствительныхъ нервовъ на зрачекъ соответствующей и противоположной стороны, авторы объясняютъ другими причинами, какія приводитъ проф. Догель. Они отмѣчаютъ, что результаты раздраженія n. vagi въ опытахъ безъ наркоза получены пр. Догелемъ послѣ предварительной перерѣзки симпатического нерва на соответствующей сторонѣ, а въ опытахъ съ наркозомъ наблюдение велось на животныхъ, у которыхъ оба симпатические были перерѣзаны. Въ ихъ опытахъ у хлороформированныхъ кошекъ при раздраженіи vagi получалось одинаково сильное расширение обоихъ зрачковъ, если оба симпатические нервы цѣлы. При перерѣзкѣ же симпатического на одной сторонѣ выступала разница въ состояніи зрачковъ при раздраженіи n. vagi — зрачекъ съ неповрежденнымъ симпатическимъ расширялся, а зрачекъ оперированной стороны при слабыхъ раздраженіяхъ оставался безъ измѣненій, и только при сильныхъ также расширялся. Суженіе зрачка при раздраженіи vagi и перерѣзкѣ симпатического авторы не видѣли

<sup>1)</sup> Schenck und Fuss. Zur Innervation der Iris. Pfl. Arch., Bd. LXII — 1896.

и противоположный результатъ проф. Догеля относятъ на индивидуальные особенности животнаго.

Въ слѣдующей своей работѣ по тому же вопросу проф. И. М. Догель<sup>1)</sup> повторилъ опыты съ раздраженіемъ п. sympathici въ указанныхъ Schenck'омъ и Fuss'омъ условіяхъ, т. е. наблюдая зрачекъ противоположной стороны при закрытомъ глазѣ раздражаемой. Оказывается, что и при такой постановкѣ опыта получается суженіе зрачка противоположной стороны, но только оно менѣе выражено и при томъ во всѣхъ случаяхъ (4) суженію зрачка предшествовало кратковременное расширение его. При параличѣ окончаній п. oculomotorii атропинизаціей указанного суженія не наблюдается. На основаніи этихъ новыхъ наблюдений проф. Догель высказываетъ, что наблюдающееся суженіе есть „явленіе довольно сложное и въ немъ, вѣроятно, принимаютъ участіе не только нервъ зрительный, симпатический и общій глазодвигательный (п. oculomotorius), но и другіе нервы, напр. vagus и вообще чувствительные. Или, скорѣе, реакція зрачка наступаетъ благодаря различнымъ отношеніямъ всѣхъ упомянутыхъ нервовъ и влиянию этихъ отношеній на первыя окончанія въ мышцахъ радужной оболочки“.

Spalitta<sup>2)</sup> произвелъ изслѣдованіе въ цѣляхъ выяснить, какіе нервы участвуютъ въ расширеніи зрачка, кроме двухъ группъ волоконъ, имѣющихъ начало въ головномъ мозгу и продолговатомъ, частично въ спинномъ и въ тройничномъ нервѣ достигающихъ до глаза. Какъ реакцией онъ воспользовался расширеніемъ зрачка при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ. Послѣ экстирпации верхняго шейнаго ганглія и послѣдующей перерѣзки Гассерова узла, когда роговица остается долго прозрачной, раздраженіе ichia-

<sup>1)</sup> И. М. Догель. Nowe badania nad udzialem nerwów. Gazeta Lekarska. 1896. Цит. по дисс. Тюманцева.

<sup>2)</sup> Spalitta. Sul meccanismo della dilatazione pupillare per eccitazione dei nervi sensitivi. Archiv. di Ottalm. II—1895. Цит. по Nagel's Jahresbericht' за 1895.

dici непосредственно за операцией въ опытахъ автора не вызываетъ расширение зрачка, но если раздражение производится спустя некоторое время, то выступаетъ слабое, медленное, но замѣтное расширение зрачка. На основаніи этого авторъ высказываетъ предположеніе, что это расширение есть результатъ „Nemtzing'a“ oculomotorii и тѣмъ самымъ, стало быть, подтверждаетъ теорію Браунштейна. Въ доказательство высказанного предположенія Spalitta, кромѣ того, приводитъ одинъ опытъ, гдѣ при атропинизации указанное явление отсутствовало.

Поднятый проф. И. М. Догелемъ вопросъ о вліяніи симпатического нерва на зрачекъ другой стороны снова обсуждается въ работѣ Тюманцева<sup>1)</sup>. Поставивъ своей задачей объяснить происхожденіе наблюдавшагося феномена, авторъ произвелъ рядъ опытовъ на кошкахъ и кроликахъ при куаризациі, доказывая прежде всего, что указанное суженіе не можетъ быть объяснено цѣликомъ сочувственной реакцией. Schenck и Fuss ве видѣли измѣненія зрачка при такихъ условіяхъ, по мнѣнию Тюманцева, потому что они наблюдали зрачекъ въ тотъ періодъ дѣйствія куаре, когда свѣтовая реacciя зрачковъ отсутствуетъ. Заключивъ на основаніи своихъ наблюденій, что констатированное суженіе есть явленіе рефлекторное, авторъ далѣе излагаетъ результаты изслѣдований о путяхъ, по которымъ передается этотъ рефлексъ. По его предположенію, главная роль въ этомъ рефлексѣ принадлежитъ симпатическимъ волокнамъ, присоединяющимся въ sin. cavernos. къ п. oculomotor. соотвѣтствующей стороны и идущимъ къ его центрамъ. Передача съ одного oculomotorius'a на другой, по автору, происходитъ, благодаря перекресту корешковыхъ волоконъ п. oculomotorii.

Изложенные опыты Тюманцева вызвали возраженіе съ стороны Schenck'a<sup>2)</sup>. Повторяя тѣ же возраженія, какія

<sup>1)</sup> Тюманцевъ. Материалы для изученія вліянія симпатического нерва на зрачекъ другой стороны. Дисс. Казань, 1897.

<sup>2)</sup> Schenck. Zur Innervation der Iris. Pflüg. Arch. Bd. LXXV—1899.

имъ сдѣланы съ Fuss'омъ проф. Догелю, онъ снова утверждаетъ, что получаемое при раздраженіи симпатического суженіе противоположнаго зрачка у кошкъ и собакъ всецѣло относится на сочувственную реакцію, у кроликовъ же, где ея нѣтъ, суженія при тѣхъ же условіяхъ опыта не наблюдается. Положительные результаты Тюманцева на кроликахъ онъ пытается объяснить предположеніемъ, что суженіе зрачка могло выступить совмѣстно съ конвергенціей, скрытой благодаря куаризаціи.

Къ этому же времени относится работа P. Schultz'a<sup>1)</sup> о вліяніи симпатическихъ узловъ вообще и верхняго шейнаго въ частности. Авторъ оспариваетъ принимаемый большинствомъ фактъ тонизирующаго вліянія на зрачекъ верхняго шейнаго ганглія. По его наблюденіямъ, прежде всего ганглій не возбуждается опредѣленнымъ составомъ крови, какъ это можно было бы ожидать, если допустить, что въ немъ, какъ въ дыхательномъ центрѣ, напр., автоматически развиваются импульсы, постоянно посылаемые къ соотвѣтствующимъ мышцамъ. Доказательства Браунштейна (I. c.) тонизирующаго вліянія ганглія, основанныя на томъ, что рефлекторное расширение зрачка наступаетъ медленнѣе на сторонѣ, где выпущенъ ганглій, чѣмъ на сторонѣ простой перерѣзки симпатического, авторъ не считаетъ правильными—онъ не находилъ никакой разницы при этихъ условіяхъ между той и другой стороной. Далѣе, авторъ не видѣлъ никакого измѣненія зрачка послѣ перерѣзки p. oculomotorii и p. sympathici при послѣдующемъ смазываніи никотиномъ узла, что имѣло бы мѣсто, если бы узелъ обладалъ самостоятельнымъ тонусомъ. Въ заключеніе, основываясь на нѣкоторыхъ своихъ наблюденіяхъ, Schultz высказывается, что симпатические гангліи играютъ роль „relais“.

Съ этимъ взглядомъ Schultz'a не согласился слѣдующій изслѣдователь вопроса о вліяніи шейнаго ганглія на

<sup>1)</sup> P. Schultz. Zur Physiologie der sympathischen Ganglien Arch. f. Anat. u. Phys. (Phys. Abth.) 1898.

глазъ Langendorff<sup>1)</sup>). Онъ на основаніи своихъ наблюдений доказываетъ, что ганглій несомнѣнно обладаетъ тонусомъ, ибо перерѣзка шейнаго симпатического и вылущеніе ганглія операциіи неравноцѣнныя для зрачка, паралитическая глазозрачковая явленія послѣ операциіи вылущенія узла, болѣе выражены, чѣмъ послѣ простой перерѣзки симпатического нерва. Тоже самое доказываетъ и Lewinsohn<sup>2)</sup>.

Въ 1899 году явилась новая обстоятельная монографія по вопросу о движеніяхъ зрачка Angelucci<sup>3)</sup>. Свои выводы авторъ базируетъ на цѣломъ рядѣ опытовъ крайне разнообразныхъ и сложныхъ (10 группъ). Животными для эксперимента служили обезьяны, собаки и кошки. По отношенію къ интересующему насъ вопросу—объ иннервациіи расширенія зрачка—авторъ во многомъ подтверждаетъ наблюденія Браунштейна. Онъ утверждаетъ, что расширеніе зрачка подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій основывается на подавленіи тонуса суживающаго зрачка первого неврона (первый суживающій невронъ, по автору, имѣетъ начало въ переднемъ четверохолміи, второй невронъ въ gangl. ciliare и третій въ гангліозныхъ клѣткахъ, найденныхъ Mllerомъ въ циліарной мышцѣ). Въ доказательство такого положенія онъ приводитъ группу опытовъ, гдѣ вылущеніе верхняго шейнаго ганглія и перерѣзка trigemini не препятствовала расширенію зрачка подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій; перерѣзка же oculomotorii при цѣлості расширителей исключало рефлекторное расширение, какъ это наблюдалъ Браунштейнъ и др. Въ той группѣ опытовъ, гдѣ трактуется о результатахъ перерѣзки п. oculomotorii, мы считаемъ нужнымъ

<sup>1)</sup> Langendorff. Ueber die Beziehungen des oberen sympathischen Halsganglions z. Auge und z. den Blutgefassen des Kopfes. Klinische Monatsblatt f. Augenheilk. XXXVIII—1900.

<sup>2)</sup> Lewinsohn. Ueber den Einfluss des Halssympathicus auf das Auge. Graefes Arch. f. Ophthal. Bd. LV—1902.

<sup>3)</sup> A. Angelucci. Ricerche sul meccanismo del movimento pupillare. Archivio d'Ottalmologia. Anno VII, fasc. 1—8, 1899.

остановиться надъ однимъ наблюденіемъ автора надъ собакой (оп. № 19). Здѣсь у собаки послѣ перерѣзки п. oculomotorii внутри черепа на 3-й день авторъ испробовалъ раздраженіе п. ischiadici, предварительно сузивъ зрачекъ эзериномъ, и въ этомъ единственномъ случаѣ съ примѣненіемъ міотического средства отчетливо видѣлъ рефлекторное расширеніе зрачка. Въ общихъ выводахъ наблюденій надъ вліяніемъ перерѣзки п. oculomotorii на рефлекторное расширеніе зрачка *Angellucci* оставляетъ указанный эффектъ въ опытѣ 19-мъ безъ объясненія, утверждая, что рефлекторное расширеніе всегда отсутствуетъ послѣ перерѣзки oculomotorii. Что касается вліянія коры, то *Angellucci*, какъ и его предшественники, видѣлъ при раздраженіи опредѣленныхъ пунктовъ коры расширеніе зрачка, но тѣмъ не менѣе онъ не допускаетъ, что въ этихъ областяхъ заложенъ кортикальный центръ шейнаго симпатического нерва, ибо расширеніе зрачка при раздраженіи коры получается и послѣ перерѣзки симпатического. Тройничному нерву авторъ не приписываетъ никакой роли въ движеніяхъ зрачка, такъ какъ въ его опытахъ extirratio gangl. cervic. super. и перерѣзка oculomotorii совершенно исключали расширеніе зрачка и при чувствительныхъ раздраженіяхъ и при раздраженіяхъ коры, и далѣе послѣ extirpat. gangl. cerv. sup. и перерѣзки п. oculomotorii перерѣзка I вѣтви тройничного или разрушение Gangl. Gasseri также не сопровождались дальнѣйшимъ измѣненіемъ зрачка. Раздраженіе ствola тройничнаго нерва, дававшее различный эффектъ у различныхъ животныхъ, по его мнѣнію, искусственный продуктъ опыта. Кромѣ указаннаго въ работѣ *Angellucci* много и другихъ интересныхъ данныхъ, не укладывающихся въ рамки краткаго реферата.

Вопросъ о корковыхъ центрахъ расширенія зрачка, не разъ обсуждавшійся въ литературѣ, снова поднимается цѣлымъ рядомъ изслѣдований послѣднихъ лѣтъ. Проф. Бехтеревъ<sup>1</sup>), резюмируя въ статьѣ „О результатахъ изслѣдованія

<sup>1</sup>) Проф. Бехтеревъ. О результатахъ возбудимости заднихъ отдаловъ лобной доли. Неврол. Вѣсти. 1899.

возбудимости заднихъ отде́ловъ лобной доли<sup>1</sup> свои многочисленные наблюдения по этому вопросу, говоритъ, что опытами на различныхъ животныхъ, начиная съ кролика и кончая обезьянами, онъ убѣдился въ существованіи въ корѣ определенныхъ областей лобныхъ долей, съ которыхъ при раздраженіи можно получить расширеніе зрачковъ, расширеніе щели вѣкъ и выпячиваніе глазъ. „Упомянутыя движения, говоритъ авторъ, совершенно уподобляются тѣмъ движениямъ, которыя мы получаемъ при раздраженіи шейнаго ствола п. sympathicі, въ силу чего мы должны признать здѣсь центральная окончанія п. sympathicі“ (177 стр.). Кромѣ этихъ центровъ расширеніе зрачка пр. Бехтеревъ<sup>1</sup>) нашелъ и въ заднихъ отде́лахъ полушарій у обезьянъ мѣста, раздраженіе которыхъ давало вмѣстѣ съ движениемъ глазъ и расширеніе зрачковъ.

Parsons<sup>2</sup>) опытами на кошкахъ и собакахъ также убѣдился, что раздраженіе определенныхъ областей коры сопровождается расширеніемъ зрачковъ съ всѣми другими явленіями раздраженія симпатического, при чёмъ эффектъ наиболѣе выраженъ на глазу противоположной раздраженію стороны. Перерѣзка симпатического ослабляетъ эффектъ раздраженія коры на зрачкѣ и совершенно уничтожаетъ другія явленія возбужденія симпатического. Послѣ перерѣзки симпатического перерѣзка тройничного нисколько не измѣняетъ результатовъ раздраженія. Но эффектъ изчезаетъ, какъ только послѣ предварительной перерѣзки симпатического перерѣзывается глазодвигательный нервъ. На основаніи всѣхъ своихъ опытовъ авторъ заключаетъ, что „при отсутствіи обычнаго пути для расширителей расширеніе зрачка при раздраженіи коры обусловливается, вѣроятно, подавленіемъ тонуса III нерва“ (9 положеніе).

<sup>1</sup>) Проф. Бехтеревъ. О корковыхъ центрахъ суженія и расширенія зрачка въ заднихъ частяхъ полушарій обезьянъ. Обзор. Психіатрії, Неврол. и эксперим. психології. 1899.

<sup>2</sup>) H. Parsons. On the dilatation of the pupil from stimulation of the cortex cerebri. Journ. of physiol. XXVI. 1901.

Lewinsohn,<sup>1)</sup> штудирия отношенія между корой и зрачкомъ у кошекъ, собакъ и обезьянъ, устанавливаетъ, что расширеніе зрачка получается при раздраженіи, какъ моторной области, такъ и слуховой, зрительной и нѣкоторыхъ другихъ областей затылочной доли. Расширеніе зрачка при корковомъ раздраженіи проявляется не какъ изолированный симптомъ, но связанъ съ движеніями глаза и вѣкъ. Не получая при экстирпациі активныхъ участковъ коры эффекта на зрачкѣ, онъ говоритъ, что признать за указанными мѣстами, откуда при раздраженіи получалось расширеніе зрачка, значеніе корковыхъ центровъ, нѣтъ основаній; по его мнѣнію, всѣ явленія на глазахъ при корковомъ раздраженіи вторичны, исходный пунктъ ихъ субкортикальные узлы и отъ коры они вызываются не прямымъ путемъ. Въ заключеніе, онъ, на основаніи своихъ наблюденій, принимаетъ, что раздраженіе коры вызываетъ расширеніе зрачка черезъ повышеніе тонуса дилататора и одновременное разслабленіе сфинктера.

Вышеупомянутая работа Parsons'a дала поводъ проф. Н. А. Миславскому<sup>2)</sup> снова повторить высказанный имъ еще въ 1887 году взглядъ на двоякое вліяніе коры на зрачекъ въ опроверженіе предложенного Brau и Штейномъ объясненія этого вліянія, какъ исключительно депрессиваго на центръ oculomotorii. „Мнѣ кажется весьма затруднительнымъ, говоритъ авторъ, объяснить только депрессіей расширеніе зрачка при цѣломъ sympathicus, когда имѣются на лицо явные признаки возбужденія этого нерва и когда достигающее иногда максимальныхъ размѣровъ расширеніе зрачка ничѣмъ не отличается ни по формѣ, ни по быстротѣ появленія отъ такового, полученнаго непосредственнымъ раздраженіемъ самого нервнаго ствола“.

<sup>1)</sup> Lewinsohn. Ueber Beziehungen zwischen Hirnrinde und Papille. Arch. f. Anat. u. Phys. (Phys. Abth.) 1902.

<sup>2)</sup> Mislavsky. Cortex cerebri and iris. Journ. of. Physiol. XXIX—1903 и то же по русски «Къ ученію о вліяніи мозговой коры». Невр. Вѣст. 1903. Т. XI.

Большой интересъ представляетъ для нашего изслѣдованія работа Anderson'a<sup>1)</sup>, появившаяся въ самое недавнее время. Онъ выступилъ противникомъ теоріи „подавленія“ тонуса суживающаго зрачекъ центра при рефлекторномъ расширеніи зрачка подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій. Изъ опытовъ на кошкахъ онъ убѣдился, что зрачекъ послѣ перерѣзки n. n. ciliar. brevium или вылущенія gangl. cil. вполнѣ замѣтно расширяется подъ вліяніемъ болевыхъ и тактильныхъ раздраженій, если только онъ предварительно суженъ эзериномъ. Расширение при этихъ условіяхъ сопровождается ухожденіемъ 3-го вѣка, увеличеніемъ щели вѣка и выступаніемъ глазного яблока. Такъ какъ перерѣзка симпатического нерва прекращала всѣ указанія явленія при раздраженіи чувствительного нерва, авторъ заключаетъ, что двигательный путь этого рефлекса совпадаетъ съ симпатическимъ нервомъ. Другого пути для расширителей зрачка онъ вообще не признаетъ, такъ какъ послѣ вылущенія ганглія въ его опытахъ, какъ и у Langley<sup>2)</sup>, непосредственное раздраженіе радужки спустя известные сроки послѣ операциіи не вызывало никакого расширения зрачка; а затѣмъ раздраженіе самого ствола trigemini въ черепѣ, когда вызвана полная дегенерація симпатическихъ волоконъ, также не сопровождалось расширениемъ зрачка. Равнымъ образомъ онъ отрицаетъ расширителей и въ abducens и trochlearis. Наблюдая въ одномъ случаѣ у котенка расширение зрачка подъ вліяніемъ раздраженія n. ischiadaci послѣ перерѣзки спинного мозга на уровнѣ 1-го шейнаго позвонка, авторъ такимъ образомъ отстаиваетъ самостоятельное значеніе centri cilio—spinalis infer.

Карауловъ<sup>3)</sup> на основаніи нѣсколькихъ опытовъ на собакахъ утверждаетъ, что расширители зрачка имѣютъ

<sup>1)</sup> Anderson. Reflex pupil-dilatation by way of the cervical sympathetic nerve. The Journal of Physiol. Vol. XXX. № 1—1903.

<sup>2)</sup> Langley. Notes on the regeneration of the preganglionic fibres in the sympathetic system. The Journ. of Physiol. XXV—1900.

<sup>3)</sup> Карауловъ. Къ вопросу о физиологической функции нервовъ, завѣдующихъ расширениемъ зрачка. Учен. Записки Казанск. Ветеринарнаго Инст. Т. XX—1903.

и черепно-мозговой путь—въ тройничномъ нервѣ, такъ какъ при непосредственномъ раздраженіи тройничнаго нерва до образования Гассерова узла онъ видѣлъ всегда расширение зрачка. Наблюдая кромѣ того въ одномъ опыта послѣ перерѣзки oculomotorii при раздраженіи n. ischiadici расширение зрачка, суженнаго никотиномъ, онъ заключаетъ, что причина рефлекторного расширенія вообще не одна только депрессія центра n. oculomotorii.

Изъ представленнаго литературнаго обзора можно видѣть, съ какимъ трудомъ и медленностью формировалось ученіе объ иннервациі расширенія зрачка. Начиная съ работы B u d g e, цѣлый рядъ изслѣдований посвященъ вопросу о центральныхъ началахъ расширенія, но и до сихъ поръ локализація этихъ центровъ точно не установлена. Большинство изслѣдователей признаетъ, что автономный центръ расширенія зрачка находится въ черепномъ мозгу, откуда, по мнѣнію однихъ, расширители идутъ по одному только спинно-мозговому пути, по другимъ, кромѣ спинномозгового пути имѣется для расширителей и прямой путь черепной, при чемъ считается таковымъ n. trigeminus (B a l o g h, V u l p i a n, Навалихинъ и др.) и abducens (B e s s a u). Кроме черепного центра признается спинномозговой (centrum ciliospinale inf. B u d g e), и некоторые приписываютъ автономію только послѣднему. Относительно вліянія коры головного мозга за послѣдніе 10—15 лѣтъ наиболѣе распространенными являются два мнѣнія. Одни изслѣдователи принимаютъ, что кора оказываетъ вліяніе на зрачекъ, вызывая его расширеніе, исключительно черезъ подавленіе центра n. oculomotorii (Браунштейнъ, A n g e l l u s c i), другіе (М иславскій, P a r s o n s, L e w i n s o n) приписываютъ ей двоякое вліяніе—активное на центръ расширенія зрачка и депрессивное на центръ суженія. Что касается рефлекторного расширенія зрачка, то по мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдо-

вателей центръ, черезъ который передается этотъ рефлексъ, находится въ головномъ мозгу (Навалихинъ, Vulpian Kovalevskii и др.), а по мнѣнію другихъ въ спинномъ (Luchsinger и Guillebeau, Steil, Langendorff и др.). Высказанный впервые проф. Бехтеревымъ взглядъ на рефлекторное расширение зрачка, какъ результатъ подавленія тонауса п. oculomotorii, и получившій развитіе въ трудахъ Браунштейна, принимался многими исследователями до самаго послѣдняго времени (Mauger и Prizram, Spalitta, Angellucci и др.), и только теперь противопоставляется нему мнѣніе Anderson'a, что одной депрессіей объяснить рефлекторное расширение нельзя.

Такимъ образомъ, еще много вопросовъ въ учении о расширеніи зрачка остается доселе неустановленными съ достаточной опредѣленностью, а потому появленіе новаго изслѣдованія, вносящаго и новый матеріалъ для уясненія нѣкоторыхъ сторонъ этого сложнаго отделья, имѣть, по нашему мнѣнію, оправданіе.

Для изученія движенія радужной оболочки, какъ и вся-  
каго движенія, несомнѣнно весьма существеннымъ является  
располагать методомъ, позволяющимъ наблюдать, какъ раз-  
мѣры движенія, такъ и ходъ его во времени. Огромное боль-  
шинство изслѣдователей, работавшихъ надъ вопросомъ о зрач-  
ковыхъ движеніяхъ пользовались при наблюденіи измѣритель-  
нымъ методомъ, т. е. опредѣляли путемъ различныхъ инстру-  
ментовъ или простымъ глазомъ абсолютныя величины зрачка,  
совершенно не регистрируя движенія его во времени. Инстру-  
ментовъ для измѣренія зрачка, т. н. pupillometровъ, очень  
много, но одни изъ нихъ, отличающіеся простотой и удоб-  
ствомъ при употребленіи, даютъ далеко не точныя данныя,  
другіе аппараты точные, но въ то же время и очень слож-  
ные, требующіе навыка въ употребленіи и опредѣленной об-  
становки. Кромѣ того, всѣ эти приборы грѣшать однимъ  
общимъ недостаткомъ—при помощи ихъ нѣть возможности  
объективно зафиксировать размѣръ зрачка и, главнымъ обра-  
зомъ, нельзя зарегистрировать движеніе во времени, точно  
указать зависимость между измѣненіями зрачка и вызываю-  
щими ихъ моментами. Такой путь можетъ служить только  
методъ графическій. Графическій методъ, примѣненный впервые  
Dondersомъ, представляетъ большой шагъ впередъ въ  
методикѣ изучаемыхъ движеній. Способъ Dondersа  
состоялъ въ томъ, что измѣненія діаметра зрачка, наблюдае-  
мого энтоптическимъ способомъ, отмѣчались изслѣдователемъ

на вertyащемся барабанѣ при помоши чувствительного рычажка, который приводился въ движение замыканіемъ тока; время отмѣчалось при помоши колеблющагося камертона. A r l t<sup>1)</sup> разработавшій указанный методъ, примѣнилъ его для опредѣленія зависимости во времени между расширеніемъ зрачка и измѣненіемъ просвѣта сосудовъ уха. Въ его опытахъ также на—глазомѣръ отмѣчались моменты измѣненій діаметра зрачка и просвѣта сосудовъ на вertyащемся барабанѣ надавливаниемъ на гуттаперчевыя подушечки, соединенные съ Marey'евскимъ полиграфомъ.

Болѣе совершеннымъ методомъ пользовался Fr.-Frank, примѣнившій регистрацію при изученіи того же вопроса о связи между зрачковыми движениями и сосудистыми эффектами. Названный авторъ для регистраціи измѣненій кровяного давленія соединилъ периферический конецъ art. carotis съ манометромъ, колебанія ртути въ которомъ непосредственно записывались рычажкомъ на цилиндрѣ. Колебанія же зрачка Frank отмѣчалъ на цилиндрѣ при помоши тѣхъ же, въ существенномъ, приемовъ, какими пользовался и A r l t. Примѣненіе графического метода въ такомъ видѣ, хотя и дало много цѣнныхъ результатовъ этимъ изслѣдователямъ, но признать въ немъ методъ, сколько нибудь удовлетворяющій требованіямъ объективнаго, точнаго наблюденія, никоимъ образомъ нельзя—здѣсь слишкомъ много вводится моментовъ чисто субъективнаго характера, безусловно вызывающихъ большія погрѣшности. Одно то, что моментъ измѣненія зрачка отмѣчается на глазѣ, размѣры зрачка—опредѣляются степенью давленія рукой изслѣдователя на барабанчики, совершенно исключаетъ объективность метода. Въ новую фазу вступилъ графический методъ изслѣдованія движений зрачка съ введеніемъ фотографической регистраціи, впервые предложенной Беллярминовымъ. Приборъ Беллярмина или,

<sup>1)</sup> A r l t (jun). Beitrag zur Kenntniss der Zeitverhältnisse bei den Bewegungen der Iris. Arch. f. Ophthal. v. Graefe's Bd. XV, 1—1869.

какъ онъ называлъ ~~у~~ его, ~~фотокореографъ~~, передаваясь точностью всѣ фазы движенія зрачка со всѣми колебаніями, даетъ для наблюденія методъ безупречный по своей объективности. Построенъ онъ по идеѣ проф. Цибульскаго и въ существенномъ состоитъ изъ двухъ частей — обыкновенной фотографической камеры и вставляемаго вмѣсто кассеты ящичка. Въ передней стѣнкѣ ящика, который ставится, при соединеніи прибора съ камерой на мѣсто матового стекла, имѣется узкая ( $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  mm.) щель. Въ ящикѣ находятся три врачающіхся цилиндра, одинъ изъ которыхъ — передній — можетъ придвигаться по желанію къ самой щели, а два заднихъ стоять на осіахъ неподвижно. На одинъ изъ заднихъ цилинровъ наматывается свѣточувствительная бумага или пленка, которая пропускается затѣмъ между щелью и передней поверхностью переднаго цилиндра и сматывается на другой задній цилиндръ. Послѣдній цилиндръ соединенъ съ двигателемъ, такъ что свѣточувствительная бумага можетъ съ опредѣленной скоростью передвигаться передъ щелью прибора.

На матовомъ стеклѣ камеры предварительно наносится вертикальная линія, а въ срединѣ ея подъ прямымъ угломъ — горизонтальная съ дѣленіями на миллиметры. При установкѣ прибора изображеніе зрачка помѣщается такимъ образомъ, чтобы вертикальный диаметръ зрачка падалъ на вертикальную линію стекла, а центръ зрачка совпадалъ съ мѣстомъ пересеченія линій. Щель въ передней стѣнкѣ ящика устанавливается строго соответственно вертикальной линіи стекла, такъ что, когда матовое стекло удаляется и вставляется ящикъ, щель встаетъ точно на мѣсто вертикальной линіи стекла. При установкѣ всего прибора, такимъ образомъ, черезъ щель будетъ отбрасываться изображеніе вертикального диаметра зрачка въ видѣ полосы, отрѣзка склеры, коньюнктивы и т. д. Каждый изъ этихъ отрѣзковъ глаза, отражая различное количество химически действующихъ лучей, будетъ давать на двигающейся въ фокусѣ объектива бумагѣ или пленкѣ полосы то темныя, то свѣтлыя. Радужная оболочка, смотря по прѣту

ея, на негативѣ получается въ видѣ двухъ болѣе или менѣе черныхъ полосъ, среди которыхъ идеть полоса свѣтлая, соотвѣтствующая самому зрачку. Одновременно съ регистраціей движений зрачка отмѣчается и время (секунды) и моменты нанесенія раздраженій. Для этого въ плоскости снимаемаго діаметра зрачка устанавливаются отъ регистрирующихъ приборовъ бѣлые рычажки, изображеніе которыхъ и получаются въ видѣ болѣе или менѣе тонкихъ линій.

Съ помощью описаннаго прибора Б е л л я р м и н о в а произвелъ свое изслѣдованіе Б р а у н ш т е й нъ. Представленныя имъ при работѣ фотографмы (нѣсколько уменьшенныя) съ полной очевидностью указываютъ, какое преимущество имѣеть этотъ новый методъ регистраціи движений зрачка предъ всѣми прежде употреблявшимися. Послѣ Б р а у н ш т е й на въ 1896 году воспользовался тѣмъ же фотографическимъ методомъ Г а� т е н<sup>1</sup>), примѣнивъ его впервые для регистраціи движений зрачка въ темнотѣ. Полученныя имъ фотографмы очень демонстративно представляютъ результаты такихъ рѣдкихъ наблюденій и еще лишній разъ убѣждаютъ, какъ много можно ожидать отъ этого метода, въ виду хотя бы того, что успѣхи фотографії идутъ съ каждымъ годомъ гигантскими шагами впередъ. Мы при своихъ наблюденіяхъ пользовались приборомъ, построеннымъ по типу фотокореографа Б е л л я р м и н о в а, внеся только нѣкоторыя измѣненія въ установкѣ цилиндровъ, чтобы гарантировать равномѣрность движенія. Первые опыты были постановлены нами съ бромосеребряной бумагой, каковой исключительно пользовались Б е л л я р м и н о въ и Б р а у н ш т е й нъ, но затѣмъ, испробовавъ примѣненіе пленокъ, мы рѣшительно отказались отъ бумаги, такъ какъ пленки безспорно представляютъ большія преимущества передъ бумагой. Прежде всего, свѣточувствительность пленокъ послѣднихъ выпусковъ К o d a k'а, L u m i e r'а превосходитъ, на-

<sup>1</sup>) G a r t e n. Beiträge zur Kenntniss des zeitlichen Ablaufes der Pupillar-reaction nach Verdunklung. Pflüg. Arch. Bd. LXVIII—1897.

сколько позволяютъ судить наши наблюденія, свѣточувствительность бумаги, а во вторыхъ, получая на пленкахъ негативныя изображенія, мы имѣемъ возможность получить въ желаемомъ количествѣ позитивы со всѣми преимуществами послѣднихъ. Кромѣ того, по самой конструкціи прибора наилѣпшее пользоваться нѣжной, тонкой пленкой, чѣмъ грубой и довольно толстой бумагой. Примѣненіе пленокъ, мы думаемъ, въ дальнѣйшемъ позволить модифицировать и самыи аппаратъ Беллярмінова, замѣнивъ его обычнымъ аппаратомъ Kodak, гдѣ собственно не достаетъ только соответствующей щели, да приспособленій къ постоянному движению пленки. Для освѣщенія глаза при фотографированіи какъ Беллярміновъ, такъ и Браунштейнъ пользовались солнечнымъ свѣтомъ. Это обстоятельство представляеть большія неудобства для всѣхъ работающихъ въ такой мѣстности, какъ мы, гдѣ солнцемъ можно пользоваться болѣе или менѣе продолжительно и увѣренno только лѣтомъ. Чтобы не ставить себя въ зависимость отъ капризовъ погоды, мы примѣнили искусственный свѣтъ—электрическій отъ дугового фонаря. Сила свѣта при употребляемой нами экспозиціи (скорость движения  $2\frac{1}{2}$ —4 mm. въ секунду при  $\frac{1}{2}$  mm. щели) оказалась совершенно достаточной, какъ и это можно видѣть на прилагаемыхъ фотограммахъ. Есть, конечно, и нѣкоторые недочеты при такомъ освѣщеніи, какъ и при всякомъ искусственномъ,—это не всегда равномѣрный свѣтъ въ зависимости отъ измѣнившагося положенія дуги, возможныхъ колебаній тока и другихъ условій, которые иногда выступали и у насъ, не смотря на прекрасный регуляторъ фонаря D u b o s q'a. Этими недостатками въ освѣщеніи объясняется встрѣчающаяся неравномѣрность фона фотограммъ, но полосчатость, наблюдающаяся на нѣкоторыхъ фотограммахъ, должна быть отнесена главнымъ образомъ на неравномѣрность движенія, устранить которую мы пытались всевозможными средствами, но избѣжать совершенно не могли. Время отмѣчалось въ секундахъ сигналомъ D e r g é z, введеннымъ въ пѣнь санного аппарата.

Раздражение нервовъ производилось нами индукционными токами обыкновенного санного аппарата Du-Bois-Reymond'a (средняя модель) съ 2 элементами Грена въ первичной спирали.

Для изслѣдованія при помощи фотографического метода мы по преимуществу пользовались кошками. Ихъ пригодность для этой цѣли отмѣчена и Беллярминовымъ и Браунштейномъ. Несколько опытовъ поставлено и на кроликахъ, которые также довольно удобны для фотографирования. Необходимымъ условиемъ для полученія удачной фотографии зрачка является неподвижность животнаго. Ради этого въ большинствѣ случаевъ, животныхъ, предназначавшихся для фотографированія, приходилось куаризировать. Голова животнаго фиксировалась особенно тщательно. Чтобы соответствующій зрачекъ былъ болѣе открытъ для наблюденія, вѣки раздвигались вѣкоподъемцами, зѣко обычно удалялось. Для предохраненія роговицы отъ высыханія производилось частое орошеніе ея растворомъ поваренной соли. Фотографировали мы во всѣхъ случаяхъ движенія зрачка въ горизонтальномъ діаметрѣ, а потому и щель прибора всегда совпадала съ горизонтальной линіей матового стекла. Отмѣтчики располагались оба обычно съ одной стороны глаза наружной и рѣже съ той и другой на фонѣ черной бумаги, которой заклеивались окружающія глазъ части. Источникъ свѣта ставился съ боку аппарата, съ наружной стороны соответствующаго глаза. Зрачекъ во всѣхъ случаяхъ фотографировался, насколько это возможно, въ его натуральную величину. На представленныхъ фотографияхъ зрачка кроме полосчатости, выступающей кое-гдѣ, какъ слѣдствіе неравномѣрнаго движенія пленки, нужно сказать еще объ одномъ недостаткѣ—это на некоторыхъ фотографияхъ замѣтны двойные линіи (блѣлья и черные) отмѣтчиковъ раздраженія и времени, зависятъ онѣ отъ того, что отмѣтчики, установленные по возможности въ плоскости зрачка при свѣтѣ, падающемъ сбоку, давали тѣнь на поставленный сзади экранъ, а потому оказался снятыхъ какъ отмѣтчикъ, такъ и его тѣнь.

### Глава III.

Изъ наблюдений, изложенныхъ въ первомъ отдѣлѣ нашей работы, надъ оперированными кроликами послѣ перерѣзки зрительного нерва внутри черепа мы убѣдились, что зрачекъ на сторонѣ перерѣзки обнаруживаетъ въ довольно широкихъ границахъ движенія въ зависимости отъ чувствительныхъ и психическихъ вліяній. Такой нашъ выводъ стоитъ, какъ видно изъ представленнаго литературиаго очерка, въполномъ противорѣчіи съ господствующей теоріей, утверждающей, что рефлекторное расширеніе не можетъ проявляться на зрачкѣ, лишенномъ тонуса сфинктера. Предположеніе, что перерѣзка n. optici не безспорно уничтожаетъ тонусъ сфинктера, была нами исключена на основаніи наблюденія надъ зрачкомъ кролика послѣ перерѣзки oculomotorii въ черепѣ, но въ виду того, что это наблюденіе было единичнымъ и кратковременнымъ, мы поставили своей задачей въ послѣдующемъ доказать такое положеніе соотвѣтствующими опытами на столѣ. Что касается результатовъ перерѣзки optici или oculomotorii на кошкахъ, то таковые какъ бы гармонируютъ съ указанной теоріей—зрачекъ послѣ операции (мы сравниваемъ операциіи двусторонней перерѣзки optici съ перерѣзкой oculomotorii) совершенно не подвиженъ на свѣтъ и почти максимально широкъ и не реагируетъ на всякаго рода чувствительныя раздраженія и психическія вліянія. Но предполагая, что рефлекторное расширение зрачка можетъ не проявляться у кошекъ, прежде всего, потому, что зрачекъ максимально широкъ, мы рѣшили при-

мѣнить міотическія средства, воспользовавшись нѣкоторыми  
указаниеми, имѣющимися въ литературѣ по этому вопросу.  
Такъ, Жеглинскій (l. c.) желая доказать расширяющее  
влияніе n. trigemini на зрачекъ у птицъ, вызвалъ nicotin'омъ  
суженіе зрачка, расширенного послѣ предварительной пере-  
рѣзки oculomotorii, раздражалъ стволъ trigemini и получиль  
вполнѣ отчетливое расширение зрачка. Въ недавнихъ опытахъ  
Angelucci (l. c.), какъ нами отмѣчено, въ одномъ случаѣ  
послѣ перерѣзки oculomotorii въ черепѣ, вызывавъ суженіе  
зрачка eserin'омъ, видѣль также расширение зрачка при раз-  
драженіи чувствительного нерва. Наконецъ, наиболѣе обстоя-  
тельный доказательства въ пользу пригодности міотическаго  
средства eserin'a для нашихъ цѣлей представилъ въ самое  
послѣднее время Anderson (l. c.). Имѣя на лицо такія убѣ-  
дительныя данные въ примѣнимости eserin'a для демонстраціи  
рефлекторнаго расширенія зрачка, мы не видѣли и какихъ  
либо апріорныхъ противопоказаній къ употребленію этого сред-  
ства и въ нашихъ случаяхъ. Эзеринъ вызываетъ суженіе зрачка,  
согласно наиболѣе распространеннымъ воззрѣніямъ, или черезъ  
раздраженіе периферическихъ окончаній n. oculomotorii, или  
дѣйствуя прямо на сфинктеръ зрачка. Но какъ бы то ни было,  
суженный eserin'омъ зрачекъ, какъ показали послѣдніе опыты  
Schultz'a<sup>1</sup>), вполнѣ хорошо расширяется подъ влияниемъ  
раздраженія симпатическаго нерва. Слѣдовательно, если пред-  
положить, что расширение зрачка возможно послѣ перерѣзки  
oculomotorii у кошки путемъ симпатическаго нерва, то можно  
было расчитывать, что этотъ рефлексъ долженъ проявиться на  
суженномъ eserin'омъ зрачкѣ. Такое наше предположеніе опра-  
вдалось цѣликомъ въ опытахъ.

Опыты были поставлены нами, главнымъ образомъ, на  
кошкахъ и частью на кроликахъ и во всѣхъ почти случаяхъ  
при куаризаціи. Избравъ фотографический методъ регистрації  
движений зрачка, мы однако не могли воспользоваться имъ въ  
началѣ работы, благодаря долго затянувшемуся изготавленію

<sup>1)</sup> S. Schultz. Ueber die Wirkungsweise der Mydriaca und Miotica  
Arch. f. Anat. u. Physiol. (Phys. Abth.)—1898.

фотокореографа и неоднократнымъ его передѣлкамъ; вотъ по-чemu мы принуждены были поставить цѣлый рядъ опытовъ (14 опытовъ, изъ нихъ 11 на кошкахъ и 3 на кроликахъ) при обычномъ методѣ наблюденія-измѣрительномъ. Въ результатахъ этой серии опытовъ мы получили почти всѣ основные выводы нашего изслѣдованія и въ послѣдующемъ главной цѣлью опытовъ съ фотокореографомъ было объективно зафиксировать наблюдалемыя явленія. Огромное преимущество фотографического метода основная причина того, что здѣсь мы представляемъ по преимуществу опыты съ фотографической регистраціей и только нѣкоторые, наиболѣе важные изъ прежнихъ наблюденій на—глазъ.

Нѣсколькими опытами съ фотографией мы убѣдились, что установленные Беллярминовыи и Браунштейномъ типы расширения зрачка—прямого при раздраженіи симпатического нерва и рефлекторного—при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ, соответствуютъ дѣйствительности. Одинъ изъ такихъ опытовъ приводимъ.

#### Опытъ №. 1<sup>1</sup>).

Котъ бѣлый съ желтой радужкой. Вѣсъ 2950 гр. Подъ наркозомъ англійской смѣсью (спиртъ, хлороформъ и эфиръ по ровну) произведена трахеотомія, открытъ ischiadicus dext. Когда котъ оправился отъ наркоза, въ v. saphenam введенъ одинъ шприцъ ( $1\frac{1}{2}$  граммовый) куаре раствора 8: 1000.

12 ч. 50'—Искусственное дыханіе. Аппаратъ установленъ на правый глазъ. Снято:

1) 1 ч. 15'. Раздраженіе ischiadici токомъ при разстоянії спиралей 70 mm. (Helmholtz'евская модификація—токъ, только что ощутимый на языке) даетъ расширение зрачка съ 3,75 mm. до 7,8 mm. съ латентнымъ периодомъ, равнымъ 0,6", съ двойной волной расширения. Maximum расширения на 10 секундъ послѣ начала раздраженія. Медленный возвратъ къ прежней ширинѣ (см. рис. № 1).

<sup>1</sup> Опыты приводятся нами не въ хронологическомъ порядке.

2) 1 ч. 22'. Раздражение ischiadici токомъ при разстоянії спиралей 60 mm. даетъ такого же типа расширение зрачка съ 4 mm до 7,5 mm. съ латентнымъ периодомъ равнымъ 0,5'' и такимъ же медленнымъ возвратомъ.

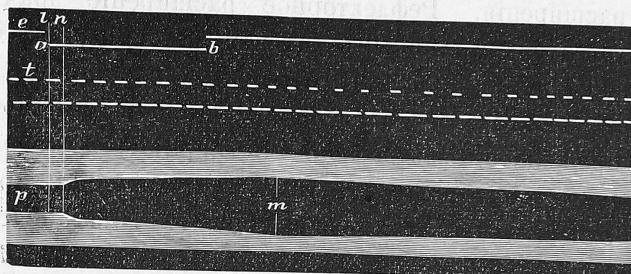


Рис. № 1. Зрачекъ (p); t—отмѣтчикъ времени (секунды); e—отмѣтчикъ раздраженія; ab—начало и конецъ раздраженія п. ischiadici; m—maximum расширения зрачка при раздраженіи ischiadici; ln—латентный періодъ.

3) 1 ч. 28'. Повторено раздражение такой же силы токомъ и съ тѣмъ же эффектомъ.

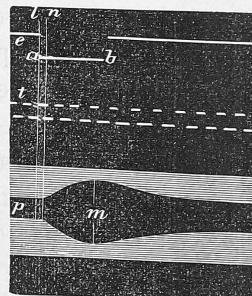
1 ч. 35'. Открытъ симпатический правый на шеѣ, взятъ на лигатуру и перерѣзанъ.

Зарегистрировано:

4) 1 ч. 47'. Раздражение симпатического токомъ при разстоянії спиралей 75 mm. даетъ расширение съ 2,75 mm. до 8,5 съ быстрымъ maximum расширения безъ вторичнаго подъема и довольно быстрымъ возвращеніемъ къ нормѣ. Латентный періодъ= 0,48'', Maximum расширения че- резъ  $3\frac{1}{2}$ '. Продолжительность раздраженія— $3\frac{1}{2}$ '. (См. рис. № 2).

Рис. № 2. Зрачекъ (p) послѣ перерѣзки симпатического нерва; t—отмѣтчикъ времени; e—отмѣтчикъ раздраженія; ab—начало и конецъ раздраженія симпатического; m—maximum расши- ренія; ln—латентный періодъ.

5) 1 ч. 55'. Раздражение симпатического токомъ (разстояніе 70 mm.)—расширение съ 3 mm. до 7,5 mm. съ тѣми же характерными чертами.



Разсматривая приводимые снимки съ фотограммъ, мы можемъ огмѣтить характерные черты того и другого расши-

ренія. Расширение зрачка вслѣдствіе раздраженія симпатическаго нерва отличается сравнительно короткимъ латентнымъ періодомъ, крутымъ подъемомъ, быстрымъ наступленіемъ максимума расширения. Рефлекторное расширение зрачка характеризуется болѣе длиннымъ латентнымъ періодомъ, двойной волной расширения, при чёмъ первичное расширение всегда меньше вторичнаго. Вторая волна расширения обычно наступаетъ по прекращеніи раздраженія. Беллярминовъ утверждаетъ, что вторичное расширение слѣдуетъ всегда послѣ предварительного суженія, какъ разъ совпадающаго съ концомъ раздраженія.

Но въ нашихъ опытахъ мы по большей части не встрѣчали этого суженія и не рѣдко вторичное расширение наблюдало во время самого раздраженія. Иллюстраціей этого можетъ служить вышеприведенный снимокъ № 1.

Что это повидимому наблюдается часто, показываетъ и фотографія (№ 2) рефлекторного расширения зрачка, приложенная къ работѣ Браунштейна. Здѣсь второе расширение ясно наступило во время самого раздраженія и съ трудомъ можно сказать, что ему предшествовало суженіе.

Установивъ основные типы расширения зрачка, мы въ первой группѣ опытовъ изучали рефлекторное расширение зрачка послѣ перерѣзки симпатического нерва или вылущенія симпатического узла. Изъ этихъ опытовъ приводимъ некоторые ниже.

### Опытъ №. 2.

15. I—1904. Бѣлый котъ съ свѣтлозеленої радужкой Вѣсъ 4500 гр. Подъ наркозомъ англійской смѣсью произведена трахеотомія, отпрепарованъ n. ischiadicus d.

12 ч. 45' Введено куаре въ v. saphen.  $1\frac{1}{2}$  шприца раствора 8:1000. Искусственное дыханіе. Установленъ аппаратъ на правый глазъ. Свѣтовая реакція выражена хорошо на обоихъ. Взять на лигатуру ischiadicus и перерѣзанъ, въ моментъ перерѣзки замѣтное расширение зрачковъ и небольшія движенія животнаго. Въ виду этого введено еще  $1\frac{1}{2}$  шприца куаре. Затѣмъ зарегистрировано:

1) 1 ч. 43'. Раздражение центрального конца ischiadicis токомъ при разстояніи спиралей 60 mm. (Helmholtz'евская модификація) въ продолженіи 3-хъ секундъ даетъ расширение зрачка съ 5 mm. до 10 mm. съ характерными особенностями рефлекторного расширенія, при чмъ латентный періодъ равнялся 0,55".

2) 1 ч. 50'. Раздражение того же нерва токомъ болѣй силы (разстояніе 55 mm.) даетъ расширение также съ 5 mm. до 10 mm.

1 ч. 55'. Въ виду нѣкоторыхъ движений животнаго введено еще  $\frac{1}{2}$  шприца кураре, а затѣмъ еще 2 раза зарегистрировано рефлекторное расширеніе.

2 ч. 9'. Перерѣзанъ на шеѣ правый симпатический, зрачекъ нѣсколько сузился.

3) 2 ч. 15'. Раздражение ischiadicis токомъ (разстояніе 60 mm.) даетъ расширение съ 4 mm. до 5,5 mm. съ очень вялымъ подъемомъ и возвратомъ, безъ вторичнаго расширенія, съ латентнымъ періодомъ равнымъ 0,7" (см. рис. № 3).

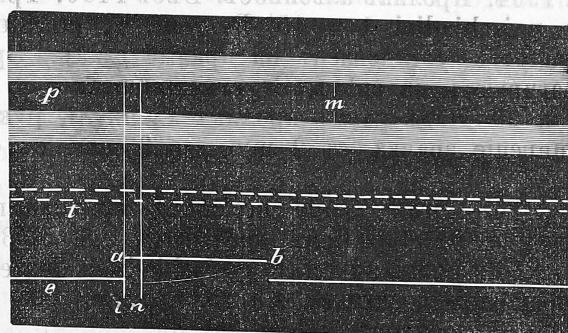


Рис. № 3. Зрачекъ послѣ перерѣзки симпатического нерва (р); т—отмѣтчикъ времени; е—отмѣтчикъ раздраженія; а—начало и конецъ раздраженія n. ischiadicis; in—латентный періодъ; m—maximum расширенія.

4) 2 ч. 18'. Раздражение ischiadicis токомъ въ теченіи 4" при разстояніи 50 mm. даетъ расширение того же типа съ 4 mm. до 7,5 mm. въ латентномъ періодомъ въ 0,9" и съ очень медленнымъ возвратомъ—зрачекъ вернулся къ прежней своей ширинѣ спустя 18" послѣ раздраженія.

Слѣланъ перерывъ на 10 минутъ; за это время зрачекъ сузился до 3 mm.

5) 2 ч. 29'. Раздражение п. ischiadicі токомъ (50 mm.)—расширение съ 3 mm. до 4,5 mm. съ латентнымъ периодомъ 0,8''. Продолжительность раздражения 5 секундъ.

Изъ разсмотрѣнія полученныхъ въ этомъ опыта фотографій можно отмѣтить отличительныя черты расширенія зрачка при раздраженіи чувствительного нерва послѣ перерѣзки симпатического нерва. Такое расширение зрачка характеризуется болѣе длиннымъ латентнымъ периодомъ, медленнымъ наступлениемъ maximum расширенія, меньшей величиной расширенія, отсутствиемъ двойного расширенія и медленнымъ возвратомъ къ нормѣ.

### Опытъ №. 3.

18. I. 1904. Кроликъ-альбиносъ. Вѣсъ 1450. Трахеотомія, открыты п. п. ischiadicі. 1 ч. 15' Введено  $\frac{1}{2}$  шприца куарре 0,8%. Аппаратъ установленъ на правый глазъ. Зрачки оба хорошо реагируютъ на свѣтъ. Зарегистрировано:

- 1) 2 ч. 20' Надъ ухомъ кролика хлопнули руками—быстро расширение зрачка съ 2 mm. до 3 mm. съ быстрымъ возвратомъ.
- 2) 2 ч. 25' Поглаживание по спинѣ кролика нѣсколько разъ отмѣчается расширениемъ зрачка съ 2,5 до 3,5 mm.
- 3) 2 ч. 32'. Взять на лигатуру ischiadicus dexter и перевязань—расширение зрачка съ 2,5 до 3,5 mm.
- 2 ч. 43'. Перерѣзанъ ischiadicus d.
- 4) 2 ч. 47' Раздражение центрального конца ischiadicі токомъ (65 mm.)—едва ощутимомъ на языкѣ (Helmholtz'евская модификація)—эффектъ на зрачкѣ очень слабый.
- 5) 2 ч. 54'. Раздражение токомъ (разст.=50 mm.) расширение зрачка съ 2 mm. до 3,75 mm. съ латентнымъ периодомъ въ 1,2'', двойное расширение, при чемъ maximum расширенія долго спустя по окончаніи раздраженія (на 7 секундъ). Продолжительность раздраженія—6 сек.
- 6) 2 ч. 59' Повторено раздражение токомъ (45 mm.) въ теченіе 5 сек.—расширение зрачка съ 2,25 mm. до 4,5 mm. съ латентнымъ периодомъ равнымъ 1,0 сек., съ двойнымъ расши-

ренiemъ, maximum расширенія па 9 сек. послѣ начала раздраженія. (см. рис. № 4).

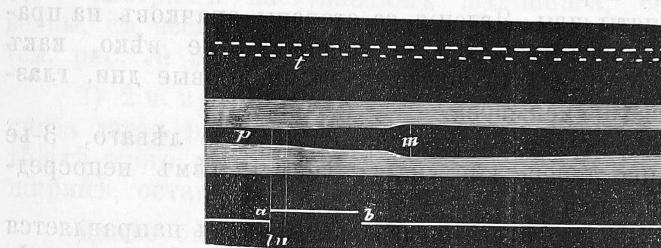


Рис. № 4. Зрачекъ кролика р, т—время—секунды; е—отмѣтчики раздраженія m—maximum расширенія; l.n.—латентный періодъ; а.в.—начало и конецъ раздраженія центральнаго конца п. ischiadici.

З ч. 5'. Перерѣзанъ правый симпатическій нервъ на шеѣ и аппаратъ снова установлена на правый глазъ.

7) З ч. 15'. Раздраженіе п. ischiadici токомъ (45 mm.) даетъ очень вялое расширение зрачка съ 2 mm. до 2,75, латентный періодъ 1,5'', расширение съ одной волной. Продолжительность раздраженія 6 сек.

Этотъ опытъ позволяетъ установить, что у кролика рефлекторное расширение зрачка характеризуется тѣми же чертами, какъ и у кошки. Испробованныя въ опытѣ тактильныя, механическія раздраженія, а также и психическая вліянія (испугъ) вызывали расширение зрачка, правда болѣе, слабое, чѣмъ при раздраженіи токомъ средней силы ствола п. ischiadici. Перерѣзка симпатическаго не уничтожила эффектъ на соотвѣтствующемъ зрачкѣ, но значительно ослабила его, совершенно измѣнивъ типъ расширенія.

#### Опытъ № 4.

Сѣрый котъ съ желтой радужкой. Вѣсъ 2700 гр.

10/xii 1903. Подъ смѣшаннымъ наркозомъ былъ вылущенъ правый верхній симпатическій узелъ по обычному типу.

Вскорѣ за операцией суженіе праваго зрачка, выдвиганіе 3-го вѣка, уменьшеніе глазной щели.

12/xii. Явленія паралича симпатического рѣзко выражены. Рана заживаетъ нормально.

15/xii. Сняты швы. Явленія со стороны зрачковъ на правой сторонѣ выражены въ той же степени, 3-ье вѣко, какъ будто выдвинуто нѣсколько менѣе, чѣмъ въ первые дни, глазная щель немного уменьшена.

20/xii. Зрачекъ держится нѣсколько уже лѣваго, 3-ье вѣко несомнѣнно теперь выступаетъ менѣе, чѣмъ непосредственно за операцией.

2/1.1904. Зрачекъ праваго глаза, когда свѣтъ направляется одновременно въ оба глаза, держится уже, чѣмъ на лѣвой сторонѣ; 3-ье вѣко выдвинуто мало. Животное приготовлено къ опыту. Подъ наркозомъ животное было привязано; наблюдая за состояніемъ зрачковъ во время привязки, замѣчаемъ, что на сторонѣ, где нѣть узла, зрачекъ очень широкъ, замѣтно шире, чѣмъ на сторонѣ здоровой, выступанія 3-го вѣка совершенно не замѣтно. Трахеотомія. Открытъ п. ischiadicus d. Въ 1 ч. 40' введено 1 шприцъ кураде 0,8%. Искусственное дыханіе.

По наступлениі иммобилизациі животнаго зрачки оба сдѣдались уже; реагируютъ на свѣтъ, но при этомъ правый несомнѣнно по ширинѣ превосходитъ лѣвый зрачекъ.

Аппаратъ установленъ на правый глазъ. Во время установки въ виду движений животнаго пришлось съ промежутками ввести еще  $1\frac{1}{2}$  шприца кураде. Приступлено къ регистрації:

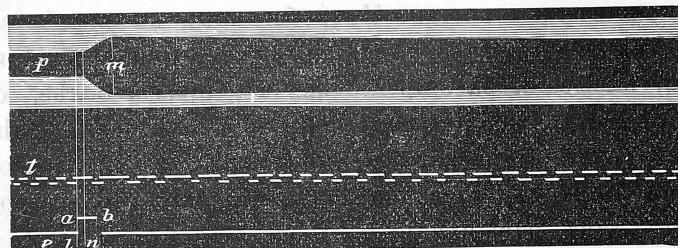


Рис. № 5. Зрачекъ кошки послѣ вылущенія шейнаго узла (р); т—отмѣтчикъ времени; е—отмѣтчикъ раздраженія; аб—начало и конецъ раздраженія п. ischiadicis; ln.—латентный періодъ.

1) 2 ч. 16'. Раздраженіе п. ischiadicis токомъ при разстояніи спиралей 50 mm. (на языкѣ слабо болѣзnenный эффектъ—Helmholtz'евская модификація) даетъ расширеніе праваго зрачка

съ 3,25 мм. до 8 мм., съ латентнымъ періодомъ равнымъ 0,3", быстрымъ наступленіемъ maximumа, безъ вторичной волны, съ весьма медленнымъ и несовершеннымъ возвратомъ. (см. рис. № 5).

2) 2 ч. 21'. Раздраженіе ischiadicі токомъ (разст. 50 мм.) снова даетъ расширеніе такое же быстрое съ 5 мм. до 8 мм. Послѣ этого раздраженія зрачекъ не вернулся къ прежней ширинѣ, оставаясь во все время опыта широкимъ.

Далѣе была сдѣлана другая операція на противоположной сторонѣ, о чёмъ скажемъ въ другомъ мѣстѣ (см. опытъ № 18).

Приведенный опытъ является въ нашихъ наблюденіяхъ однимъ изъ первыхъ, гдѣ мы столкнулись съ такъ называемымъ парадоксальнымъ расширеніемъ зрачка на сторонѣ, гдѣ вылущенъ былъ симпатической узелъ за 23 дня; о сущности этого явленія будетъ рѣчь ниже. Здѣсь отмѣтимъ только, что первое же раздраженіе n. ischiadicі токомъ средней силы вызвало очень быстрый и крутой подъемъ волны расширенія, похожій на подъемъ при прямомъ расширеніи—съ симпатического нерва, отличающійся отъ послѣдняго весьма медленнымъ и несовершеннымъ возвратомъ къ первоначальной ширинѣ.

### Опытъ №. 5.

Кошка бѣлая съ желтой радужкой, вѣсъ 1500 гр.

9/хп 1903. Подъ смѣшаннымъ наркозомъ было сдѣлано вылущеніе верхнаго шейнаго ганглія на правой сторонѣ. Непосредственно послѣ операціи всѣ явленія паралича симпатического на лицо—при одновременномъ освѣщеніи обоихъ глазъ зрачекъ на правой сторонѣ нѣсколько уже, чѣмъ на лѣвой, 3-е вѣко выдвинуто, глазная щель уменьшена.

11/хп. Рана заживаетъ рег primat. Со стороны праваго глаза явленія тѣ же, что и въ первый день послѣ операціи.

## 15. Idem.

Повторяя черезъ 2—3 дні ізслѣдованіе и далѣе, находимъ одни и тѣ же явленія со стороны зрачка и состоянія вѣкъ праваго глаза.

31/хп. Кошка приготовлена къ опыту. Подъ смѣшаннымъ наркозомъ животное привязано. Затѣмъ сдѣлана трахеотомія, открытъ ischiadicus dex. и v. saphena s. Когда животное было привязано, обнаружено, что зрачекъ правый держится шире лѣваго, но оба реагируютъ на свѣтъ, причемъ на правомъ реакція какъ прямая, такъ и сочувственная болѣе вялая, чѣмъ на лѣвомъ; выступавшее до опыта 3-е вѣко на правомъ ушло, глазъ сильно открытъ.

1 ч. 10'. Введенъ одинъ шприцъ куаре 0,8% раствора. Искусственное дыханіе. Аппаратъ установленъ на правый глазъ, гдѣ зрачекъ теперь (1 ч. 45') сталъ широкимъ (8 mm.) и совершенно неподвижнымъ на свѣтъ, лѣвый зрачекъ въ тоже время на диффузномъ свѣтѣ держится равнымъ 5 mm. и на яркій свѣтѣ реагируетъ. Зарегистрировано.

1) 2 ч. 3'. Раздраженіе ischiadici dex. токомъ при разстояніи 50 mm. (Helmholtz'евская модификація) въ теченіе 17 сек. остается совершенно безъ результата — зрачекъ держится все время равнымъ 8 mm., нисколько не измѣняя своей ширины (см. рис. № 6).

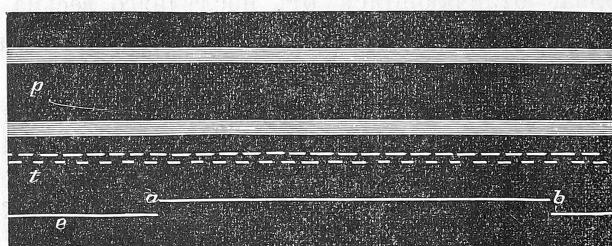


Рис. 6. Зрачекъ кошки послѣ вылущенія шейного симпатического узла (p); t—отмѣтчикъ времени; e—раздраженіе; ab—начало и конецъ раздраженія n. ischiadici.

2) 2 ч. 10'. Раздраженіе ischiadici токомъ (40 mm. разст.) — отрицательный эффектъ.

3) 2 ч. 15'. Раздражение ischiadici (20 mm.)—также отрицательный эффектъ.

Аппаратъ переставленъ на лѣвый глазъ.

4) 2 ч. 35'. Раздражение ischiadici dextri въ теченіе 6 сек. токомъ (50 mm.) даетъ расширеніе съ 3 mm. до 5,5 mm. съ характерными особенностями рефлекторного расширенія.

5) 2 ч. 43'. Раздражение ischiadici токомъ (40 mm.) даетъ тотъ же эффектъ. Животное обнаруживаетъ движенія, введеніо еще  $\frac{1}{2}$  шприца куаре.

Перерѣзанъ лѣвый симпатической нервъ на шеѣ и зарегистрировано:

6) 2 ч. 52'. Раздражение n. ischiadici токомъ (45 mm.) даетъ очень медленное расширеніе зрачка съ 2,5 до 3,75; продолжительность раздраженія 7 сек.; maximum расширенія падаетъ на 11 секунду послѣ начала раздраженія.

Испробовано еще 2 раздраженія токами болѣе сильными, получено въ тѣхъ же приблизительно границахъ расширеніе. Зрачекъ при послѣднихъ 2 раздраженіяхъ не регистрировался, такъ какъ кончилась пленка.

Въ этомъ опыта нами зарегистрировано состояніе зрачка, получившееся у кошки при куаризаціи на сторонѣ, где вылученъ былъ за 22 дня до опыта верхній шейный симпатический узелъ. Какъ видно изъ приведенного снимка съ фотографіи, зрачекъ оперированной стороны расширился, когда животное было привязано и куаризовано, до 8 mm. въ ширину и при послѣдующемъ раздраженіи чувствительного нерва нисколько не измѣнилъ своего поперечника, тогда какъ на сторонѣ здоровой наблюдалась довольно живая свѣтовая реакція и вполнѣ выраженное рефлекторное расширеніе. Въ концѣ опыта былъ перерѣзанъ на лѣвой сторонѣ (здоровой) шейный симпатический нервъ; эта операция не воспрепятствовала появленію рефлекторного расширенія при раздраженіи n. ischiadici, при чмъ фотографія расширенія получилась обычнаго типа расширенія послѣ перерѣзки симпатического.

## Опытъ №. 6.

Котъ сырый съ темно-желтой радужкой. Вѣсъ 3000 гр. 8/1 1904. Сдѣлана extirratio gangl. cervic. super. dextri по обычному типу подъ смѣшаннымъ наркозомъ. Вслѣдъ за операцией отмѣчены обычные симптомы паралича симпатического на правомъ глазѣ—суженіе зрачка, выступаніе 3-го вѣка, суженіе глазной щели. Изслѣдованіе за 3 недѣли наблюденія животнаго не давало что либо новаго въ состояніи глаза оперированной стороны—всѣ явленія держались въ одинаковой степени выраженными, только въ положеніи 3 го вѣка замѣчено измѣненіе къ концу наблюденія—выступаніе его стало меньше, чѣмъ было въ первое время послѣ операции.

31/1. Произведено въ послѣдній разъ изслѣдованіе, при чѣмъ снова констатировано, что зрачекъ оперированной стороны при разсѣянномъ освѣщеніи обоихъ глазъ за-разъ держится уже зрачка лѣвой стороны; при освѣщеніи каждого глаза въ отдѣльности концентрическимъ свѣтомъ при помощи рефлектора наблюдается максимальное суженіе въ томъ и другомъ. При тактильныхъ и болевыхъ раздраженіяхъ правый зрачекъ реагируетъ очень вяло и мало, тогда какъ лѣвый отвѣчаетъ на такія раздраженія кратковременнымъ и сильнымъ расширенiemъ.

Животное приготовлено къ опыту. При привязываніи кошки бросается въ глаза несомнѣнная разница въ состояніи зрачковъ той и другой стороны—правый зрачекъ больше средней ширины и очень вяло реагируетъ на свѣтъ, при чѣмъ міозъ не достигаетъ максимального, зрачекъ лѣвой стороны суживается на свѣтъ почти въ щель, 3-е вѣко не видно, глазная щель очень раскрыта. Сдѣлана подъ наркозомъ трахеотомія, открытъ ischiadicus d.

5 ч. Введено раствора куаре  $0,8\%$  —  $1\frac{1}{2}$ , шприца. Искусственное дыханіе. Аппаратъ установленъ на правый глазъ. Снято:

1) 5 ч. 36' дня. Раздраженіе ischiadici d. при разстояніи спиралей 110 mm. (обыкновенная модификація)—расширение зрачка съ 5,0 mm. до 6,75 mm. съ латентнымъ періодомъ = 0,6 сек. maximum расширения черезъ 3 сек., продолжительность раздраженія 6 сек. (см. рис. № 7).

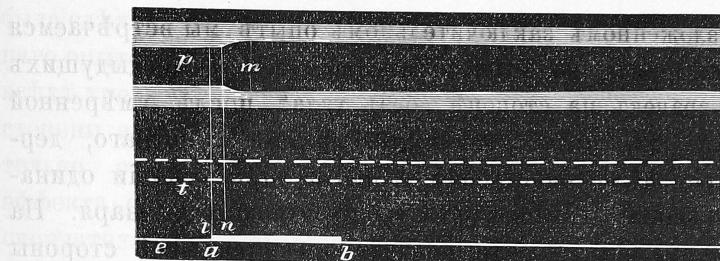


Рис. 7. Р—Зрачекъ послѣ вылущенія шейнаго симпатического узла; т—отмѣтчикъ времени; е—отмѣтчикъ раздраженія; а, б—начало и конецъ раздраженія п. ischiadicu; ln—латентный періодъ; м—maximum расширенія.

2) 5 ч. 39'—Idem.

3) 5 ч. 44'. Раздраженіе ischiadicu токомъ (100 mm.) даетъ расширеніе 6 mm. до 7,0 mm. такого же типа, какъ и при первыхъ двухъ раздраженіяхъ.

Съ одинаковымъ эффектомъ повторены еще 2 раздраженія. Аппаратъ переставленъ на лѣвый глазъ, гдѣ замѣчается очень живая свѣтовая реакція. Зарегистрировано.

4) 6 ч. 5'. Раздраженіе ischiadicu d. токомъ (110 mm.) въ теченіе 4,5 сек. расширеніе зрачка съ 2,75 mm. до 5 mm. съ характерными чертами рефлекторного расширенія (см. рис. № 8).

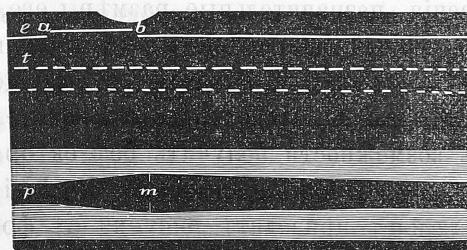


Рис. 8. Зрачекъ кошки послѣ перерѣзки п. ischiadicu (р); т—отмѣтчикъ времени; е—отмѣтчикъ раздраженія; а, б.—начало и конецъ раздраженія центральнаго конца п. ischiadicu.

5) 6 ч. 13'. Раздраженіе п. ischiadicu токомъ (р. с. = 100 mm.) даетъ расширение отъ 3 mm. до 5,25 mm. того же типа.

На рисунке № 8 изображено 8 оядковъ пика

Въ изложенномъ заключительномъ опыте мы встрѣчаемся съ явленіемъ, которое было отмѣчено уже въ предыдущихъ опытахъ—зрачекъ на сторонѣ „безъ узла“ послѣ умѣренной дозы куаре, достаточной для иммобилизаціи животнаго, держится шире, чѣмъ на сторонѣ здоровой при условіи одинакового освѣщенія свѣтомъ отъ электрическаго фонаря. На чувствительныя раздраженія зрачекъ оперированной стороны довольно энергично расширяется, достигая въ своихъ размѣрахъ болѣшой ширины, чѣмъ противоположный.

Приведенными опытами мы имѣли возможность убѣдиться, что перерѣзка симпатического нерва на шеѣ, какъ давно уже доказано, не препятствуетъ проявленію рефлекторного расширѣнія зрачка при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ. Фотографическая регистрація позволила Беллярминову и Браунштейну отмѣтить характерные черты такого расширѣнія. Представленный нами снимокъ (№ 3) съ фотограммы отмѣчаетъ также эти типичныя черты—медленное нарастаніе волны расширѣнія, незначительные размѣры его, постепенный возвратъ къ прежней ширинѣ—все это вполнѣ отчетливо видно на рисункѣ. Равнымъ образомъ и вылущеніе симпатического узла, сдѣланное за долго до заключительного опыта, не исключаетъ возможности получить рефлекторное расширѣніе, что видѣли еще Навалихинъ, Vulpian и многие др. Браунштейнъ приводитъ рисунки съ фотограммъ такого расширѣнія, подчеркивая, что рефлекторное расширѣніе зрачка на сторонѣ „безъ узла“ отличается болѣе длиннымъ латентнымъ periodомъ, меньшей величиной расширѣнія и болѣе позднимъ наступленіемъ maximumа, чѣмъ рефлекторное расширѣніе послѣ перерѣзки симпатического нерва.

Не имѣя цѣлью всестороннаго изученія рефлекторного расширѣнія послѣ вылущенія симпатического узла, мы поставили только 3 специальныхъ опыта на кошкахъ, у которыхъ

была сдѣлана операція вылущенія за 21—23 дня до заключительного опыта. Паралитическія явленія послѣ вылущенія узла во всѣхъ трехъ случаяхъ держались приблизительно въ одинаковой степени за все время наблюденія оперированныхъ животныхъ, только въ состояніи 3-го вѣка было отмѣчено ослабленіе эффекта операціи спустя нѣсколько дней послѣ нея. Но въ окончательныхъ опытахъ мы встрѣтились съ особенностями въ явленіяхъ со стороны оперированного глаза, которая требуютъ иного толкованія, чѣмъ дается обычно наблюдающимся послѣ вылущенія узла.

Какъ уже отмѣчено въ протоколахъ опытовъ (№ 4, 5 и 6), во всѣхъ трехъ случаяхъ привязываніе животнаго въ наркозѣ и безъ наркоза (№ 6) вызвало расширение обоихъ зрачковъ, при чемъ на сторонѣ операціи это расширение было много значительнѣе, чѣмъ на сторонѣ здоровой. Расширение зрачка во всѣхъ опытахъ сопровождалось ухожденiemъ 3-го вѣка и раскрытиемъ щели вѣкъ. При послѣдующей куаризаціи въ одномъ случаѣ (№ 4), когда наступила неподвижность животнаго, зрачки оба сдѣлялись уже и стали реагировать на свѣтъ, въ другомъ (№ 5) при наступленіи иммобилизаціи зрачекъ оперированной стороны почти максимально расширился и остался такимъ за все время наблюденія; въ третьемъ (№ 6) послѣ куаризаціи зрачекъ стороны „безъ узла“ оказался шире стороны противоположной. Примѣненіе электрическаго раздраженія *n. ischiadicus* дало въ первомъ случаѣ очень энергичное, большое расширение съ весьма медленнымъ и не полнымъ возвратомъ, во второмъ осталось, какъ уже сказано, безъ результата, а въ третьемъ вызвало расширение умѣренное, но во всякомъ случаѣ превосходящее по своимъ размѣрамъ рефлекторное расширение зрачка здороваго глаза.

Въ литературѣ не разъ указывалось на такое удивительное по своей парадоксальности явленіе,—какъ бы восстановленіе функций нерва, несомнѣнно дегенерированного.

Еще Bud ge (l. c.) наблюдалъ, что суженіе зрачка послѣ вылущенія узла со временемъ проходитъ и зрачекъ дѣлается шире на оперированной сторонѣ. Названный авторъ объяснилъ это явленіе предположеніемъ, что по мѣрѣ дегенерации симпатическихъ волоконъ и ослабленія противодѣйствія со стороны дилататора сфинктеру, слабѣеть въ своей силѣ и этотъ послѣдній, т. е. смотритъ на это расширеніе, какъ на своего рода „atrophia ex anopsia“. Surminsky<sup>1)</sup> наблюдалъ тоже самое явленіе, но объяснить его съ точкою зреинія Bud ge не нашелъ возможнымъ. По его мнѣнію, выступающее послѣ вылущенія узла расширеніе зрачка обусловливается атрофическимъ стягиваніемъ сосудовъ радужки, лишенныхъ своей иннервациіи со стороны симпатического нерва, такъ какъ и видимые сосуды уха на сторонѣ вылущенія узла постепенно суживаются, по мѣрѣ дегенерации снабжающихъ ихъ нервовъ. T u w i m \*), H u g w i t z \*) и В е с - с а ц \*) , видѣвшіе въ своихъ наблюденіяхъ, рассматриваемое явленіе, склоняются къ признанію предположеній Bud ge.

Проф. Н. О. Ковалевскій въ работѣ объ иннервациіи расширенія зрачка коснулся и о причинахъ указанного расширенія. Въ его послѣднемъ опыть (№ 17), гдѣ на одной сторонѣ у котенка былъ вылущенъ симпатический узелъ, на другой (лѣвой) перерѣзанъ симпатический нервъ, зрачки за 13 дней наблюденія держались суженными, при чемъ въ начальѣ суженіе было выражено болѣе на сторонѣ безъ узла, а затѣмъ зрачекъ этой стороны сталъ нѣсколько шире противоположнаго. Въ заключительномъ опыть, когда животное было подъ хлороформомъ привязано, выступила рѣзкая разница между обоими глазами—правый зрачекъ стороны безъ узла сдѣлался значительно шире лѣваго, правый глазъ болѣе открылся и 3-е вѣко его болѣе ушло назадъ, чѣмъ слѣва.

<sup>1)</sup> Surminsky. Ueber die Wirkungsweise des Nicotin und Atropin auf das Gefässnervensystem. Zeitschrift f. rationelle Medicin. Bd. XXXVI. 1869.

\*) l. c.

При послѣдующей куаризації зрачки оба расширились, но зрачекъ на сторонѣ экстирпациіи сильнѣе, чѣмъ на сторонѣ гдѣ только перерѣзанъ симпатической. Раздраженіе чувствительнаго нерва вызвало расширение максимальное зрачка стороны безъ узла и почти максимальное на противоположной; кроме того на томъ и другомъ глазѣ въ то же время отмѣчено ухожденіе 3-го вѣка. Въ толкованіи полученныхъ явлений проф. Ковалевскій не сходится съ прежними авторами, а предлагаетъ слѣдующую гипотезу: верхній шейный узелъ служитъ мѣстомъ не только для тоническихъ, но и для антагонистическихъ, задерживающихъ вліяній на тотъ механизмъ, который участвуетъ въ расширениі зрачка; устраненіе этого узла измѣняетъ количественное отношеніе этихъ противоположныхъ вліяній сравнительно съ дѣйствіемъ простой перерѣзки волоконъ, приходящихъ къ узлу изъ спинного мозга.

Браунштейнъ (1, с.), встрѣтивъ это явленіе, правда въ его случаяхъ очень слабо выраженное, даетъ ему такое объясненіе. По его мнѣнію, послѣ перерыва всѣхъ расширителей зрачка [вслѣдствіе экстирпациіи узла „прекращается дѣятельность центровъ, завѣдующихъ активнымъ расширениемъ зрачка, выступаетъ перевѣсъ дѣятельности сфинктера радужной оболочки, но черезъ нѣкоторое время это разстройство въ механизме движенія зрачка начинаетъ выравниваться вслѣдствіе болѣе усиленной дѣятельности центровъ, завѣдующихъ пассивнымъ расширениемъ и заложенными въ коркѣ“. Происходитъ такимъ образомъ, говоритъ авторъ, нѣкотораго рода компенсація, которая, развиваясь постепенно, можетъ не только сгладить эффектъ экстирпациіи узла, но даже вызвать перевѣсъ въ противоположную сторону, т. е. расширение зрачка вслѣдствіе все болѣе увеличивающагося тонуса этихъ задерживающихъ центровъ“]. Вліяніе куараре, атропина, хлороформа на зрачекъ послѣ экстирпациіи узла Браунштейнъ объясняетъ тѣмъ, что „эти яды, ослабляя дѣятельность сфинктера, способствуютъ, такимъ образомъ, проявленію на этой сторонѣ задерживающаго вліянія корковыхъ

центровъ, тонусъ которыхъ уже до этого былъ повышенъ<sup>1)</sup> (стр. 181). Другое толкованіе встрѣчается со стороны новаго изслѣдователя этого вопроса Langendorff'a<sup>1)</sup>. Послѣдній, изучивъ съ разныхъ сторонъ разбираемое явленіе, которому онъ далъ имя „парадоксальнаго“ расширенія зрачка, установилъ, при какихъ условіяхъ оно наиболѣе всего можетъ быть наблюдано. Оказывается, что наркозъ (хлороформъ, эфиръ и т. п.) особенно замѣтнымъ образомъ вызываетъ расширеніе зрачка послѣ вылущенія узла, при чемъ автору удалось констатировать это явленіе, какъ въ первые дни послѣ операций, такъ и спустя многие мѣсяцы послѣ нея. Кроме наркоза, по наблюденіямъ Langendorffa, парадоксальное расширеніе зрачка вызывается dyspnœ, подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій, психическихъ аффектовъ. Считая приподнимая раньше его гипотезы о причинахъ парадоксальнаго расширенія неудовлетворительными, Langendorff, съ своей стороны, находитъ возможнымъ объяснить это явленіе предположеніемъ, что вслѣдствіе дегенерации симпатическихъ волоконъ послѣ вылущенія узла развивается особаго рода ирритативный процессъ, который приводитъ въ состояніе контрактуры дилататоръ; всѣ условія при которыхъ понижается тонусъ сфинктера, согласно этому предположенію, способствуютъ проявленію сокращенія радикальныхъ волоконъ зрачка.

Въ томъ же году противъ приведенной гипотезы Langendorffa выступилъ Lewinsohn<sup>2)</sup>. Въ краткомъ литературномъ очеркѣ своей работы онъ указываетъ, что раньше Langendorffa расширеніе зрачка послѣ вылущенія узла объяснялъ ирритативнымъ процессомъ въ перерождающихся волокнахъ расширителей Rœbrek<sup>3)</sup>). Послѣдній авторъ

<sup>1)</sup> Langendorff. «Ueber die Beziehungen des oberen sympathischen Halsganglions u. s. w.»—Klin. Monatsblatt. f. Augenh. XXXVIII. 1900. S. 129.

<sup>2)</sup> Lewinsohn. Ueber den Einfluss der Lähmung eines Irismuskelns auf seinen Antagonisten. Klin. Monatsblatt. f. Augenh. XXXVIII S. 1900.

<sup>3)</sup> Rœbrek. Het ganglion supremum colli nervi sympathici. Utrecht. 1895. Цит. по Lewinsohn'у.

допускаетъ, что процессъ раздраженія, вызванный дегенерацией симпатическихъ волоконъ, наблюдается не только на оперированной сторонѣ, но рефлекторно черезъ спинной мозгъ передается и на здоровую сторону. Lewinsohn категорически отрицааетъ возможность, чтобы этотъ процессъ раздраженія могъ существовать цѣлые мѣсяцы послѣ операции, какъ это утверждаетъ Langendorff. На основаніи своихъ наблюденій Lewinsohn склоняется признать болѣе правильнымъ толкованіе Budge. Правда, его доказательства въ этой работе сводятся къ одному клиническому, весьма путанному наблюденію. Анатомическое изслѣдованіе сфинктера, ослабленію котораго онъ думалъ приписать парадоксальное расширение зрачка, не дало ничего положительного для выводовъ автора. На указанная сомнѣнія Lewinsohnъ въ возможности существованія контрактуры дилятатора продолжительное время, Langendorff въ появившейся вскорѣ замѣткѣ<sup>1)</sup> приводитъ аналогичныя наблюденія авторовъ надъ другими органами.

Новый путь въ объясненіи парадоксального расширения зрачка указываетъ Lewandowsky<sup>2)</sup>, работа котораго появилась въ концѣ 1900 года. Придавая важное значеніе наблюденіямъ автора въ этомъ вопросѣ, мы позволимъ себѣ привести его трудъ болѣе подробно. Lewandowsky признаетъ, что гладкая мускулатура глаза и вѣкъ, снабжаемая симпатическимъ нервомъ, обладаетъ автоматіей, понимая подъ послѣдней способность мышцъ приходить самостоятельно подъ вліяніемъ раздраженія самой кровью („Blutreiz“) въ дѣятельное состояніе. Демонстрировать автоматическую способность указанныхъ мышцъ, по словамъ автора, можно легко,

<sup>1)</sup> Langendorff. Zur Deutung der «paradoxen» Pupillenweiterung. Klinische Monatsblatt. f. Augenh. Bd. XXXVIII.—1900. S. 823.

<sup>2)</sup> Lewandowsky. Ueber die Automatie des sympathischen Systems nach am Auge angestellten Beobachtungen. Sitzungsberichte d. Königlich. Preuss. Akademie d. Wissensch. zu Berlin. 1900, 2.

если прекратить на некоторое время искусственное дыхание у куаризированного животного (въ его опытахъ—исключительно кошки). Спустя  $\frac{1}{4}$ —2 мин. послѣ закрытія дыхательной трубы выступаютъ извѣстныя явленія—расширение зрачковъ, оттягиваніе З-го вѣка, открываніе вѣкъ и некоторое выпачивание глаза. Среди этихъ симптомовъ раздраженія мышцъ, иннервируемыхъ симпатическимъ, авторъ останавливается особенное вниманіе на движеніяхъ вѣкъ, такъ какъ они могутъ быть отнесены исключительно на сокращеніе мышцъ, тогда какъ расширение зрачка можетъ толковаться и какъ результатъ сокращенія дилататора, такъ и разслабленія сфинктера. Первое, думаетъ авторъ, во всякомъ случаѣ болѣе допустимо, чѣмъ второе. Перерѣзка симпатического нерва, т. е. исключеніе 1-го неврона расширителей зрачка (первый невронъ, по автору, начинается въ med. oblong. или centr. cilio-spin. inf. и оканчивается въ gangl. cervic. sup., второй невронъ отъ gangl. cervic. sup. до гладкихъ мышцъ глаза) въ большинствѣ случаевъ препятствуетъ проявленію сокращенія мышцъ вѣкъ при этихъ условіяхъ (dysprone), но расширение зрачка наблюдается. Послѣднее авторъ считаетъ возможнымъ здѣсь толковать, какъ результатъ разслабленія сфинктера, а не сокращенія дилататора, такъ какъ и другія мышцы, иннервируемыя симпатическимъ, въ это время также не сокращаются.

Но такое состояніе невозбудимости гладкой мускулатуры на раздраженіе кровью, говоритъ авторъ, существуетъ не долго и обычно спустя 24 часа послѣ операциіи ему удавалось при dysprone видѣть явленія сокращенія указанныхъ мышцъ вѣкъ; въ дальнѣйшемъ, чѣмъ болѣе прошло времени со дня операциіи, тѣмъ нагляднѣе выступаютъ эти явленія. Желая опредѣлить, гдѣ же мѣсто воздействиія со стороны крови послѣ перерѣзки симпатического на гладкую мускулатуру, въ шейномъ ли гангліи, оставшимся въ связи съ мышцами, или на периферії,—авторъ къ перерѣзкѣ симпатического присоединилъ и вылученіе узла. Оказалось, что автоматическая возбудимость мышцъ послѣ такой операциіи нисколько не уменьшилась, а

напротивъ возросла; то же самое показало и сравненіе состоянія зрачка и мышцъ при дыхрѣ послѣ перерѣзки симпатического нерва на одной сторонѣ и вылущенія узла на другой—на сторонѣ „безъ узла“ явленія автоматіи были выражены значительно рѣзче, чѣмъ на сторонѣ простой перерѣзки симпатического нерва. Эти наблюденія позволили Lewandowskому заключить, что, въ 1-хъ, выступающее послѣ перерѣзки симпатического нерва сокращеніе мышцъ происходитъ подъ вліяніемъ периферического раздраженія и, во 2-хъ, пѣсть симпатического узла создаетъ условія, препятствующія проявленію автоматической способности этихъ мышцъ. Наблюдала далѣе явленія автоматіи послѣ вылущенія узла и спустя такие сроки, когда произошла полная дегенерація симпатическихъ волоконъ, авторъ рѣшаетъ, что диспноэтическая кровь вызываетъ сокращеніе гладкой мускулатуры глаза и вѣкъ, раздражая непосредственно мышцы, а не нервныя окончанія. Съ точки зреянія такихъ наблюдений Lewandowsk'у считаетъ возможнымъ подойти къ объясненію и наблюдающагося ослабленія паралитическихъ явленій послѣ вылущенія симпатического узла. Это явленіе, говоритъ авторъ, можетъ быть удовлетворительно объяснено, если предположить, что не только не нормальное и при извѣстныхъ обстоятельствахъ максимально повышенное раздраженіе со стороны крови оказываетъ вліяніе на гладкую мускулатуру, но въ томъ же смыслѣ дѣятеленъ и нормальный составъ крови. Подобное толкованіе автоматіи гладкой мускулатуры глаза и вѣкъ сближаетъ это явленіе съ автоматіей дыхательного центра,—тамъ дѣло идетъ о ритмическомъ сокращеніи мышцъ, а въ гладкихъ мышцахъ глаза выступаетъ тоническое сокращеніе.

Lewinsohn<sup>1)</sup> въ новой своей работе объ отношеніи симпатического нерва къ глазу настаиваетъ на правильности высказанного ранѣе взгляда на парадоксальное расширеніе зрачка, какъ результатъ ослабленія тонуса сфинктера при

<sup>1)</sup> I. c.—Graef's Arch. f. Ophth. LV, 1—1902.

параличъ его антагониста и не соглашается съ объясненіемъ, предложеннымъ Lewandowskимъ. По его наблюденіямъ, сфинктеръ несомнѣнно ослабѣваетъ въ своей силѣ послѣ вылущенія симпатического узла или перерѣзки симпатического нерва, потому что зрачекъ оперированной стороны не энергично суживается на физиологическія раздраженія (при освѣщеніи, конвергенціи и аккомодациі), а также не такъ хорошо дѣйствуютъ на него и міотическія средства, какъ на зрачекъ нормальной стороны. Относительно явленій со стороны другихъ мышцъ глаза, иннервируемыхъ симпатическимъ, въ которыхъ наступаютъ измѣненія при извѣстныхъ условіяхъ на ряду съ расширеніемъ зрачка, авторъ думаетъ объяснить ихъ предположеніемъ, что для каждой изъ этихъ мышцъ существуетъ антагонистъ, который также ослабѣваетъ въ своей силѣ при параличѣ симпатического. Такъ, для мышцы оттягивающей 3-е вѣко, иннервируемой симпатическимъ, существуетъ, по его предположенію, мышца, выдвигающая 3-е вѣко и иннервируемая глазодвигательнымъ нервомъ. Антагонистами гладкимъ мышцамъ вѣкъ могутъ выступить *orbicularis* и *levator palpebrae super.* Обсуждая вопросъ о парадоксальномъ расширѣніи зрачка и сопутствующемъ ему сокращеніи гладкихъ мышцъ подъ вліяніемъ кураре, хлороформа и асфиксіи, Lewinsohn главную роль въ этомъ явленіи относитъ на ослабленіе подъ вліяніемъ кураре и хлороформа антагонистовъ указанныхъ мышцъ, но не отрицаетъ теперь и раздражающаго вліянія со стороны крови на гладкую мускулатуру.

Lewandowsky<sup>1)</sup> во второй работѣ по тому же вопросу считаетъ соображенія Lewinsohna о существованіи мышцы, выдвигающей 3-е вѣко, совершенно необоснованными, таѣтъ какъ, во первыхъ, такая мышца анатомически не дока-

<sup>1)</sup> Lewandowsky. Ueber das Verhalten der glatten Augenmuskeln nach Sympaticusdurchschneidung. Arch. f. Anat. и Phys. (Phys. Abth.) 1903. N. 3 и. 4.

зана и, во вторыхъ, вполнѣ установлено, что раздраженіе oculomotorii послѣ куаризаціи остается безъ всякаго эффекта на состояніи 3-го вѣка. Ссылаясь на свои наблюденія надъ гладкой мускулатурой вѣка, особенно 3-го вѣка, авторъ считаетъ вполнѣ возможнымъ примѣнить объясненіе полученныхъ явлений и къ дилататору зрачка; по его мнѣнію, нѣть фактовъ, противорѣчащихъ этому. Съ точки зрѣнія предлагаемаго толкованія можно и объяснить, повторяетъ онъ, произвольное возстановленіе ширины зрачка послѣ перерѣзки симпатическаго resp. вылущенія узла, отнеся его на вліяніе естественныхъ раздраженій со стороны крови.

Наконецъ, въ самое послѣднее время—въ концѣ 1903 года—появилась новая работа о парадоксальномъ расширеніи зрачка Anderson'a<sup>1)</sup>. Послѣдній поставилъ на кошкахъ и кроликахъ цѣлый рядъ опытовъ, результаты которыхъ въ существенномъ сводятся къ слѣдующему. При извѣстныхъ условіяхъ, говоритъ авторъ, мускулы, парализованные удалениемъ верхняго шейнаго узла, проявляютъ болѣе высокій тонусъ, чѣмъ мускулы контрольной стороны, независимо отъ того, былъ ли на этой сторонѣ перерѣзанъ симпатическій нервъ или нѣть. Этотъ эффектъ наблюдался авторомъ, какъ въ первый день послѣ операциіи, такъ и болѣе, чѣмъ черезъ годъ. Условіемъ проявленія парадоксального расширенія Anderson считаетъ возбужденіе животнаго, dysprone, аnestезію и смерть. Атропинъ не препятствуетъ парадоксальному расширенію зрачка, какъ это показалъ Surminsky, Twiss, не препятствуетъ появленію его и eserin. Относительно послѣдняго средства авторъ убѣдился, что у котятъ зрачекъ послѣ мѣстнаго примѣненія eserin'a остается узкимъ до тѣхъ поръ, пока животное спокойно, но легкое dysprone вызываетъ почти максимальное расширеніе зрачка, въ то время какъ на

<sup>1)</sup> Anderson. The paralysis of involuntary muscle, with special reference to the occurrence of paradoxical contraction. P. I.—The Journal of Physiology. V. XXX. 3—4. 1903.

контрольной сторонѣ зрачекъ максимально узокъ. Такой же эффектъ получается, когда зрачекъ сильно суженъ отъ яркаго свѣта. На ряду съ парадоксальнымъ расширенiemъ зрачка выступаетъ сокращеніе мышцы, оттягивающей З-е вѣко и мышцъ, открывающихъ вѣки, особенно замѣтное при глубокой анестезіи или dysprnoe, при чемъ anaestetica вызываютъ сокращеніе мышцъ не прямымъ дѣйствиемъ на мышцы, а вызывая, по предположенію автора, диспноэтическое состояніе крови. На основаніи всего этого Anderson утверждаетъ, что „парадоксальный эффектъ есть результатъ повышенной возбудимости сократительной ткани на сторонѣ, где вылущенъ ганглій (Lewandowsky)“ (стр. 310). Кроме того, парадоксальный эффектъ наблюдается, по опытамъ автора, и послѣ простой перерѣзки симпатического нерва, какъ это доказывалъ Lewandowsky, но вызывается онъ значительно труднѣе и въ болѣе слабой степени. Лучшимъ условиемъ наблюденія является dysprnoe. Парадоксальный эффектъ послѣ перерѣзки симпатического доказывается, по словамъ автора, что ганглій не можетъ подавить автоматической возбудимости сократительной ткани, съ которой онъ остается въ связи. Разсматривая различныя объясненія указанного явленія, Anderson примыкаетъ цѣликомъ къ мнѣнію Lewandowskаго, что парадоксальный эффектъ обусловливается активною ролью гладкой мускулатуры вѣкъ и глаза.

Переходя теперь къ нашимъ наблюденіямъ, мы въ истолкованіи ихъ считаемъ наиболѣе правильнымъ встать на точку зрѣнія Lewandowskаго. Парадоксальный эффектъ, наблюдавшійся во всѣхъ приведенныхъ трехъ случаяхъ не можетъ быть сколько-нибудь удовлетворительно объясненъ иной гипотезой. Сводить расширеніе зрачка, послѣ вылущенія ганглія исключительно на ослабленіе сфинктера, какъ полагали прежніе авторы и на чемъ настаиваетъ въ послѣднее время Lewinsohn, согласно нашимъ наблюденіямъ, нельзя, во первыхъ, потому, что въ случаяхъ, где рѣзко проявилось парадоксальное расширеніе, зрачекъ до опыта на физиологиче-

скія раздраженія (на свѣтѣ) реагировалъ совершенно въ однаковой степени, какъ нормальный; во вторыхъ, регистрируя указанное расширение фотографическимъ методомъ, мы при чувствительныхъ раздраженіяхъ видѣли поразительно быстрое наступленіе maximum'а расширения, съ короткимъ латентнымъ періодомъ, каковое объяснить явленіемъ пассивнаго характера,—вслѣдствіе разслабленія сфинктера, по нашему мнѣнію, очень трудно. Если сравнить фотографамы расширения зрачка, представленныя Браунштейномъ, какъ типъ расширения зрачка подъ вліяніемъ чувствительныхъ раздраженій послѣ вылущенія узла или перерѣзки симпатического, съ нашей фотографамой, полученной въ опытѣ № 4, то бросается въ глаза разница между той и другой. Расширение зрачка, какое наблюдалъ Браунштейнъ послѣ вылущенія узла resp. послѣ перерѣзки симпатического и какое видѣли мы послѣ перерѣзки симпатического въ опытѣ № 2, характеризуется медленнымъ наступленіемъ расширения, незначительными размѣрами его, тогда какъ здѣсь—при парадоксальномъ расширеніи зрачка—зрачекъ расширяется быстро и почти ad maximum. Дающе, съ точки зрѣнія гипотезы Budge нельзя объяснить другія явленія, сопутствующія парадоксальному расширению со стороны гладкихъ мышцъ вѣкъ, хотя, правда, Lewinson'омъ, защитникомъ этой гипотезы, и высказаны предположенія о существованіи антагонистовъ для указанныхъ мышцъ, но такія предположенія, какъ справедливо отмѣтилъ Lewandowsky, не основаны на положительныхъ данныхъ. Гипотеза Браунштейна также не можетъ объяснить всего комплекса парадоксальныхъ явленій послѣ вылущенія узла или перерѣзки симпатического нерва, такъ какъ она касается только зрачка и все сводитъ на подавленіе дѣятельности oculomotorii. Да этой гипотезѣ противорѣчитъ, какъ показали Tuwim, Anderson, наблюденіе, что и въ атролинизированномъ глазу можетъ проявиться парадоксальное расширение зрачка. Что касается объясненія Langendorffa,

то оно не примѣнно прежде всего потому, что парадоксальный эффектъ наступаетъ не только послѣ вылущенія узла, но и послѣ простой перерѣзки симпатического, что доказываютъ Lewandowsky и Anderson и что мы видѣли въ нѣкоторыхъ опытахъ, ниже помѣщаемыхъ. Кроме того упомянутой гипотезѣ выставляется всѣми авторами возраженіе, что невозможно допустить существованіе въ теченіе мѣсяцевъ и даже лѣтъ послѣ вылущенія узла ирритативнаго процесса, обусловливающаго, по мнѣнію Langendorffa, контрактуру дилататора. Anderson затѣмъ полагаетъ, что объясненіе Langendorffa не выдерживаетъ критики еще потому, что парадоксальное расширеніе лишь крайне рѣдко наступаетъ при такомъ слабомъ освѣщеніи, когда сфинктеръ можетъ считаться совершенно разслабленнымъ.

Въ приведенныхъ нами опытахъ за время наблюденія (21—23 дня) паралитическая явленія со стороны зрачка нѣсколько не уменьшились въ своей силѣ, только въ состояніи 3-го вѣка произошло измѣненіе—оно спустя нѣкоторое время послѣ операциіи стало выступать сравнительно въ меньшей степени, чѣмъ раньше. Парадоксальный эффектъ проявился при сильномъ возбужденіи животнаго, вызванномъ привязываніемъ; на это условіе указываетъ Anderson, какъ на благопріятное для наблюденія парадоксального расширенія. Въ одномъ опыте (№ 4) парадоксальное расширеніе и другія сопутствующія ему явленія были замѣчены во время наркоза животнаго (англійская смѣсь) для привязыванія; когда наркозъ прошелъ и введено было куараре, эти явленія ослабли, возстановилась свѣтовая реакція, но первое чувствительное раздраженіе вызвало полную картину парадоксального расширенія. Чувствительные раздраженія ставятся Langendorffомъ, Lewandowskимъ и Andersonомъ однимъ изъ тѣхъ условій, при которыхъ можно наблюдать парадоксальный эффектъ, но авторы не приводятъ прямыхъ опытовъ, гдѣ были-бы указаны, какого рода и какой силы примѣнялись въ

ихъ случаяхъ чувствительныхъ раздраженія. Роль чувствительныхъ раздраженій въ наблюдаемомъ явленіи съ точки зреяня Lewandowsk'аго должна быть, по видимому, понимаема такимъ образомъ, что, благодаря вызываемому черезъ раздраженіе чувствительныхъ первовъ общесосудистому спазму, измѣняется притокъ крови къ области парализованнаго симпатического, измѣняется количественно тотъ раздражитель крови, который, по Lewandowsk'ому, и въ нормальномъ состояніи вызываетъ тоническое сокращеніе гладкой мускулатуры орбиты, находящейся въ состояніи повышенной возбудимости послѣ вылущенія симпатического узла или перерѣзки симпатического нерва. Защитники сосудистой теоріи расширенія зрачка могли бы увидѣть источникъ этого явленія въ сосудистыхъ измѣненіяхъ, происходящихъ подъ вліяніемъ чувствительного раздраженія, тѣмъ болѣе, что недавнія наблюденія Bayliss'a<sup>1)</sup> доказали, что сосуды области, изолированной отъ сосудистыхъ центровъ, очень ясно реагируютъ на измѣненія общесосудистаго давленія. Но отнести парадоксальное расширеніе зрачка только на результатъ сосудистыхъ измѣненій никоимъ образомъ нельзя, во первыхъ, потому что опытами Langendorff'a установлена независимость состоянія зрачка съ состояніемъ сосудовъ глазъ послѣ вылущенія узла, а затѣмъ имъ же и констатировано парадоксальное расширеніе на головѣ отрѣзанной отъ туловища; во 2-хъ допуская вліяніе сосудистыхъ колебаній на парадоксальное расширеніе зрачка, мы не могли бы ими объяснить другихъ явленій, сопутствующихъ этому явленію — раскрытие глазной щели, ухожденіе 3-го вѣка. Такимъ образомъ, наибольшую вѣроятность за собой въ настоящее время имѣеть теорія Lewandowsk'аго, развитая и дополненная большимъ количествомъ наблюденій Anderson'a.

<sup>1)</sup> Bayliss. Journ. of Phys. XXVI—XXVIII. Ref. Hermann's Jahresbericht за 1901 и 1902.

У кроликовъ мы видѣли проявленіе парадоксальнаго расширенія зрачка только въ одномъ случаѣ послѣ вылущенія узла (см. прот. № 4 первого отдѣла). Наступало это явленіе при сильнѣйшемъ возбужденіи животнаго подъ вліяніемъ испуга.

*(Окончание следует).* в 9-м фрагменте

(Окончан)