

Серія докторських дисертацій, допущених къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи въ 1902—1903 учебномъ году.

7 - НОЯ 2012

№ 40.

БІБЛІОТЕКА
Харківського Медичн. Інституту

№ 4595

Шифр 6-43

О МОЗГОВЫХЪ ЦЕНТРАХЪ

АККОММОДАЦИИ.

Изъ Анатомо-Физиологической лабораторіи Академика В. М. БЕХТЕРЕВА.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Ю. К. Бѣлицкаго.

Цензорами диссертаціи, по порученію Конференціи, были: академикъ
В. М. Бехтеревъ, профессоръ Л. Г. Веллярминовъ и привать-доцентъ
М. Н. Жуковский.

Изд.	НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
№	1-го Харьк. Мед. Института

Переучет
1966 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Электро-типографія Н. Я. Стойковой. Шпалерная, 14.

1903.

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию лекаря **Юлія Карловича Бѣлицкаго** подъ заглавіемъ: „О мозговыхъ центрахъ аккоммодациі“ печатать разрѣшается, съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 400 экземпляровъ этой диссертациі (125 экземпляровъ диссертациі и 300 отдѣльныхъ оттисковъ краткаго резюме (выводовъ) ея представляются въ Конференцію, а 275 экземпляровъ диссертациі—въ академическую бібліотеку). С.-Петербургъ, Января 25 дня 1903 года.

Ученый Секретарь, Ординарный профессоръ А. *Діанинъ*.

Прошло немногимъ болѣе 30-ти лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ знаменитыми изслѣдованіями Fritsch'a и Hitzig'a было доказано существованіе на поверхности большого мозга цѣлаго ряда ограниченныхъ областей, раздраженіе которыхъ вызываетъ опредѣленные движенія въ опредѣленныхъ-же мышечныхъ группахъ. Области эти, рассматриваемыя въ настоящее время какъ центры, завѣдывающіе той или иной функціей организма, стали съ тѣхъ поръ однимъ изъ интереснѣйшихъ предметовъ изслѣдованія какъ для физиологовъ, такъ и для невро-патологовъ. Открыты были послѣдующими авторами центры для затылочныхъ мышцъ, для смыканія вѣкъ, для открыванія рта, для движенія глазъ и цѣлый длинный рядъ другихъ центровъ для разнообразнѣйшихъ мышечныхъ группъ. Не смотря на обширнѣйшую литературу по данному отдѣлу физиологіи мозга, не имѣется однако какихъ либо опредѣленныхъ указаній о локализациі корковыхъ центровъ для одной изъ важнѣйшихъ функцій глаза, а именно для его аккоммодациі. Встрѣчаются правда у отдѣльныхъ авторовъ, (Бехтеревъ, Knies) предположенія о существованіи и о локализациі корковыхъ центровъ аккоммодациі, предположенія,—ко-

торые однако до сихъ поръ не были провѣрены ни экспериментальнымъ, ни клиническимъ путемъ.

Въ виду научнаго интереса даннаго вопроса, я, съ особой готовностью, принялъ предложеніе глубокуважаемаго профессора, академика В. М. Бехтерева, разобратся, на сколько возможно, въ этомъ вопросѣ, и буду считать себя вполне удовлетвореннымъ, если мнѣ хотя отчасти удастся въ настоящей работѣ достигнуть намѣченной цѣли.

Прежде чѣмъ приступить къ изложенію интересующей меня задачи и полученныхъ мною экспериментальныхъ данныхъ, я считаю необходимымъ предпослать, что, для удобства изложенія, я раздѣлилъ свою работу на слѣдующіе отдѣлы:

- 1) Физиологія аккомодациі съ литературнымъ очеркомъ ¹⁾,
- 2) Методика производства опытовъ,
- 3) Протоколы опытовъ,
- 4) Разборъ полученныхъ данныхъ и
- 5) Выводы, къ которымъ я пришелъ на основаніи всѣхъ вышеприведенныхъ данныхъ.

¹⁾ При изложеніи исторической части физиологіи аккомодациі я пользовался преимущественно работами: Physiologische Optik Helmholtz'a, Mechanismus der Accommodation Emmert'a, Dictionaire physiologique—Richet, Chronische progressive Lähmung der Augenmuskeln—Westphal и др.

I.

Физиологія аккомодациі съ литературнымъ очеркомъ.

Подъ аккомодацией разумѣютъ измѣненія, происходящія въ глазу, благодаря которымъ мы въ состояніи ясно видѣть предметы, находящіеся на различныхъ разстояніяхъ. Вопросъ этотъ занималъ умы естествоиспытателей и врачей уже начиная съ 16-го столѣтія, когда впервые дѣлались попытки научно объяснить это важное явленіе. Едва-ли о какомъ-либо другомъ предметѣ, входившемъ въ область разсмотрѣнія физиологической оптики, высказывалось столько противорѣчивыхъ взглядовъ и мнѣній. Лишь въ новѣйшее время пришли къ болѣе опредѣленнымъ выводамъ и объясненіямъ.

Уже въ прежнія времена большинствомъ изслѣдователей было установлено, что ходъ свѣтовыхъ лучей въ глазу подчиненъ тѣмъ-же физическимъ законамъ, какъ и во всякой неорганической преломляющей средѣ: эта послѣдняя дастъ на неподвижномъ экранѣ ясное изображеніе предмета лишь при извѣстномъ, опредѣленномъ отъ него разстояніи. Между тѣмъ человѣкъ съ нормальнымъ зрѣніемъ, ясно различающій далекіе предметы, способенъ такъ-же хорошо видѣть и на весьма близкихъ разстояніяхъ, на основаніи чего можно заключить, что, какъ параллельные лучи, исходящіе изъ далекихъ предметовъ, такъ и лучи, исходящіе изъ близкихъ предметовъ, преломившись въ глазу, дадутъ отчетливое изображеніе на сѣтчаткѣ-экранѣ. Если бы мы въ данномъ случаѣ

имѣли дѣло съ неорганической преломляющей средой, то подобное преломленіе, какъ параллельныхъ, такъ и расходящихся лучей, а именно общность ихъ фокусовъ, не могло бы имѣть мѣста. Такимъ образомъ сама способность человѣка видѣть ясно на различныхъ разстояніяхъ заставляетъ предположить существованіе какихъ-то измѣненій, которыя удерживаютъ сѣтчатку въ фокусѣ объекта. Это самопроизвольное приспособленіе къ различнымъ разстояніямъ и даетъ глазу явное превосходство надъ всякой неорганической преломляющей средой.

Существованіе измѣненій въ глазу, происходящихъ при приспособленіи къ различнымъ разстояніямъ, доказывается тѣмъ очень простымъ фактомъ, что мы не можемъ вполне ясно видѣть одновременно однимъ глазомъ двухъ предметовъ, расположенныхъ на различныхъ отъ него разстояніяхъ; смотря же попеременно на эти предметы, то на одинъ, то на другой, мы видимъ ихъ вполне ясно. Явленіе это обнаружено было опытомъ Porterfield'a¹⁾, еще въ 1759 году, состоявшимъ въ томъ, что если держать передъ глазомъ линейку съ воткнутыми въ нее по длинѣ двумя иголками, находящимися одна отъ другой на нѣкоторомъ разстояніи, и смотрѣть однимъ глазомъ на нихъ, то замѣчается, что одновременно обѣ иглоки не могутъ быть ясно видны; будетъ видна ясно только одна изъ нихъ, и именно та, которую мы въ данномъ случаѣ фиксируемъ, между тѣмъ какъ другая будетъ видна не ясно.

Въ данномъ случаѣ одна изъ иголокъ видна ясно вслѣдствіе того, что лучи, исходящіе изъ ней, собираются на сѣтчаткѣ, другая же въ это время будетъ казаться неясной потому, что ея лучи (ея изображеніе), смотря по условіямъ опыта, соберутся либо впереди, либо позади сѣтчатки; и дѣйствительно: лучи, исходящіе изъ свѣтящейся точки, проникнувъ въ глазъ, образуютъ

¹⁾ Porterfield. On the eye Edinburgh, 1759.—См. „Geschichte der Accommodationslehre“ въ Handbuch der physiologischen Optik von H. v. Helmholtz. 1896.

конусъ, основаніе котораго имѣетъ форму зрачка и направлено впередъ, а вершина обращена къзади и соответствуетъ изображенію свѣтящейся точки. Соединившись въ одной точкѣ, лучи снова расходятся, но уже по другую сторону этого фокуса. Если вершина конуса точно приходится на сѣтчатку, то на ней и получится освѣщенная точка; если же на сѣтчаткѣ придется на вершину, а самъ свѣтовой конусъ, будь то впереди, или позади точки соединенія всѣхъ лучей, то уже на ней получится не освѣщенная точка, но цѣлый освѣщенный кружокъ, (кругъ свѣторазсѣянія). То, что примѣнимо къ точкѣ, вѣрно и для цѣлаго предмета, состоящаго изъ ряда точекъ и находящагося на томъ же разстояніи; каждая изъ этихъ точекъ образуетъ кругъ свѣторазсѣянія и, такимъ образомъ, одинъ и тотъ-же чувствительный элементъ сѣтчатки будетъ одновременно раздражаться лучами, исходящими изъ различныхъ точекъ предмета, въ силу чего и получится неясность всего изображенія.

Образованіе круговъ свѣторазсѣянія, а также и тѣ нарушенія въ зрѣніи, которыя наблюдаются вслѣдствіе этого у не приспособленнаго глаза, еще лучше выясняются при помощи классическаго опыта Scheiner'a¹⁾, состоящаго въ томъ, что у самаго глаза ставятъ діафрагму съ двумя маленькими отверстіями, раздѣленными разстояніемъ, немногимъ меньше діаметра зрачка. Черезъ отверстія эти смотрятъ на иголку, расположенную перпендикулярно къ линіи, соединяющей оба эти отверстія; иголку держатъ приблизительно на томъ разстояніи, на которомъ можно удобно читать шрифтъ средней величины. Если мы станемъ фиксировать иголку, то увидимъ ее такою, какъ она есть въ дѣйствительности, и лишь немного болѣе темной; стоитъ же намъ, держа ее передъ собой, фиксировать болѣе близкій, или же болѣе отдаленный предметъ, какъ иголка намъ будетъ уже казаться двойной.

¹⁾ Chr. Scheiner. Oculus. 1619.

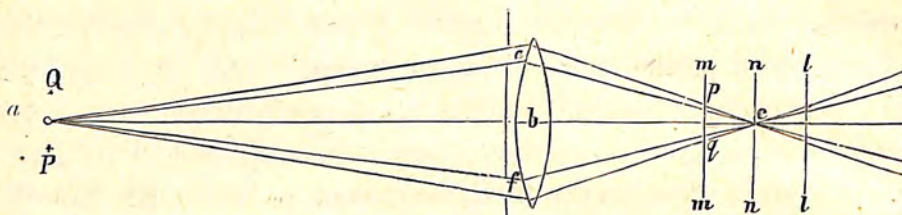


Рис. 1.

Объяснение этого явления состоитъ въ слѣдующемъ: предположимъ, что мы имѣемъ двояковыпуклое стекло (b), передъ которымъ расположенъ экранъ, снабженный двумя дырочками (e и f); пусть a будетъ свѣтящаяся точка, а c точка, въ которой соединяются исходящія изъ a лучи послѣ преломленія въ чечевицѣ; такимъ образомъ всѣ лучи обоихъ пучковъ свѣта, прошедшіе черезъ отверстіе e и f пересѣкутся въ точкѣ c и на бѣломъ экранѣ ($n n$), расположенномъ въ c , получится свѣтлое мѣсто—изображеніе источника свѣта. Если-же этотъ экранъ помѣстить впереди точки c , или же позади, въ $m m$ или въ $l l$, то оба пучка свѣта, соотвѣтствующіе отверстіямъ e и f , упадутъ на разныя мѣста бѣлаго экрана, и мы получимъ два свѣтлыхъ пятна. Если же представить себѣ вмѣсто чечевицы преломляющую среду глаза, а вмѣсто бѣлаго экрана сѣтчатку, то по аналогіи окажется, что сѣтчатка будетъ освѣщена—въ одной точкѣ въ томъ случаѣ, если она находится въ плоскости пересѣченія лучей и, напротивъ,—въ двухъ точкахъ, если находится впереди или позади отъ нея. Положеніе экрана въ $m m$ соотвѣтствуетъ тому случаю, когда глазъ приспособленъ къ болѣе далекому (нежели игла) предмету, а положеніе въ $l l$, гдѣ онъ аккомодируетъ на болѣе близкій предметъ. Такимъ образомъ экранъ-сѣтчатка будетъ раздражаться въ двухъ различныхъ точкахъ лучами, исходящими изъ одной и той-же точки наблюдаемаго предмета, въ силу чего предметъ этотъ и будетъ казаться двойнымъ. Здѣсь же умѣстно замѣтить, что такъ какъ изображенія, получаемыя на сѣтчаткѣ, проецируются въ обратномъ направленіи, то мы здѣсь встрѣтимся со слѣдующимъ явленіемъ: предположивъ, что экранъ находится въ $m m$,

и что отверстіе e вправо отъ насъ, а f влѣво, и что изображеніе p будетъ проецировано влѣво, а q вправо отъ прямой, проходящей черезъ узловую точку глаза, то окажется, что, при закрываніи праваго отверстія, исчезнетъ лѣвое изображеніе и наоборотъ; при положеніи же экрана въ $l l$ исчезаетъ одноименное закрываемому отверстію изображеніе.

Вышеописанный опытъ Scheiner'a, (значеніе котораго, для выясненія механизма аккомодациі, оспаривалось Prompt'омъ¹⁾), а также и опыты Porterfield'a указываютъ такимъ образомъ на то, что въ глазу можетъ получиться ясное изображеніе предмета лишь съ извѣстнаго разстоянія, къ которому глазъ приспособленъ; но такъ какъ, не смотря на удаленіе или приближеніе предмета, мы его продолжаемъ ясно видѣть, то и приходится допустить, что въ глазу происходитъ какое-то измѣненіе, благодаря которому сохраняется ясность зрѣнія.

Несмотря однако на то, что предположеніе о существованіи какого-то измѣненія въ глазу, напрашивается само собою, тѣмъ не менѣе, знакомясь съ различными взглядами авторовъ, разбравшихъ вопросъ о механизмѣ аккомодациі и тщательно его изучавшихъ, мы встрѣчаемся съ такими мнѣніями, на основаніи которыхъ необходимость и существованіе какихъ-либо измѣненій въ преломляющемъ аппаратѣ глаза совершенно отрицались.

Такъ, цѣлый рядъ изслѣдователей допускали, что глазъ обладаетъ свойствомъ, въ отличіе отъ искусственныхъ чечевицъ, собирать въ одну приблизительно точку лучи, исходящіе изъ предметовъ, находящихся на самыхъ различныхъ разстояніяхъ. Magendie²⁾, на примѣръ, утверждаетъ, что онъ въ этомъ убѣдился, дѣлая опыты надъ глазами только-что убитыхъ бѣлыхъ кроликовъ. У этихъ животныхъ, благодаря отсутствію пигмента,

¹⁾ Prompt. De l'expérience de Scheiner envisagée dans ses rapports avec la théorie de l'accommodation. Association française pour l'avancement des sciences. 1882.

²⁾ Magendie. Précis élémentaire de Physiologie I p. 73. 1816.

можно сквозь склеру видѣть изображенія предметовъ на сѣтчаткѣ; изображенія эти, по мнѣнію автора, были одинаково отчетливы для предметовъ, находящихся на различныхъ разстояніяхъ. Въ дѣйствительности же, замѣчаетъ Гельмгольцъ, изображенія, наблюдаемые черезъ склеру, въ данномъ случаѣ не могутъ быть настолько отчетливо видимы, чтобы можно было обнаружить сравнительно столь незначительныя измѣненія въ ихъ ясности.

Такого-же мнѣнія, какъ Magendie, держались и нѣкоторые другіе авторы, какъ напримѣръ Ritter ¹⁾ и Haldat ²⁾ Между прочимъ этотъ послѣдній, а также и Engel ³⁾ высказывали подобный-же взглядъ и по поводу отдѣльно взятаго хрусталика, допуская и для него постоянство фокуса. Результаты, полученные Engel'емъ, объясняются тѣмъ, что если изслѣдовать хрусталикъ, вынутый изъ глаза и окруженный воздухомъ, какъ и дѣлалъ названный авторъ, то окажется, что его фокусное разстояніе становится чрезвычайно мало и, придерживаясь законовъ оптики, получимъ, что положенія изображеній отъ предметовъ, находящихся на разныхъ разстояніяхъ, (отъ безконечности—до 7-ми дюймовъ), будутъ находиться на одинаковомъ почти разстояніи отъ хрусталика.

Однако Hueck ⁴⁾, Volkmann ⁵⁾, Gerling ⁶⁾, Mayer ⁷⁾ и Cramer ⁸⁾, болѣе точными изслѣдованіями, экспериментально доказали, что глаза, какъ животныхъ, такъ и человѣка, при различныхъ разстояніяхъ предмета, даютъ ясное его изображе-

¹⁾ Ritter. Graefe und Walther's Journal. 1832. Bd. VIII. S. 347.

²⁾ De Haldat. Comptes rendus. 1842. Ann. d. Chim. et de Phys. sér. 3 Tom. XII p. 94.

³⁾ Engel I. Prager Vierteljahrsschr. 1850. Bd. I, s. 167.

⁴⁾ Hueck, A. Diss de mutationibus oculi internis. Dorpati 1826. p. 17.—Die Bewegung der Krystalllinse. Leipzig 1841.

⁵⁾ Volkmann A. W. Neue Beiträge zur Physiol. d. Gesichtssinne. 1836. s. 100.

⁶⁾ Gerling C. L. Poggendorff's Ann. XLVI. 243.

⁷⁾ См. Engel (7) 1850. Bd. IV. Ausserord. Beilage.

⁸⁾ Cramer, A. Het Accommodatievermogen. Haarlem 1853. s. 9.

ніе также на различныхъ разстояніяхъ. Первые три автора, рассматривая изображенія, полученные на сѣтчаткѣ, по способу Magendie, примѣнили еще увеличительное стекло достаточной силы и убѣдились, что отчетливость изображенія мѣняется въ зависимости отъ разстоянія предмета. Оказалось также, что и результаты, полученные Haldat'омъ и Engel'емъ, примѣнимы лишь къ хрусталику, вынутому изъ глаза и изслѣдуемому въ воздухѣ, гдѣ его фокусное разстояніе становится дѣйствительно крайне незначительнымъ; между тѣмъ какъ дѣло обстоитъ иначе для всей преломляющей системы глаза, взятой въ совокупности.

Treviranus ¹⁾ также пытался теоретически объяснить возможность независимости положенія изображенія отъ положенія предмета, и, для доказательства, онъ вывелъ особый законъ для тѣхъ случаевъ, гдѣ въ чечевицѣ, подобно хрусталику, плотность отъ периферіи къ центру возрастаетъ въ извѣстной прогрессіи; при чемъ однимъ изъ необходимыхъ условій является присутствіе діафрагмы съ мѣняющимся отверстіемъ, которая бы вліяла опредѣленнымъ образомъ на отношеніе лучей периферическихъ къ центральнымъ. Математическія доказательства Treviranus'a были опровергнуты, спустя нѣкоторое время, Kohlrausch'омъ ²⁾.

Предполагаемая независимость, между положеніемъ предмета и положеніемъ его изображенія, послужила также толчкомъ для работъ Sturm'a ³⁾ который, съ цѣлью пояснить аккомодацию для различныхъ разстояній, думалъ воспользоваться различіемъ, представляемымъ преломляющими поверхностями глаза, по сравненію съ точными поверхностями вращенія. Изслѣдуя ходъ свѣтовыхъ лучей, преломившихся въ системѣ, не соотвѣтствующей поверх-

¹⁾ Treviranus. Beiträge zur Anat. u. Physiol. der Sinneswerkzeuge. 1828. Heft I.

²⁾ Kohlrausch, R. H. Über Treviranus' Ansichten v. deutlichem Sehen in d. Nähe u. Ferne. Rinteln 1836.

³⁾ Sturm I. K. F. Comptes rendus. XX. 554, 761 и 1238. S. die Widerlegungen von Crahay, Bull. de Bruxelles. XII. 2. 311. E. Brücke, Berliner Berichte, I, 207.

ности вращения, онъ нашелъ, что лучи соединятся въ такомъ случаѣ уже не въ одномъ фокусѣ, но въ двухъ перпендикулярныхъ между собою фокусныхъ плоскостяхъ, отдѣленныхъ разстояніемъ, называемымъ фокуснымъ промежуткомъ и соотвѣтствующимъ максимальной концентраціи преломившихся лучей. Sturm допускаетъ, что въ глазу сѣченіе пучка, между обѣими плоскостями, достаточно мало, чтобы дать отчетливое изображеніе, а такъ какъ, въ предѣлахъ яснаго зрѣнія, сѣтчатка находится все время въ этомъ фокусномъ промежуткѣ, то этимъ и объясняется приспособленіе къ различнымъ разстояніямъ. По поводу предположеній Sturm'a Гельмгольцъ возражаетъ однако, что, хотя повидимому дѣйствительно въ большинствѣ человѣческихъ глазъ, въ силу очень слабаго астигматизма, подобныя отклоненія и встрѣчаются, но, во первыхъ, фокусный промежутокъ далеко не столь значителенъ, какъ это допускаетъ Sturm, и, во вторыхъ, указанное явленіе не способствуетъ ясности зрѣнія, а напротивъ уменьшаетъ ее; подобное отклоненіе въ преломленіи наблюдается съ очевидностью также въ глазахъ, лишенныхъ хрусталика, въ силу чего говоритъ Giraud-Teulon ¹⁾: „эта прекрасная теорія, созданная съ цѣлью доказать, что приспособленіе глаза можетъ имѣть мѣсто независимо отъ хрусталика, оправдываетъ самое-себя только при отсутствіи этого-же хрусталика“.

De la Hire ²⁾ еще въ 1685 году утверждалъ, что мы вообще въ состояніи видѣть вполне ясно только съ одного строго опредѣленнаго разстоянія, и что всѣ предметы, находящіеся ближе или дальше этого разстоянія, хотя и видимы нами менѣе ясно, но все же не настолько, чтобы мы ихъ не могли не узнать; приспособленія же вообще не существуетъ.

Подобнаго же мнѣнія придерживался въ главныхъ чертахъ и Haller ³⁾, который однако допускалъ, что также и суживаніе

¹⁾ Giraud-Teulon. (art. „Accommodation“ du diction. de Decembre). Цит. по статьѣ Wertheimer'a въ Dictionnaire de Physiol. Richet.

²⁾ De la Hire, Ph. Journal des Sçavans. 1685. p. 398.

³⁾ v. Haller, A. Elementa Physiologiae. 1763. Tom. V, p. 516.

зрачка является приспособленіемъ, благодаря которому уменьшаются круги свѣторазсѣянія, получающіеся отъ близко расположенныхъ предметовъ. Этотъ же взглядъ раздѣлялъ и Besio ¹⁾.

Указавъ на тѣ мнѣнія, которыя высказывались противъ существованія аккомодациі и согласно которымъ не имѣлось даже необходимости въ какихъ бы то ни было внутреннихъ измѣненіяхъ въ глазу, я приведу мнѣніе Гельмгольца, который говоритъ, что всѣ эти воззрѣнія легче всего опровергаются тѣмъ, фактомъ, что мы по собственному желанію можемъ либо ясно, либо не ясно видѣть извѣстный предметъ, находящійся все время на одномъ и томъ же разстояніи отъ глаза. Опровергаются они такъ же и опытомъ Scheiner'a, при которомъ мы можемъ, смотря на предметъ черезъ два маленькія отверстія и не мѣняя разстоянія, видѣть его по желанію двойнымъ или одиночнымъ. Наконецъ и офтальмоскопическое изслѣдованіе глаза позволяетъ намъ слѣдить за тѣми измѣненіями, которыя происходятъ въ изображеніяхъ, получающихся на сѣтчаткѣ въ зависимости отъ разстоянія; а именно, если стать по отношенію къ наблюдаемому глазу на такое разстояніе, чтобы изображеніе пламени отъ офтальмоскопической лампы получилось на сѣтчаткѣ съ возможной точностью, и затѣмъ заставить изслѣдуемаго субъекта фиксировать какой-либо болѣе близкій предметъ, то можно замѣтить, что изображеніе пламени теряетъ въ ясности.

Такимъ образомъ изъ всего вышесказаннаго можно съ очевидностью вывести заключеніе, что при разсматриваніи отдаленныхъ и близкихъ предметовъ необходимы, для яснаго ихъ различенія, извѣстныя измѣненія въ глазу. Въ чемъ же однако заключаются эти измѣненія? Мнѣній по этому поводу высказывалось много, причемъ различные изслѣдователи приписывали различнымъ частямъ глаза существенную роль при актѣ аккомодациі.

Укажемъ прежде всего на тотъ взглядъ, согласно которому суживаніе зрачка вполне достаточно для аккомодациі вблизи. То обстоятельство, что зрачекъ при смотрѣніи вблизи суживается,

¹⁾ Besio. Giornale Arcad. 1846. CV. p. 3.

а при смотрѣніи вдаль расширяется, было еще отмѣчено Schei-
per'омъ, Treviranus уже приписывалъ ему извѣстную роль въ
своемъ объясненіи аккомодаци. Pouillet ¹⁾, разсматривая хру-
сталикъ какъ чечевицу, съ безчисленными фокусами, въ которыхъ
центральные лучи свѣта собираются ближе, а краевые дальше,
допускаетъ, что суживающійся зрачекъ, задерживая эти послѣдніе
лучи, приспособляетъ глазъ къ небольшимъ разстояніямъ. Рас-
ширеніе же зрачка, имѣя своимъ послѣдствіемъ проникновеніе въ
глазъ краевыхъ лучей, которые сходятся дальше отъ хрусталика,
способствуетъ приспособленію глаза на далекія разстоянія.

Легко однако доказать, что аккомодация можетъ происходить
совершенно независимо отъ зрачка, и что вообще суженіе его
недостаточно, чтобы приспособить глазъ для близости. Если, напри-
мѣръ, смотрѣть черезъ небольшое отверстіе, величиною меньше
зрачка, которое сдѣлано въ картонѣ и замѣняетъ собою непо-
движную радужную оболочку, то можно легко убѣдиться, что и
при данныхъ условіяхъ мы можемъ ясно видѣть на различныхъ
разстояніяхъ, а также, что, при смотрѣніи вдаль, близкіе предметы
кажутся неясными и наоборотъ. Приверженцами подобнаго мнѣнія
были Haller, Le Roy ²⁾, Hall ³⁾, Morton ⁴⁾, доказательства же
противнаго приведены были Olbers'омъ ⁵⁾, Dugès'омъ ⁶⁾,
Huesk'омъ и Donders'омъ ⁷⁾. Только-что описанный опытъ
доказываетъ также несостоятельность предположенія Mile'я ⁸⁾,
который думалъ, что периферическіе лучи, которые должны были бы
пересѣчь ось глаза впереди сѣтчатки у края зрачка, вслѣдствіе
диффракціи, отклоняются отъ этой оси и, такимъ образомъ, пере-

¹⁾ Pouillet. Цитировано по Wertheimer'у. Словарь Richét.

²⁾ Le Roy, Ch. Mém. de l'Acad. d. Sciences. 1755. p. 594.

³⁾ Hall. Meckel's Archiv. Bd. IV. s. 611.

⁴⁾ Morton, S. G. American Journal of med. Sciences. 1831. Nov.

⁵⁾ Olbers. H. W. M. De oculi mutationibus internis. Gotting. 1780. p. 13.

⁶⁾ Dugès, Institut 1834. № 73.

⁷⁾ Donders in Ruete, Leerboek des Ophthalmologie 1846. bl. 110.

⁸⁾ Mile, Magendie, Journal de Physiologie. VI. p. 166.

сѣкаютъ ее нѣсколько позже. Отъ мнѣнія своего, впрочемъ, нѣ-
которое время спустя, отказался и самъ Mile.

Такимъ образомъ мы видимъ, что радужная оболочка сама
по себѣ еще не въ состояніи вызвать акта аккомодаци, и что
должны происходить въ глазу какія-то иныя измѣненія. Очевидно,
что здѣсь можетъ имѣть мѣсто слѣдующее: либо, при смотрѣніи
вблизи, сѣтчатка мѣняетъ свое положеніе, либо увеличивается
преломляющая способность глаза. Не смотря на то, что подобное
измѣненіе преломленія было доказано многочисленными и точными
поставленными опытами, тѣмъ не менѣе нашлось и большое число
преверженцевъ перваго мнѣнія. И дѣйствительно, предположивъ,
что сѣтчатка можетъ удалиться отъ преломляющихъ поверхностей
благодаря, на примѣръ, удлинению глазного яблока, можно допустить,
что глазъ этимъ самымъ приспособляется на близкія разстоянія.
Приверженцы этого мнѣнія, въ большинствѣ случаевъ, допускали,
что мускулы глаза, либо одни прямые, либо одни косые, а можетъ
быть и тѣ и другіе вмѣстѣ, благодаря давленію на глазное яблоко,
могли измѣнить его форму, удлиняя его въ передне-заднемъ раз-
мѣрѣ и удаляя такимъ образомъ экранъ-сѣтчатку отъ хрусталика.
Сюда относятся: Sturm ¹⁾, le Moine ²⁾, Buffon ³⁾, Boer-
have ⁴⁾, Molinetti ⁵⁾, Olbers ⁶⁾, Haeseler ⁷⁾, Walt-
her ⁸⁾, Monro ⁹⁾, Himly ¹⁰⁾, Meckel ¹¹⁾, Parrot ¹²⁾,

¹⁾ Sturm, Chr. J. Dissert. de presbyopia et myopia. 1697.

²⁾ Le Moine. Quaestio, an obliqui musculi retinam a crystallino
removeant. Parisiis 1743.

³⁾ Buffon. G. L. L. Histoire naturelle. Paris. 1739. T. III. p. 331.

⁴⁾ Boerhave. Praelectiones academ. Taurini. 1755. Vol. III. p. 121.

⁵⁾ Molinetti—Haller A. v. Elementa Physiologiae. 1763. T. V. p. 511.

⁶⁾ Olbers, H. W. M. Dissert. de oculi mutat. int. Gottingae 1780. § 43.

⁷⁾ Haeseler, I. F. Betrachtungen über das menschliche Auge.

⁸⁾ Walther. Dissert. de lente crystallina. § 1. 1712.

⁹⁾ Monro. Altenburger Annalen f. d. I. 1801, s. 97.

¹⁰⁾ Himly. Ophthalmologische Betracht. u. Untersuch. Bremen 1801.

¹¹⁾ Cuvier. Vorlesungen über vergl. Anat. Übers. von Meckel.
Leipzig 1809. Bd. II, s. 369.

¹²⁾ Parrot, G. F. Entretiens sur la physique. Dorpat. 1820. T. III, p. 434.

Poppe ¹⁾, Schroeder van der Kolk ²⁾, Arnold ³⁾, Serre ⁴⁾, Bonnet ⁵⁾, Henle ⁶⁾, Szokalsky ⁷⁾, Listing ⁸⁾ и Arlt ⁹⁾, впоследствии самъ отказавшійся отъ своего мнѣнія. Что глазные мускулы въ состояніи не только мѣнять форму глазного яблока, но также и дѣлать болѣе выпуклой роговицу и передвигать впередъ хрусталикъ,—было мнѣніе Clavel'я ¹⁰⁾.

Однако еще около ста лѣтъ тому назадъ съ мнѣніями большинства вышеназванныхъ авторовъ не согласился Young ¹¹⁾. Онъ производилъ опыты, состоявшій въ слѣдующемъ: во внутренній уголъ глаза вставляютъ гладкое желѣзное кольцо, напримѣръ кольцо ключа, которое крѣпко придавливаютъ къ внутреннему краю орбиты. Кольцо это прилегаетъ къ внутреннему краю роговицы, а глазъ, повороченный кнутри, смотритъ вдаль, такимъ образомъ глазное яблоко, во время аккомодации, не можетъ выпячиваться; кольцо же другого очень маленькаго ключа вводятъ въ наружный уголъ глаза, между глазнымъ яблокомъ и костью. Благодаря давленію на глазное яблоко, раздражается сѣтчатка и въ полѣ зрѣнія, впереди спинки носа, появляется фосфенъ, который захватывалъ у Young'a мѣсто яснаго зрѣнія. Такъ какъ этотъ фосфенъ получался у мѣста яснаго зрѣнія, то изъ этого нужно заключить, что маленькій ключъ касался желтаго пятна

¹⁾ Poppe, I. H. M. Die ganze Lehre vom Sehen. Tübingen 1823. s. 153.

²⁾ Schroeder van der Kolk. Luchtmans Diss. de mutatione axisoculi. Traject. ad Rhenum 1832.

³⁾ Arnold. Untersuch. über d. Auge des Mensch. Heidelberg. 1832, § 38.

⁴⁾ Serre. Bulletin de therapie. 1835. T. 8. L. 4.

⁵⁾ Bonnet. Froriep's Notizen. 1841, s. 233.

⁶⁾ Henle I. Canstatt's Jahresbericht für 1849. Bd. I, § 71.

⁷⁾ Szokalsky. Archiv f. physiol. Heilkunde. VII. 1849, 7—8 Heft.

⁸⁾ Listing, I. Wagner's Handwörterbuch d. Physiologie. IV. 498.

⁹⁾ Arlt—Sattler: Über äussere Accom. u. die Aetiologie der Myopie. Schmidt's Jahrbücher. 1893. IV, 216.

¹⁰⁾ Clavel. Comptes rendus. XXXIII, p. 259.

¹¹⁾ Young. Helmholtz Physiol. Optik. s. 149.

на задней поверхности глазного яблока. При такихъ условіяхъ, очевидно, не можетъ наступить удлиненіе оси глаза, не сдвинувши при этомъ ключей со своихъ мѣстъ, такъ что, если бы аккомодация сопровождалась удлиненіемъ оси глаза, то она, при данныхъ условіяхъ, либо стала бы совершенно не возможной, либо ключи должны были быть сдвинуты и величина фосфена должна была бы значительно увеличиться, благодаря болѣе сильному давленію задней стѣнки глазного яблока. Однако ничего подобнаго не замѣчается; глазъ сохраняетъ способность вполне хорошо аккомодировать, между тѣмъ какъ фосфенъ имѣетъ при этомъ ту-же величину.

Гельмгольцъ ¹⁾, повторивши опыты Young'a, высказываетъ между прочимъ предположеніе, что у Young'a, по всей вѣроятности, глаза были немного выстоящіе, что можно заключить также и на основаніи другихъ его опытовъ. Въ глазахъ же Гельмгольца только край фосфена касался желтаго пятна; во всякомъ случаѣ онъ вполне убѣдился въ возможности аккомодировать при отсутствіи какихъ бы то ни было измѣненій въ величинѣ фосфена.

Доказательствомъ независимости аккомодации отъ удлиненія оси глазного яблока служатъ также тѣ многочисленныя клиническія данныя, при которыхъ наблюдается полная сохранность аккомодации въ то время, какъ внѣшніе мускулы глаза парализованы, а точно также и случаи паралича аккомодации при сохранности внѣшнихъ мышцъ глаза. И вообще можно считать вполне доказаннымъ, что въ глазу не существуетъ какого либо особаго механизма, который бы удалялъ экранъ-сѣтчатку отъ хрусталика.

Разстояніе между сѣтчаткой и хрусталикомъ можетъ однако увеличиваться, если не благодаря удаленію сѣтчатки, то вслѣдствіе удаленія хрусталика отъ этой послѣдней. Подобная теоре-

¹⁾ Helmholtz. Physiologische Optik; s. 149.



БІБЛІОТЕКА
Харківського Медичн. Інституту

№ 4395
543

тическая возможность и послужила причиной возникновенія мнѣнія, на основаніи котораго цѣлый рядъ авторовъ считали, что аккомодация въ человѣческомъ глазу зависитъ отъ продвиганія хрусталика. Предположеніе это является наиболѣе старымъ, такъ какъ уже Kepler ¹⁾ въ 1611 г., на основаніи работъ котораго и выяснилась вся необходимость существованія аккомодации, придерживался подобнаго взгляда. Среди авторовъ, раздѣлявшихъ это мнѣніе, назовемъ слѣдующихъ: Scheiner ²⁾, Plempius ³⁾, Sturm ⁴⁾, Conradi ⁵⁾, Porterfield ⁶⁾, Platner ⁷⁾, Jacobson ⁸⁾, Brewster ⁹⁾, J. Müller ¹⁰⁾, Moser ¹¹⁾, Burow ¹²⁾, Ruete ¹³⁾, William Clay Wallace ¹⁴⁾, C. Weber ¹⁵⁾. Большинство изъ нихъ считали вѣроятнымъ, что цилиарное тѣло, благодаря своимъ сокращеніямъ, можетъ двигать впередъ и назадъ хрусталикъ. Однако, чтобы продвиганіе это было достаточно для аккомодации, и чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ цифры, указывающія, на сколько перемѣтился хрусталикъ, не были бы очевидно слишкомъ велики, авторы были принуждены допустить,

¹⁾ J. Kepler. Dioptrice. Propos. 64. 1611.

²⁾ Scheiner, C. Oculus. Oeniponti 1619. Lib. III, p. 163.

⁴⁾ Sturm, J. Ch. Dissertatio visionem ex obscurae camerae tenebris illustrans. Altdorfii 1693. p. 172.

³⁾ Plempius. Ophthalmographia. Lovanii 1648. B. III.

⁵⁾ Conradi. Frorieps's Notizen. Bd. 45.

⁶⁾ Porterfield, W. On the eye. Edinburgh, 1759. Vol. I, p. 450.

⁷⁾ Platner, J. Z. De motu ligamenti ciliaris. Lipsiae 1738, p. 5.

⁸⁾ Jacobson. Suppl. ad Ophthalm. Copenh. 1821.

⁹⁾ Brewster, D. Edinb. Journal of science. I. 77—Poggendorff's Ann. II. 271.

¹⁰⁾ Müller, J. Zur vergleich. Physiologie des Gesichtssinnes. Leipzig. 1826, s. 212.

¹¹⁾ Moser, L. Dove's Repertor. d. Physik. Berlin 1844. Bd. V, s. 364.

¹²⁾ Burow. Beiträge zur Physiol. u. Physik des mensch. Auges. Berlin 1842.

¹³⁾ Ruete, C. G. Th. Lehrbuch der Ophthalmologie.

¹⁴⁾ William Clay Wallace. The accommodation of the eye to distances. New York 1850.

¹⁵⁾ Weber, C. Disquisitiones quae ad facultatem oculum accommodandi spectant. Marburgi 1850, p. 31.

что роговица обладаетъ большимъ фокуснымъ разстояніемъ, а хрусталикъ меньшимъ, нежели это имѣетъ мѣсто въ дѣйствительности. Мнѣніе это какъ бы подтверждалось еще тѣмъ фактомъ, что, наблюдая за живымъ глазомъ, можно замѣтить, какъ, во время аккомодации на близкія разстоянія, зрачекъ приближается къ роговицѣ. Что iris, при смотрѣніи вблизи, дѣлается болѣе выпуклой, обнаружилъ у птицъ еще Bidloo ¹⁾, у человѣка же это явленіе подтвердили Hueck ²⁾, Burow ³⁾, и Ruete. Weber, раздражая переднюю часть глаза собаки электрическимъ токомъ, доказалъ, что при этомъ передняя поверхность хрусталика продвигается впередъ. Допустивши перемѣщеніе хрусталика, нужно было также и допустить, что несжимаемая водянистая влага уходитъ въ Фонтановъ каналъ, или выжимается кровь изъ рѣсничныхъ отростковъ.

Такимъ образомъ оказывается, что перемѣна въ положеніи передней поверхности хрусталика, которая, какъ увидимъ впоследствии по мнѣнію почти всѣхъ безъ исключенія, признается въ настоящее время имѣющей мѣсто при аккомодации, была извѣстна и много раньше; объясняли только это перемѣщеніе не измѣненіемъ выпуклости хрусталика, а перемѣщеніемъ его самого. Это послѣднее мнѣніе оказалось, однако, ошибочнымъ на слѣдующихъ основаніяхъ: результатомъ, какъ увеличенія выпуклости, такъ и перемѣщенія хрусталика явится уменьшеніе катоптрическаго изображенія, получаемого съ передней его поверхности. На основаніи вычисленій Гельмгольца слѣдуетъ однако, что, если бы подобное уменьшеніе изображенія зависѣло исключительно отъ передвиженія впередъ всего хрусталика, и при томъ это перемѣщеніе равнялось бы замѣченному прежними авторами перемѣщенію наиболѣе выпуклой части хрусталика, то оказалось бы,

¹⁾ Bidloo, Observy, de oculis et visu variorum animalium. Lugd. Bat. 1715.

²⁾ Hueck, A. Bewegung der Krystalline. s. 60.

³⁾ Burow. Beiträge zur Physiol. und Physik des menschlichen Auges. s. 136.

что изображеніе уменьшилось бы лишь на $\frac{1}{40}$ своей первоначальной величины, что было бы почти не замѣтнымъ. Разсматривая вопросъ съ другой стороны, Giraud-Teulon ¹⁾ постарался выяснить, на сколько долженъ былъ бы перемѣститься хрусталикъ, чтобы повлечь за собою уменьшеніе изображенія на $\frac{4}{9}$ своей величины. каковое мы въ глазу и наблюдаемъ. Выяснилось при этомъ, что даже въ томъ случаѣ, если бы хрусталикъ приблизился вплотную къ роговицѣ, т. е. не на $\frac{4}{10}$ мм., а на цѣлыхъ 4 мм., то и въ этомъ случаѣ изображеніе уменьшилось бы всего лишь на $\frac{1}{4}$; а чтобы получилось уменьшеніе на $\frac{4}{9}$ — необходимымъ условіемъ было бы, во первыхъ, чтобы передняя камера была вдвое больше и, во вторыхъ, чтобы хрусталикъ все же продвинулся впередъ до прикосновенія своего къ роговицѣ.

Упомянемъ еще о мнѣніи Hannover'a ²⁾, который полагалъ, что хрусталикъ можетъ двигаться впередъ и назадъ въ своей капсулѣ, что является возможнымъ, по его мнѣнію, влѣдствіе присутствія такъ называемой „Liquor Morgagnii“. Въ настоящее время доказано, что подобной жидкости, въ нормальной капсулѣ хрусталика, не существуетъ.

Такъ какъ всѣ вышеуказанныя мнѣнія о механизмѣ аккомодациі оказались не соотвѣтствующими дѣйствительности и были, какъ мы видѣли, опровергнуты послѣдующими изслѣдователями, то остается искать причину аккомодативныхъ явленій въ какомъ-то измѣненіи въ преломляющей силѣ глаза.

Вся діоптрическая система состоитъ изъ четырехъ частей, а именно: изъ роговицы, водянистой влаги, хрусталика и стекловиднаго тѣла, которыя мы однако можемъ свести на двѣ: съ одной стороны на роговицу съ водянистой влагой, и съ другой на хрусталикъ съ стекловиднымъ тѣломъ.

По поводу стекловиднаго тѣла мы можемъ здѣсь указать на теорію Vallée, основанную на предполагаемомъ увеличеніи

¹⁾ Giraud-Teulon. Wertheimer Dict. Richet. p. 49.

²⁾ Hannover, A. Bidrag til Oiets Anatomie. Kjöbenhavn 1850. p. 111.

преломляющей силы различныхъ слоевъ стекловиднаго тѣла, начиная отъ хрусталика по направленію къ сѣтчаткѣ, — на теорію оказавшуюся не состоятельной.

Прежде, чѣмъ перейти къ изложенію мнѣній нѣкоторыхъ авторовъ, касающихся измѣненія преломляющей силы хрусталика при аккомодациі, мы скажемъ еще нѣсколько словъ о взглядахъ на роль роговицы въ этомъ актѣ.

Насколько извѣстно Lobé ¹⁾ былъ первый, который полагалъ, что ему удалось замѣтить измѣненія въ кривизнѣ роговицы. Olbers ²⁾ однако, на основаніи своихъ наблюденій, не рѣшался съ положительностью утверждать, что выпуклость роговицы, при смотрѣніи вблизи, увеличивается. Напротивъ, Home ³⁾, Englefield и Ramsden ⁴⁾ утверждали, что они съ очевидностью наблюдали увеличеніе кривизны роговицы. Опытъ состоялъ въ томъ, что извѣстное лицо, обладавшее хорошей аккомодацией, помещали такимъ образомъ, что голова его была неподвижно прикрѣплена къ доскѣ, съ соотвѣтствующей вырѣзкой; къ этой-же доскѣ, на небольшомъ разстояніи отъ испытываемаго глаза, была придѣлана досечка съ небольшимъ отверстіемъ, служившимъ точкой фиксаціи. При помощи тутъ-же прикрѣпленнаго подвижнаго микроскопа можно было наблюдать за кривизной передней поверхности роговицы. Самъ микроскопъ былъ снабженъ окуляръ-микрометромъ. Изслѣдованія, произведенныя вышеописаннымъ способомъ, привели къ заключенію, будто, при смотрѣніи вблизи, роговица дѣлается болѣе выпуклой, такъ что ея середина на $\frac{1}{800}$ часть англійскаго дюйма продвигается впередъ. Впослѣдствіи, произведенныя Home'омъ, измѣренія зеркальных изображеній на роговицѣ, дали однако сомнительные результаты.

¹⁾ Lobé, Albinus. Dissert. de oculo humano. Lugd. Bat. 1742, p. 119.

²⁾ Olbers, H. W. M. De oculi mutat. inter. p. 39.

³⁾ Home, E. Philosoph. Transact. 1795, p. 13 и 1796 p. 2.

⁴⁾ Englefield и Ramsden. Helmholtz' Physiologische Optik. p. 152.

„Можно предположить“, замѣчаетъ Гельмгольцъ, „что Номе былъ въ обоихъ случаяхъ введенъ въ заблужденіе правильно наступающими, весьма незначительными продвиганіями впередъ головы изслѣдуемаго лица“.

Th. Young ¹⁾, подвергшій измѣренію зеркальныя изображенія получающіяся отъ роговицы, не нашелъ подобной разницы, и опровергъ гипотезу объ измѣненіи кривизны роговицы тѣмъ убѣдительнымъ фактомъ, что доказалъ существованіе совершенно не измѣненной аккомодациі даже и въ томъ случаѣ, если глазъ находится въ водѣ, которая уничтожаетъ вліяніе роговицы, включая ее между двухъ средъ одинаковой преломляющей силы.

Hueck ²⁾, повторившій опыты Номе'а, получилъ подобные ему результаты, причемъ полагаетъ однако, что въ данномъ опытѣ дыхательныя движенія вызываютъ правильныя движенія головы, соотвѣтствующія обыкновенно наступающему вдыханію — при смотрѣніи вблизи, и выдыханію при смотрѣніи вдаль. Стоило-же ему заставить задержать дыханіе, какъ колебанія въ положеніи средины роговицы прекращались или становились неправильными.

Burow ³⁾, тщательно повторившій опыты Номе'а, не нашелъ правильныхъ измѣненій поверхности роговицы; тоже и Valentin ⁴⁾.

Senff ⁵⁾ произвелъ измѣренія зеркальныхъ изображеній при помощи зрительной трубы, благодаря чему его измѣренія уже не находились въ зависимости отъ незначительныхъ перемѣщеній глаза, и при этомъ нашелъ, что радіусъ кривизны роговицы не мѣнялся даже на 0,01 часть линіи, между тѣмъ какъ

¹⁾ Young, Th. Philosoph. Transact. 1801. I, p. 55.

²⁾ Hueck, A. Die Bewegung der Krystalllinse. s. 40.

³⁾ Burow. Beiträge zur Physiologie und Physik des menschl. Auges. Berl. 1842, s. 115.

⁴⁾ Valentin, G. G. Lehrbuch der Physiologie. 1848. Bd. II, s. 122.

⁵⁾ Senff, Art. „Sehen“ in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiol. § 303.

глазъ аккомодировалъ, то на разстояніи 4, то на разстояніи 222 дюймовъ. Также и Cramer ¹⁾ получилъ отрицательные результаты при измѣреніи зеркальныхъ изображеній роговицы посредствомъ своего офтальмоскопа.

Гельмгольцъ ²⁾, точно произведя подобнаго-же рода измѣренія, при помощи построеннаго имъ офтальмометра, получилъ также отрицательные результаты.

Изъ приверженцевъ мнѣнія, согласно которому аккомодация вызывается измѣненіемъ кривизны роговицы, нужно указать также на Fries'a ³⁾, Vallée ⁴⁾ и Pappenheim'a ⁵⁾; послѣдній полагаетъ, что сокращеніе Iris, при смотрѣніи вблизи увеличиваетъ выпуклость роговицы; эти мнѣнія также опровергаются точными офтальмометрическими измѣреніями.

И такъ, убѣдившись, что ни роговица, ни стекловидное тѣло изъ преломляющихъ средъ глаза не имѣютъ существеннаго значенія при аккомодациі, остается еще изложить тѣ взгляды, согласно которымъ явленія аккомодациі обусловливаются, а также могутъ быть объяснены измѣненіемъ формы хрусталика. Мнѣніе это, которое оказалось въ послѣдствіи единственно вѣрнымъ, было уже высказано много лѣтъ назадъ и многими допускалось; единственно, что не удавалось прежнимъ авторамъ, это доказать подобное измѣненіе формы хрусталика непосредственнымъ наблюденіемъ. Къ числу послѣднихъ относятся: Descartes ⁶⁾ Rem-

¹⁾ Cramer, A. Het Accommodatievermogen der Oogen. Haarlem 1853. Bl. 45.

²⁾ Helmholtz, H. Graefe's Archif für Ophthalmologie. Bd. I, s. 303.

³⁾ Fries. Über den optischen Mittelpunkt im menschl. Auge. Iena 1839, s. 27.

⁴⁾ Vallée, L. L.—C. R. de l'Acad. d. Sciences. 1847, oct. p. 501.

⁵⁾ Pappenheim. Specielle Gewebelehre des Auges Breslau, 1842.

⁶⁾ Descartes. Cartesius R. Dioptrice Lugd. Bat. 1637.

berton¹⁾, Camper²⁾, Hunter³⁾, Th. Young⁴⁾, Purkinje⁵⁾, Graefe⁶⁾, Th. Smith⁷⁾, Hueck⁸⁾, Stellwag von Carion⁹⁾, и Forbes¹⁰⁾. Прежние анатомы, какъ напримѣръ Leeuwenhoek и Pemberton, называли хрусталикъ „musculus crystallinus“, предполагая, что отдѣльные его волокна обладаютъ способностью сокращаться.

Th. Young доказалъ справедливость своего мнѣнія, объ измѣняемости формы хрусталика при аккомодациі, опытомъ, который, хотя и не всякому глазу удастся, но для него лично былъ вполне убѣдителенъ. Если, смотря черезъ тонкую сѣтку изъ прямыхъ проволокъ, наблюдать за кругомъ свѣторазсѣянія, получаемымъ отъ свѣтящейся точки, то на немъ будутъ видны темныя прямыя линіи, которыя суть ничто иное, какъ тѣнь отъ сѣтки. Линіи эти казались Young'у совершенно прямыми при аккомодациі на даль, и выпуклыми снаружи при смотрѣніи вблизи. Явленіе это нисколько не мѣнялось, когда онъ смотрѣлъ подъ водой, чѣмъ было исключено вліяніе роговицы. Искривленіе темныхъ линій, ранѣе прямыхъ, могло быть вызвано исключительно лишь измѣненіемъ кривизны поверхностей хрусталика.

„Для удачнаго выполненія даннаго опыта“, замѣчаетъ Гельмгольцъ „необходимо, чтобы зрачекъ былъ расширенъ“. Ему лично этотъ опытъ не удавался.

¹⁾ Pemberton. Dissert. de facultate oculi, qua ad diversas distantias se accommodat. Lugd. Bat. 1719.

²⁾ Camper, P. Dissert. physiol. de quibusdam oculi partibus. Lugd. Bat. 1746, p. 23.

³⁾ Hunter, Philosoph. Transact. 1794, p. 21.

⁴⁾ Young, Th. Philosoph. Transact. 1801. P. I, p. 53.

⁵⁾ Purkinje, J. E. Beobacht. u. Versuche z. Physiol. der Sinne. Berlin 1825.

⁶⁾ v. Graefe, K. F. Reil's Archiv für Physiologie. Bd. IX, s. 231.

⁷⁾ Smith, Th. Philosophical Magazine. 1833. T. V, 3. № 13.—Schmidt's Jahrbücher 1834. Bd. I.

⁸⁾ Hueck, A. Bewegung der Krystallinse. Leipzig 1841.

⁹⁾ Stellwag von Carion. Zeitschrift der K. K. Gesellsch. der Aerzte zu Wien. 1850. Heft 3 u. 4.

¹⁰⁾ Forbes. Comptes rendus. XX, p. 61.

Въ 1828 году Purkinje¹⁾ описалъ, замѣченные имъ въ глазу, отраженные изображенія свѣтящихся предметовъ, послужившія впоследствии для выясненія двигательнаго процесса, лежащаго въ основѣ аккомодациі.

Изображенія эти, получившія названіе Purkinje-Sanson'овскихъ зеркальныхъ изображеній (Sanson первый примѣнилъ ихъ для діагностики катаракты), наблюдаются въ числѣ трехъ и обязаны своимъ происхожденіемъ роговицѣ, передней и задней поверхностямъ хрусталика.

Каждая изъ этихъ трехъ поверхностей отражаетъ лучи, подобно зеркалу, и притомъ роговица и передняя поверхность хрусталика какъ выпуклое, а задняя поверхность, какъ вогнутое зеркало. Такимъ образомъ, если направить на глазъ человѣка нѣсколько сбоку свѣтъ отъ пламени свѣчи или еще лучше, какъ рекомендуетъ Гельмгольцъ, свѣтъ сквозь двѣ маленькія вырѣзки въ картонѣ, то наблюдатель увидитъ въ томъ-же глазу три пары отраженныхъ изображеній: самую ясную и свѣтлую пару прямыхъ изображеній даетъ передняя поверхность роговицы; другая такая-же пара изображеній, самая большая, но самая темная, отражается передней поверхностью хрусталика; третья пара, самая меньшая и, по степени яркости, занимающая среднее мѣсто, отражается задней поверхностью хрусталика, имѣетъ обратный видъ и лежитъ приблизительно въ плоскости зрачка. Нѣкоторые авторы приписывали, правда, происхожденіе этого изображенія отражающей сѣтчаткѣ, но подобное мнѣніе, какъ показалъ между прочимъ Meyer²⁾ оказалось невѣрнымъ. Вторая пара лежитъ отъ 8—12 м. м. сзади плоскости зрачка. Здѣсь-же замѣтимъ между прочимъ, что отраженные изображенія выпуклыхъ зеркалъ бываютъ тѣмъ больше, чѣмъ больше радіусъ выпуклости, и наоборотъ.

¹⁾ Purkinje. Landois, фیزیологія, стр. 1032.

²⁾ Meyer. Ueber den Sanson'schen Versuch. Zeitschr. f. ration. Med. 1846, p. 262.

Первый, которому пришла мысль воспользоваться этими изображениями, чтобы проверить изменения, происходяща в преломляющихъ поверхностяхъ глаза во время аккомодации, былъ Max Langenbeck ¹⁾. Онъ, на основаніи своихъ наблюденій, пришелъ къ правильному выводу, что передняя поверхность хрусталика, при смотрѣніи вблизи, становится болѣе выпуклой. Но его способъ наблюденія былъ не совсѣмъ удобенъ, такъ какъ Langenbeck заставлялъ испытуемаго смотрѣть прямо на пламя и, вслѣдствіе этого, всѣ три зеркальныя изображенія оказывались расположенными весьма близко другъ къ другу, такъ что яркое изображеніе отъ передней поверхности роговицы, затрудняло наблюденіе за двумя остальными. Последнее обстоятельство, по мнѣнію Гельмгольца, и было причиной, почему физиологи не обратили особаго вниманія на наблюденія Langenbeck'a.

Cramer ²⁾, производившій подобныя-же наблюденія, нѣсколько улучшилъ методъ, заставляя лучи падать въ глазъ сбоку и наблюдая за изображеніями съ другой стороны. Для большей легкости и удобства, онъ примѣнилъ приборъ, названный имъ офтальмоскопомъ, увеличивающій изображеніе отъ 10—20 разъ.

Независимо отъ вышеуказанныхъ двухъ авторовъ, Гельмгольцъ ³⁾ пришелъ къ подобнымъ-же результатамъ, на основаніи своихъ личныхъ наблюденій, причемъ съ математической точностью опредѣлилъ измѣненія поверхностей хрусталика, наступающія во время аккомодации. Приборомъ для этой цѣли служилъ изобрѣтенный имъ офтальмометръ, указателемъ-же измѣненій кривизны поверхностей хрусталика были измѣненія, наступающія въ величинѣ Purkinje-Sanson'овскихъ фигуръ.

Измѣненія эти состоятъ въ слѣдующемъ: разсматривая зеркальныя изображенія отъ двухъ свѣтящихся точекъ при покой-

¹⁾ Langenbeck, M. Klinische Beiträge. Göttingen. 1849.

²⁾ Cramer. Helmholtz' physiologische Optik. стр. 154. 1896.

³⁾ Helmholtz, H. Monatsberichte der Berliner Acad. 1853. Februar. s 137.

номъ положеніи изслѣдуемаго глаза, заставляютъ его внезапно приспособиться къ очень близкому предмету, при этомъ въ наблюдаемыхъ трехъ парахъ изображеній можно тотчасъ-же замѣтить измѣненія. Среднія два изображенія (отражаемыя передней поверхностью хрусталика) уменьшаются, становятся свѣтлѣе и взаимно сближаются, вслѣдствіе того, что передняя поверхность хрусталика становится болѣе выпуклой. Въстѣ съ тѣмъ эти изображенія придвигаются къ изображеніямъ отъ роговицы, благодаря приближенію передней поверхности хрусталика. Передняя пара отраженныхъ изображеній (отъ роговицы) не мѣняется ни величины, ни мѣста. Третья-же пара изображеній (отъ задней поверхности хрусталика), хотя и мѣняется въ величинѣ при аккомодации, однако въ весьма незначительныхъ предѣлахъ, что также указываетъ на уменьшеніе радіуса кривизны задней поверхности хрусталика.

При помощи вышеупомянутаго офтальмометра, Гельмгольцъ и опредѣлилъ, насколько радіусы передней и задней поверхностей хрусталика уменьшаются при аккомодации на близкія разстоянія, при чемъ, слѣдуя примѣру Kohlrausch'a ¹⁾, радіусы преломляющихъ поверхностей вычисляются по величинѣ даваемыхъ ими зеркальныхъ изображеній. Величина свѣтящаго тѣла относится къ величинѣ его зеркальнаго изображенія, какъ разстояніе между ними къ половинѣ радіуса выпуклаго зеркала. Все дѣло сводится, стало-быть, къ измѣренію офтальмометромъ зеркальнаго изображенія.

Гельмгольцъ, сопоставивъ результаты произведенныхъ имъ измѣреній съ результатами, полученными другими авторами, приходитъ къ заключенію, что радіусъ передней поверхности хрусталика для покоящагося глаза равенъ 10 м.м., а для глаза, приспособленнаго для близы, 6 м.м.; радіусъ задней поверхности хру-

¹⁾ Kohlrausch. Landois—физиология, стр. 1028.

сталика равенъ въ первомъ случаѣ 6 м.м., а во второмъ—5,5 м.м. Радіусъ роговицы все время остается безъ перемѣны.

Что касается положенія хрусталика во время акта аккоммодациі, то объ этомъ Гельмгольцъ даетъ слѣдующія данныя: при покоѣ аккоммодациі мѣсто передней верхушки хрусталика находится на 3,6 м.м. позади передней верхушки роговицы, а при приспособленіи для близы на 3,2 м.м.; мѣсто же задней верхушки хрусталика находится на 7,2 м.м. какъ при покоѣ, такъ и при напряженіи аккоммодациі.

Такимъ образомъ мы видимъ, что хрусталикъ во время аккоммодациі нѣсколько утолщается въ своемъ передне-заднемъ размѣрѣ, а именно, приблизительно на 0,4 м.м.

Измѣненій этихъ вполне достаточно (Гельмгольцъ, Knapp¹⁾), чтобы объяснить всю приспособляемость, къ которой глазъ способенъ.

Кромѣ вышеуказаннаго утолщенія хрусталика и измѣненій кривизны его поверхностей Tscherning²⁾ обнаружилъ, во время аккоммодациі, еще одно движеніе хрусталика, состоящее въ томъ, что этотъ послѣдній цѣликомъ перемѣщается книзу. Обнаружилъ Tscherning это перемѣщеніе, наблюдая за Purkinje-Sanson'овскими изображеніями; а именно, имъ было замѣчено, что изображенія, получаемыя какъ отъ передней поверхности хрусталика, такъ и отъ задней, во время аккоммодациі, смѣщаются книзу, что можетъ быть вызвано лишь опусканіемъ всего хрусталика. Такъ какъ центръ роговицы глаза, надъ которымъ авторъ сдѣлалъ это наблюденіе, былъ расположенъ на $\frac{1}{4}$ м.м. ниже оси хрусталика, то опусканіе этого послѣдняго, по мнѣнію Tscherning'a, могло имѣть цѣлью центрировать глазъ.

Принимая во вниманіе все сказанное о хрусталикѣ, какъ о

¹⁾ Knapp. Diction. Richet, p. 54.

²⁾ Tscherning. Notes sur un changement jusqu'à présent inconnu, que subit le cristallin pendant l'accommodation. Arch. d. Physiol. norm. et Pathol. Janvier 1892.

единственной части преломляющаго аппарата глаза, измѣненія которой вполне объясняютъ аккоммодативныя явленія, можно уже а priori предположить, что глазъ, лишенный хрусталика, теряетъ способность аккоммодировать, въ силу чего онъ болѣе не въ состояніи одинаково ясно видѣть предметы, находящіеся на различныхъ разстояніяхъ.

Предположеніе это было вполне подтверждено Donders'омъ¹⁾, его опытами надъ молодыми субъектами, обладавшими нормальной остротой зрѣнія, которымъ была произведена операція удаленія врожденной обоюдосторонней катаракты. Не смотря на всѣ усилія аккоммодировать на близъ, ясное изображеніе свѣтящейся точки, расположенной весьма далеко, не претерпѣвало ни малѣйшаго измѣненія; между тѣмъ, если приставить наиболѣе слабое выпуклое или вогнутое стекло къ чечевицѣ, исправляющей афакію, или просто двигать ею, то замѣчалась перемѣна въ ясности изображенія.

Въ противоположность мнѣнію Donders'a²⁾ и другихъ авторовъ, о невозможности аккоммодациі при афакіи, отдѣльные авторы старались доказать противное. Они полагали, что несмотря на отсутствіе хрусталика, аккоммодациія все-же хотя и отчасти возможна.

Такъ уже v. Graefe³⁾ въ 1855 году не считаетъ подобное явленіе невозможнымъ, говоря, что при афакіи если и имѣется аккоммодациія, то въ весьма небольшихъ предѣлахъ. Въ особенности-же защищалъ этотъ взглядъ Förster⁴⁾, объясняя существованіе аккоммодациі въ данномъ случаѣ увеличеніемъ выпуклости роговицы.

¹⁾ Donders. Die Anomalien der Refraction und Accommod. 1888.

²⁾ Donders. Die Anomalien der Refraction u. Accommod. 1888.

³⁾ v. Graefe. Beobachtungen über Accommodation bei Linsendefect., Muskel Krankheiten und Anomalien der Iris. Arch. f. Ophthal. Berlin 1855, II, 1 Abth., 187—194.

⁴⁾ Förster. Accommodations—Vermögen bei Aphakie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1872, p. 39.

Donders ¹⁾, Mannhardt ²⁾, Coert. ³⁾ Abadie ⁴⁾, и другіе полагаютъ однако, что изслѣдованія F örster'a были произведены слишкомъ грубо и не точно, чтобы быть доказательными.

Woinow ⁵⁾, занявшись изслѣдованіемъ вопроса объ аккомодациі въ афакическомъ глазу, примѣнилъ для этой цѣли методъ, состоящій въ общемъ въ томъ, что наличность аккомодациі онъ старался опредѣлить, пользуясь кобальтовыми стеклами, которыя, какъ извѣстно, пропускаютъ голубые и красные лучи. Если подобнымъ стекломъ закрыть экранъ съ узкимъ отверстіемъ и освѣтить это послѣднее, то будутъ видимы различные цвѣта, въ зависимости отъ того, фиксируемъ-ли мы отверстіе или же аккомодируемъ на другія разстоянія. Въ первомъ случаѣ отверстіе намъ будетъ казаться равномерно лиловымъ, а въ послѣднемъ—ограниченнымъ цвѣтными краями; края покажутся голубыми или красными въ зависимости отъ того, аккомодируемъ-ли мы ближе или дальше отверстія. Края эти, которые къ тому-же очень рѣзки, служатъ лучшимъ указателемъ наличности круговъ свѣторазсѣянія. Установивъ щель такимъ образомъ, чтобы она афакическому глазу казалась однороднаго цвѣта, испытуемый долженъ былъ-бы, при малѣйшемъ удаленіи или приближеніи экрана, замѣтить окрашиваніе краевъ щели, если, конечно, онъ не въ состояніи аккомодировать. Капнувъ въ свои глаза атропинъ, авторъ убѣдился, что достаточно продвинуть щель на 2—3 м.м., чтобы ясно замѣтить окраску краевъ.

При производствѣ подобныхъ-же опытовъ надъ субъектами, страдающими афакіей, Woinow замѣтилъ, что экранъ можно

¹⁾ Donders. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1872, p. 301.

²⁾ Mannhardt. Accommodations—Vermögen bei Aphakie Dissertation. 1873. Kiel.

³⁾ Coert. De schynbare Accommodatie by Aphakie. Dissert. Utrecht. 1873.

⁴⁾ Abadie. Journal d'Ophthalmol. 1872, p. 427.

⁵⁾ Woinow. Das Accommodations—Vermögen bei Aphakie. Graefe's Arch. für Ophthal. XIX, 3, p. 107. 1873.

передвинуть на большія разстоянія безъ того однако, чтобы цвѣтные края стали замѣтны.

Вообще, на основаніи своихъ опытовъ, авторъ приходитъ къ выводу, что въ афакическихъ глазахъ происходятъ извѣстные измѣненія, на которыя нужно смотрѣть какъ на явленія аккомодативныя. Что касается вопроса, какая изъ средъ глаза обуславливаетъ эти измѣненія роговицы, стекловидное-ли тѣло, цилиарный-ли мускулъ, или-же внѣшніе глазные мускулы, то, на счетъ первыхъ трехъ, авторъ высказывается отрицательно, что-же касается внѣшнихъ мускуловъ, то о нихъ Woinow ничего опредѣленнаго не говоритъ, такъ какъ въ его опытахъ мускулы не могли считаться, строго говоря, бездѣтельными, а потому и вліяніе этихъ послѣднихъ, въ смыслѣ продвиганія впередъ или назадъ глаза, или-же въ смыслѣ измѣненія оси глаза, онъ разбирать не рѣшается.

Многіе авторы, для объясненія замѣченной ими аккомодациі при афакіи, обратили главное вниманіе на внѣшніе мускулы глаза. Такъ еще Meyer ¹⁾, въ 1846 году, признавалъ нѣкоторое вліяніе внѣшнихъ мышцъ глаза на аккомодацию, вслѣдствіе могущаго имѣть мѣсто измѣненія формы глаза, подъ вліяніемъ этихъ послѣднихъ.

Schneller ²⁾, въ своей работѣ, доказываетъ возможность существованія аккомодациі, которую онъ называетъ внѣшней, существующей помимо внутренней и заключающейся въ томъ, что ось глаза, удлиняясь подъ вліяніемъ сдавленія внѣшними мышцами, увеличиваетъ ширину внутренней аккомодациі, приближая punctum proximum къ глазу. Подобное удлиненіе оси происходитъ не только при конвергенціи, но, преимущественно, въ томъ

¹⁾ Meyer. Ueber den Einfluss der Augenmuskeln auf die Accommodation des Auges. Zeitschr. f. rat. Med. Heidelb. 1846. V, 388—394.

²⁾ Schneller. Ueber Entstehung u. Entwicklung der Kurzsichtigkeit. Arch. f. Ophthal. Bd. XXXII. 1886, p. 245—360.

„ Ueber Formveränderungen des Auges unter Muskel-druck. Arch. f. Ophthal. Bd. XXXV, 1889. 1. s 76.

случаѣ, когда зрительныя оси конвергируютъ и къ тому-же направлены внизъ. Что въ данномъ случаѣ приближеніе *p. proximum* зависитъ отъ удлиненія оси глаза, а не отъ усиленія внутренней аккоммодаци, могущей имѣть мѣсто при подобномъ положеніи глазъ, авторъ доказываетъ тѣмъ, что предварительно устраняетъ эту внутреннюю аккоммодацию, парализуя ее атропиномъ.

На подобныхъ атропинизированныхъ глазахъ *Schneller* старался доказать (заставляя читать мелкій шрифтъ), что не смотря на отсутствіе внутренней аккоммодаци *p. proximum* болѣе приближается къ глазу въ томъ случаѣ, когда зрительныя оси направлены внизъ и внутрь, чѣмъ тогда, когда онѣ направлены прямо впередъ.

Этой-то виѣшней аккоммодацией *Schneller* и старался объяснить аккоммодацию у афакичныхъ глазъ, которая, не имѣя мѣста при смотрѣніи одного глаза прямо впередъ, можетъ однако наблюдаться въ томъ случаѣ, если зрительныя оси направлены внизъ и внутрь.

Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, правы какъ допускающіе, такъ и не допускающіе аккоммодацию въ афакическомъ глазу, такъ какъ наличность или отсутствіе виѣшной аккоммодаци глаза будетъ зависѣть отъ положенія его.

Здѣсь же замѣчу, что *Schneller* придаетъ важное значеніе этому удлиненію оси глаза, такъ какъ, по его мнѣнію, при благоприятныхъ условіяхъ, оно можетъ повести къ стойкимъ измѣненіямъ глаза и явиться одной изъ причинъ близорукости вслѣдствіе растягиванія склеры у его задняго полюса.

Schloesser ¹⁾ описываетъ случаи наличности аккоммодаци у нѣсколькихъ афаковъ. Между прочимъ одинъ изъ больныхъ, острота зрѣнія котораго, съ очками для дали, была вполне нормальна, могъ читать также шрифтъ *Jaeger* № 1 на 50 сен.

¹⁾ *Schloesser*. Ueber Accommod. aphakisch. Augen. Münch. Med. Wochen. 1893. № 15.

Подобнаго рода аккоммодацию, авторъ наблюдалъ чаще у молодыхъ субъектовъ, нежели у стариковъ. Объясняетъ онъ это явленіе также удлиненіемъ глазного яблока, благодаря сдавленію его виѣшними мускулами глаза.

Walther ¹⁾ наблюдалъ случай, гдѣ у 26 лѣтняго молодого человѣка, послѣ удаленія обоихъ хрусталиковъ (слѣва была произведена къ тому-же дисцизія послѣдовательной катарракты),—что было вызвано сильной близорукостью,—обнаружилось явленіе, состоявшее въ томъ, что этотъ субъектъ могъ, послѣ операци, своимъ худшимъ лѣвымъ глазомъ видѣть съ однимъ и тѣмъ-же стекломъ одинаково ясно, какъ близкіе, такъ и далекіе предметы. Для объясненія этого явленія, авторъ, оставляя въ сторонѣ виѣшнюю аккоммодацию, возможность существованія которой считаетъ не доказанной, высказываетъ предположеніе, что въ данномъ случаѣ, вслѣдствіе достаточнаго отверстія въ капсулѣ, оставшагося послѣ операци, стекловидное тѣло, благодаря сокращенію *m. tensor choroidea*, выдавливается, что можетъ повлечь за собою повышеніе преломляющей способности стекловиднаго тѣла.

Съ мнѣніемъ *Walther*'а, относительно объясненія аккоммодаци въ данномъ случаѣ, не соглашается *Lohnstein* ²⁾, оспаривая возможность доказать вліяніе на рефракцію продвиганія въ переднюю камеру стекловиднаго тѣла.

M. van der Brugh ³⁾, разбирая кажущуюся аккоммодацию у афаковъ, доказываетъ на основаніи математическихъ выводовъ, что эта аккоммодация можетъ быть объяснима тѣмъ астигматизмомъ, который столь часто встрѣчается послѣ операци удаленія катарракты.

¹⁾ *Walther*, Ueber Accommod. bei Aphakie. Arch. f. Augenhk. 1. p. 22—35. 1897.

²⁾ *Lohnstein*. Remarks on Walther's paper: accommodation in aphakic eyes. Arch. of Ophthalm. July 1900.

³⁾ *M. van der Brugh*. Aphakie et accommodation apparente. Société ophthalmologique Néerlandaise. Dixseptième session tenue à Haarlem le 17 juin 1900. Compte rendu par M. Sitta. Annales oculistique. 1900.

Изъ авторовъ, не признающихъ вліянія вѣшнихъ мускуловъ глаза на аккомодацию и отрицающихъ вообще возможность таковой при афакіи, кромѣ уже упомянутого нами Donders'a, укажемъ на Graefe, Sattler'a, Silex'a, Salzmann'a и Rogmann'a.

Graefe ¹⁾, не отрицавшій вообще, какъ выше упомянуто, возможности аккомодации при афакіи, доказываетъ однако независимость этой послѣдней отъ вѣшнихъ мускуловъ глаза, такъ какъ, на основаніи клиническихъ случаевъ, онъ убѣдился, что, не смотря на параличъ этихъ мускуловъ, аккомодация была сохранена.

Sattler ²⁾, повторивши и провѣривши опыты Schneller'a, пришелъ къ противоположному выводу, а именно: ему не удалось ни у одного изъ испытанныхъ субъектовъ, по исключеніи внутренней аккомодации, обнаружить хотя бы малѣйшее усиленіе преломленія глазъ, при смотрѣніи внизъ и внутрь.

Silex ³⁾, занявшись разсмотрѣніемъ вопроса объ аккомодации у афаковъ, пришелъ къ заключенію, что афакическій глазъ не въ состояніи аккомодировать, и что положительные результаты, полученные въ этомъ направленіи, могутъ быть объяснены неточной постановкой опытовъ, а также и тѣмъ, что нѣкоторые больные въ состояніи читать несмотря на значительную неясность объекта. Вообще авторъ не согласенъ съ мнѣніемъ Schneller'a, касающемся удлиненія оси глаза, такъ какъ подобное удлиненіе должно было бы въ концѣ концовъ выразиться измѣненіемъ кривизны роговицы, а слѣдовательно и зеркальных

¹⁾ v. Graefe. Beobachtungen über Accommodation bei Linsendefekt, Muskelkrankh. und Anomalien der Iris. Arch. f. Ophthal., Berlin 1855. 11, 7. Abtheilung., 187—194.

²⁾ Sattler. Über äussere Accommodation und die Aetiologie der Myopie. Schmidt's Jahrb. 1893. IV.

³⁾ Silex, Paul. Zur Frage der Accommodation des aphakischen Auges. Arch. f. Augenheilk. 1888. t. XIX fasc. 1, p. 102—107.

изображеній, чего Silex не могъ констатировать при своихъ изслѣдованіяхъ.

Существованіе аккомодации въ афакическомъ глазу считаетъ невозможнымъ и Salzmann ¹⁾.

Rogmann ²⁾ замѣчаетъ, что хотя со времени работъ Donders'a и доказано, что единственно хрусталикъ играетъ роль при установкѣ глаза на различныя разстоянія, тѣмъ не менѣе приходится довольно часто встрѣчаться съ фактомъ, что извѣстное число лицъ, послѣ операціи удаленія катарракты, пользуются извѣстное время спустя, одной лишь парой стеколъ и, при томъ, какъ для разсматриванія предметовъ близкихъ, такъ и болѣе отдаленныхъ. Чтобы достигнуть подобныхъ результатовъ, оперированные, по мнѣнію автора, пользуются различными приемами: одни удаляютъ немного стекла отъ глазъ, при смотрѣніи вблизи; другіе смотрятъ косо черезъ край стеколъ; но бываетъ и такъ, что нѣкоторые, совершенно не трогая съ мѣста своихъ очковъ, смотрятъ, по крайней мѣрѣ по видимому, какъ-разъ черезъ середину стеколъ. Чтобы объяснить себѣ это послѣднее явленіе, эту псевдо-аккомодацию при афакіи, предпочтительно изучать близорукихъ больныхъ, ставшихъ эметропами или приблизительно эметропами благодаря афакіи. У пяти разсмотрѣнныхъ больныхъ псевдо-аккомодация мѣнялась отъ 2—5 D. Зависитъ она по всей вѣроятности, по мнѣнію автора, главнымъ образомъ отъ ширины зрачка, такъ какъ послѣдній, суживаясь при смотрѣніи на болѣе близкіе предметы, уменьшаетъ круги свѣторазсѣянія. Поэтому замѣчаетъ Rogmann, слѣдовало бы удалять катарракты безъ придектотоміи во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ можно надѣяться извлечь пользу изъ псевдо-аккомодации.

¹⁾ Salzmann. Das Sehen in Zerstreuungskreisen und die scheinbare Accommodation der Aphakischen insbesondere. Arch. f. Ophthal., Leipzig, 1899 XLIX, 1 p. 168—189.

²⁾ Rogmann. Sur la pseudo-accommodation dans l'aphakie. — Compte rendu du IX congrès internat. d'Ophth. à Utrecht, du 14 au 18 Août 1899.

И такъ, на основаніи всего вышесказаннаго о существованіи нѣкоторой незначительной аккомодациі въ афакическомъ глазу, мы видимъ, что вопросъ этотъ является еще спорнымъ и, если даже допустить возможность таковой при афакіи, то все-же еще остается нерѣшеннымъ, какая часть преломляющаго аппарата глаза претерпѣваетъ соотвѣтствующія измѣненія.

Кромѣ измѣненій хрусталика, мы, при аккомодациі, можемъ, какъ извѣстно, наблюдать въ глазу и другія явленія, сопровождающія этотъ процессъ. Такъ, легко убѣдиться на каждомъ глазу, заставляя его попеременно смотрѣть на далекій и на близкій предметъ, расположенный въ одномъ и томъ-же направленіи, что зрачекъ суживается при аккомодациі на близъ и расширяется при аккомодациі на даль.

Затѣмъ, можно также замѣтить, что внутренній край зрачка и середина передней поверхности хрусталика перемѣщаются, при наступленіи аккомодациі на близъ, немного впередъ. Для того, чтобы наблюдать это явленіе ¹⁾, заставляютъ извѣстное лицо фиксировать вдаль какую-либо опредѣленную точку, послѣ чего онъ долженъ перевести свой взглядъ на близкій предметъ, напримеръ, на остріе иглы. Закрывъ одинъ глазъ, наблюдаемый субъектъ долженъ свой глазъ установить такимъ образомъ, чтобы остріе иглы совпадало съ дальнѣйшей фиксаціонной точкой. Направленіе это должно быть имъ по возможности строго удержано, такъ какъ для опыта весьма важно, чтобы положеніе глаза не мѣнялось. Наблюдающій становится немного сбоку и кзади отъ наблюдаемаго глаза, такъ, чтобы ему, пока глазъ смотритъ вдаль, была видна приблизительно половина зрачка впереди роговичнаго края склеры; заставивъ теперь фиксировать ближайшій предметъ, а именно остріе иглы, наблюдатель увидитъ, что впереди склеры становится видимымъ овалъ зрачка, а также часть, обращенной къ нему, Iris.

¹⁾ Helmholtz. Physiologische Optik. p. 131.

Еще легче наблюдать это перемѣщеніе, если воспользоваться, какъ исходной точкой, темной линіей, которая видна вдоль передняго края роговицы и представляетъ собой изображеніе противоположнаго края склеры, получившееся вслѣдствіе преломленія сквозь роговицу. При смотрѣнии вблизи, свѣтлый промежутокъ, расположенный между этой темной линіей и чернымъ зрачкомъ, значительно уменьшается.

Наконецъ, чтò еще можно отмѣтить при наблюденіи за аккомодацией на близъ, это-то, что периферическій край iris при этомъ отступаетъ кзади. Наблюдать это можно, пользуясь способомъ, предложеннымъ Гельмгольцомъ ¹⁾ и состоящимъ въ слѣдующемъ: пускается свѣтъ сбоку черезъ роговицу въ переднюю камеру такъ, чтобы большая часть iris находилась въ тѣни; тогда при соотвѣтствующемъ положеніи глаза, „фокусная линія“, образуемая заднею вогнутостью роговицы, падаетъ на радужную оболочку въ видѣ свѣтлаго серпа. Уставовивъ опытъ такимъ образомъ, чтобы линія эта, при смотрѣнии вдаль, находилась близъ цилиарнаго края радужной оболочки, замѣтимъ, что она тотчасъ приблизится къ этому краю, какъ-только глазъ приспособится къ близкому разстоянію. Зависитъ это оттого, что периферическая часть iris перемѣщается кзади.

Описавъ такимъ образомъ тѣ явленія, которыя наблюдаются въ глазу во время акта аккомодациі, какъ-то, измѣненія въ величинѣ Purkinje-Sanson'овскихъ зеркальных изображеній, увеличеніе выпуклости хрусталика, перемѣщеніе его, суженіе и расширеніе зрачка, продвиганіе зрачковаго края Iris впередъ и отодвиганіе ея периферической части кзади, мы приведемъ литературныя данныя, касающіяся невольна возникающаго вопроса: отчего-же зависятъ эти измѣненія формы хрусталика при аккомодациі?

¹⁾ Helmholtz. Physiologische Optik. p. 134.

Вопросъ этотъ рѣшался различными изслѣдователями—различно. Такъ, какъ уже было упомянуто выше, нѣкоторые авторы (Leeuwenhoek, Pemberton и др.), еще въ началѣ 18-го столѣтія правильно объяснившіе аккомодацию измѣненіемъ формы хрусталика, называли этотъ послѣдній „musculus crystallinus“, приписывая ему способность самостоятельно сокращаться на подобіе мускула.

Однако большинство изслѣдователей искали причину измѣненія хрусталика внѣ его, а именно въ какой-нибудь изъ ближайшихъ къ нему частей глаза, при чемъ этотъ неизвѣстный двигатель долженъ былъ быть мускуломъ, такъ какъ измѣненія, наступающія при аккомодации, находятся подъ вліяніемъ воли и выражаются движеніемъ.

Вопросъ этотъ оставался не рѣшеннымъ до тѣхъ поръ, пока цилиарное тѣло не было признано за мускуль, а описывалось какъ *ligamentum ciliare* ¹⁾.

Правда, уже Heister ²⁾, Morgagni ³⁾ и J. Janin ⁴⁾ утверждали, что цилиарное тѣло содержитъ мускульныя волокна; однако Haller ⁵⁾ и Zinn ⁶⁾ рассматривали его исключительно какъ органъ, служащій для удержанія хрусталика на мѣстѣ.

Позднѣйшіе авторы, какъ C. F. Krause ⁷⁾, Huschke ⁸⁾

¹⁾ Emmert. Mechanism. d. Accommodat. Archiv. f. Augenheilk. 1881, p. 343.

²⁾ Heister, L. resp. Sigism. Luicker. Diss. de tunica oculi chorioidea (Harderov. 1738. 4^o). Hdmst. 1746 4^o.

³⁾ Morgagni, Epistolae, Bd. XVII, § 16; Bd. XVIII, § 19.

⁴⁾ Janin, I. Mém. et observ. anat., physiol. et physiques sur l'oeil etc. Lyon, 1772.

⁵⁾ Haller. Iconum anatom. fasc. VII, p. 49 Götting. 1754. Element. physiol. corp. hum. lib. XVI, sect. II; Tom. V, p. 381, 382.

⁶⁾ Zinn. De ligamentis ciliaribus. Progr. Gotting. 1753; Descriptio oculi hum. iconibus illustr., p. 70. Götting. 1754.

⁷⁾ Krause. Handbuch der Anatomie II Aufl. Hannover 1742.

⁸⁾ Huschke. In Anatomie der Eingeweidelehre (Bd. V der neuen Ausgabe von Sommering's Handbuch der Anatomie). Leipzig 1844. p. 686.

и другіе также рассматривали цилиарное тѣло какъ *ligamentum*, поверхностные слои котораго состоятъ преимущественно изъ соединительной ткани, а болѣе глубокія части изъ нервного сплетенія, пронизаннаго гангліейными клѣтками.

S. Th. Sommering ¹⁾, B. Eble ²⁾, а также еще и Bochdalek ³⁾ считали *corpus ciliare* состоящимъ главнымъ образомъ изъ нервной массы, принимая его какъ своего рода гангліи и рассматривая какъ центральный органъ, завѣдующій чувствительностью и возбудимостью передней части глаза.

Лишь въ 1846 году Ernst Brücke ⁴⁾ твердо установилъ тотъ фактъ, что цилиарное тѣло, рассматривавшееся до того времени обыкновенно какъ *ligamentum ciliare* есть мускуль, состоящій изъ гладкихъ волоконъ, идущихъ спереди назадъ. Назвалъ онъ этотъ мускуль *tensor chorioideae* и объяснилъ его дѣйствіе такимъ образомъ, что этотъ послѣдній натягиваетъ *chorioidea* вмѣстѣ съ сѣтчаткой вокругъ стекловиднаго тѣла, уменьшая при этомъ поверхность, образуемую роговицей, имъ самымъ и *chorioidea*; въ это-же время онъ продвигаетъ слегка впередъ *zonula Zinnii*, соединенную съ цилиарными отростками, уменьшая при этомъ напряжение *zonulae* въ части ея, лежащей между хрусталикомъ и цилиарными отростками. Вызывается-ли этимъ перемѣщеніе хрусталика впередъ, на это авторъ не отвѣчаетъ, такъ какъ онъ говоритъ, что еще неизвѣстно, насколько водянистая

¹⁾ Sommering. Abbildungen des menschl. Auges. 8 Taf. Frankf. a. M. 1801. Vergl. auch Sommering, vom Bau des menschl. Körpers, Eingeweidelehre.

²⁾ Eble Ueber das Strahlenband im Auge. Ammon's Zeitschrift., 1832. Bd. II, H. 2.

³⁾ Bochdalek. Prager Vierteljahrschr. 1852, Bd. XXV, p. 157.

⁴⁾ Brücke. Ein neuer Muskel im Auge (*Tensor chorioideae*). Med. Zeitung des Vereins f. Heilkunde in Preussen. 1846, № 27, p. 130; ferner: Ueber den Musculus Cramptonianus und den Spannmuskel der Chorioidea in Müller's Archiv, 1846, p. 370.

влага допускаетъ подобное продвиганіе хрусталика. *Punctum fixum* цилиарнаго тѣла Brücke считаетъ у Шлеммова канала. Такимъ образомъ Brücke были извѣстны, по всей вѣроятности, лишь меридіональныя волокна.

Одновременно съ Brücke и независимо отъ него Bowman¹⁾ опредѣлили мускульную природу цилиарнаго тѣла и далъ ему названіе *musculus ciliaris*, названіе, которое употребляется и до настоящаго времени. У Bowman'a мы уже встрѣчаемъ указаніе на радіально идущія волокна²⁾.

Kölliker³⁾ считаетъ *musculus ciliaris* состоящимъ изъ гладкихъ радіарныхъ мускульныхъ пучковъ.

Meyer⁴⁾ говоритъ, что сократимыя волокна *orbiculi ciliaris* человѣка и различныхъ животныхъ суть круговыя, но доказательства въ пользу ихъ мускульной природы не приводитъ.

Одиннадцать лѣтъ спустя послѣ Brücke и Bowman'a, Heinrich Müller⁵⁾ указалъ на то, что въ цилиарномъ тѣлѣ имѣется круговой мускулъ. Въ настоящее время⁶⁾ большинствомъ авторовъ цилиарнымъ тѣломъ считается часть *membranae uveae*, лежащая между *ora serrata* сѣтчатки и цилиарнымъ краемъ радужной оболочки. Этотъ отрѣзокъ

¹⁾ Bowman. In der von Todd und Bowman herausgegebenen *Physiological Anatomy and Physiology of man*, London 1846, P. III, und Bowman, *Lectures on the Parts concerned in the Operations on the eye*, London 1849, p. 52.

²⁾ Emmert. l. c. p. 344.

³⁾ Kölliker. *Handbuch d. Gewebelehre des Menschen*. Leipzig 1855. 2 Aufl.

⁴⁾ Meyer, G. *Verhandlg. des naturhistor. Vereins der Rheinlande*. Bd. X, 1853.

⁵⁾ Müller, H. *Anatomische Beiträge zur Ophthalmologie*. Fortsetzung.

³⁾ Ueber einen ringförmigen Muskel am Ciliarkörper des Menschen und über den Mechanismus der Accommodation. *Archiv f. Ophth.*, 1857. Bd. III, Abth. 1, p. 1 und ff.

⁶⁾ Крюковъ. *Глазныя болѣзни* 1898. p. 233 и 234.

Зерновъ. *Руководство Анатоміи* 1894. p. 960, 961.

имѣетъ видъ кольцеобразнаго вала, высотой до 2 м.м., гребень котораго находится у передняго края, а къзади онъ понижается пологимъ скатомъ. На обращенной къ стекловидному тѣлу поверхности, выступаютъ тонкія возвышенія, расположенныя въ меридіальномъ направленіи; сливаясь по 3—4 вмѣстѣ, они образуютъ, быстро увеличивающіеся въ вышину, цилиарныя отростки. Такихъ отростковъ насчитывается на всемъ протяженіи вала до 70. Причина существованія рѣсничнаго тѣла лежитъ, во первыхъ, въ томъ, что здѣсь сосуды *membranae uveae* гораздо многочисленнѣе и служатъ для питанія главной преломляющей среды глаза хрусталика; во-вторыхъ, причина большей толщины *corporis ciliaris* есть присутствіе въ немъ мышцъ, обусловливающихъ способность глаза аккомодировать. Мышцы эти, исторіи открытія которыхъ я только-что касался, заложены въ толщѣ *corporis ciliaris*, подъ основаніемъ рѣсничныхъ отростковъ. На меридіональныхъ разрѣзахъ цилиарная мышца имѣетъ въ общемъ форму треугольника, обращеннаго короткою стороною къ углу передней камеры. На внутренней поверхности ея находится слой соединительной ткани, отъ котораго и поднимаются цилиарныя отростки. На наружной сторонѣ, между мышцей и склерой, до мѣста прикрѣпленія мышцы близъ Шлеммова канала, помѣщается рыхлая *supra-choroidea*. Сама мышца состоитъ изъ пучковъ троякаго направленія и имѣетъ только одно неподвижное прикрѣпленіе на границѣ склеры и роговой оболочки, у внутренней стѣнки Шлеммова канала. Направленіе этихъ пучковъ слѣдующее (Ивановъ¹⁾): 1) меридіональныя пучки, которые, начинаясь отъ общаго мѣста прикрѣпленія, тянутся прямо назадъ и теряются въ ткани *choroidea*, а по мнѣнію Sattler'a²⁾ въ *supra-choroidea*;

¹⁾ Ивановъ. *Зерновъ* l. c. p. 961.

²⁾ Sattler. *Sur l'accommodation*. Soc. ophth. d'Heidelberg. 1887. 24-e sess., sept., 14—16.

2) радиарные пучки, начавшись тамъ-же, идутъ по направлению радиусовъ глазного яблока и оканчиваются подъ основаніемъ рѣсничныхъ отростковъ, не имѣя отношенія къ chorioidea (Sattler). Эти двѣ группы пучковъ и носятъ названіе мускула, натягивающаго сосудистую оболочку—musculus tensor chorioideae; 3) циркулярные пучки заложены въ видѣ кольца въ гребнѣ corporis ciliaris главнымъ образомъ подъ переднею частью рѣсничныхъ отростковъ, а также и на заднемъ ихъ скатѣ.

Разногласія нѣкоторыхъ новѣйшихъ авторовъ, касающіяся анатомическаго строенія musculi ciliaris, будутъ изложены мною ниже. Теперь-же перейду къ описанію различныхъ теорій механизма аккомодации, служащихъ для выясненія роли этого цилиарнаго мускула въ этомъ актѣ.

Cramer ¹⁾ считалъ, что цилиарный мускулъ препятствуетъ лишь перемѣщенію хрусталика кзади, во время аккомодации, между тѣмъ какъ существенную роль, при этомъ актѣ, онъ приписывалъ радужной оболочкѣ; эта послѣдняя, по мнѣнію Cramer'a, расширяясь, давитъ на переднюю поверхность хрусталика и стремится продвинуть его назадъ, чему однако препятствуетъ цилиарный мускулъ; такимъ образомъ, хрусталикъ испытываетъ давленіе со всѣхъ сторонъ, за исключеніемъ середины своей передней поверхности, которая и становится болѣе выпуклой.

Однако Гельмгольцъ ²⁾ замѣчаетъ, что если подобный механизмъ и объясняетъ увеличеніе выпуклости передней поверхности хрусталика, то онъ во всякомъ случаѣ не въ состояніи разяснить утолщенія его, такъ какъ давленіе на края и на заднюю поверхность хрусталика должно было-

¹⁾ Cramer. L. c.

²⁾ Helmholtz. L. c.

бы уплостить его заднюю поверхность, если передняя становится болѣе выпуклой.

Противъ объясненія механизма аккомодации, даннаго Cramer'омъ, говорятъ также случаи отсутствія iris, при наличности аккомодации. Такъ, Graefe ¹⁾ наблюдалъ въ человѣческомъ глазу, гдѣ вся iris была удалена путемъ операціи, нормальную аккомодацию, а также и измѣненіе кривизны передней поверхности хрусталика.

Точно также ²⁾ и у животныхъ (собаки) передняя поверхность хрусталика дѣлается болѣе выпуклой при тетанизации ganglionis ciliaris несмотря на то, что до этого часть iris'a была удалена.

При полномъ удаленіи рад. оболочки совмѣстно съ роговицей, отъ которой оставалась лишь полоска около 1 м.м. ширины, Hensen и Völkers ³⁾, раздражая цилиарный гангліи, наблюдали увеличеніе выпуклости хрусталика.

Противъ теоріи Cramer'a говорятъ еще и клиническіе случаи паралича р. оболочки, при сохраненной аккомодации. Во всякомъ же случаѣ Cramer, на глазахъ голубей, показалъ, что при раздраженіи электрическимъ токомъ передней половины глазного яблока, наблюдается измѣненіе формы передней поверхности хрусталика. Объясняется это тѣмъ ⁴⁾, что электрическій токъ, которымъ пользовался Cramer, вызывалъ сокращеніе m. ciliaris, который и завѣдуетъ въ дѣйствительности аккомодативными измѣненіями формы хрусталика.

See ⁵⁾ въ своей диссертации высказываетъ мнѣніе, что

¹⁾ v. Graefe. Graefe's Archiv für Ophthalm. Bd. VII, 2. 150.

²⁾ Helmholtz; L. c. p. 139.

³⁾ Hensen и Völkers. Experimentaluntersuchung über den Mechanismus der Accommod. Kiel. 1868.

⁴⁾ Wertheimer. Dict. Richet. p. 57.

⁵⁾ See. De l'accommodation de l'oeil et du muscle ciliaire. Paris. Th. de doct 1856.

перемѣны, происходящія въ глазу во время приспособленія и состоящія въ измѣненіи кривизны обѣихъ поверхностей хрусталика и притомъ, главнымъ образомъ, передней обязаны своимъ происхожденіемъ цилиарному мускулу и радужной оболочкѣ.

Fick ¹⁾ указалъ на то, что цилиарные отростки, подъ вліяніемъ электрическаго тока, сокращаются и становятся бѣдными кровью, выдавливая ее въ choroidea, отчего давленіе въ стекловидномъ тѣлѣ повышается, а въ передней камерѣ понижается; и вслѣдствіе этого, по мнѣнію автора, передняя поверхность хрусталика можетъ стать болѣе выпуклой, а задняя уплотиться.

Czermak ²⁾, допустивъ подобно Cramer'у, зависимость аккомодации отъ iris и цилиарнаго мускула, прибавляетъ однако, что и цилиарные отростки, набухая и сдавливая край хрусталика, могутъ играть роль при аккомодации.

Heinrich Müller ³⁾, открывшій, какъ уже упомянуто, круговыя волокна въ цилиарномъ мускулѣ, этимъ самымъ повліялъ на болѣе правильное разрѣшеніе вопроса о роли этого мускула при аккомодации. Самъ авторъ придаетъ этимъ волокнамъ большое значеніе и считаетъ ихъ однимъ изъ главныхъ агентовъ аккомодации. Выводы, къ которымъ онъ приходитъ по этому поводу, слѣдующіе:

1) Круговыя волокна цилиарнаго мускула оказываютъ давленіе на край хрусталика, благодаря чему этотъ послѣдній утолщается. 2) Продольныя волокна мускула обуславливаютъ повышеніе давленія въ стекловидномъ тѣлѣ, вслѣдствіе чего задняя поверхность хрусталика остается на мѣстѣ, и вліяніе давленія, оказываемаго съ краевъ, обнаруживается

¹⁾ Fick, L. Joh. Müller's Arch. f. Anat. u. Physiol. 1853, p. 449.

²⁾ Czermak. Prager Vierteljahrsschrift, 1854. Bd. XLIII, p. 109.

³⁾ H. Müller. L. c.

преимущественно на передней поверхности. 3) Давленіе натянутой iris на периферическую часть передней поверхности хрусталика способствуетъ увеличенію выпуклости этой послѣдней и препятствуетъ увеличенію выпуклости задней поверхности. 4) Выступанію середины передней поверхности хрусталика способствуетъ отодвиганіе кзади периферической части iris, что обуславливается сокращеніемъ глубокихъ слоевъ цилиарнаго мускула и радужной оболочки. 5) Наконецъ сокращеніе цилиарнаго мускула вызываетъ расслабленіе передней части zonulae, что также способствуетъ увеличенію толщины хрусталика.

Rouget ¹⁾, оспаривая приоритетъ открытія круговыхъ волоконъ въ цилиарномъ мускулѣ, замѣчаетъ, что этотъ послѣдній не точно совпадаетъ по своему положенію съ хрусталикомъ, на который онъ долженъ дѣйствовать, а расположенъ болѣе впереди и отдѣленъ отъ хрусталика цилиарными отростками и нѣкоторымъ промежуткомъ, находящимся между отростками и окружностью хрусталика. Однако, по мнѣнію автора, цилиарные отростки, наполнившись кровью и растянувшись, могутъ передать хрусталику давленіе, оказываемое на нихъ цилиарнымъ мускуломъ; во время его сокращенія, давленіе крови въ цилиарныхъ отросткахъ становится достаточнымъ, чтобы придать имъ, необходимую, для исполненія присущей имъ функціи, ригидность.

Мнѣнія Müller'a, Rouget и другихъ авторовъ, приписывавшихъ цилиарнымъ отросткамъ существенную роль при аккомодации, полагая, что они сжимаютъ хрусталикъ,

¹⁾ Rouget. Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils érectiles, appareils de l'adaption. de l'oeil. Séance de l'Académie des Sciences du 19 mai 1856. Compte rendu du 30 mai 1856. Tom. XLII, pag. 937 à 941. Prioritätscontroverse ebendasselbst zwischen H. Müller u. Rouget. p. 1218, 1255 u. Tom. XLIII, p. 405. Vergl. auch Meissner's Jahresb., 1856. p. 553.

были, какъ мы увидимъ ниже, опровергнуты послѣдующими изслѣдователями.

Mannhardt ¹⁾, изучавшій цилиарный мускулъ различныхъ животныхъ, признаетъ его единственной причиной аккомодации, причемъ механизмъ этого акта представляетъ себѣ слѣдующимъ образомъ: въ состояніи покоя аккомодации, давленіе въ передней камерѣ меньше, нежели въ стекловидномъ тѣлѣ, вслѣдствіе чего zonula Zinnii нѣсколько натянута. При сокращеніи musculi ciliaris, давленіе въ стекловидномъ тѣлѣ становится еще больше по сравненію съ давленіемъ въ передней камерѣ, такъ что zonula Zinnii, въ силу этой повышенной разницы въ давленіи, еще болѣе натягивается. Результатомъ увеличенія натяженія zonulae и является аккомодативное утолщеніе хрусталика.

Объяснивъ этимъ путемъ механизмъ аккомодации, Mannhardt призналъ себя противникомъ теоріи аккомодации, предложенной Гельмгольцемъ, къ изложенію которой я и перехожу.

Согласно мнѣнію знаменитаго физиолога ²⁾, хрусталикъ представляетъ собою эластическое тѣло, которое уплощается въ своемъ передне-заднемъ размѣрѣ, благодаря натяженію прикрѣпленной къ его краю zonulae,—натяженію, наступающему при расслабленіи внутреннихъ мускуловъ глаза. Эластичность хрусталика зависитъ главнымъ образомъ отъ его капсулы, такъ какъ, по снятіи этой послѣдней, поверхностные слои линзы обнаруживаютъ скорѣе слизистую, нежели студенистую консистенцію. Стремленія же ихъ удержать свою форму при внѣшнемъ насиліи, или возвратиться къ ней по прекращеніи этого насилія, совершенно не замѣтно. Что-же

касается того факта, что хрусталикъ, покрытый капсулой эластиченъ, и что натяженія zonulae достаточно, чтобы вызвать очевидныя измѣненія его формы, то это можно обнаружить на мертвыхъ глазахъ не слишкомъ старыхъ людей, а также и на глазахъ животныхъ; стоитъ лишь для этого сдѣлать доступнымъ спереди хрусталикъ и zonula, и затѣмъ, осторожно захвативъ ее двумя тонкими пинцетами, потянуть въ двухъ противоположныхъ мѣстахъ. Тогда мы замѣтимъ, что хрусталикъ удлинится въ направленіи натяженія и снова приметъ свою круглую форму, по прекращеніи этого натяженія.

Въ неповрежденномъ состояніи, zonula своимъ наружнымъ концомъ довольно плотно соединена съ верхушками цилиарныхъ отростковъ и черезъ ихъ посредство съ сосудистой оболочкой, такъ что хрусталикъ и сосудистая оболочка образуютъ вполне замкнутую и вполне выполненную стекловиднымъ тѣломъ капсулу. Давленіе стекловидной жидкости должно будетъ поддерживать напряженіе указанныхъ частей.

Волокна цилиарнаго мускула, идущія въ меридіальномъ направленіи глаза и оканчивающіяся позади цилиарныхъ отростковъ, въ ткани сосудистой оболочки, при своемъ сокращеніи тянутъ впередъ задній конецъ zonulae, плотно тамъ соединенный съ сосудистой оболочкой и съ hyaloidea. Вслѣдствіе этого уменьшается напряженіе Цинновой связки и ея влеченіе на периферію хрусталика прекращается. Хрусталикъ, будучи предоставленъ своей упругости, уменьшается въ своемъ діаметрѣ и утолщается въ передне-заднемъ размѣрѣ. Слѣдствіемъ является увеличеніе выпуклости обѣихъ поверхностей хрусталика.

Что касается функціи круговыхъ волоконъ, то они, по мнѣнію Гельмгольца, способствуютъ тому, чтобы и передняя часть цилиарныхъ отростковъ слѣдовала за движеніями хру-

¹⁾ Mannhardt, J. Bemerk. üb. den Accommodationsmuskel u. üb. die Accommodation. Archiv f. Ophth. 1858, Bd. IV, Abth. 1, p. 269—285.

²⁾ Helmholtz. Physiol. Optik. p. 136.

сталика и zonulae и чтобы такимъ образомъ не могло имѣть мѣста ни дерганье ткани этихъ послѣднихъ, ни натяженіе передней части zonulae, могущія препятствовать дѣйствию продольныхъ волоконъ цилиарнаго мускула.

Однако сокращеніе цилиарнаго мускула должно отразиться и на его передней точкѣ прикрѣпленія, т. е. на эластической ткани, выступающей изнутри Шлеммовъ каналъ, а именно, эта ткань должна будетъ перемѣститься кзади вмѣстѣ съ мѣстомъ прикрѣпленія Iris. Этимъ самымъ водянистая влага выигрываетъ въ мѣстѣ, которое она теряетъ вслѣдствіе продвиганія впередъ передней поверхности хрусталика.

Вообще Гельмгольцъ считаетъ, что всѣ волокна цилиарнаго мускула служатъ для приближенія zonulae къ краю хрусталика, и что, въ противоположность мнѣнію Henke ¹⁾, Henle ²⁾ и др., активнымъ актомъ является лишь аккомодация для близости.

Почти одновременно съ Гельмгольцомъ, Schulze ³⁾ опубликовалъ произведенныя имъ анатомическія изслѣдованія, касающіяся цилиарнаго мускула, причемъ, и по его мнѣнію, цилиарный мускулъ при расслабленіи вызываетъ натяженіе zonulae и уплощеніе хрусталика, т. е., аккомодацию для дали, а при своемъ сокращеніи—расслабленіе zonulae и увеличеніе выпуклости хрусталика, предоставленнаго своей эластичности, т. е. аккомодацию для близости.

Мнѣніе Helmholtz'a о механизмѣ аккомодации было

¹⁾ Henke, W. Der Mechanismus der Accommodation für Nähe und Ferne. Arch. für Ophth. 1860. Bd. VI, Abth. 2, p. 53—72.

²⁾ Henle. Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen. Braunschweig. 1866.

³⁾ Schulze, Fr. E. Der Ciliarmuskel des Menschen. Archiv. f. microscopische Anatomie 1867, Bd. III, Abtheil. 4, p. 477—499.

подтверждено опытами Hensen'a и Völkers'a ¹⁾, произведенными надъ глазами кошекъ, собакъ, обезьянъ, а также и надъ свѣже-вынутыми глазами человѣка. Раздражая электрическимъ токомъ цилиарный ганглий, названные авторы вызывали сокращеніе цилиарнаго мускула и убѣдились, что, при его сокращеніи, сосудистая оболочка продвигается впередъ, продвигая впередъ и ретину. Наблюдали они за перемѣщеніемъ choroidea или непосредственно черезъ небольшое отверстіе, сдѣланное въ склерѣ, или же при посредствѣ иглы, вставленной въ экваторъ глаза до поверхности стекловиднаго тѣла. Во второмъ случаѣ, наружный конецъ иглы перемѣщался кзади, что указываетъ на то, что внутренній конецъ, проходящій черезъ choroidea, перемѣщается впередъ. Наблюдая за движеніемъ zonulae при сокращеніи цилиарнаго мускула, тѣже авторы пришли къ заключенію, что она при этомъ расслабляется. Что же касается самаго хрусталика, то Hensen и Völkers, простымъ глазомъ, могли отмѣтить увеличеніе выпуклости его передней поверхности, наступающее при сокращеніи цилиарнаго мускула.

Опытами названныхъ же авторовъ опровергалось мнѣніе Adamük'a ²⁾, который, изслѣдуя механизмъ аккомодации, хотя и пришелъ къ сходнымъ съ Hensen'омъ и Völkers'омъ результатамъ, но все же считалъ, что перемѣщеніе choroidea бываетъ сильнѣе выражено въ тѣхъ гла-

¹⁾ Hensen и Völkers. Experimentaluntersuchung über den Mechanismus der Accommodation. Kiel 1868. Vergl. auch Centralbl. f. die med. Wissenschaften 1866. № 46, p. 721.

Hensen и Völkers. Ueber die Accommodationsbewegung der Chorioidea im Auge des Menschen, des Affen und der Katze. Archiv f. Ophth. 1873. Bd. XIX, Abth. 1, p. 156—162.

²⁾ Adamük. Bijdrage tot het mecanisme der accommodatie. Onderzoekingen gedaan in het Physiol. Laborat. te Utrecht. Vergl. auch: Zur Frage üb. den Mechan. der Accommod. im Centralbl. f. die med. Wissenschaften, 1870, p. 292.

захъ, у которыхъ отсутствуютъ круговыя волокна въ цилиарномъ мускулѣ, а также и тамъ, гдѣ внѣшнее прикрѣпленіе *zonulae* лежитъ довольно далеко кзади, какъ напримѣръ, у собаки. Относительно же кошки, у которой *zonula* короче, *Adamük* полагалъ, что перемѣщеніе сосудистой оболочки должно быть весьма незначительно. Человѣческій же глазъ, вслѣдствіе иного строенія цилиарнаго мускула, могъ, по его мнѣнію, быть совершенно лишенъ указаннаго движенія *choroideae*.

Перемѣщеніемъ *choroideae* объясняется, между прочимъ, замѣченное *Purkinje* ¹⁾ субъективное явленіе, состоящее въ появленіи огненнаго кольца на периферіи поля зрѣнія въ томъ случаѣ, если послѣ долгой, интенсивной аккомодации для близы, въ темнотѣ внезапно привести глаза въ состояніе покоя. *Czermak* ²⁾ назвалъ это явленіе аккомодационнымъ фосфеномъ и объяснилъ его (съ чѣмъ согласны *Hensen* и *Völkers* ³⁾) тѣмъ, что, въ моментъ прекращенія аккомодации, т. е. расслабленія цилиарнаго мускула, наступаетъ внезапно сильное напряженіе до того расслабленной Цинновой связки. Хрусталикъ, сравнительно медленно уплотняясь, не сразу уступаетъ натяженію, оказываемому на него *zonul'ой*, вслѣдствіе чего край сѣтчатки, соединенной какъ съ *choroidea*, такъ и съ *zonula*, испытываетъ нѣкоторое дерганіе, которое и обнаруживается появленіемъ вышеназваннаго фосфена.

Helmholtz'u ⁴⁾ не всегда удавалось видѣть его. Что

¹⁾ *Purkinje*. Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. Prag 1819, Bd. I, p. 126. Berlin 1825, Bd. II, p. 125.

²⁾ *Czermak*. Ueber das Accommodationsphosphen. Sitzungsber. d. Wiener Academie, 1857, Bd. XXVII, p. 78. Vergl. auch Moleschott, Unters. Bd. V. p. 137.

³⁾ *Hensen* и *Völkers*. L. c.

⁴⁾ *Helmholtz*. L. c. p. 239.

же касается *Berlin'a* ¹⁾, то этотъ авторъ отмѣчаетъ, что фосфенъ *Purkinje* занималъ въ его глазу не периферію поля зрѣнія, но болѣе центральную область.

Возвращаясь къ изложенной нами выше теоріи *Helmholtz'a*, мы видимъ, что онъ не придавалъ цилиарнымъ отросткамъ той существенной роли при актѣ аккомодации, которую имъ приписывали *Müller*, *Rouget* и др., полагавшіе, что хрусталикъ непосредственно сдавливается цилиарными отростками. Ихъ мнѣніе было окончательно опровергнуто послѣдующими изслѣдователями.

Такъ *Becker* ²⁾ на глазахъ альбиносовъ замѣтилъ, что цилиарные отростки мѣняютъ свой объемъ сообразно съ измѣненіемъ ширины зрачка, приближаясь къ оси глаза въ томъ случаѣ, когда зрачекъ расширяется подъ вліяніемъ атропина или при смотрѣніи вдаль, и обратно притягиваясь къ цилиарному тѣлу при суженіи зрачка отъ калабарскаго боба, или при аккомодации на близъ. Однако авторъ ни разу не могъ отмѣтить, чтобы цилиарные отростки касались хрусталика, такъ что непосредственное давленіе со стороны этихъ послѣднихъ на хрусталикъ не можетъ имѣть мѣста при аккомодации.

Coccius, ³⁾ наблюдая за измѣненіями, наступающими въ глазу во время аккомодации, у лицъ, которымъ была произведена иридектomia, нашелъ, въ противоположность *Becker'u*, что цилиарные отростки, во время напряженія аккомодации, увеличиваются въ объемъ и приближаются

¹⁾ *Berlin*, E. Ueber das Accommodationsphosphen. Archiv. f. Ophth., 1874, Bd. XX. Abth. I, p. 89.

²⁾ *Becker*. Ueber die Lage und Function der Ciliarfortsätze im lebenden Menschenauge. Wiener med. Jahrbücher 1863 и 1864 und in Donders' Anomalien der Refraction u. Accommodation d. Auges. Wien 1866, p. 25.

³⁾ *Coccius*. Landolt Traité d'ophtalmologie III, p. 153. Цит. по Wertheimer, Dict. Richet.

къ оси глаза; однако и онъ считаетъ, что цилиарные отростки всегда удалены отъ экватора хрусталика на нѣкоторое разстояніе и, притомъ, на тѣмъ большее, чѣмъ напряженіе аккомодациі сильнѣе.

Bäuerlein ¹⁾, на основаніи изслѣдованій, произведенныхъ надъ альбиносами, и надъ придектомированными глазами, также пришелъ къ выводу, что, во время напряженія аккомодациі, цилиарные отростки приближаются къ оси глаза, причемъ разстояніе между ними и экваторомъ хрусталика увеличивается вслѣдствіе того, что діаметръ этого послѣдняго укорачивается сильнѣе, нежели цилиарные отростки продвигаются.

Weber ²⁾ неоднократно убѣждался въ томъ, что, послѣ впусканія въ глазъ экстракта калабарскаго боба, цилиарные отростки набухаютъ и весьма отчетливо продвигаются, разстояніе же между ними и экваторомъ хрусталика остается тѣмъ-же или едва увеличивается; зависитъ это послѣднее обстоятельство, по мнѣнію автора, отъ того, что насколько продвигается цилиарное тѣло и расслабляется zonula, настолько-же приблизительно уменьшается діаметръ увеличивающагося въ своей выпуклости хрусталика.

Hjort ³⁾ имѣлъ случай наблюдать человѣка съ полной потерей радужной оболочки, которому онъ попеременно впускалъ въ глаза экстрактъ калабарскаго боба, атропинъ, и также заставлялъ аккомодировать на близкія разстоянія; при этомъ авторъ могъ отмѣтить между прочимъ, что цилиарные отростки продвигаются впередъ ближе къ оси глаза и какъ бы набрякаютъ, и что въ разстояніи между эквато-

¹⁾ Bäuerlein. Zur Accommodat. des menschl. Auges. Würzb. 1876.

²⁾ Weber, Ad. Ueber Calabar und seine therapeutische Verwendung. Arch. f. Ophth., 1876, Bd. XXII, Abth. 4, p. 215—232.

³⁾ Hjort. Die Ciliarfortsätze während der Accommodation. Ein Fall von totaler acquirirter Irideremie. Zehender's klin. Monatsbl. 1876, p. 205—223.

ромъ хрусталика и верхушкой цилиарныхъ отростковъ не замѣчалось перемѣны. Постоянство этого разстоянія, по мнѣнію Hjort'a зависитъ отъ того, что продвиганіе цилиарныхъ отростковъ всегда пропорціонально уменьшенію діаметра экватора хрусталика. Къ подобнымъ-же результатамъ пришелъ названный авторъ, изслѣдуя двухъ альбиносовъ.

Laskiewicz-Friedensfeld ¹⁾ описываетъ четыре случая прирожденнаго отсутствія радужной оболочки. У двухъ изъ этихъ индивидуумовъ обнаружилось при аккомодациі перемѣщеніе цилиарныхъ отростковъ, подобное тому, какое видѣлъ Hjort. При смотрѣніи вблизи, верхушки цилиарныхъ отростковъ перемѣщались впередъ и внутрь, набрякали и приближались другъ къ другу, не касаясь однако экватора хрусталика; разстояніе между ними и хрусталикомъ сохраняло одну и ту-же ширину, несмотря на различную установку глаза. Нѣчто подобное наблюдалъ авторъ и у 18-лѣтняго альбиноса, а также у 12-лѣтняго гиперметропа черезъ небольшое отверстіе въ темно-голубой непрозрачной радужной оболочкѣ. Набряканіе цилиарныхъ отростковъ авторъ не считаетъ единственной причиной уменьшенія ихъ промежутковъ, такъ какъ эти отростки, при аккомодациі на близъ, очень отчетливо и слишкомъ быстро перемѣщаются другъ къ другу. На основаніи ихъ сближенія Laskiewicz заключаетъ, что круговыя Müller'овскія волокна дѣйствуютъ при аккомодациі на близъ одновременно съ волокнами, вызывающими перемѣщеніе этихъ отростковъ впередъ, т. е. меридіональными.

Мнѣнія Becker'a, Coccia's, Bäuerlein'a и др., доказавшихъ, что увеличеніе выпуклости хрусталика не за-

¹⁾ Laskiewicz-Friedensfeld. Angeborener Irismangel. verbunden mit Trübung der brechenden Medien. Vier Fälle aus der Augenkl. des Herrn Prof. v. Arlt in Wien. Zehender's klin. Monatsbl., 1877, Bd. XV, p. 319—332 und p. 357—366.

виситъ отъ непосредственнаго сжатія его цилиарными отростками, было подтверждено также и нѣкоторыми позднѣйшими авторами.

Такъ Hess ¹⁾, наблюдая на иридектомированныхъ глазахъ измѣненія, наступающія послѣ впусканія капель эзерина, также нашелъ, что цилиарные отростки продвигаются внутрь и впередъ; что же касается разстоянія между ними и краемъ хрусталика, то оно можетъ, при напряженіи аккомодации, какъ уменьшаться, такъ и оставаться безъ перемѣны, что объясняется авторомъ различной степенью эластичности хрусталика у пожилыхъ и у молодыхъ субъектовъ. Такъ, у первыхъ разстояніе это можетъ нѣсколько уменьшиться въ зависимости отъ того, что, потерявшій свою эластичность, хрусталикъ не въ состояніи уменьшить своего диаметра настолько, насколько продвинулись отростки. У молодыхъ же эта способность сохранена.

Подобное-же перемѣщеніе цилиарныхъ отростковъ впередъ и внутрь, при напряженіи аккомодации, было экспериментально доказано Heine ²⁾, который, впустивъ въ одинъ глазъ обезьянѣ атропинъ, а въ другой эзеринъ, и сдѣлавъ быструю энуклеацію, нашелъ, что въ эзеринизированномъ глазу processus ciliares продвинуты въ вышеуказанномъ направленіи.

Непосредственнаго соприкосновенія отростковъ съ хрусталикомъ ни Hess, ни Heine не наблюдали.

Кромѣ описанной нами выше теоріи аккомодации Гельмгольца, принятой въ настоящее время почти всеми авторами безъ исключенія и объясняющей, какъ мы видѣли,

¹⁾ Hess, C. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Archiv. f. Ophth. Bd. 42, 1896. Abth. I, p. 288—315 и II p. 80—138.

²⁾ Heine. Die Anatomie des accommodirten Auges. Arch. f. Ophth. XLIX, I, p. 1—7, 1899.

процессъ аккомодации для близи разслабленіемъ zonulae и послѣдующимъ увеличеніемъ выпуклости хрусталика, подъ вліяніемъ его эластичности, я постараюсь изложить еще мнѣнія и взгляды нѣкоторыхъ другихъ авторовъ какъ согласныхъ, такъ и несогласныхъ съ этой теоріей.

Такъ Pliqué ¹⁾, въ своей диссертации, высказываетъ тотъ взглядъ, что натяженіе choroideae, являющееся слѣдствіемъ сокращенія цилиарнаго мускула, вызываетъ повышение давленія стекловиднаго тѣла. Это повышение выражается сглаживаніемъ края fossae patellaris, который, оказывая давленіе на периферію хрусталика, и заставляетъ перемѣститься впередъ его легко подвижный, периферическій слой. Результатомъ подобнаго перемѣщенія и явится увеличеніе выпуклости хрусталика.

Galezowski ²⁾ объясняетъ аккомодацию слѣдующимъ образомъ: по его мнѣнію, обѣ части цилиарнаго мускула обладаютъ различной функціей; круговыя волокна, сокращаясь, сдавливаютъ черезъ посредство цилиарныхъ отростковъ и канала Petit экваторъ хрусталика, слѣдствіемъ чего является увеличеніе его передне-задняго диаметра. Въ это-же время продольныя волокна, обхватывающія стекловидное тѣло, сокращаясь, сдавливаютъ его и этимъ самымъ препятствуютъ перемѣщенію назадъ, увеличивающагося въ толщинѣ, хрусталика. Такимъ образомъ задняя поверхность хрусталика остается на мѣстѣ и лишь передняя продвигается впередъ.

Въ 1871 году Carmona y Vallé ³⁾ построилъ свою теорію аккомодации, совершенно противоположную Гельм-

¹⁾ Pliqué, Alfred. Etude sur le mécanisme des mouvements intraoculaires et théorie de l'accommodation. Paris. 1868.

²⁾ Galezowski, X. Quelques aperçus sur l'accommodation de l'oeil. 1871. Gaz. hébd. № 20.

³⁾ Carmona y Vallé. Mecanismo de l'accommodation. Gaceta Medica de Mexico. 1871, № 8, v. VI.

гольцу. Основана она преимущественно на анатомическомъ строении хрусталика, на отодвиганіи кзади периферіи Iris, во время аккоммодациі, и на наблюденіяхъ, касающихся пониженія давленія въ передней камерѣ глаза, во время измѣненія кривизны хрусталика. По мнѣнію Carmona у Vallé, дѣло происходитъ такимъ образомъ, что, вслѣдствіе сокращенія круговыхъ волоконъ цилиарнаго мускула, отростки цилиарные оказываютъ давленіе на переднія волокна zonulae, благодаря чему получается натяженіе этой послѣдней. Слѣдствіемъ ея натяженія является сдавленіе периферіи хрусталика, такъ что болѣе мягкій периферическій слой перемѣщается преимущественно въ центральныя части между ядромъ и передней капсулой, что и влечетъ за собой возвышеніе передняго полюса, продвигающагося въ переднюю камеру; незначительная же часть мягкой массы съ периферіи перемѣщается въ пространство между ядромъ и задней оболочкой, но лишь въ очень небольшомъ количествѣ. Такъ какъ край передней капсулы хрусталика отходитъ назадъ, то, не смотря на перемѣщеніе мягкихъ массъ, передняя камера глаза увеличивается по направленію къ периферіи Iris и водянистая влага устремляется туда, чтобы заполнить пустоту; такимъ образомъ происходитъ перемѣнная игра между мягкимъ слоемъ хрусталика и водянистою влагой, чѣмъ и избѣгается повышеніе внутриглазного давленія во время напряженія аккоммодациі.

Продольныя волокна цилиарнаго мускула, по мнѣнію автора, служатъ главнымъ образомъ для удержанія на мѣстѣ хрусталика, сдавливая стекловидное тѣло.

Dudgeon ¹⁾ объясняетъ аккоммодацию вращеніемъ хрусталика вокругъ его вертикальной оси.

¹⁾ Dudgeon. On the mecanism of accommodation for near and distant vision. British Journ. of Homoeopathy № 119, Jan. 1872. Цит. по Emmert—Arch. f. Augenheilk. Bd. X, 1881, p. 358.

Emmert ¹⁾, допуская при аккоммодациі на близъ разслабленіе zonulae, считаетъ однако, что круговыя и радіарныя волокна не служатъ для одной и той-же цѣли, а являются антагонистами. Разслабленіе zonulae, по его мнѣнію, обусловливается исключительно круговыми волокнами, приближающими цилиарное тѣло къ хрусталику; при смотрѣніи вблизи, они одни лишь и сокращаются, между тѣмъ какъ радіарный мускулъ въ это-же время разслабленъ; послѣдній начинаетъ дѣйствовать при аккоммодациі на даль, притягивая цилиарное тѣло въ направленіи къ своему сухожилию, натягивая Цинн. связку и уплощая хрусталикъ. Различной ролью круговыхъ и радіарныхъ волоконъ цилиарнаго мускула, Emmert объясняетъ, между прочимъ, тѣ анатомическія особенности въ строеніи этого мускула у міоповъ и гиперметроповъ, которыя были описаны уже раньше Ивановымъ ²⁾.

Послѣдній, изслѣдуя большое число міопическихъ глазъ, нашелъ въ нихъ цилиарный мускулъ нѣсколько измѣненнымъ, по сравненію съ эметропическимъ, и именно въ томъ смыслѣ, что радіарныя волокна оказались сильно развитыми, между тѣмъ какъ круговыя были едва замѣтны, либо совсѣмъ отсутствовали. Совершенно противоположное было найдено имъ въ гиперметропическихъ глазахъ; въ нихъ Ивановъ нашелъ весьма сильное развитіе круговыхъ Müller'овскихъ волоконъ, по сравненію съ радіарными. Съ точки зрѣнія теоріи Emmert'a, вышеуказанныя различія, въ степени развитія круговыхъ и продольныхъ волоконъ, объясняются тѣмъ, что міопъ, безпрестанно стремящійся уплостить свой хрусталикъ, развиваетъ, служащая для этой цѣли, радіар-

¹⁾ Emmert. Der Mechanismus der Accommodation des menschlichen Auges. Arch. f. Augenheilk. 1881, p. 342—365 и 407—429.

²⁾ Ивановъ. Beiträge zur Anatomie des Ciliarmuskels. Arch. f. Ophth. 1869. Bd. XV. Abth. 3. p. 284—298.

ныя волокна, между тѣмъ какъ круговыя, способствующія увеличенію выпуклости хрусталика, находясь въ бездѣйствіи, атрофируются. У гиперметропа, постоянно напрягающаго свою аккомодацию, отношеніе радиарныхъ и круговыхъ волоконъ будетъ обратное. Подобнаго-же мнѣнія держался и Arlt.¹⁾

Ayres²⁾, разсмотрѣвъ различныя теоріи аккомодации, предложенныя для объясненія этого процесса, считаетъ, что съ точки зрѣнія физиологіи цилиарнаго мускула ниже слѣдующіе факты могутъ быть окончательно установлены: 1) сокращеніе *musculi ciliaris* продвигаетъ сосудистую оболочку впередъ и расслабляетъ *ligamentum suspensorium* такъ, что хрусталикъ, предоставленный своей эластичности, становится болѣе выпуклымъ, что и вызываетъ аккомодацию на близъ; 2) содержитъ онъ два рода мускульныхъ волоконъ: продольныя и круговыя; 3) оба эти вида волоконъ дѣйствуютъ въ одномъ и томъ-же направленіи и, будучи иннервируемы однимъ и тѣмъ же нервомъ (*oculomotorius*), не должны быть разсматриваемы какъ антагонисты. 4) Антагонистомъ цилиарнаго мускула является, по всей вѣроятности, эластическая ткань сосудистой оболочки.

Cohn³⁾, придерживаясь теоріи аккомодации Гельмгольца, построилъ, для демонстраціи этого процесса, модель, воспроизводящую расслабленіе *zonulae*, увеличеніе выпуклости передней и задней поверхности хрусталика, сокращеніе цилиарнаго мускула и продвиганіе впередъ сосудистой оболочки.

¹⁾ Arlt. Ueber die Ursachen und die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Wien, 1876. Цит. по Wertheimer'y. Dict. de Physiol. Richet. p. 60.

²⁾ Ayres, W., C. The physiology of accommodation. N.-York. M. J. 1882. XXXV, № 3.

³⁾ Cohn. Ein Modell des Accommodations-Mechanismus. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April. 1883 p. 101—102.

Hocquard et Masson¹⁾, на основаніи изслѣдованій, произведенныхъ ими надъ глазами, удаленными съ оперативной цѣлью, у которыхъ внутренняя мускулатура была выполнѣ нормальна, а также благодаря изслѣдованіямъ надъ глазами, вынутыми 24 часа послѣ смерти и, соотвѣтствующимъ образомъ, затверженными и наръзанными, приходятъ, между прочимъ, къ слѣдующимъ выводамъ относительно аккомодативнаго аппарата: 1) хрусталикъ представляетъ изъ себя двояко-выпуклую эластическую чечевицу, радіусъ кривизны передней поверхности которой болѣе, нежели задней. Линія кривизны обѣихъ поверхностей, по направленію къ экватору, немного выпрямляется, благодаря постоянному натяженію, оказываемому на этомъ уровнѣ волокнами Цинновой связки. 2) Сама *zonula* состоитъ изъ системы маленькихъ независимыхъ другъ отъ друга волоконцевъ, расположенныхъ между *pars ciliaris retinae* и стекловиднымъ тѣломъ, начиная отъ *ora serrata* и кончаясь у хрусталика. Эти волокна соединены съ *pars ciliaris*, на всемъ ихъ протяженіи, большимъ числомъ косыхъ волоконцевъ и свободно скользятъ по стекловидному тѣлу. Въ переднемъ и заднемъ концахъ своихъ, эти волокна распадаются на кисти еще болѣе тонкихъ волоконцевъ; заднія, болѣе тонкія волокна сливаются съ стекловиднымъ тѣломъ съ ретиной и съ *membrana basilaris partis ciliaris*, а переднія—съ хрусталикомъ. *Zonula* непрерывно натянута, надавливающими на нее, цилиарными отростками. Это напряженіе *zonulae* уплотняетъ хрусталикъ, благодаря эксцентрическому натяженію, оказываемому на него на уровнѣ экватора. 3) При своемъ сокращеніи цилиарный мускулъ продвигаетъ впередъ переднюю часть *choroideae*, а слѣдовательно и заднія прикрѣпленія *zonulae*, кото-

¹⁾ Hocquard et Masson. Etudes sur les rapports, la forme et le mode de suspension du cristallin à l'état physiologique. Arch. d'Ophth. 1883, III, p. 97—112.

рая и расслабляется; результатомъ этого расслабленія является увеличеніе выпуклости хрусталика.

Deeren ¹⁾, говоря о различныхъ теоріяхъ аккомодациі, заявляетъ себя сторонникомъ теоріи Галезовскаго, изложенной нами на стр. 55, съ той однако разницей, что, по его мнѣнію, во время сокращенія круговыхъ волоконъ, сдавливающихъ экваторъ хрусталика, продольныя волокна, препятствующія его перемѣщенію назадъ, не сокращаются, а находятся въ состояніи напряженія какъ антогонисты.

Würdinger ²⁾ произведя сравнительное изслѣдованіе цилиарнаго мускула у цѣлаго ряда животныхъ, какъ-то обезьяны, выдры, собаки, кошки, мыши, свиньи, лошади и др., приходитъ къ выводу, что у всѣхъ разсмотрѣнныхъ имъ животныхъ имѣется наличность мускулатуры въ цилиарномъ тѣлѣ. Степень развитія и отношеніе цилиарнаго мускула къ величинѣ животнаго и къ его глазу однако очень различны. Выше всего стоятъ въ этомъ отношеніи выдра и обезьяна, затѣмъ хищныя животныя, и среди нихъ собаки и кошки; у свиней, жвачныхъ и грызуновъ наблюдается уже значительно болѣе слабое развитіе этого мускула. У всѣхъ этихъ животныхъ задняя точка прикрѣпленія *musculus ciliaris* есть *choroidea*, а передняя находится на внутренней поверхности склеры, въ области Шлеммова канала и *ligamenti pectinati*. Что касается степени развитія мускула, то какъ на характерное явленіе нужно указать на то, что у большинства животныхъ имѣются лишь меридіональныя волокна; у тѣхъ же животныхъ, у которыхъ существуютъ экваторіальныя и циркулярныя пучки, они значительно слабѣе развиты. У обезьянъ хотя и имѣется наличность циркулярныхъ волоконъ, но мус-

¹⁾ Deeren. Etude sur le mecanisme de l'accommodation. Rec. d'ophthalmologie. 1885, p. 611—613.

²⁾ Würdinger. Ueber die vergleich. Anatomie des Ciliarmuskels. Zeit. f. vergl. Augenheilk., 1886. p. 121—137.

кула, который бы состоялъ исключительно изъ протекающихъ параллельно зрачку волоконъ и который былъ бы отдѣленъ отъ меридіональной части цилиарнаго мускула, не существуетъ. Точно также и у собаки, нельзя обнаружить отдѣльной круговой мускулатуры. Вообще, авторъ замѣчаетъ, что онъ, на основаніи своихъ анатомическихъ изслѣдованій, не могъ убѣдиться въ той важности циркулярныхъ волоконъ цилиарнаго мускула, которая въ настоящее время за ними признается на основаніи изслѣдованій Müller'a и Иванова. Такъ что, замѣчаетъ Würdinger, „я прихожу все къ большому и большому убѣжденію, что взглядъ на аккомодационный процессъ,—взглядъ, который именно этимъ самостоятельно дѣйствующимъ круговымъ волокнамъ приписываетъ особую важную роль, требуетъ измѣненія“.

Zimmermann ¹⁾, для объясненія механизма аккомодациі, высказываетъ взглядъ, существовавшій и до него [Guérin ²⁾] и состоящій въ томъ, что прямые мускулы глаза, при своемъ сокращеніи, уплощаютъ глазное яблоко и, приближая, благодаря этому, ретину къ хрусталику, вызываютъ установку глаза на различныя разстоянія. Аккомодациія на даль, по мнѣнію автора, является не пассивнымъ, а активнымъ актомъ, такъ какъ, говоритъ онъ, даже и эметропическій глазъ устроенъ такъ, что, при покоѣ, параллельные лучи отъ далекихъ предметовъ собираются впереди сѣтчатки и, слѣдовательно, необходимо сокращеніе прямыхъ мускуловъ глаза для того, чтобы фокусъ ихъ совпалъ съ сѣтчаткой, и чтобы стало возможно ясное зрѣніе. Міопическій же глазъ будетъ тотъ, у котораго, въ состояніи покоя, параллельные лучи собираются также впереди сѣтчатки, но,

¹⁾ Zimmermann. Nouveaux éléments à la théorie musculaire de l'accommodation. La Loire médicale. 1886 p. 60—68.

²⁾ Guérin, Jules. La doctrine de l'accommodation. Gaz. des hôpitaux. 1875. p. 1150.

несмотря на сильнѣйшее сокращеніе прямыхъ мускуловъ, фокусъ ихъ не совпадетъ съ сѣтчаткой. Такимъ образомъ, въ послѣднемъ случаѣ дальнѣйшей точкѣ яснаго зрѣнія будетъ соответствовать наиболѣе энергичное сокращеніе прямыхъ мускуловъ глаза.

Giraud-Teulon ¹⁾, разобравъ теорію, предложенную Zimmermann'омъ, считаетъ ее вполне несостоятельной, въ виду того, что, согласно этой теоріи, сближеніе ретины и хрусталика, при сокращеніи прямыхъ мускуловъ, вызывало бы способность устанавливать глазъ на болѣе далекіе предметы, а удаленіе ихъ другъ отъ друга, сопровождающееся расслабленіемъ мускуловъ,—установку глаза на близкіе предметы, такъ что активная, по его мнѣнію, аккомодация является, какъ мы знаемъ изъ ежедневнаго опыта, лишенной какого бы то ни было активного напряженія. И вообще теорія эта противорѣчитъ общеизвѣстному факту, что усталость, какъ слѣдствіе напряженія, обнаруживается лишь при смотрѣніи изъ дали вблизи, а не наоборотъ. Увеличеніе выпуклости хрусталика, при смотрѣніи на близкіе предметы, также не согласуется съ теоріей Zimmermann'a.

Schoen, ²⁾ опубликовавшій цѣлый рядъ работъ, касаю-

¹⁾ Giraud-Teulon. Sur une théorie nouvelle de l'accommodation de l'oeil aux distances. Bull. Acad. de Méd., Paris. 1886. Mars 30.

²⁾ Schoen, W. Der Accommodationsmechanismus und ein neues Modell zur Demonstration desselben. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1887. 224—236.

„ Accommodationsmodell. Ber. u. d. Verssamml. d. ophth. Gesellsch. Stuttg. 1887, XIX. 149—162.

„ Der Accommodations-Mechanismus Arch. f. Physiol. 1895. LIX. 427—453.

„ Der Accommodations-Mechanismus unter Vorzeigung eines neuen Modells. XIII Cong. inter. de Méd. Sect. d'Ophth. 1900. Paris. 1901. Compt. rend. 350—353.

„ L'accommodation dans l'oeil humain. Arch. d'ophth. 1901. XXI, 81—91.

щихся механизма аккомодации, предлагаетъ для объясненія этого явленія свою теорію, отличную отъ теоріи Гельмгольца и состоящую въ слѣдующемъ. По его мнѣнію, во время напряженія аккомодации, расслабляется не вся zonula цѣликомъ, а лишь ее задняя пластинка, между тѣмъ какъ натяженіе передней не только не уменьшается, а напротивъ увеличивается. Въ покойномъ состояніи глаза, обѣ пластинки натянуты между внутреннимъ угломъ цилиарнаго тѣла и обѣими поверхностями хрусталика. Благодаря этому натяженію, стекловидное тѣло оттѣснено отъ периферіи хрусталика, и давленію подвергается только его задняя поверхность, которая и уплощается. Во время напряженія аккомодации, сокращеніе циркулярныхъ волоконъ суживаетъ внутренний уголъ цилиарнаго тѣла и перемѣщаетъ кзади и кнутри заднія прикрѣпленія обоихъ пластинокъ zonulae; въ это же время, сокращающіяся меридіональныя волокна, не находящіяся въ связи съ сѣтчаткой, сжимаютъ стекловидное тѣло. Результатомъ сокращенія всѣхъ этихъ мускуловъ должно явиться стремленіе уменьшить пространство, обнимаемое сосудистой оболочкою и передней пластинкой zonulae и занятое стекловиднымъ тѣломъ и хрусталикомъ. Такъ какъ однако содержимое этой полости остается однимъ и тѣмъ же, то давленіе, господствующее въ немъ, должно остаться безъ перемѣны, или даже скорѣе увеличиться; слѣдовательно, ни одна изъ частей, обнимающихъ это пространство,—а значитъ и передняя пластинка zonulae,—не можетъ расслабиться; одна лишь задняя ее пластинка расслабляется при этомъ, такъ какъ сокращеніе циркулярныхъ волоконъ, суживая цилиарное кольцо, сближаетъ заднія точки прикрѣпленія этой пластинки. Слѣдствіемъ расслабленія явится проникновеніе стекловиднаго тѣла въ пространства, расположенныя вокругъ экватора хрусталика; и такъ какъ хрусталикъ будетъ испытывать повсюду равномерное давленіе,

и его задній полюсъ не будетъ болѣе сжать, то хрусталикъ имѣетъ возможность утолститься. Суженіе цилиарнаго кольца, сближающее также и заднія точки прикрѣпленія передней пластинки *zonulae*, позволяетъ ей перемѣститься впередъ и стать болѣе выпуклой, оставаясь однако все время напряженной. За измѣненіемъ выпуклости оболочки слѣдуетъ и измѣненіе выпуклости хрусталика. По мнѣнію Schoen'a, сухожильныя продолженія меридіональныхъ волоконъ могутъ быть прослѣжены до мѣста входа зрительнаго нерва, такъ что повторныя напряженія аккомодациі въ состояніи повлечь за собой измѣненія въ этой области, къ каковымъ, напримѣръ, можно было бы отнести фізіологическую экскавацию *nervi optici*.

Самъ авторъ считаетъ свою теорію весьма простой и приводитъ слѣдующія соображенія для большей ея удобопонятности.

Zonula представляетъ собою непосредственное продолженіе сѣтчатки, которая въ свою очередь срослась съ капсулой хрусталика. Передняя капсула хрусталика, *zonula* и сѣтчатка образуютъ оболочку шара, содержаніе котораго—хрусталикъ и стекловидное тѣло. Петли между волокнами *zonulae* заполняетъ *hyaloidea*. Этотъ шаръ, который можно сравнить съ резиновымъ мячемъ, окруженъ волокнами цилиарнаго мускула и ихъ сухожилиями; лишь передній сегментъ остается свободнымъ. Если взять резиновый мячъ и, обхвативъ его всего за исключеніемъ небольшой части его поверхности, сжать, то свободная часть его выпятится. Чтобы воспроизвести это, нужно взять мячъ между ладонями обѣихъ рукъ и приложить къ нему вѣнчикомъ концы пальцевъ, представляющіе цилиарныя отростки. Если теперь сдавить мячъ и вдавить въ него концы пальцевъ, то свободная часть оболочки мяча выпятится впередъ.

Для демонстраціи механизма аккомодациі въ томъ видѣ, какъ онъ его себѣ представляетъ, Schoen устроилъ модель, которая, при помощи цѣлаго ряда пружинъ и другихъ приспособленій, воспроизводитъ измѣненія, наступающія въ глазу во время аккомодациі.

Sattler ¹⁾, описывая строеніе цилиарнаго мускула, говоритъ, что меридіональныя волокна, переходящія въ *suprachoroidea*, не оказываютъ, въ противоположность мнѣнію Schoen'a, вліянія на *nervus opticus*. Точно также Sattler не согласенъ съ мнѣніемъ тѣхъ авторовъ, которые видятъ извѣстный антагонизмъ въ функціи круговыхъ и радиарныхъ волоконъ.

Schaefer ²⁾ считаетъ, что мѣстомъ прикрѣпленія передняго конца цилиарнаго мускула служитъ не плотная ткань роговицы и склеры, но слабая эластическая ткань, составляющая продолженіе *membranae Descemeti* и образующая губчатую массу между каналомъ Шлемма и передней камерой глаза. Сокращеніе мускула имѣетъ своимъ послѣдствіемъ не только влеченіе впередъ *choroideae* и расслабленіе *ligamentum suspensorium*, что главнымъ образомъ производится циркулярными волокнами, но, благодаря продольнымъ волокнамъ, происходитъ еще открываніе губчатыхъ пространствъ, чѣмъ дана возможность свободного доступа водянистой влаги къ Шлеммову каналу. Вслѣдствіе этого передняя поверхность хрусталика не будетъ испытывать увеличеннаго давленія, зависящаго отъ большаго его выступанія въ переднюю камеру.

Nicolaï ³⁾, въ своей диссертациі, высказываетъ мнѣніе,

¹⁾ Sattler. Sur l'accommodation. Soc. ophthalmologique d'Heidelberg. 1887. 27 sess., sept. 14—16.

²⁾ Schaefer. On the action of the ciliary muscle. Journal of Physiol. XV № 6.

³⁾ Nicolaï. Ueber den Mechanismus der Accommodation. Dissert. 1894. Heidelberg.

что теорія Гельмгольца не въ состояніи объяснить всѣхъ явленій, наблюдаемыхъ при аккомодациі, но что это станетъ возможнымъ, если еще прибавить къ ней и теорію Cramer'a. Главное, на что напираетъ авторъ, это увеличеніе передней глазной камеры на ея периферіи, увеличеніе,—хотя и принимавшееся въ расчетъ при аккомодациі и прежними авторами, но недостаточно ими оцѣненное. Рассматривая цилиарный мускулъ лишь какъ расслабляющій *zonula Zinnii*, нельзя допустить, говоритъ Nicolaï, чтобы отъ одного этого расслабленія хрусталикъ могъ утолститься. Препятствіемъ этому утолщенію, наблюдаемому при аккомодациі, явится водянистая влага передней камеры, въ которой давленіе должно было бы значительно повыситься и воспрепятствовать утолщенію хрусталика. Между тѣмъ, согласно наблюденіямъ Förster'a¹⁾, давленіе въ передней камерѣ, во время аккомодациі, не повышается. Въ виду того, что передняя камера глаза, при утолщеніи хрусталика, уменьшается, а давленіе въ ней не повышается, то необходимо допустить, что жидкость, занимавшая потерянное теперь мѣсто, тѣмъ или инымъ путемъ умѣщается, безъ того однако, чтобы причиной этому служило повышение давленія. Такимъ образомъ приходится допустить, что, или содержимое передней камеры становится меньше и, въ такомъ случаѣ, часть жидкости должна быть выжата, или, если содержимое остается прежнимъ, то передняя камера должна увеличиться въ объемѣ. Хотя фильтрація жидкости и не можетъ быть совершенно исключена, но все же весьма невѣроятно, чтобы то количество жидкости, которое этимъ путемъ успѣетъ покинуть переднюю камеру, было бы достаточно, такъ какъ фильтрація идетъ лишь крайне медленно, между тѣмъ какъ аккомодациія происходитъ очень быстро. Гораздо

¹⁾ Förster. Klinisch. Monatsbl. für Augenheilk. 1864, p. 368.

вѣроятнѣе предположить увеличеніе передней камеры, при чемъ количество водянистой влаги останется однимъ и тѣмъ-же какъ во время аккомодациі, такъ и до нея.

Какъ извѣстно, Cramer и Helmholtz объяснили причину увеличенія передней камеры отодвиганіемъ кзади периферіи *iris*. „Замѣчу здѣсь“, говоритъ Nicolaï, „что это перемѣщеніе края *iris* является активнымъ, т. е. вызваннымъ сокращеніемъ мускула, а не пассивнымъ вслѣдствіе давленія водянистой влаги. Въ послѣднемъ случаѣ давленіе въ передней камерѣ должно было бы увеличиться, что однако, какъ мы видѣли, не происходитъ. Продвиганіе передней поверхности хрусталика должно непосредственно зависѣть отъ перемѣщенія жидкости; эластичность же капсулы сама по себѣ могла бы вызвать лишь весьма незначительное ея перемѣщеніе.

И такъ, явленія, наблюдаемыя при аккомодациі въ человѣческомъ глазу, не всѣ могутъ быть объяснены, если смотрѣть на цилиарный мускулъ лишь какъ на расслабляющій *zonula*. Благодаря одному расслабленію, хрусталикъ не сталъ бы болѣе выпуклымъ. Перемѣщеніе хрусталика впередъ является слѣдствіемъ увеличенія периферіи передней камеры, вызваннаго сокращеніемъ цилиарнаго мускула. Совмѣстное дѣйствіе всего *m. ciliaris*, выражающееся расслабленіемъ *zonulae*, благодаря преимущественно круговымъ волокнамъ, и перемѣщеніе кзади периферіи *iris*, подъ вліяніемъ меридіональныхъ и радіарныхъ волоконъ, объясняетъ по моему всѣ явленія“.

Что касается увеличенія выпуклости передней поверхности хрусталика, то авторъ говоритъ, что это увеличеніе не равномерно; наиболѣе выпуклой становится та часть этой поверхности, которая расположена у передняго полюса. Причиной этого является давленіе радужной оболочки.

Въ пользу увеличенія выпуклости обѣихъ поверхностей хрусталика, при разслабленіи *zonulae*, говоритъ слѣдующее явленіе, замѣченное Schweigger'омъ ¹⁾. При экстракціи старческой катарракты, можетъ случиться, что хрусталикъ выскакиваетъ изъ глаза въ неповрежденной капсулѣ и сохраняетъ тогда свою старческую плоскую форму, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, когда кортикальныя массы разжижились. Въ послѣднемъ случаѣ, эти жидкія массы, заключающіяся въ неповрежденной капсулѣ, стремятся принять сферическую форму молодого хрусталика. Это измѣненіе формы должно быть приписано упругости капсулы, такъ какъ сами по себѣ, разжиженныя кортикальныя массы, не имѣютъ стремленія принять опредѣленную форму. Между тѣмъ можно допустить, что упругая оболочка, наполненная мягкими массами, имѣетъ подобное стремленіе, если только этому не воспрепятствуетъ внѣшнее растяженіе. Такимъ образомъ, пока хрусталикъ молодъ и мягокъ, онъ слѣдуетъ безъ сопротивленія за эластичностью оболочки; но, по мѣрѣ того, какъ онъ склерозируется, онъ оказываетъ препятствіе переменамъ въ формѣ, вызываемымъ оболочкой. При разжиженіи же кортикальныхъ массъ, эластичность капсулы снова можетъ проявлять свое дѣйствіе всякій разъ, какъ ее отпускаетъ *zonula Zinnii*.

Неодинаковая степень развитія продольныхъ и круговыхъ волоконъ цилиарнаго мускула въ глазахъ различной рефракціи (Ивановъ ²⁾) была объяснена, съ точки зрѣнія механизма аккомодации, Emmert'омъ ³⁾, полагавшимъ, какъ было выше сказано, что круговыя волокна, разслабляя *zonul'u*, способствуютъ увеличенію выпуклости хрусталика,

¹⁾ Schweigger, C. Zum Accommodations-Mechanismus. Arch. f. Augenh. Wiesbad. 1897, 5. XXX, 275.

²⁾ Ивановъ. Л. с.

³⁾ Emmert. Л. с.

а продольныя, натягивая Циннову связку, вызываютъ уплощеніе хрусталика. Съ подобнымъ объясненіемъ однако не согласился Fukala ¹⁾, который въ своемъ докладѣ, разбирая роль мускула Brücke, полагаетъ, что этотъ мускулъ предназначенъ для того, чтобы воспрепятствовать растяженію глазного яблока, которое имѣло бы мѣсто благодаря давленію, оказываемому внѣшними мускулами. Такъ эметропическій глазъ отличается равномернымъ распредѣленіемъ круговыхъ и меридіональныхъ волоконъ потому, что онъ производитъ сравнительно большую аккомодационную работу и долженъ быть вмѣстѣ съ тѣмъ охраненъ отъ близорукости, могущей явиться слѣдствіемъ удлиненія его передне-задняго размѣра. Въ гиперметропическомъ глазу гипертрофирована циркулярная часть волоконъ, а меридіональная развита слабо, такъ какъ, съ одной стороны, аккомодативная работа очень велика, а съ другой—глазъ только выигралъ бы отъ увеличенія въ длинѣ. Въ близорукомъ глазу волокна Müller'a почти атрофированы, между тѣмъ какъ волокна Brücke очень сильно развиты и это потому, что близорукий пользуется весьма мало своей аккомодацией, между тѣмъ какъ глазъ его долженъ быть охраненъ отъ растяженія въ передне-заднемъ направленіи, чтобы не стать еще болѣе близорукимъ. Лишь небольшая часть глазного яблока лишена мускульныхъ волоконъ, а именно задній полюсъ, который вмѣстѣ съ тѣмъ и является мѣстомъ растяженія при сильныхъ степеняхъ близорукости.

Кромѣ изложенныхъ выше теорій аккомодации, предложенныхъ различными авторами для объясненія этого процесса, я останавлиюсь нѣсколько подробнѣе на теоріи Tschers-

¹⁾ Fukala. Sur le muscle ciliaire. XII congrès international des sciences Médicales. Sect. d'ophtalmologie.

ning'a'), которая была имъ опубликована 10 лѣтъ тому назадъ и вызвала довольно оживленный споръ въ литературѣ.

Согласно мнѣнію Tscherning'a, увеличеніе преломляющей силы хрусталика, во время аккомодации, является неодинаковымъ для периферическихъ и центральныхъ частей его; а именно, на периферіи оно менѣе значительно, нежели въ центральныхъ частяхъ.

Явленіе это авторъ обнаружилъ при помощи инструмента, названнаго имъ aberroscop'омъ, состоящаго изъ плоско-выпуклой чечевицы въ 4 D, на плоской сторонѣ которой нанесена сѣтка изъ, перекрещивающихся подъ прямымъ угломъ, линій, разстоянія между которыми равны 1 м.м. Наблюдатель, глазъ котораго долженъ быть эметропичнымъ, смотритъ черезъ aberroscop на далекую свѣтящуюся точку, помѣстивъ его приблизительно на 10 см. впереди глаза. Свѣтящійся источникъ образуетъ кругъ свѣторазсѣянія, въ которомъ вырисовываются очертанія сѣтки; эти послѣднія видимы однако въ неискаженномъ видѣ лишь такимъ глазомъ, рефракція котораго вполнѣ одинакова на всемъ протяженіи зрачка. Большинство же наблюдателей видятъ линіи искривленными, выпуклостями своими обращенными къ серединѣ круга свѣторазсѣянія, въ видѣ новолунія (en croissant),

- *) Tscherning. Le mécanisme de l'accommodation. Ann. de la Policlín. de Paris, 1893, III.
 „ Mécanisme de l'accommodation. Rév. gen. d'Ophth. Paris 1894, Sept., p. 401.
 „ Recherches sur les changements optiques de l'oeil pendant l'accommodation. Arch. d. physiol. norm. et Path., Paris, 1895, 5 s., VII, 158—169.
 „ Etude sur le mécanisme de l'accommodation. Arch. de Physiol. 1894, I. p. 40—52.
 „ Rapport entre la profondeur de la chambre antérieure et la forme du cristallin. XIII-e Congrès internat. de Méd., Sect. d'Ophth., 1900. Paris, 1901 Comptes rendus p. 353—357.

что указываетъ на большую преломляющую силу на периферіи. Обратное искривленіе линій, въ видѣ боченочка (en barillet), указывающее на уменьшеніе преломляющей силы на периферіи, встрѣчается довольно рѣдко. Такая картина наблюдается, если, какъ выше сказано, смотрѣть вдаль.

Въ моментъ напряженія аккомодации происходитъ перемѣна, которая по крайней мѣрѣ для молодого наблюдателя, является очень рѣзкой, а именно: наблюдатель, видѣвшій, во время покойнаго состоянія глаза, линіи въ видѣ новолунія, замѣтитъ, что эти послѣднія выпрямляются, становятся прямыми или даже слегка искривляются въ противоположномъ направленіи. Если же наблюдатель видѣлъ, во время покоя, линіи прямыми или искривленными въ видѣ боченочка, то, при напряженіи аккомодации, они еще болѣе искривятся въ томъ же направленіи.

Измѣненія эти во всѣхъ случаяхъ указываютъ на то что рефракція, при напряженіи аккомодации, увеличивается болѣе въ центрѣ зрачка, нежели по направленію къ его периферіи.

Съ другой стороны измѣренія Tscherning'a, произведенныя имъ при помощи его ophthalmophakomètre'a, съ цѣлью измѣренія радіуса передней и задней поверхностей хрусталика и ихъ положенія, во время аккомодации на даль и на близъ, дали, относительно величины радіусовъ, результаты, сходные съ полученными ранѣе Гельмгольцомъ что-же касается положенія самихъ поверхностей, т. е. разстоянія ихъ верхушекъ до верхушки роговицы, то Tscherning находитъ, что верхушка передней поверхности хрусталика не мѣняетъ своего положенія, между тѣмъ какъ задней—отступаетъ назадъ. Впрочемъ, авторъ не считаетъ совершенно невозможнымъ нѣкоторое перемѣщеніе впередъ и передней поверхности хрусталика.

При помощи ophthalmophakomètre'a, Tscherning убѣ-

дился также въ томъ, что, во время аккомодациі, радіусъ кривизны передней поверхности хрусталика значительно увеличивается по направленію къ периферіи, которая и уплощается, между тѣмъ какъ центръ становится болѣе выпуклымъ. Уплющенію периферіи однако не соотвѣтствуетъ дѣйствительное уменьшеніе ея рефракціи; такъ что, Tscherning считаетъ, что рефракція хрусталика увеличивается повсюду, но болѣе въ серединѣ, нежели на периферіи.

Такъ какъ центральная часть передней поверхности хрусталика остается на мѣстѣ, то периферическія части, уплощаясь, должны отступать кзади, и такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ верхушка задней поверхности также перемѣщается кзади, то очевидно, что весь хрусталикъ отступаетъ, и что верхушка передней поверхности остается на мѣстѣ лишь благодаря увеличенію толщины хрусталика.

И такъ, аккомодативныя измѣненія по Tscherning'у состоятъ въ слѣдующемъ: 1) хрусталикъ отодвигается слегка кзади, 2) кривизна центральныхъ частей обѣихъ поверхностей увеличивается, а периферическихъ уменьшается, 3) центральная часть хрусталика увеличивается въ толщинѣ на счетъ уплощающихся периферическихъ частей.

Что касается ірис, то можно замѣтить, говоритъ авторъ, что при суженіи зрачка центральныя и периферическія части радужной оболочки остаются на мѣстѣ, но между ними образуется углубленіе, соотвѣтствующее окружности хрусталика.

Для объясненія механизма указанныхъ выше измѣненій, Tscherning приводитъ слѣдующія соображенія. Поверхностный слой хрусталика является единственной частью, которая можетъ мѣнять свою форму, такъ какъ ядро хрусталика этой способности не имѣетъ. Такимъ образомъ, если сдавить хрусталикъ по экватору, то давленіе передастся лишь на ближайшія его части, на которыя непосредственно дѣй-

ствуешь, а не на всю массу; части эти, вынужденныя перемѣститься, увеличатъ толщину периферическихъ частей хрусталика, благодаря чему поверхности его уплолятся; между тѣмъ обыкновенно полагаютъ, что подобное сдавленіе должно увеличить кривизну ихъ центральной части. Съ другой стороны, если захватить zonula въ двухъ противоположныхъ мѣстахъ и потянуть, растягивая этимъ хрусталикъ, то окажется, что діаметръ его удлинится, а кривизна поверхностей въ центральной части увеличится, на периферіи же уменьшится. Во время этого-же натяженія zonulae можно замѣтить, что зеркальное изображеніе, получаемое отъ середины хрусталика, уменьшается въ величинѣ, получаемое же отъ краевъ увеличивается.

Такимъ образомъ на основаніи своихъ изслѣдованій Tscherning приходитъ къ заключенію, что напряженіе аккомодациі происходитъ не благодаря разслабленію Цинновой связки, а вслѣдствіе натяженія этой послѣдней. Что касается цилиарнаго мускула, вызывающаго это натяженіе, то онъ, по мнѣнію автора, можетъ быть раздѣленъ на два слоя: поверхностный и глубокий, задніе концы которыхъ теряются въ chorioidea. Впереди поверхностный слой прикрѣпляется къ склерѣ, вблизи Шлеммова канала, между тѣмъ какъ глубокий слой, на этомъ же уровнѣ, не имѣетъ неподвижнаго прикрѣпленія и волокна его, направляясь впередъ, мѣняютъ направленіе, чтобы стать круговыми. При сокращеніи цилиарнаго мускула, передній конецъ глубокаго слоя перемѣщается кзади и тянетъ такимъ образомъ zonula Zinnii кнаружи и кзади. Натянутая zonula стремится перемѣститься кзади хрусталикъ и измѣнить форму его поверхностей, увеличивая выпуклость центральныхъ частей. Задній конецъ всего мускула перемѣщается впередъ и натягиваетъ сосудистую оболочку, такъ что эта послѣдняя, обхватывая стекловидное тѣло, препятствуетъ хрусталику перемѣститься

кзади. Фиксируя хрусталикъ, choroidea усиливаетъ вліяніе натяженія zonula Zinnii на форму его поверхностей. Что касается перемѣщенія цилиарныхъ отростковъ по направленію къ оси глаза, во время напряженія аккомодации, то Tscherning считаетъ это явленіе зависящимъ отъ пониженія давленія въ передней камерѣ.

Увеличеніе діаметра хрусталика, которое должно бы наступить при непосредственномъ натяженіи zonulae, не имѣетъ мѣста при аккомодации, такъ какъ натяженіе, производимое мускуломъ, направлено не прямо кнаружи, но кнаружи и кзади. Что касается уменьшенія діаметра хрусталика, наблюдавшагося нѣкоторыми авторами, то Tscherning смотритъ на это, какъ на оптический обманъ. Опусканіе хрусталика, замѣченное имъ во время напряженія аккомодации, авторъ приписываетъ эксцентрическому положенію этого послѣдняго по отношенію къ цилиарному тѣлу. А именно: такъ какъ во время покоя аккомодации хрусталикъ, по мнѣнію Tscherning'a, смѣщенъ нѣсколько вверхъ, то нижнія волокна Цинновой связки, при аккомодации на близъ, напрягаются сильнѣе, нежели верхнія и опускаютъ хрусталикъ.

Считая такимъ образомъ причиною увеличенія выпуклости хрусталика—натяженіе Цинновой связки, а не ея расслабленіе, подобно Гельмгольцу, Tscherning говоритъ, что это послѣднее мнѣніе не можетъ быть принято, такъ какъ, при расслабленіи связки, измѣненія формы хрусталика могутъ быть вызваны лишь его эластичностью, между тѣмъ какъ авторъ убѣдился, что хрусталикъ, предоставленный самому себѣ, по формѣ не походитъ на хрусталикъ, приспособленный для близкихъ разстояній.

Сопоставляя взглядъ Tscherning'a и Helmholtz'a въ вопросѣ о натяженіи Цинновой связки, Crzellitzer ¹⁾,

¹⁾ Crzellitzer. Die Tscherning'sche Accommodations-theorie, eine zusammenfassende Darstellung nach den Tscherning'schen Arbeiten u. nach eigenen Versuchen. Arch. f. Ophth., Leipzig. 1896. XLII, 4 Abth., 36—96.

произведя опыты надъ глазами воловъ и телятъ, приходитъ, на основаніи собственныхъ наблюденій, къ слѣдующимъ выводамъ: 1) ширина аккомодации для краевыхъ лучей менѣе, чѣмъ для срединныхъ, изъ чего слѣдуетъ, что поверхности аккомодирующаго хрусталика преломляютъ сильнѣе по срединѣ, нежели по краямъ. 2) Причина болѣе слабого преломленія у краевъ зависитъ отъ уплощенія поверхности хрусталика по периферіи. 3) Зеркальное изображеніе, получаемое отъ передней поверхности аккомодирующаго хрусталика, доказываетъ, что она на периферіи уплощена и, притомъ, такъ, что форма ея приближается къ формѣ гиперболоида. 4) Натяженіе zonula Zinnii должно повлечь за собою не уплощеніе хрусталика, а измѣненіе, состоящее въ томъ, что периферія его уплотится, между тѣмъ какъ середина передней поверхности станетъ еще болѣе выпуклой, и вся поверхность приметъ видъ очень похожій на гиперболоидъ. 5) Весьма возможно, заключаетъ авторъ, что, во время напряженія аккомодации, происходитъ натяженіе Цинновой связки,—натяженіе, благодаря которому поверхность хрусталика принимаетъ гиперболическую форму.

Для подтвержденія своихъ выводовъ, Crzellitzer, между прочими доказательствами, указываетъ и на приборъ, имъ изобрѣтенный, при помощи котораго можно убѣдиться, что, при равномерномъ натяженіи Цинновой связки, середина хрусталика преломляетъ сильнѣе и дѣлается болѣе выпуклой, нежели периферія.

Bouchart ¹⁾, рассматривая состояніе Цинновой связки при травматической близорукости и во время напряженія аккомодации, замѣчаетъ, что явленія травматической близорукости, безъ разрыва zonulae, кажутся одинаково объяс-

¹⁾ Bouchart. Des mécanismes comparés de la myopie traumatique et de l'accommodation. Thèse de Lyon. 1899.

нимы, какъ по теоріи Helmholtz'a, такъ и по теоріи Tscherning'a, допустивъ спазмъ цилиарнаго мускула. Случаи же травматической близорукости, сопровождающіеся разрывомъ zonulae, кажутся, напротивъ того, говорящими въ пользу теоріи Helmholtz'a и не объяснимы съ точки зрѣнія Tscherning'a.

Nicolaï¹⁾, въ своей работѣ, старался выяснитъ вопросъ о томъ, можетъ-ли хрусталикъ, при натяженіи Цинновой связки, измѣнить свою форму такъ, какъ это утверждаетъ Tscherning, т. е. можетъ-ли увеличиваться діаметръ хрусталика, при одновременномъ увеличеніи кривизны его поверхностей у полюсовъ и уменьшеніи ихъ на периферіи. Съ цѣлью опредѣлить форму поверхностей хрусталика, при натяженіи zonulae, авторъ примѣнилъ слѣдующій способъ: онъ бралъ хрусталикъ вола, вѣшалъ его въ вертикальномъ положеніи и довольно сильно растягивалъ тѣмъ, что тянулъ zonula за четыре противолежащихъ мѣста; въ это-же время онъ медленно лилъ на хрусталикъ гипсовую массу. Разматривая, полученный, такимъ образомъ, оттискъ передней поверхности хрусталика, авторъ приходитъ къ выводу, что: „передняя поверхность растянутого хрусталика равномерно искривлена“. Кромѣ этого факта, не согласнаго съ теоріей Tscherning'a, обнаруживается еще другой важный фактъ, стоящій уже въ прямомъ противорѣчьи съ вышеуказанной теоріей и заключающійся въ томъ, что хрусталикъ уменьшается въ толщинѣ, если тянуть zonul'u за два противоположныхъ конца, тогда какъ Tscherning считаетъ, что центральная часть хрусталика при этомъ утолстится.

¹⁾ Nicolaï. Sur la théorie de l'accommodation de Tscherning. Annales de l'oculistique. 1900, T. 124, p. 122.

Guende¹⁾, на основаніи случаевъ травматической близорукости, при которой расслабленіе zonulae было очевидно вслѣдствіе дрожанія iris и хрусталика, говоритъ, что между механизмомъ травматической міопіи и аккомодацией существуетъ аналогія, при чемъ объясненіе этого и подобныхъ случаевъ подтверждаетъ теорію Helmholtz'a.

Замѣчу здѣсь еще, что въ 1900 году появилась работа Uribe-Troncoso²⁾, который, разбирая различныя аккомодационныя теоріи, признаетъ себя сторонникомъ теоріи Carmona y Vallé, предложенной, какъ выше упомянуто, въ 1871 году; при этомъ Uribe-Troncoso замѣчаетъ, что такъ называемое аккомодативное опусканіе хрусталика объясняется лучше всего теоріей Carmona, если только предположить, что не весь хрусталикъ, но внутри—капсулярная альбуминоидная субстанція камедистой консистенціи, спускается благодаря своей тяжести.

Изложивъ взгляды на механизмъ аккомодации, какъ противниковъ, такъ и сторонниковъ теоріи Helmholtz'a, мы видимъ, что мнѣнія ихъ, почти всѣ безъ исключенія, могутъ быть подведены подъ слѣдующія три главныя категоріи:

1) Взгляды, согласно которымъ измѣненія формы хрусталика при аккомодации на близъ зависятъ отъ непосредственнаго сдавленія его цилиарнымъ тѣломъ, — сдавленія, наступающаго при сокращеніи цилиарнаго мускула; взгляды эти однако, какъ вышеупомянуто, не подтвердились послѣдующими изслѣдователями.

¹⁾ Guende. Etat actuel de nos connaissances sur le mécanisme de l'accommodation de l'oeil. (Discussion) XIII Cong. internat. de Méd., sect. d'Ophth. 1900. Paris. 1901 Comptes rendus, 360—361.

²⁾ Uribe-Troncoso. Les théories de l'accommodation. Explication de la descente accommodative du cristallin. Ann. d'Ocul., Paris, 1900, CXXIII, 161—170.

2) Мнѣнія тѣхъ авторовъ, которые съ Helmholtz'омъ во главѣ, видя причину увеличенія выпуклости хрусталика въ его эластичности и въ расслабленіи zonulae, отличаются другъ отъ друга лишь въ частности.

3) Мнѣнія противниковъ теоріи Helmholtz'a, объясняющихъ увеличеніе выпуклости хрусталика, не расслабленіемъ, а натяженіемъ Цинновой связки.

Противъ этого-то третьяго мнѣнія и въ защиту теоріи аккомодациі Helmholtz'a, въ послѣднее время и появились работы Hess'a ¹⁾ который въ докладѣ своемъ, читанномъ на XIII-мъ международномъ съѣздѣ врачей въ Парижѣ, говоритъ между прочимъ, что правильность Гельмгольцовской теоріи окончательно имъ установлена объективно и субъективно доказанными фактами.

Такъ Hess наблюдалъ перемѣщеніе хрусталика, состоящее въ томъ, что при сильномъ напряженіи аккомодациі, смотря по положенію головы, хрусталикъ опускался по тяжести въ ту или иную сторону, приближаясь каждый разъ къ той части цилиарнаго кольца, которая оказывалась

¹⁾ Hess, C. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophthalm. Bd. 42. Abth. I, p. 288—315 и Abth. II, p. 80—138.

„ Ueber einige bisher nicht gekannte Ortsveränderungen der menschlichen Linse während der Accommodation. Berichte über die 25-e Versammlung der ophthalm. Gesellschaft zu Heidelberg 1896; Wiesbaden 1897, J. F. Bergmann 4. 351 S. mit 3 Abbildungen.

„ Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophth. Bd. XLIII, 3 Abth. p. 474—572. 1897.

„ Ueber den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Accommodation. Klin. Monatsbl. f. Augenh. Stuttg. 1900 XXXVIII, p. 513—532.

„ Etat actuel de nos connaissances sur le mécanisme de l'accommodation de l'oeil. (Rapport).

XIII-e Congr. internat. de Méd. Sect. d'Ophth., 1900. Paris. Comptes rendus 1901. p. 346—350.

наиболѣе низко расположенной. При расслабленіи аккомодациі, онъ снова подымался. Измѣривъ перемѣщеніе это, авторъ нашелъ, что хрусталикъ, при весьма сильномъ напряженіи аккомодациі и прямомъ положеніи головы, смѣщается на 0,3—0,5 м.м., а при боковомъ положеніи головы— вдвое больше. Еще болѣе замѣтными становятся эти перемѣщенія послѣ впусканія въ глазъ небольшого количества эзерина; послѣ гоматропина же или кокаина они дѣлаются едва замѣтными или даже, несмотря на сильнѣйшій аккомодативный импульсъ, совершенно прекращаются. Если же держать голову настолько опущенной или запрокинутой, чтобы радужная оболочка лежала въ горизонтальной плоскости, то хрусталикъ уже не измѣнитъ своего положенія по отношенію къ краю зрачка, несмотря на напряженіе аккомодациі.

Перемѣщеніе хрусталика внизъ, при напряженіи аккомодациі, было какъ извѣстно, описано еще раньше Tscherning'омъ, который однако считалъ это явленіе активнымъ актомъ, зависящимъ отъ сокращенія цилиарнаго мускула. Hess, въ своемъ докладѣ, указываетъ на то, что Tscherning, въ настоящее время, начинаетъ сомнѣваться въ томъ, можно-ли было на основаніи замѣченнаго имъ самимъ перемѣщенія зеркальных изображеній заключить о перемѣщеніи всего хрусталика и не имѣлось-ли дѣло въ незначительными движеніями глазъ, а не хрусталика, которыя и вызвали движеніе зеркальных изображеній. „Если эти опасенія вѣрны“, замѣчаетъ Hess, „то Tscherning наблюдалъ не то, что я; такъ какъ къ моимъ наблюденіямъ подобное разсужденіе не примѣнимо. Слѣдуетъ это, между прочимъ, изъ того обстоятельства, что движенія хрусталика характернымъ образомъ измѣняются подъ вліяніемъ эзерина и кокаина, а также и изъ того факта, что направленіе перемѣщенія хрусталика зависитъ отъ положенія головы“. Вообще же Hess

считаетъ, что замѣченныя имъ перемѣщенія являются чисто пассивнаго характера и могутъ зависѣть исключительно отъ разслабленія *zonulae*, благодаря которому хрусталикъ и можетъ смѣститься по тяжести, при напряженіи аккомодации. Такимъ образомъ, явленіе это по мнѣнію Hess'a говорить съ очевидностью противъ теоріи Tscherning'a и Schoen'a и за теорію Гельмгольца.

„Кромѣ того“, замѣчаетъ Hess, „я уже раньше указалъ на то, что вышеописанныя перемѣщенія хрусталика, при сильномъ сокращеніи цилиарнаго мускула, могутъ быть съ особой отчетливостью наблюдаемы на помутнѣвшихъ хрусталикахъ. Въ этомъ случаѣ не приходится даже и пользоваться для наблюденія зеркальнымъ изображеніемъ, наблюдая за которымъ, Tscherning и пришелъ къ неправильному выводу. Это послѣднее обстоятельство достаточно также, чтобы опровергнуть и другую попытку объясненія Tscherning'a, согласно которой при аккомодации лишь содержимое хрусталика, внутри капсулы, перемѣщается книзу. Подобнаго рода объясненію противорѣчитъ также и то обстоятельство, что опусканіе хрусталика ясно можетъ быть видимо и у пожилыхъ людей съ уплотнѣвшимъ хрусталикомъ“.

„Предположеніе, сдѣланное Schoen'омъ, для объясненія замѣченнаго мною явленія,—предположеніе, согласно которому окруженное *choroidea* глазное ядро („*Augenkerne*“), въ аккомодирующемъ на близъ глазу, можетъ опуститься, опровергается на основаніи того характернаго явленія, что опусканіе хрусталика наступаетъ лишь въ то время, когда сокращеніе цилиарнаго мускула достигло извѣстной степени; опровергается оно также и наблюденіями на придектомированныхъ глазахъ“.

„Наблюденія эти на живыхъ придектомированныхъ глазахъ позволяютъ также убѣдиться, что цилиарные отростки,

при сильномъ напряженіи цилиарнаго мускула, перемѣщаются, въ противоположность мнѣнію Schoen'a и Tscherning'a, по направленію къ серединѣ роговицы. Правильность этого наблюденія подтверждается микроскопическими изслѣдованіями, произведенными Heine, на эзеринизированномъ глазу обезьяны“.

„Также и тѣ неровности, которыя довольно часто можно замѣчать вблизи экватора хрусталика не аккомодирующаго глаза, и которыя, при сильномъ сокращеніи цилиарнаго мускула, въ большей или меньшей степени исчезаютъ, становятся понятными, если допустить лишь аккомодативное разслабленіе Цинновой связки. Всѣми этими фактами окончательно опровергаются теоріи, допускающія натяженіе Цинновой связки при аккомодации на близъ“.

Кромѣ указаннаго выше аккомодативнаго опусканія хрусталика, Hess наблюдалъ, на придектомированныхъ глазахъ, послѣ впусканія капель эзерина, ясное болтаніе его при каждомъ движеніи глаза,—доказательство, что поддерживающій аппаратъ хрусталика сильно разслабъ. Подобное-же болтаніе хрусталика авторъ наблюдалъ и на не придектомированныхъ нормальныхъ глазахъ, если только ранѣе эзерина былъ впушенъ гоматропинъ. Безъ эзерина явленіе это наблюдалось въ томъ случаѣ, если изслѣдуемый субъектъ былъ въ состояніи весьма сильно напрягать аккомодацию и если предварительно зрачекъ его былъ слегка расширенъ гоматропиномъ. При суженномъ зрачкѣ болтанію хрусталика препятствуетъ, какъ думаетъ авторъ, давящая на него радужная оболочка. Подобное-же болтаніе Hess былъ въ состояніи наблюдать и на своихъ собственныхъ глазахъ. Для этой цѣли онъ дѣлалъ свой глазъ сильно міопичнымъ при помощи эзерина и, держа неподвижно голову, фиксировалъ на разстояніи 13—14 сант. хорошо освѣщенную иглу, которая была имъ отчетливо видна. Если же

авторъ предварительно немного двигалъ глазами въ стороны, а затѣмъ сразу останавливалъ свой взглядъ на иглѣ, то она, казалось, производила какъ-бы три-четыре дрожательныхъ движенія, зависящихъ, какъ полагаетъ Hess, отъ болтанія хрусталика.

Болтаніе это, говорящее съ очевидностью за расслабленіе Цинновой связки, при сильномъ напряженіи аккомодации, и противорѣчащее, слѣдовательно, теоріи Mannhardt-Schoen'a и Tscherning'a, доказываетъ также, говоритъ Hess, „что, даже при сильномъ сокращеніи цилиарнаго мускула, какъ впереди, такъ и позади хрусталика, господствуетъ одно и то-же давленіе, между тѣмъ какъ до настоящаго времени, не только приверженцы Schoen'овской теоріи, но также и Helmholtz'овской считали, что, во время аккомодации на близъ, давленіе въ задней части глаза повышается. Разница въ давленіи между обѣими частями должна была бы вызвать натяженіе zonulae, и хрусталикъ не могъ бы болтаться“.

„Монометрическія измѣренія давленія въ передней камерѣ у животныхъ, обладающихъ большой шириной аккомодации—обезьянъ и голубей—обнаружили, что даже весьма сильныя сокращенія цилиарнаго мускула, вызванныя электрическимъ раздраженіемъ, не повышаютъ внутри глазного давленія, если только исключено вліяніе вѣшнихъ мускуловъ“.

Что касается мнѣнія Tscherning'a, объ уменьшеніи ширины аккомодации болѣе периферическихъ частей хрусталика, то Hess говоритъ, что подобное явленіе встрѣчается далеко не во всѣхъ глазахъ, и что, въ силу уже одного этого обстоятельства, оно не можетъ имѣть важнаго значенія для этой теоріи.

Ostwald ¹⁾, присоединяясь къ мнѣнію Hess'a отно-

¹⁾ Ostwald. XIII-e Congr. internat. de Méd., Sect. d'Ophth. 1900. Paris. Comptes rendus 1901. p. 361—362.

сительно смѣщеній хрусталика во время напряженія аккомодации, говоритъ, что, по его мнѣнію, эти перемѣщенія не могутъ быть объяснены иначе, какъ только теоріей Helmholtz'a.

Heine ¹⁾ также совершенно присоединяется къ наблюденіямъ Hess'a, касающимся перемѣщенія хрусталика, при сильномъ напряженіи аккомодации. Кромѣ того Heine ²⁾ старается объяснить явленіе, которое иногда можно наблюдать, и которое находится какъ-бы въ видимомъ противорѣчьи съ теоріей Helmholtz'a. Заключается оно въ слѣдующемъ: если заставить нѣкоторыхъ лицъ производить легкія движенія глазами въ ту и другую сторону, прося при этомъ приспособиться къ разстоянію, немногимъ болѣе далекому, нежели punctum proximum, то можно констатировать, послѣ быстрой остановки глазъ, видимое дрожаніе хрусталика; обнаруживается оно по движеніямъ зеркальнаго изображенія отъ задней поверхности хрусталика, между тѣмъ какъ зеркальное изображеніе отъ роговицы остается неподвижнымъ. Но дѣло въ томъ, что перемѣщенія хрусталика становятся понятными лишь при условіи расслабленія Цинновой связки, т. е. по теоріи Helmholtz'a въ томъ случаѣ, когда глазъ аккомодируетъ на p. proximum, а не на болѣе далекое разстояніе. Дѣйствительно, только при полномъ напряженіи аккомодации и можно замѣтить болѣе значительныя перемѣщенія хрусталика, которыя Heine называлъ „болтаніемъ“, чтобы отличить ихъ отъ вышеуказанныхъ небольшихъ колебаній, которыя иногда замѣтны на глазахъ полуаккомодирующихъ, и которыя онъ называлъ „дрожаніемъ“. Дрожаніе это авторъ объясняетъ слѣдующимъ образомъ:

¹⁾ Heine. Die accommodativen Linsenerscheinungen im Auge, subjektiv und objektiv gemessen. Arch. f. Ophth. XLIII, 2, p. 298. 1887.

²⁾ Heine. Linsenschlottern и Linsenzittern. Arch. f. Ophth. XLVII, 3, p. 662—672. 1899.

когда глазъ, послѣ ряда движеній въ одну и другую сторону, сразу останавливается, то хрусталикъ, благодаря приобретенной скорости, стремится смѣститься въ тангенціальномъ направленіи и въ то-же время, благодаря центробѣжной силѣ,— въ радиарномъ направленіи (по отношенію къ глазу). Такимъ образомъ хрусталикъ будетъ стремиться двигаться съ извѣстной энергіей, соотвѣтствующей равнодѣйствующей указанныхъ двухъ силъ. И вотъ, у глаза, уже до извѣстной степени аккомодирующаго на близъ, наступаетъ моментъ, когда Циннова связка уже недостаточно натянута, чтобы противостоятъ этому стремленію хрусталика смѣститься; тогда-то и наступаетъ легкое смѣщеніе хрусталика, за которымъ быстро слѣдуетъ возвращеніе его въ первоначальное положеніе, лишь только центробѣжная сила и сила энергіи истощатся.

Изложивъ различныя теоріи, предложенныя для выясненія механизма аккомодации, изъ которыхъ теорія Helmholtz'a является наиболѣе распространенной, я скажу нѣсколько словъ о зависимости, существующей между аккомодацией и конвергенціей, о тѣхъ взглядахъ, которые высказывались по данному вопросу, а также и о положеніи моно- и бинокулярнаго punctum proximum.

Въ настоящее время принято различать (Ходинъ¹⁾) монокулярную, бинокулярную и относительную аккомодацию, при чемъ считается, что объемъ бинокулярной аккомодации нѣсколько меньше монокулярной, такъ какъ бинокулярная, ближайшая точка яснаго зрѣнія, лежитъ нѣсколько дальше отъ глаза, чѣмъ монокулярная. Что же касается относительной аккомодации,—ея объема,—то подъ этимъ названіемъ понимаютъ ту часть аккомодации, которою располагаютъ глаза при извѣстной опредѣ-

¹⁾ Ходинъ. Практическая офталмологія. 1893. р. 275.

ленной степени конвергенціи зрительныхъ осей. (Крюковъ¹⁾, Ходинъ²). Вообще, при нормальной рефракціи между аккомодацией и конвергенціей существуетъ тѣсная связь: къ какой точкѣ глаза аккомодируютъ, къ той-же и конвергируютъ. Связь эта однако не абсолютна, такъ какъ при той-же конвергенціи глазъ можетъ усиливать или ослаблять свою аккомодацию, не нарушая бинокулярнаго зрѣнія (Ходинъ³). Это доказывается слѣдующимъ опытомъ: если при бинокулярной фиксаціи предмета поставить передъ глазами слабыя выпуклыя или вогнутыя стекла, то фиксируемый предметъ можетъ быть ясно виденъ, что можетъ только зависѣть отъ измѣненія степени аккомодации, конвергенція же осталась прежнею.

Hess³⁾, занимавшійся изученіемъ вопроса объ отношеніи между аккомодацией и конвергенціей, говоритъ, что первыя опредѣленные данныя о тѣсной зависимости между этими двумя процессами, мы находимъ у Porterfield'a въ его работѣ 1759 года при чемъ, по его мнѣнію, эта зависимость абсолютна и не можетъ быть нарушена. Подобное-же мнѣніе было впоследствии высказано Joh. Müller'омъ⁴⁾; напротивъ того E. Weber⁵⁾, а позднѣе Plateau и Volkman⁶⁾ показали, что нарушение этой зависимости возможно подъ вліяніемъ воли, но въ извѣст-

¹⁾ Крюковъ. Курсъ глазныхъ болѣзней. 1898 г. р. 28.

²⁾ Ходинъ. Л. с. р. 275.

³⁾ Hess. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophth. XLIX 2. p. 241—265. 1899.

„ Ueber den Zusammenhang zwischen Accommodation u. Convergenz. Sond.—Abdr. aus den Sitzungsberichten des IX internat. Ophthalmologen Congr. Utrecht. 1899.

„ Etat actuel de nos connaissances sur le mécanisme de l'accommodation de l'oeil. XIII congr. intern. de Méd. Paris. 1900. Sect. d'ophthalm. (Rapport) p. 348—349.

„ Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophth. LII. 1. p. 143, 1901.

⁴⁾ Müller, Joh. Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. 1826

⁵⁾ Weber, E. H. Summa doctrinae de motu iridis. 1821,

⁶⁾ Volkman, Neue Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinnes. 1836.

ныхъ предѣлахъ. Donders¹⁾ изслѣдовалъ этотъ вопросъ подробно, и первый далъ методы для измѣренія этихъ границъ. Подъ относительнымъ объемомъ аккомодации, говоритъ Hess, мы понимаемъ, согласно Donders'у, ту часть аккомодации, которою глазъ можетъ свободно располагать при данной конвергенции, а относительной шириной конвергенции—предѣлы, въ которыхъ, при данной величинѣ аккомодации, эта конвергенция можетъ быть увеличена или уменьшена. Такъ какъ зависимость между аккомодацией и конвергенцией обоюдосторонняя, то границы объема относительной аккомодации должны совпасть съ границами относительнаго объема конвергенции. Reymond²⁾ и въ особенности Pereles³⁾, продолжаетъ Hess, показали, что подобное совпаденіе происходитъ.

Donders указалъ на практическое значеніе точнаго знанія относительнаго объема аккомодации и пытался, при помощи стеколъ, опредѣлить границы этого послѣдняго. Подобнымъ-же образомъ впоследствии произвели измѣренія Biesiger⁴⁾ и Reymond. Опредѣливъ при помощи стеколъ объемъ аккомодации, для различныхъ степеней конвергенции, Donders полученные результаты изобразилъ въ видѣ кривыхъ, наглядно показывающихъ, въ какихъ предѣлахъ можетъ мѣняться аккомодация, при той или иной степени конвергенции. Значительныя улучшения, говоритъ Hess, представляютъ тщательныя изслѣдованія Pereles'a, при помощи Hering'овскаго зеркальнаго haploscop'a. При этихъ изслѣдованіяхъ, благодаря прибору, былъ устраненъ цѣлый рядъ источниковъ ошибокъ, имѣвшихъ мѣсто у

¹⁾ Donders. Anomalien der Accommodation u. Refraction. 1866.

²⁾ Reymond et Stilling. Des rapports de l'accommodation avec la convergence et de l'origine du strabisme. 1888.

³⁾ Pereles. Ueber die relative Accommodations breite. Arch. f. Ophthalm. XXXV, 4, p. 84.

⁴⁾ Biesinger. Untersuchungen ueber die Beziehungen zwischen Accommodation und Convergenz der Blicklinien. Inaug.—Diss. Tübingen 1879.

Donders'a, такъ что кривыя Pereles'a, вслѣдствіе этого, даютъ въ общемъ болѣе вѣрную картину. До сихъ поръ существовало распространенное мнѣніе (Hess), что такъ называемыя кривыя, относительнаго объема аккомодации, представляютъ по всему своему протяженію прямую зависимость между конвергенціей и величиной аккомодации, въ томъ смыслѣ, что для положенія каждой точки кривой вмѣстѣ съ тѣмъ опредѣляется и величина возможнаго сокращенія цилиарнаго мускула, при опредѣленной величинѣ конвергенции.

Однако Hess не согласился, ни съ взглядомъ на эти кривыя, ни съ ними самими, и пришелъ къ другимъ выводамъ относительно зависимости между аккомодацией и конвергенціей. Руководился онъ тѣмъ обстоятельствомъ, что человѣкъ можетъ, въ сравнительно молодомъ возрастѣ, произвести болѣе сильное сокращеніе цилиарнаго мускула, чѣмъ это необходимо для установки глаза на ближайшую точку яснаго зрѣнія (на основаніи явленія перемѣщенія хрусталика), и что слѣдовательно установка на punctum proximum и максимальное сокращеніе цилиарнаго мускула, которыя оба до сего времени вмѣщались въ одно понятіе—максимальная аккомодация,—должны быть строго разграничены.

Придерживаясь этого разграниченія, новыя измѣренія привели автора къ выводу, что нынѣшнее различіе между моно-и бинокулярнымъ punctum proximum не соответствуетъ дѣйствительности. „И въ самомъ дѣлѣ“, замѣчаетъ Hess¹⁾, „сокращеніе цилиарнаго мускула, необходимое для максимальнаго увеличенія выпуклости хрусталика, можетъ вообще наступить уже при конвергенции и на бинокулярный punctum proximum. При тѣхъ же методахъ измѣренія, которые до сего времени употреблялись, не было обращено вниманіе на то обстоятельство, что, при опредѣленіи монокулярнаго punctum proximum, зрачекъ значительно

¹⁾ Hess. Congr. intern. de méd. Paris. 1900. Sect. d'ophthal. p. 349.

уже, нежели при определении бинокулярного. Также и то распространенное мнение, что эзеринг увеличивает ширину аккомодации, основано на подобной-же ошибке. В действительности же в эзеринизированном глазу, истинная ближайшая точка ясного зрания расположена ничуть не ближе, нежели при сильном произвольном напряжении аккомодации.

Так как Hess считает, что максимальному сокращению цилиарного мускула не соответствует максимальное увеличение выпуклости хрусталика, то эти два понятия, по его мнению (максимальное сокращение цилиарного мускула и максимальная аккомодация) должны быть строго различаемы.

Убедившись, что не вся сила максимального сокращения цилиарного мускула, идет на увеличение выпуклости хрусталика, Hess говорит: „что то сокращение цилиарного мускула, которое связано с известной конвергенцией, также идет лишь отчасти на увеличение выпуклости хрусталика“. Между тем прежние авторы, определяя отношение между аккомодацией и конвергенцией, измеряя объем относительной аккомодации и строя кривые, руководились только увеличением выпуклости хрусталика, считая, что этим они определяют и всю степень сокращения цилиарного мускула, наступающую при данной конвергенции, и что, следовательно, их кривые выражают предѣлы, в которых может меняться аккомодация или, что тоже, степень сокращения цилиарного мускула, при данной конвергенции. Ту часть сокращения цилиарного мускула, которая выражается увеличением выпуклости хрусталика, Hess назвал явной частью аккомодации, а не выражающуюся увеличением выпуклости хрусталика—скрытой частью аккомодации.

На основании вышесказанного, а также благодаря измерениям, при которых были устранены существенные ошибки прежних исследователей, автор вывел следующие данные относительно зависимости между аккомодацией и конвергенцией: с каждой степенью аккомодации связана средняя известной

величины конвергенция, которая, при данной степени аккомодации, может быть в известных предѣлах увеличена или уменьшена. Величина этих перемен, в предѣлах явной аккомодации, приблизительно одинакова для всякой степени аккомодации, или другими словами, предѣлы, в которых конвергенция может происходить при данной аккомодации, не зависят от абсолютной величины аккомодации. Точно также границы, в предѣлах которых может изменяться аккомодация, при постоянной конвергенции, не зависят от абсолютной величины конвергенции до тех пор, пока соответствующая сокращения *muscul. ciliaris* происходят явно. Вышесказанное сохраняет силу как для миопических, так и для эметропических и гиперметропических глаз и при том для всякого возраста.

Так как, по всей вероятности, те же отношения, как между конвергенцией и явной аккомодацией, имеют место также между конвергенцией и сокращением цилиарного мускула, то этот закон справедлив не только для явной аккомодации, но и вообще для всей аккомодации.

Кроме Hess'a, также и *Secondi*¹⁾ считает, что то различие, которое дѣлают между *punctum proximum* бинокулярного и монокулярного зрания, не верно. Об эти точки находятся, по его мнению, на одинаковом расстоянии от глаза, и та разница в их положении, которую до сих пор получали, зависит от способа наблюдения. Автор добавляет, что кривые *Donders'a*, касающиеся объема относительной аккомодации, не точны. Согласно *Secondi*, каждая степень конвергенции связана с аккомодацией, имеющей известный объем; этот последний может увеличиваться и уменьшаться при известной степени конвергенции, но приблизительно одинаков для всех ее степеней. В заключение автор замечает, что увеличение

¹⁾ *Secondi*. Etudio sperimentali della associazione stettamente sinergia tra l'accommodamento e la convergenza. Torino, G. B. Paravia et C-ie, 1890, p. 11.

эзериномъ объема аккоммодациі лишь кажущееся, зависящее отъ способа наблюденія.

Ограничившись немногими вышеизложенными данными, касающимися зависимости между аккоммодацией и конвергенціей, я перейду къ разсмотрѣнію вопроса, какъ скоро происходитъ аккоммодациа въ человѣческомъ глазу.

Первымъ, измѣрившимъ продолжительность аккоммодациі, былъ Volkman¹⁾, который постарался опредѣлить, сколько разъ, въ извѣстное время, можно послѣдовательно приспособить глазъ къ двумъ точкамъ, находящимся на различномъ отъ него разстояніи; при этомъ авторъ пришелъ къ выводу, что измѣненія, имѣющія мѣсто въ глазу, происходятъ медленно и могутъ быть приписаны лишь дѣйствию гладкихъ мышечныхъ волоконъ. Позднѣ Vierordt²⁾, затѣмъ Aeb³⁾ задались цѣлью вычислить одинаково-ли скоро происходитъ аккоммодациа изъ близи вдаль и изъ дали вблизи. При этомъ Vierordt нашелъ, что при неизмѣнномъ положеніи какъ дальнѣйшей, такъ и ближайшей точки фиксаціи, время, потребное для аккоммодациі изъ дали вблизи, продолжительнѣе, нежели время, необходимое для аккоммодациі изъ близи вдаль; разниа эта становилась больше въ томъ случаѣ, когда ближайшая точка фиксаціи перемѣщалась ближе къ глазу.

На основаніи результатовъ, полученныхъ Aeb³⁾, слѣдуетъ, что если дальнѣйшая точка фиксаціи остается на одномъ и томъ же мѣстѣ, а ближайшая приближается къ глазу, то есть, если аккоммодационное разстояніе увеличивается, то и время, потребное для аккоммодациі также увеличивается. При приближеніи же къ глазу обѣихъ точекъ фиксаціи, обнаруживается вообще замедленіе

¹⁾ Volkman. Цитир. по статьѣ Wertheimer'a въ Dictionnaire Richet, p. 67.

²⁾ Vierordt. Versuche ueber die Zeitverhältnisse des Accommodationsvorganges im Auge. Arch. f. physiol. Heilk. I. 1857, p. 17.

³⁾ Aeb. Die Accommodationsgeschwindigkeit des menschl. Auges. Zeitschr. f. rat. Med., Leipz. u. Heidelberg, 1861. 3. XI, 300—304.

въ скорости аккоммодациі, такъ что пришлось бы постепенно уменьшать разстояніе между ними, чтобы глазъ успѣвалъ въ одно и тоже опредѣленное время устанавливаться съ одной точки фиксаціи на другую. Замедленіе это справедливо какъ для аккоммодациі изъ близи на даль, такъ и изъ дали на близъ. Кромѣ того наблюденія Aeb³⁾ подтвердили полученные Vierordt'омъ данныя о томъ, что, при извѣстномъ опредѣленномъ разстояніи фиксаціонныхъ точекъ отъ глаза, время, потребное для аккоммодациі изъ близи на даль, меньше, нежели для аккоммодациі изъ дали на близъ.

Съ этимъ послѣднимъ мнѣніемъ согласны Hensen и Völckers¹⁾, которые отмѣтили, что цилиарный мускулъ изъ состоянія дѣятельности въ состояніе покоя переходитъ скорѣе, нежели обратно; если же тетанизировать ganglion ciliare болѣе продолжительное время, то хрусталикъ значительно позже возвращается къ своей прежней кривизнѣ. Такого-же мнѣнія держится и Adamück²⁾.

Harpe³⁾, работая надъ продолжительностью аккоммодациі вдаль и вблизи, пришелъ къ результатамъ, вполне согласнымъ съ вышеизложенными, и нашелъ между прочимъ, что время, необходимое для аккоммодациі изъ дали на близъ, равно въ среднемъ 1,57 сек., а изъ близи на даль — 0,82.

Angelucci и Aubert⁴⁾ разсмотрѣли вопросъ о скорости аккоммодациі съ новой точки зрѣнія; а именно, они рѣшили,

¹⁾ Hensen u. Völckers. Experimentelle Untersuch. ueber den Mechanismus der Accommodation. Kiel 1868.

²⁾ Adamück. Zur Frage ueber den Mechanismus der Accommodation. Centr. f. d. med. Wissenschaften. 1870, p. 292—294.

³⁾ Harpe, Ueber von Hasner's Accommodationseinheit und den Ort des Punktes Null für maximale Accommodation, Centralbl. f. prakt. Augenh., Leipz. 1877, I.

⁴⁾ Angelucci et Aubert. Beobachtungen ueber die zur Accommodation des Auges und die zur accommodativen Krümmungsveränderung der vorderen Linsenfläche erforderlichen Zeiten. Arch. f. die ges. Physiologie. XXII, p. 69.

пользуясь измѣненіями зеркальнаго изображенія передней поверхности хрусталика, опредѣлить, требуетъ-ли перемѣна формы хрусталика, при смотрѣніи вблизи, болѣе времени, нежели при смотрѣніи вдаль. Съ этой цѣлью, они заставляли испытуемое лицо отмѣчать, электрическимъ сигналомъ на вращающемся барабанѣ, моментъ начала его аккомодации, а также и моментъ, когда новая точка фиксаціи становилась ему вполне ясно видимой (время субъективной аккомодации). Въ это-же время, наблюдатель долженъ былъ, тѣмъ-же путемъ отмѣчать начало и конецъ, замѣчаемыхъ имъ въ глазу испытуемаго, аккомодационныхъ перемѣненій зеркальнаго изображенія (время объективной аккомодации). Во всѣхъ случаяхъ, дальнѣйшая точка фиксаціи находилась на разстояніи 22 метровъ отъ глаза, а ближайшая на — 11 или 22 сантиметровъ.

На основаніи своихъ наблюденій, авторы пришли къ выводу, что время субъективной аккомодации весьма значительно разнится отъ времени объективной аккомодации, причемъ послѣднее значительно меньше перваго и, кромѣ того, сохраняетъ, въ противоположность ему, всегда почти одну и ту-же величину. Единственной причиной, влѣдствіе которой мѣнялась продолжительность объективной аккомодации, было приближеніе къ глазу ближайшей точки фиксаціи, такъ что, когда эта послѣдняя приближалась къ *punctum proximum*, то и продолжительность объективной аккомодации была немногимъ болѣе, нежели при удаленіи этой точки отъ глаза.

Наиболѣе же важное явленіе, обнаруженное названными авторами, состояло въ томъ, что время, необходимое для перемѣненія зеркальнаго изображенія, какъ при смотрѣніи изъ близи на даль, такъ и изъ дали на близъ, было почти одно и тоже. Напротивъ того, подобно Vierordt'у и Aeb'y, авторы убѣдились, что субъективная аккомодация происходитъ иначе, требуя для своего перехода изъ дали на близъ болѣе времени, чѣмъ для обратнаго перехода.

Для разъясненія различія въ продолжительности субъективной и объективной аккомодации, Angelucci и Aubert даютъ слѣдующее объясненіе: испытуемый субъектъ, аккомодируя, отмѣчаетъ немедленно безъ всякой почти потери времени моментъ начала аккомодации на другую точку фиксаціи; между тѣмъ для наблюдателя, который отмѣчаетъ начало перемѣненія наблюдаемаго зеркальнаго изображенія, играетъ роль время личнаго уравненія, которое вліяетъ на воспріятіе начала смѣщенія такъ, что наблюдатель запишетъ его нѣсколько позже. При аккомодации съ ближайшей точки фиксаціи на дальнѣйшую, это замедленіе и соотвѣтствуетъ приблизительно разницѣ между продолжительностью субъективной и объективной аккомодации; въ томъ-же случаѣ, когда испытуемый аккомодируетъ изъ дали на близъ, запаздываніе это, въ отмѣчаніи начала аккомодации, уже недостаточно велико, чтобы объяснить значительное различіе между цифрами, выражающими продолжительность субъективной и объективной аккомодации. Причину этого различія авторы видятъ въ слѣдующемъ: въ ихъ опытахъ дальнѣйшая точка фиксаціи, будучи удалена на 22 метра отъ глаза, соотвѣтствовала почти *punctum remotissimum* эметропическаго глаза, такъ что и приспособленіе на это разстояніе сопровождалось почти полнымъ расслабленіемъ цилиарнаго мускула, такъ что расслабленіе это не нуждалось въ болѣе точныхъ поправкахъ. При аккомодации же на ближайшую точку, волевой импульсъ не можетъ быть достаточно точно соразмѣренъ, чтобы было возможно сразу отчетливо видѣть фиксаціонную точку; необходимо дальнѣйшее измѣненіе въ степени сокращенія цилиарнаго мускула, чтобы точка эта стала вполне ясно видимой. И такъ, послѣ того, какъ первымъ сокращеніемъ цѣль не будетъ окончательно достигнута, наступитъ рядъ волевыхъ импульсовъ, результатомъ которыхъ явятся, между прочимъ, самыя незначительныя смѣщенія зеркальнаго изображенія, достаточно слабыя, чтобы ускользнуть отъ наблюдателя. Такимъ образомъ имѣется одна грубая и приблизительная установка глаза, и другая окончатель-

ная и болѣе точная. Наблюдатель замѣтитъ лишь грубыя смѣщенія изображенія, а не тѣ незначительныя перемѣщенія, которыя наступаютъ въ концѣ установки, между тѣмъ испытуемый отмѣтитъ конецъ аккомодации лишь послѣ того, какъ произведетъ необходимыя корригирующія сокращенія цилиарнаго мускула.

Такимъ-же образомъ объясняется и различіе въ продолжительности субъективной аккомодации въ зависимости отъ того, приспособляется-ли глазъ къ болѣе близкой, или къ болѣе далекой точкѣ: чѣмъ точка будетъ ближе къ глазу, тѣмъ сильнѣе должно быть сокращеніе цилиарнаго мускула, и тѣмъ больше времени понадобится для послѣдующихъ корригирующихъ сокращеній.

Кромѣ наблюденій за скоростью аккомодации, названные авторы изслѣдовали еще отношеніе между временемъ субъективной аккомодации и продолжительностью движеній радужной оболочки, причемъ пришли къ выводу, что эти движенія происходятъ почти одинаково скоро, аккомодируетъ-ли глазъ на даль или на близъ, и что скорость эта равна приблизительно времени, необходимому для аккомодации съ ближайшей точки фиксации на далекую, то есть — около одной секунды.

Barett ¹⁾, наблюдая за скоростью аккомодации, пришелъ, между прочимъ, къ слѣдующимъ выводамъ: близорукий глазъ аккомодируетъ медленнѣе не близорукаго, и лѣвый — медленнѣе праваго. Большую роль играетъ при этомъ привычка, а также и другія условія, какъ-то индивидуальность, время дня, усталость; точно также и возрастъ вліяетъ на скорость аккомодации: молодой гиперметропъ аккомодируетъ очень скоро, затѣмъ — нѣсколько медленнѣе — болѣе взрослый эмметропъ, и медленнѣе всего — мѣлопъ среднихъ лѣтъ.

Schmidt—Rimpler ²⁾ опредѣлилъ продолжительность

¹⁾ Barett, J. W. The velocity of accommodation. J. Physiol. Lond. 1885—6, VI. 46—70.

²⁾ Schmidt-Rimpler. Jahrsb. de Virchow et Hirsch. 1879. t. 11, p. 476.

(Цит. по статьѣ Wertheimer'a „Accommodation“. Dictionnaire Richet, p. 69).

аккомодации, при неизмѣненной конвергенціи, мѣняя степень напряженія аккомодации при помощи стеколъ. Точка, на которую нужно было конвергировать, находилась на разстояніи 25 сент. отъ глазъ. Оказалось, что наибольшее напряженіе аккомодации, вызванное самымъ сильнымъ вогнутымъ стекломъ, при которомъ можно было еще ясно видѣть, потребовало 1,64 сек.; переходъ къ прежней степени аккомодации продолжался 0,78 секунды. Максимальное расслабленіе аккомодации, вызванное наиболѣе сильнымъ двояко-выпуклымъ стекломъ, которое глазъ могъ побороть, потребовало 1,66 сек., а возвратъ къ прежнему состоянію 1,018 сек. Такимъ образомъ, все напряженіе аккомодации, при данной степени конвергенціи, т. е. аккомодация отъ относительнаго remotum до относительнаго proximum продолжалась 2,72 сек., а расслабленіе съ относительнаго proximum на относительный remotum — 2,45 сек. При конвергенціи на 6 метровъ, максимальное напряженіе аккомодации требуетъ 1,46, а послѣдовательное расслабленіе и возвратъ къ прежней точкѣ 0,92 сек.

Возвратъ аккомодации къ точкѣ конвергенціи происходилъ такимъ образомъ всегда быстрѣе, не зависимо отъ того, требовалось-ли для этого усиленіе или расслабленіе напряженія аккомодации.

Кромѣ только-что сказаннаго о скорости аккомодации, однимъ изъ важныхъ вопросовъ, невольно возникающихъ при изученіи физиологіи приспособленія, будетъ вопросъ о томъ, въ состояніи ли мы одновременно, разно аккомодировать правымъ и лѣвымъ глазомъ. Отвѣты по этому поводу давались, какъ положительные, такъ и отрицательные.

Schneller ¹⁾, напримѣръ, старался доказать на опытѣ, что существованіе одновременно неодинаковой аккомодации на обоихъ глазахъ у здоровыхъ лицъ возможно, и что, при физиоло-

¹⁾ Schneller. Beiträge zur Lehre von der Accommodation. Arch. f. Ophthal. Bd. XVI. I. p. 176. 1870.

гическихъ условіяхъ, неодинаково сильные импульсы имѣютъ своимъ послѣдствіемъ неодинаковое измѣненіе рефракціи. Опыты свои онъ производилъ надъ самимъ собою, наблюдая въ стереоскопѣ точки и линіи, причемъ, передъ однимъ изъ своихъ глазъ, ставилъ выпуклыя или вогнутыя стекла. Такъ какъ, несмотря на искусственную анизометропію, ему все-же удалось, благодаря извѣстному напряженію, ясно видѣть предметъ, получившійся отъ сліянія праваго и лѣваго изображенія, то онъ и заключилъ, что это является доказательствомъ неодинаковой аккоммодациі. Для этой же цѣли, *Schneller* производилъ опыты съ чтеніемъ, состоявшій въ томъ, что онъ держалъ, на разстояніи 25 сант. отъ своихъ глазъ, строчки мелкой печати, причемъ отъ одного глаза онъ закрывалъ половину напечатаннаго, а передъ другимъ держалъ сферическія стекла. Благодаря такой постановкѣ опыта, вооруженный глазъ видѣлъ всю печатную линейку, а не вооруженный видѣлъ, совмѣстно съ вооруженнымъ, только одну половину. Несмотря на это, вся линейка казалась одинаково ясно видимой, что также подтверждаетъ, по мнѣнію автора, возможность одновременно неодинаковой аккоммодациі на правомъ и лѣвомъ глазу. Самъ *Schneller* замѣчаетъ впрочемъ, что его опыты страдаютъ нѣкоторымъ субъективизмомъ.

Woinow ¹⁾ также производилъ опыты съ цѣлью опредѣлить, возможна-ли неодинаковая аккоммодациа въ обоихъ глазахъ. Для этого онъ смотрѣлъ, обоими глазами, на освѣщенную сзади полосу голубого кобальтоваго стекла, помѣстивъ ее нѣсколько сбоку отъ средней линіи, т. е. на различномъ разстояніи отъ каждаго изъ глазъ. Такъ какъ, при такомъ положеніи полоски, автору удалось все-же видѣть ее безъ цвѣтнаго края, который указывалъ бы на то, что глазъ на нее не точно установленъ, то онъ и заключилъ, что его глаза различно аккоммодируютъ, и каждый изъ нихъ правильно установленъ на полосу.

¹⁾ *Woinow*. Цит. по *Fick's*. Arch. für Augenheilkunde. XIX. 2. p. 123—158. 1888.

Werth ¹⁾ старался доказать существованіе неодинаковой аккоммодациі у двухъ анизометроповъ, причемъ, произведя рядъ опытовъ со стереоскопомъ, а также и съ офтальмоскопомъ, которымъ наблюдалъ сосуды сѣтчатки, пришелъ къ выводу, что, при различной остротѣ зрѣнія, часто аккоммодируетъ отдѣльно лучшій глазъ, даже и въ томъ случаѣ, если болѣе слабый глазъ не обнаруживаетъ ни скрытаго, ни явнаго косоглазія.

Michel ²⁾ замѣчаетъ, что нѣтъ ничего неправдоподобнаго въ допущеніи возможности существованія неодинаковой аккоммодациі при различной рефракціи обоихъ глазъ.

Между тѣмъ *Donders*, въ своей работѣ: „Die Anomalien der Refraction und Accommodation“, 1888 г. говоритъ, что аккоммодациа всегда одинакова въ обоихъ глазахъ, и что мы не въ состояніи, сокращеніемъ цилиарнаго мускула, компенсировать и малѣйшую разницу въ рефракціи обоихъ глазъ; при этомъ, замѣчаетъ авторъ, точно устанавливается тотъ глазъ, который, для своей установки, требуетъ меньшаго аккоммодативнаго напряженія.

Schweigger ³⁾, экспериментировавъ надъ анизометропами, убѣдился, что если имъ, при помощи призмы, раздвоить линейку мелкаго шрифта, то окажется, что только одна изъ этихъ строчекъ будетъ имъ казаться ясной, въ то время какъ другая будетъ видима неясно; обстоятельство это, по мнѣнію автора, служитъ доказательствомъ того, что различіе въ рефракціи не было выравнено разной аккоммодацией.

Съ мнѣніемъ *Donders'a* согласенъ также и *Hering* ⁴⁾, который, въ пользу невозможности существованія различной аккоммодациі на обоихъ глазахъ, приводитъ слѣдующій опытъ: держа очень близко передъ глазами иголку, и фиксируя ее бинокулярно,

¹⁾ *Werth*. Inaug. Dissert. Kiel 1874.

²⁾ *Michel*. Lehrbuch der Augenheilkunde. 1884. s. 44.

³⁾ *Schweigger*. Handbuch der speciellen Augenheilkunde. 1873. s. 80.

⁴⁾ *Hering*. Hermann's Handbuch der Physiologie. T III, 1879, p. 525. Цит. по статьѣ „Accommodation“ *Wertheimer'a* въ Dictionnaire Richet. p. 72.

передвигаютъ ее въ сторону такъ, чтобы она оказалась на различномъ разстояніи отъ каждаго изъ глазъ; если теперь раздвоить одиночное изображеніе иглы, напимѣръ при помощи призмы, то окажется, что оба изображенія не одинаково ясны; болѣе яснымъ будетъ то, которое видимо, болѣе удаленнымъ отъ предмета, глазомъ; закрывъ этотъ глазъ, наблюдателю становится однако возможнымъ отчетливо видѣть иглу и другимъ глазомъ, что доказываетъ, что и болѣе близкій къ иглѣ глазъ былъ въ состояніи на нее аккомодировать.

Къ подобнымъ-же результатамъ пришелъ и Rumpf¹⁾, который, располагая наблюдаемый предметъ на различномъ разстояніи отъ праваго и лѣваго глаза, убѣдился, что во всѣхъ случаяхъ лишь одинъ изъ глазъ точно на него аккомодировалъ. Въ тѣхъ-же случаяхъ, когда предметъ находился на равномъ разстояніи отъ обоихъ глазъ, а рефракцію ихъ дѣлали неодинаковой, при помощи выпуклыхъ или вогнутыхъ стеколъ, то слабая степень искусственной анизотропии не препятствовала, повидимому, ясности бинокулярнаго зрѣнія, между тѣмъ стоило лишь раздвоить изображеніе предмета, какъ сейчасъ-же обнаруживалось, что одно изъ этихъ изображеній было вполне отчетливо, а другое напротивъ—неясно. Вообще Rumpf, на основаніи всѣхъ своихъ изслѣдованій, присоединяется къ мнѣнію Donders'a и Hering'a, что напряженіе аккомодации, при бинокулярномъ зрѣніи, всегда одинаково на обоихъ глазахъ, какъ у анизотропа, такъ и у эмметропа.

По поводу опытовъ Rumpfa, Nagel²⁾ замѣчаетъ, что нельзя имъ придавать рѣшающаго значенія, такъ какъ патологическіе случаи говорятъ за возможность неодинаковой аккомодации въ обоихъ глазахъ; „но во всякомъ случаѣ“, продолжаетъ авторъ,

¹⁾ Rumpf. Zur Lehre von der binocularen Accommodation. inaug.—Diss. Heidelberg. Beil. Hft. z. d. Klinisch. Monatsbl. f. Augenheilkunde. XV. 1877.

²⁾ Nagel. Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges. 1880, s. 477. Цит. по Fick'у Arch. f. Augenheilk. XIX, 2, p. 123—158. 1888.

„для вѣрнаго рѣшенія настоящаго вопроса необходимы еще дальнѣйшія изслѣдованія“.

Главнымъ сторонникомъ мнѣнія, о возможности неодинаковой аккомодации въ обоихъ глазахъ, является Fick¹⁾, который считаетъ, что опыты его противниковъ доказываютъ, что лишь въ ихъ случаяхъ не имѣла мѣста компенсація различной рефракции, но что изъ этого еще не слѣдуетъ, чтобы таковая вообще была бы невозможна. Чтобы рѣшить вопросъ, полагаетъ авторъ, необходимо не только быть въ состояніи наблюдать отдѣльно за изображеніемъ, получающимся отъ каждаго глаза, но необходимо также заставить испытуемаго стараться получить какъ можно болѣе ясное слитное изображеніе.

Для этой цѣли авторъ воспользовался стереоскопомъ и произвелъ опыты съ чтеніемъ, состоящіе въ слѣдующемъ: онъ бралъ два одинаковыхъ экземпляра печатной страницы, которые помѣщалъ въ стереоскопъ, причемъ предварительно покрывалъ бѣлой бумагой въ различныхъ мѣстахъ текста отдѣльные слова, и притомъ такъ, что часть слова была покрыта на правомъ экземплярѣ, а другая часть этого-же слова — на лѣвомъ. Если выбрать соответствующимъ образомъ призмы, то испытуемый „сольетъ“ въ стереоскопѣ, при бинокулярномъ зрѣніи, оба текста въ одинъ, на которомъ не будутъ уже замѣтны сдѣланные пропуски. Приложивъ теперь къ одному изъ глазъ выпуклое или вогнутое стекло, можно ожидать, что испытуемое лицо будетъ ясно видѣть слова и части словъ лишь однимъ глазомъ, а въ томъ случаѣ, если шрифтъ малъ и достаточно удаленъ, то сможетъ вообще читать лишь однимъ глазомъ; во всякомъ случаѣ испытуемый будетъ видѣть въ текстѣ много пропусковъ и не увидитъ онъ ихъ лишь въ томъ случаѣ, если будетъ въ состояніи неодинаковымъ напряженіемъ

¹⁾ Fick. Ueber ungleiche Accommodation bei Gesunden und Anisometropen. Цит. по статьѣ Wertheimer'a „Accommodation“ въ dictionnaire Richet, p. 73.

аккоммодации, компенсировать разницу в рефракции. И действительно, Fick нашел, что можно последовательно приставлять к одному из глаз выпуклое стекло в 0,15 — 0,5 — 0,75 — 1,0 D без влияния на ясность бинокулярного зрания. Даже с вогнутым стеклом в — 1 D перед одним глазом и с выпуклым стеклом в 1½ D перед другим глазом, испытуемому удавалось еще при сильном напряжении видеть слитно оба текста. Таким образом он переносил разницу в рефракции равную 2,5 D, а при упражнении можно было бы, согласно Fick'у, компенсировать, неодинаковой аккоммодацией, разницу в 3,25 D.

Чтобы убедиться в том, что полученные результаты являются действительно следствием неодинаковой аккоммодации, а не зависят от того, что испытуемый в состоянии читать несмотря на круги свѣторазсѣяния, Fick произвелъ слѣдующій провѣрочный опытъ: онъ постарался опредѣлить, при какой аномалии рефракции нормальный глазъ могъ бы еще читать шрифтъ такой-же величины и на томъ-же разстояніи, какъ въ стереоскопѣ, но безъ участія аккоммодации. Для этой цѣли одинъ изъ глазъ, при помощи выпуклаго стекла в 2 D, дѣлается близорукимъ, и затѣмъ помѣстивши на разстояніи его punctum remotum (т. е. на разстояніи 50 сан.) печатный текстъ, усиливаютъ постепенно это стекло, прибавляя къ нему стекла в 0,25, 0,50, 0,75 D. При этихъ условіяхъ, прибавленіе стекла всего лишь 0,50 D дѣлало монокулярное чтеніе почти невозможнымъ.

И такъ, въ виду того, что испытуемый переносилъ, при бинокулярномъ зрѣніи въ стереоскопѣ, разницу в рефракции равную 2,5 D, то и необходимо допустить, что приблизительно 1,5 D были компенсированы неодинаковой аккоммодацией.

Однако Hess.¹⁾ указалъ на то, что въ опыты Fick'a вкрались различные источники ошибокъ, и что въ его наблюде-

¹⁾ Hess. Ueber die angebliche ungleiche Accommodation bei Gesunden und Anisometropen. 1889. Цит. по статьѣ Wertheimer'a „Accommodation“ въ dict. Richet, p. 73—74.

ніяхъ не имѣла мѣста неодинаковая аккоммодация, а чтеніе происходило несмотря на неясность текста. И действительно Hess показалъ, что чѣмъ употребляемый шрифтъ мельче, тѣмъ и стекло, которое можетъ быть еще перенесено, должно быть слабѣе; размѣръ же буквъ не долженъ былъ бы оказывать влияния, если бы мы имѣли дѣло съ различной аккоммодацией. Круги свѣторазсѣянія, напротивъ, позволяютъ, несмотря на неточную установку, различать еще крупный шрифтъ, но ни какъ не болѣе мелкій. Вообще Hess нашелъ, что въ его опытахъ терпимая разница рефракции равна приблизительно 0,5 D, т. е. такой разницѣ в рефракции, которая, по мнѣнію и самого Fick'a не препятствуетъ чтенію и безъ напряженія аккоммодации, исправляющей эту разницѣ. Кромѣ того Hess замѣчаетъ, что аномалия рефракции, которую глазъ можетъ перенести при монокулярномъ зрѣніи, менѣе, нежели разница в рефракции, переносимая при бинокулярномъ зрѣніи, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ конвергенція зрительныхъ осей и освѣщеніе противоположнаго глаза вызываютъ болѣе сильное суженіе зрачка, что въ свою очередь уменьшаетъ діаметръ круговъ свѣторазсѣянія. Съ другой стороны, при бинокулярномъ зрѣніи въ стереоскопѣ, когда одинъ изъ глазъ снабженъ стекломъ, можетъ произвольно случиться, что, благодаря весьма незначительному увеличенію или уменьшенію аккоммодативнаго напряженія, глаза аккоммодируютъ попеременно то на правую, то на лѣвую половину словъ и, притомъ, такъ быстро, что это не препятствуетъ скорости чтенія, но при внимательномъ наблюдении обнаруживается, что въ то время, какъ одна изъ половинокъ слова съ пропускомъ становится ясной, другая половина дѣлается неясной.

Наконецъ слѣдующій опытъ, по мнѣнію Hess'a, съ очевидностью доказываетъ, что возможность чтенія въ стереоскопѣ зависитъ не отъ различной аккоммодации въ обоихъ глазахъ. Состоитъ этотъ опытъ въ слѣдующемъ: непосредственно впереди обѣихъ печатныхъ страницъ, натягиваютъ въ горизонтальномъ

направлении двѣ очень тонкія шелковинки такъ, чтобы, при бинокулярномъ зрѣніи, они были видны параллельно, и весьма близко одна отъ другой. Достаточно поставить, передъ однимъ изъ глазъ, стекло въ 0,25 D, чтобы одна изъ нитей стала неясной, или даже чаще всего сдѣлалась бы совсѣмъ невидимой; со стекломъ 0,5 D нитка уже никогда не бываетъ видима, между тѣмъ какъ чтеніе печатнаго шрифта не представляетъ никакихъ трудностей.

Кромѣ работы Fick'a, Hess ¹⁾ разбираетъ также и выводы Schneller'a о возможности существованія неодинаковой аккомодации въ обоихъ глазахъ, помѣщенные въ работѣ послѣдняго, подъ заглавіемъ: „Beiträge zur Theorie des Schielens“. Выводъ Schneller'a основанъ на томъ, что онъ могъ читать и ясно видѣть шрифтъ Егеръ № 1, несмотря на выпуклыя и вогнутыя стекла, силой въ 1,25 — 2,0 D, причемъ шрифтъ становился ему ясенъ только послѣ нѣкотораго промежутка времени и сопровождался ощущеніемъ напряженія и неудобства.

Hess считаетъ, что въ данномъ случаѣ не имѣла мѣста различная аккомодация, и доказываетъ это опытомъ съ иглой, расположенной передъ шрифтомъ. При этомъ опытѣ, несмотря на искусственно вызванную анизометропію, шрифтъ кажется еще достаточно ясно видимымъ, между тѣмъ какъ раздвоеншееся изображение иглы видно неодинаково ясно и доказываетъ такимъ образомъ, что искусственная анизометропія не исправлена различной аккомодацией. Ясность шрифта можетъ быть, по мнѣнію Hess'a, объяснена борьбой полей зрѣнія, при которой ясныя изображения, получаемыя на сѣтчаткѣ одного изъ глазъ, побѣждаютъ неясныя изображения другого глаза.

Мнѣніе Hess'a, а слѣдовательно и тѣхъ изъ прежнихъ авторовъ, которые не допускаютъ возможности существованія различ-

¹⁾ Hess, C. Bemerkungen zu dem Aufsatze von Schneller „Beiträge zur Theorie des Schielens.“ Arch. f. Ophthalm. 1891, Bd. 37, Ab. I. s. 258—260.

ной аккомодации на обоихъ глазахъ, раздѣляется и Greeff'омъ ¹⁾. Къ подобному выводу авторъ приходитъ между прочимъ и на основаніи клиническаго случая ²⁾ съ мальчикомъ слѣпымъ на одинъ глазъ, у котораго онъ произвелъ опредѣленіе рефракціи, при аккомодации на разстояніе въ 25 сан. Такъ какъ при этомъ Greeff нашелъ, что въ обоихъ глазахъ испытуемаго рефракція мѣнялась совершенно одинаково не смотря на то, что не имѣлось интереса для равномернаго дѣйствія цилиарнаго мускула и, слѣдовательно, аккомодативный импульсъ дѣйствовалъ также одинаково, какъ на здоровый, такъ и больной глазъ, то онъ и приходитъ къ заключенію, что этотъ случай служитъ доказательствомъ возможности существованія лишь одинаковой аккомодации въ обоихъ глазахъ.

Совершенное соотвѣтствіе въ ширинѣ аккомодации какъ слѣпому, такъ и здороваго глаза, наблюдалъ и Axenfeld ³⁾ въ двухъ случаяхъ, — у мужчины и у женщины, — страдавшихъ полной слѣпотой и отклоненіемъ кнаружи одного изъ глазъ.

Однако Schneller ⁴⁾ снова возвращается къ вопросу о возможности неодинаковой аккомодации обоихъ глазъ, причемъ снова рѣшаетъ этотъ вопросъ въ положительномъ смыслѣ на основаніи цѣлаго ряда наблюденій, при которыхъ замѣчалось полное отсутствіе какой бы то ни было туманности въ чтеніи, несмотря на то, что передъ однимъ изъ глазъ было поставлено сферическое стекло. Кромѣ того, авторъ, считая свои глаза приблизительно равной рефракціи, повторилъ лично опытъ Hess'a, состоящій

¹⁾ Greeff, R. Zur Vergleichung der Accommodationsleistung beider Augen. Arch. f. Augenhkde XXIII, 3 и 4, p. 371—386. 1891.

²⁾ Greeff, R. Accommodation im erblindeten Auge. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. Stuttg. 1895. XXXIII, p. 322.

³⁾ Axenfeld, Th. Bemerkungen zur Accommodation im erblindeten und schielenden Auge. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkd. XXXIII, p. 445. Dec. 1895.

⁴⁾ Schneller. Zur Lehre von den dem Zusammensehen mit beiden Augen dienenden Bewegungen, 1892. Arch. f. Ophthalmologie XXXVIII, p. 71—117. t. I.

въ чтеніи мелкаго шрифта, передъ которымъ, на разстояніи 1 сан., держалась тонкая игла, и пришелъ къ противоположному Hess'y результату, а именно: несмотря на искусственную анизотропію, вызванную сферическимъ стекломъ въ 0,25 D, двойное изображеніе иголки казалось, хотя и немногимъ болѣе матовымъ, нежели буквы текста, но все-же въ совершенно одинаковой степени какъ правое, такъ и лѣвое. „Такъ что“, говоритъ Schneller, „можно заключить, что я въ состояніи аккомодировать разнo моими глазами приблизительно на 0,25 D“.

Въ томъ-же году, какъ и работа Schneller'a, появилась и работа Fick'a ¹⁾, въ которой авторъ говоритъ о своихъ новыхъ опытахъ, касающихся возможности существованія различной аккомодациі въ обоихъ глазахъ, опытахъ, — при которыхъ были введены нѣкоторыя поправки, указанныя ему Hess'омъ. Поправки эти заключаются во первыхъ въ томъ, что Fick беретъ болѣе мелкій латинскій шрифтъ и составляетъ слова, которыя трудно правильно прочесть, не разобравъ хорошо всего слова, тѣмъ болѣе, что нѣкоторыя слова брались и на испанскомъ, мало знакомомъ для читающихъ, языкѣ. Вторая поправка имѣла цѣлью устранить неодинаковую ширину зрачковъ при моно-и бинокулярномъ чтеніи; такъ какъ, при неодинаковой ширинѣ зрачковъ, нельзя заключать, что стекло, дѣлающее невозможнымъ монокулярное чтеніе, сдѣлаетъ также невозможнымъ и бинокулярное, то, слѣдовательно, нѣтъ еще надобности допускать, — въ случаѣ возможности бинокулярнаго чтенія съ болѣе сильными стеклами чѣмъ при монокулярномъ, — существованіе наличности различной аккомодациі. Въ виду того, что по мнѣнію Hess'a, главнымъ источникомъ различной ширины зрачка, при моно-и бинокулярномъ чтеніи, является неодинаковое освѣщеніе, которое въ первомъ случаѣ отсутствуетъ въ закрытомъ глазу, а во второмъ, находясь на лицо,

¹⁾ Fick, E. Noch einmal die ungleiche Accommodation. Arch. f. Ophthalm. 1892. Bd. XXXVIII, t. 2. p. 204—220.

способствуетъ болѣе сильному суженію зрачка и уменьшенію круговъ свѣторазсѣянія, затрудняющихъ чтеніе, то Fick и постарался сдѣлать это освѣщеніе одинаковымъ, какъ при моно-такъ и при бинокулярномъ чтеніи. Достигъ онъ этого тѣмъ, что, посадивъ испытуемаго спиной къ окну, заставлялъ его, при монокулярномъ чтеніи, не вполне закрывать другой глазъ, и ставилъ передъ нимъ, на нѣкоторомъ разстояніи, бѣлый листъ бумаги, который, мѣшая этому глазу принимать участіе въ актѣ чтенія, вмѣстѣ съ тѣмъ служилъ источникомъ освѣщенія. Произведя такимъ образомъ опыты, Fick пришелъ къ выводу, что хотя при подобной постановкѣ возможное различіе аккомодациі обоихъ глазъ и уменьшается, но все-же оно существуетъ.

На только-что указанныя двѣ работы Schneller'a и Fick'a послѣдовало, въ томъ же году, возраженіе Hess'a ¹⁾. Относительно работы перваго автора, Hess замѣчаетъ, что его опытъ съ иглой для доказательности требуетъ вполне одинаковой рефракціи обоихъ глазъ, тогда какъ наличность этого условія оказалась подъ сомнѣніемъ, что видно изъ словъ Schneller'a, который считаетъ самъ свои глаза лишь приблизительно одинаковой рефракціи. Предположивъ эту разницу въ рефракціи равной лишь $\frac{1}{6}$ D, окажется, что предполагаемая разница въ аккомодациі будетъ уже не $\frac{1}{4}$ D, а $\frac{1}{12}$ D, между тѣмъ для опредѣленія такихъ незначительныхъ разницъ, опытъ съ иглой является слишкомъ грубымъ.

Fick'у же Hess возражаетъ, что его постановка опытовъ, несмотря на нѣкоторыя введенныя улучшенія, все-же еще не достаточно точна, такъ какъ необходимо было-бы взять еще болѣе мелкій шрифтъ, результатомъ чего явилось-бы, безъ сомнѣнія, еще меньшее различіе въ аккомодациі обоихъ глазъ; при шриф-тѣ-же, выбранномъ Fick'омъ, не исключена возможность чтенія

¹⁾ Hess, C. Kritik der neueren Versuche über das Vorkommen ungleicher Accommodation. Arch. f. Ophthalm. Bd. XXXVIII, t. 3; p. 169—183. 1892.

въ кругахъ свѣторазсѣянія; такъ, что, замѣчаетъ Hess, вопросъ о возможности существованія одновременно различной аккоммодациі обоихъ глазъ долженъ быть пока рѣшенъ въ отрицательномъ смыслѣ.

Стараясь опредѣлить ту степень искусственной анизотропії, которую можно было-бы исправить различной аккоммодацией обоихъ глазъ, предположивъ, что таковая возможна, Hess и Neumann ¹⁾ произвели свои изслѣдованія при помощи болѣе точныхъ способовъ, чѣмъ это до сихъ поръ дѣлалось. Названные авторы пришли при этомъ къ заключенію, что эмметропическіе глаза не въ состояніи разнo аккоммодировать и, въ интересахъ яснаго зрѣнія, не могутъ исправить неодинаковымъ напряженіемъ аккоммодациі, даже незначительную искусственную рефракціонную разницу въ $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ D.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію литературы наиболѣе интересующаго насъ вопроса, касающагося иннервациі аккоммодациі и ея мозговыхъ центровъ, я хотѣлъ бы сказать еще нѣсколько словъ объ измѣненіяхъ, наступающихъ съ возрастомъ въ этой способности глаза, а также и о механизмѣ аккоммодациі въ ряду животныхъ.

Подобно тому, какъ съ извѣстнаго возраста всѣ функціи организма начинаютъ совершаться съ меньшей энергіей, точно также и аккоммодативная способность человѣка постепенно слабѣетъ. Сущность этого процесса заключается вообще въ томъ ²⁾, что, подъ вліяніемъ возраста, хрусталикъ теряетъ свою эластичность, плотнѣетъ и, несмотря на сохранившуюся силу мышцъ, измѣняетъ свою преломляющую силу и способность дѣлаться подъ вліяніемъ приспособленія болѣе выпуклымъ. Это физиоло-

¹⁾ Hess u. Neumann. Messende Versuche zur Frage nach dem Vorkommen ungleicher Accommodation beim Gesunden. Arch. f. Ophth. Bd. XXXVIII, t. 3. p. 184—190. 1892.

²⁾ Записки по офтальмологіи по лекціямъ проф. Беллярмина, подъ редакц. Д-ра Долганова. 1899, стр. 55—56.

гическое ослабленіе аккоммодациі, которое при извѣстной степени обуславливаетъ уже разстройство зрѣнія, носить въ этомъ стадіи названіе пресбіопіи.

Изслѣдуя плотность хрусталика, убѣдились, что въ молодыхъ годахъ, до 25 лѣтъ, ядро имѣетъ студенистую консистенцію, а къ 40 годамъ превращается уже въ плотную массу. По мѣрѣ возраста, а слѣдовательно и по мѣрѣ того, какъ увеличивается плотность хрусталика, онъ теряетъ свою эластичность, теряетъ постепенно прежнюю способность становиться болѣе выпуклымъ, вслѣдствіе чего ближайшая точка яснаго зрѣнія, отодвигается все дальше и дальше отъ глаза. Пресбіопія начинаетъ проявляться вообще въ различномъ возрастѣ, въ зависимости отъ разнообразныхъ причинъ, но все-же можно принять ¹⁾, что если глазъ имѣлъ нормальную рефракцію, то въ немъ пресбіопія обыкновенно начинается проявляться приблизительно съ 40 лѣтъ. Что же касается отодвиганія ближайшей точки яснаго зрѣнія, то оно начинается вообще съ самыхъ юныхъ лѣтъ, вслѣдствіе чего объемъ аккоммодациі постепенно уменьшается ²⁾. Относительно дальнѣйшей точки яснаго зрѣнія нужно сказать, что эта послѣдняя можетъ почти всю жизнь оставаться на одномъ и томъ же разстояніи отъ глаза; въ старости, впрочемъ, дальнѣйшая точка яснаго зрѣнія все-же отодвигается дальше отъ глаза, но на весьма незначительную величину; причиной этого служитъ уменьшеніе преломляющей силы хрусталика.

Въ старости, кромѣ уменьшенія эластичности хрусталика, причиной уменьшенія объема аккоммодациі является уменьшеніе силы аккоммодационной мышцы, слабѣющей подобно всѣмъ остальнымъ мышечнымъ группамъ.

По мѣрѣ отодвиганія отъ глаза ближайшей точки яснаго зрѣнія, эта послѣдняя приближается къ дальнѣйшей точкѣ яснаго

¹⁾ Ходинъ. Практическая офтальмологія. 1893, стр. 351.

²⁾ Крюковъ. Курсъ глазныхъ болѣзней. 1898, стр. 56.

зрѣнія, такъ что приблизительно къ 75 годамъ обѣ эти точки сливаются другъ съ другомъ. Съ этого времени рефракціи глаза не мѣняется болѣе подѣ влияніемъ аккомодациі, такъ какъ эта послѣдняя болѣе не существуетъ.

Что касается механизма аккомодациі у различныхъ животныхъ, то до сихъ поръ главнымъ образомъ изучали этотъ процессъ у позвоночныхъ, такъ какъ представлялось вообще мало вѣроятія допускать существованіе приспособленія въ глазахъ, которые по своему анатомическому строенію, стоятъ на весьма низкой ступени развитія. Такъ Exner¹⁾, въ своей работѣ, касающейся глазъ ракообразныхъ и насекомыхъ считаетъ сомнительнымъ, что бы эти животные были одарены способностью аккомодировать. Въ ихъ органахъ зрѣнія не встрѣчается аппарата приспособленнаго для этой цѣли, и, кромѣ того, толщина сѣтчатки дѣлаетъ этотъ процессъ излишнимъ, такъ какъ изображение можетъ перемѣщаться въ значительныхъ предѣлахъ какъ впередъ, такъ и назадъ, не переставая находиться все время въ предѣлахъ этой оболочки.

Beer²⁾, изслѣдуя глаза головоногихъ, нашелъ ихъ рефракцію миопической, причемъ убѣдился, что они аккомодируютъ для дали, благодаря чему въ состояніи собрать на своей сѣтчаткѣ даже и параллельные лучи. Эта отрицательная аккомодация головоногихъ зависитъ, по мнѣнію автора, не отъ уменьшенія кривизны хрусталика, но отъ его способности приближаться къ сѣтчаткѣ. Кромѣ того, при неполномъ сокращеніи аккомодационнаго мускульнаго кольца, а только одного его сектора, хрусталикъ перетягивается въ соответствующую сторону. Возможно, что это движеніе хрусталика достаточно, чтобы замѣнить этимъ животнымъ

¹⁾ Exner. Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten, 1891, p. 188. Цит. по статьѣ Wertheimer'a „Accommodation“ въ словарѣ Richet, p. 80.

²⁾ Beer, Th. Die Accommodation des Cephalopoden Auges. Arch. f. die gesammte Physiol. LXII, 11 и 12: p. 54. 1897.

движеніе глаза. Радужная оболочка при аккомодациі у головоногихъ роли не играетъ.

Что касается механизма аккомодациі у позвоночныхъ животныхъ, то вопросъ этотъ является значительно болѣе разработаннымъ, причемъ среди трудовъ, трактующихъ объ этомъ предметѣ, въ новѣйшее время обращаютъ на себя вниманіе многочисленные изслѣдованія Beer'a.

Такъ, одна изъ весьма важныхъ работъ названнаго автора посвящена вопросу объ аккомодациі рыбъ¹⁾. Коснувшись въ ней исторіи интересующаго его вопроса, и указавъ на авторовъ, занимавшихся ранѣе разработкой этого предмета (Manz, Plateau, Leukart, Hirschberg и др.), Beer переходитъ къ описанію своихъ собственныхъ изслѣдованій, произведенныхъ на зоологической станціи въ Неаполѣ. Выводы, къ которымъ пришелъ авторъ, сводятся къ тому, что нормальная рефракція рыбъ—миопическая и, чтобы видѣть вдаль, онѣ должны, въ противоположность наземнымъ позвоночнымъ, напрягать свою аккомодацию. Механизмъ этого акта заключается въ томъ, что хрусталикъ при посредствѣ *musculus retractor lentis*, называвшагося раньше *campanula Halleri*, притягивается къ сѣтчаткѣ. Направленіе притяженія внизъ, внутрь и назадъ. Разрушеніе *m. retractoris lentis* или параличъ его, вызванный атропиномъ, влечетъ за собою прекращеніе передвиженія хрусталика, между тѣмъ какъ зрачекъ и послѣ атропина сохраняетъ способность суживаться. Скорость аккомодациі у быстро плавающихъ рыбъ гораздо значительнѣе, нежели у ползающихъ по дну. Ширина аккомодациі у различныхъ видовъ рыбъ разнится между собою на нѣсколько діоптрій; въ большинствѣ же случаевъ она достаточна, чтобы даже весьма близорукіе глаза могли соединять на сѣтчаткѣ параллельные лучи. Движеніе хрусталика происходитъ скорѣе, нежели движеніе радужной оболочки. Что касается акком-

¹⁾ Beer, Th. Die Accommodation des Fischeauges. Arch. f. die gesammte Physiol. LXIII, p. 523—650. 1894.

модациі нѣкоторыхъ хрящевыхъ рыбъ, то авторъ еще не могъ ее объяснить, но предполагаетъ, что она происходитъ нѣсколько иначе, чѣмъ у костистыхъ.

Tscherning ¹⁾, разбирая въ общихъ чертахъ вышеуказанную работу Beer'a, приходитъ къ выводу, что въ глазу рыбъ, помимо передвиженій хрусталика, отмѣченныхъ Beer'омъ, имѣются можетъ-быть и измѣненія въ кривизнѣ хрусталика, которыя однако наблюдать при помощи офтальмометра съ увѣренностью нельзя, въ виду тѣхъ незначительныхъ измѣненій въ величинѣ радіуса кривизны хрусталика, которыя достаточны для наступанія явленій аккомодациі. При этомъ Tscherning полагаетъ, что если бы хотѣли попытаться констатировать измѣненія въ кривизнѣ, то необходимо было бы устройство особаго аппарата и особое расположеніе опыта, и только въ этомъ случаѣ можно было бы, хотя и съ трудомъ, доказать тѣже измѣненія у рыбъ, какъ и у другихъ животныхъ, а именно увеличеніе кривизны середины передней поверхности хрусталика и уплощеніе по направленію къ периферіи.

Замѣчу здѣсь, что перемѣщеніе хрусталика у рыбъ допускалось еще ранѣе Hirschberg'омъ ²⁾, который нашелъ у нихъ слабую степень міопіи: но возможность напряженія аккомодациі, которая бы сопровождалась измѣненіемъ формы хрусталика, онъ считалъ мало вѣроятной, такъ какъ съ одной стороны сферическая форма хрусталика уже сама по себѣ не благопріятствуетъ утолщенію его въ передне-заднемъ размѣрѣ, а съ другой стороны его большая плотность мѣшаетъ ему достаточно быстро измѣнять свою форму.

Изслѣдуя аккомодацию у пресмыкающихся, Ferruccio Mercanti ³⁾ обратилъ главное вниманіе на анатомическое рас-

¹⁾ Tscherning, L'accommodation de l'oeil du poisson d'après les recherches de Th. Beer. Arch. de Physiol. 1895, p. 418.

²⁾ Hirschberg. Zur Dioptrik und Ophthalmoskopie der Fisch- und Amphibien-Augen. Arch. de Physiologie. 1882, p. 493.

³⁾ Ferruccio Mercanti. Arch. ital. de Biologie. 1885, IV, p. 197.

положеніе мускула, заведующаго аккомодацией, причемъ нашелъ, что у крокодиловъ этотъ мускулъ весьма походитъ на соотвѣтствующій мускулъ птицъ, о которомъ будетъ сказано ниже. Въ общемъ онъ нашелъ у нихъ въ глазу три рода мускуловъ, изъ которыхъ два соотвѣтствуютъ musculus Cramptonianus птицъ и мускулу Brücke, тогда какъ третій подобенъ круговому мускулу млекопитающихъ. Этимъ-же авторомъ былъ изслѣдованъ аккомодационный мускулъ у ящерицъ, черепахъ и змѣй, у которыхъ онъ отличается какъ по расположенію, такъ и по строенію, въ зависимости отъ рода животного.

Кромѣ Ferruccio Mercanti, изученіемъ аккомодациі у ящерицъ, черепахъ, крокодиловъ и змѣй занялся въ новѣйшее время и Beer ¹⁾. Измѣренія производилъ онъ на глазахъ живыхъ животныхъ, большею частію при помощи скіаскопії, причемъ также отмѣчалось измѣненіе зеркальных изображеній роговицы и, въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ это допускалъ зрачекъ, измѣненіе зеркальных изображеній отъ поверхностей хрусталика.

На основаніи данныхъ, полученныхъ Beer'омъ, можно заключить, что всѣ четыре вида пресмыкающихся, глазъ которыхъ эметропиченъ или въ незначительной степени гиперметропиченъ, могутъ активно устанавливать глазъ для близи. Вызывается эта установка увеличеніемъ выпуклости передней поверхности хрусталика; у многихъ же породъ змѣй это увеличеніе выпуклости хрусталика замѣняется удаленіемъ его отъ сѣтчатки. Радужная оболочка, въ глазахъ пресмыкающихся, существенной роли не играетъ. У ночныхъ животныхъ, какъ напримѣръ у аллигаторовъ, ехиднъ и др., аккомодативная способность выражена слабо, реакция-же ихъ зрачка на свѣтъ происходитъ очень энергично.

Что касается аккомодациі у птицъ, то она была вполне изучена тѣмъ-же Beer'омъ ²⁾. По мнѣнію этого автора, главную

¹⁾ Beer, Th. Die Accommodation des Auges bei den Reptilien. Arch. f. die ges. Physiol. LXIX, 11 и 12, p. 507. 1898.

²⁾ Beer, Th. Studien über die Accommodation des Vogelauges. Arch. f. die ges. Physiol. LIII, 5 и 6, p. 175. 1892.

роль, при напряженіи аккомодациі у птицъ, играетъ та часть ихъ цилиарнаго мускула, которая носитъ названіе *m. Cramptonianus*, и которая переднимъ своимъ концомъ прикрѣплена къ выступу роговицы, вдающемуся внутрь глаза, а заднимъ концомъ—къ склерѣ. Изучая дѣйствіе этого мускула, Вееръ убѣдился, что, при его сокращеніи, наступаетъ уплощеніе кривизны роговицы на периферіи ея и увеличеніе выпуклости въ центрѣ. Измѣненія эти наблюдались однако не у всѣхъ изслѣдованныхъ птицъ, такъ что описанныя измѣненія роговицы не играютъ особо существенной роли въ актѣ аккомодациі. Исключеніемъ являются хищныя птицы, у которыхъ увеличеніе выпуклости центра роговицы, при напряженіи аккомодациі, постоянно.

Кромѣ измѣненій кривизны роговицы, Вееръ наблюдалъ у птицъ также измѣненіе кривизны поверхностей хрусталика, который становится болѣе выпуклымъ при расслабленіи удерживающихъ его связокъ. Расслабленіе это происходитъ благодаря сокращенію цилиарнаго мускула и смѣняется натяженіемъ, уплощающимъ хрусталикъ, при покойномъ состояніи этого-же мускула. Увеличеніе выпуклости хрусталика при аккомодациі сопровождается продвиганіемъ впередъ его передней поверхности и центральной части радужной оболочки.

Главную роль при аккомодативномъ измѣненіи хрусталика играетъ указанный выше *musculus Cramptonianus*, но также и та часть цилиарнаго мускула птицъ, которая носитъ названіе мускула *Müller's* и которая переднимъ своимъ концомъ прикрѣпляется къ выступу роговицы, а заднимъ къ сосудистой оболочкѣ; при своемъ сокращеніи этотъ послѣдній мускулъ также способствуетъ расслабленію, поддерживающей хрусталикъ, связки (*ligamenti pectinati*).

Что эта связка дѣйствительно удерживаетъ хрусталикъ въ уплощенномъ состояніи, доказывается тѣмъ обстоятельствомъ, что, перерѣзавъ ее, наблюдается увеличеніе выпуклости передней поверхности хрусталика, который, послѣ этой операціи, является

предоставленнымъ собственной эластичности. Раздражая же цилиарный мускулъ, послѣ перерѣзки связки, нельзя будетъ уже вызвать уменьшенія изображенія отъ передней поверхности хрусталика, указывающаго на измѣненіе кривизны этой поверхности.

Что касается третьей составной части цилиарнаго мускула птицъ, носящей названіе мускула *Brücke* и прикрѣпляющейся переднимъ концомъ къ склерѣ, а заднимъ къ сосудистой оболочкѣ, то она, по мнѣнію Веера, не играетъ вообще существенной роли при аккомодациі птицъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что механизмъ аккомодациі у птицъ имѣетъ въ общемъ много сходства съ таковымъ у человека и можетъ быть также объясненъ съ точки зрѣнія теоріи *Helmholtz'a*.

Физиолого-анатомическія изслѣдованія аккомодациі у птицъ были также произведены *Heine* ¹⁾ надъ глазами голубей, ястребовъ и морскихъ породъ. Полученные, при этомъ, результаты обнаруживаютъ, что аккомодациія въ глазу птицъ, въ принципѣ, сходна съ аккомодацией человѣческаго глаза. Что касается мускула *Brücke*, или какъ его еще называютъ *musculus tensor Choroideae*, то нельзя считать, что онъ имѣетъ особую функцію, отличную отъ функціи *musculi Cramptoniani*. Обыкновенная рефракція глаза голубя—гиперметропія въ 1—2 D. Подъ вліяніемъ электрическаго раздраженія онъ въ состояніи аккомодировать на 12 D и болѣе; произвольной же аккомодациі у голубей наблюдать не удалось, между тѣмъ какъ два молодыхъ ястреба аккомодировали произвольно на 3—7 D. При сокращеніи цилиарнаго мускула, подъ вліяніемъ электрическаго раздраженія, наблюдается иногда искривленіе роговицы. Пользуясь суживающими зрачекъ средствами, авторъ нашелъ, что эти послѣднія вызываютъ въ глазу голубя сильное напряженіе аккоммо-

¹⁾ *Heine, L. Physiologisch-anatomische Untersuchungen über die Accommodation des Vogelauges. Arch. f. Ophthalm. XLV, 3. p. 469—496. 1898.*

даціи, равное приблизительно 7—8 D. Кроме того, Heine удалось фиксировать радужную оболочку въ состояніи сильнаго суженія и расширенія, а также и глаза голубя въ покой и при напряженіи аккомодациі. Ислѣдовавъ микроскопическимъ путемъ фиксированные глаза, авторъ, на основаніи замѣченныхъ въ нихъ различій, пришелъ къ заключенію, что аккомодационный мускулъ, при своемъ сокращеніи, вызываетъ расслабленіе, поддерживающей хрусталикъ, связки.

Въ 1898 году, появилась работа Beer'a ¹⁾, касающаяся аккомодациі въ ряду животныхъ, причемъ авторъ считаетъ твердо установленными слѣдующіе факты:

1) Морскія животные, съ высоко развитыми глазами, какъ, на примѣръ, головоногіе и остистыя рыбы, при покойномъ состояніи глаза,—близоруки и аккомодируютъ активно на даль.

2) У головоногихъ аккомодационный механизмъ состоитъ въ томъ, что, идущій въ меридіональномъ направленіи къ передней стѣнкѣ глазного яблока, мускулъ тянетъ къзади цилиарное тѣло.

3) У рыбъ существуетъ специальный *m. retractor lentis*

4) У животныхъ позвоночныхъ, живущихъ въ воздухѣ, глаза установлены для дали и, если они аккомодируютъ, то—активно для близи.

5) Аккомодация эта, у высшихъ позвоночныхъ животныхъ, происходитъ либо благодаря удаленію хрусталика отъ сѣтчатки, либо благодаря увеличенію выпуклости самаго хрусталика.

6) У змѣй имѣется особый мускулъ, который продвигаетъ хрусталикъ по направленію къ роговицѣ.

7) У всѣхъ высшихъ позвоночныхъ хрусталикъ, при покойномъ состояніи аккомодациі, удерживается, благодаря особымъ приспособленіямъ, въ уплощенномъ состояніи.

¹⁾ Beer, Th. Die Accommodation des Auges in der Thierreihe. Wiener Klin. Wochenschr. XI, 42. 1898.

8) Почти во всѣхъ классахъ животныхъ, у нѣкоторыхъ отдѣльныхъ родовъ, аккомодация отсутствуетъ, причемъ обыкновенно эти роды животныхъ ведутъ ночной образъ жизни, и зрачекъ ихъ сильно суживается подъ вліяніемъ свѣта.

9) Ни одинъ камерный глазъ не можетъ быть въ водѣ и на сушѣ установленъ одинаково для одного и того же разстоянія. Водяные обитатели становятся на землѣ въ высокой степени близорукими, а наземныя въ водѣ—дальнозоркими.

10) Исключеніе составляютъ лишь немногіе земноводныя.

Что касается аккомодациі у млекопитающихъ животныхъ, то въ общемъ, она сходна съ аккомодацией у человѣка, и многія изслѣдованія, имѣвшія цѣлью выясненіе механизма этого процесса, производились надъ обезьянами, собаками, кошками и др., и полученные результаты переносились на человѣка. Основаніемъ къ такого рода допущенію послужили съ одной стороны общіе внѣшніе объективные признаки, сопровождающіе аккомодацию у млекопитающихъ, а также и анатомическія изслѣдованія, обнаружившія почти полное сходство въ строеніи цилиарнаго мускула, этого главнаго агента аккомодациі. Разница заключается преимущественно въ томъ, что у человѣка и у обезьяны цилиарный мускулъ является наиболѣе развитымъ по сравненію съ остальными млекопитающими и, что у большинства этихъ послѣднихъ отсутствуютъ въ немъ круговыя волокна (Würdinger ¹⁾ Leuckart ²⁾). Благодаря неодинаковой степени развитія цилиарнаго мускула, повышеніе преломляющей способности хрусталика, наступающее при сокращеніи этого мускула, различно у различныхъ животныхъ. Такъ на примѣръ, у собаки и кошки, наблюдавшаяся сила напряженія аккомодациі (Hess и Heine ³⁾) равнялась

¹⁾ Würdinger. Ueber die vergleich. Anat. des Ciliarmuskels. Zeit. f. vergleich. Augenheilk., 1886, p. 121—137.

²⁾ Leuckart. Handbuch der gesammten Augenheilk. de Graefe—Saemisch II, 232.

³⁾ Hess u. Heine. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophthalm. XLVI. 2. p. 243—275. 1898.

приблизительно 1—3 D, у обезьян же она была значительно больше, приближаясь къ аккомодации человека. Рефракция большинства млекопитающих животных—гиперметропическая.

Бросивъ бѣглый взглядъ на приведенный нами краткій литературный очеркъ, касающійся преимущественно механизма аккомодации, легко убѣдиться въ томъ, что, несмотря на противорѣчія во взглядахъ авторовъ относительно отдѣльных частныхъ этого процесса, все-же въ настоящее время твердо и единогласно установленнымъ считается, между прочимъ, тотъ фактъ, что главнымъ аккомодативнымъ агентомъ, вызывающимъ аккомодативныя измѣненія въ глазу, является цилиарный мускулъ—его сокращеніе и расслабленіе.

Такъ какъ однако каждымъ мышечнымъ актомъ, какъ произвольнымъ, такъ и непроизвольнымъ, завѣдуетъ опредѣленный нервъ, передающій двигательный импульсъ въ центробѣжномъ направленіи, то, слѣдовательно, и цилиарный мускулъ, его дѣятельность должна находиться въ зависимости отъ опредѣленнаго нервного проводника. Изложеніе литературныхъ данныхъ, касающихся изслѣдованій, имѣющихъ цѣлью опредѣлить, какой именно изъ нервныхъ проводниковъ, т. е. нервовъ, завѣдуетъ дѣятельностью цилиарнаго мускула, и гдѣ находятся его начальныя ядра, составить вторую и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе важную для меня часть литературнаго очерка физиологій аккомодации, къ изложенію которой я и перехожу.

До конца семидесятыхъ годовъ, вопросъ объ иннервации аккомодации являлся открытымъ и только Arlt¹⁾ въ своемъ сочиненіи высказываетъ общія соображенія, на основаніи которыхъ можно заключить, что глазодвигательный

нервъ вліяетъ на приспособленіе глаза, и что онъ и есть главный нервъ аккомодации. Однако Hermann¹⁾, позднѣе Arlt'a, въ своемъ руководствѣ говоритъ, что нервы, завѣдующіе аккомодационнымъ аппаратомъ, еще неизвѣстны.

Въ 1868 году появилась диссертация Траутфеттера²⁾, въ которой авторъ старался физиологическимъ путемъ опредѣлить нервъ, завѣдующій приспособленіемъ глаза. Занялся авторъ изученіемъ этого вопроса, въ виду того, что литературныя данныя не давали на него опредѣленнаго отвѣта, и изслѣдователи, трактуя въ своихъ сочиненіяхъ объ аккомодации глаза, приписывали эту дѣятельность, то одному, то другому нерву, то нѣсколькимъ, вмѣстѣ взятымъ; главнымъ образомъ при этомъ въ соображеніе принимались третья пара, пятая пара и симпатическій нервъ; опредѣленнаго отвѣта все-же никто не давалъ.

Для наблюденія за аккомодацией, Траутфеттеръ избралъ физиологическій путь, руководствуясь уменьшеніемъ зеркальных изображеній отъ передней поверхности хрусталика,—уменьшеніемъ, вызваннымъ увеличеніемъ выпуклости хрусталика, при напряженіи аккомодации. Опыты производились надъ собаками, кроликами, кошками и птицами, при чемъ тотъ нервъ, при раздраженіи котораго авторъ замѣчалъ перемѣщеніе и уменьшеніе Сансоніевскаго изображенія, отражаемаго передней поверхностью хрусталика, онъ и считалъ нервомъ, завѣдующимъ приспособленіемъ глаза. Источниками свѣта служили двѣ газовыя лампы; раздраженіе же производилось гальваническимъ токомъ.

Раздражая глазодвигательный нервъ у птицъ, авторъ получилъ положительные результаты: Сансоніевскія изображенія, уменьшаясь, весьма замѣтно приближались другъ къ

¹⁾ Hermann. Grundriss der Physiologie des Menschen. 1863.

²⁾ Траутфеттеръ. Опредѣленіе путемъ физиологическаго опыта, нерва, завѣдующаго приспособленіемъ глаза. Диссертация 1868 г.

¹⁾ Arlt. Die Krankheiten des Auges. 1851—1859.

другу; величину этого перемѣщенія авторъ измѣрялъ простымъ циркулемъ. Раздражая токомъ той-же силы и у тѣхъ-же животныхъ симпатическій нервъ, Траутфеттеръ не замѣтилъ измѣненія въ величинѣ Сансоніевскихъ изображеній; такіе-же отрицательные результаты получилъ авторъ у птицъ при раздраженіи тройничнаго нерва.

Что касается собакъ, кроликовъ и котовъ, то у этихъ животныхъ, при раздраженіи симпатическаго нерва, авторъ могъ отмѣтить лишь значительное расширеніе зрачка, Сансоніевскія-же изображенія не мѣнялись. Подобные-же отрицательные результаты получались у этихъ животныхъ, при раздраженіи тройничнаго и глазодвигательнаго нервовъ; въ послѣднемъ случаѣ для наблюденія за аккомодацией производилась предварительно почти всегда *tenotomia*, а также иридектomia для того, чтобы можно было слѣдить за Сансоніевскими изображеніями, чему иначе мѣшала бы суживающійся зрачекъ.

На основаніи полученныхъ результатовъ, авторъ пришелъ къ выводу, что у птицъ приспособленіемъ глаза завѣдуетъ *nervus oculomotorius*, и что весьма вѣроятно, что и у человѣка этотъ-же нервъ завѣдуетъ аккомодацией. Механизмъ-же приспособленія у собакъ, котовъ и кроликовъ по всей вѣроятности иной, чѣмъ у птицъ и человѣка. Къ этому послѣднему выводу авторъ пришелъ, между прочимъ, на основаніи того, что у этихъ животныхъ величина Сансоніевскихъ изображеній относительно другъ друга иная, чѣмъ у человѣка и птицъ, затѣмъ—на основаніи того, что у нихъ цилиарный мускулъ содержитъ только одни продольныя волокна, и, наконецъ, потому, что у собакъ, при фиксированіи близко лежащихъ предметовъ, зрачекъ расширяется, при смотрѣніи же вдаль суживается. Замѣчу, между прочимъ, что еще до Траутфеттера, Müller¹⁾ отмѣтилъ у собакъ по-

¹⁾ Müller, A. Das Verhalten der Pupille am Hunde bei der Accommodation in der Nähe. Arch. für Ophth., Berlin, 1854, I; Abth. 1, p. 440.

добное же измѣненіе зрачка при смотрѣніи вдаль и вблизи.

Въ пользу предположенія, что у человѣка, какъ и у птицы, *n. oculomotorius* завѣдуетъ аккомодацией, говоритъ, по мнѣнію Траутфеттера, во-первыхъ: сходство у человѣка и птицъ отношенія величины Сансоніевскихъ изображеній другъ къ другу; во-вторыхъ: случайно замѣченное имъ у голубя фізіологическое, т. е. произвольное уменьшеніе двойного изображенія, отражаемаго передней поверхностью хрусталика, и, въ третьихъ, тотъ фактъ, что у человѣка, при фиксаціи близко лежащаго предмета, степень уменьшенія зеркальнаго изображенія приблизительно соответствуетъ уменьшенію Сансоніевского изображенія у птицъ, получаемого при раздраженіи глазодвигательнаго нерва.

Что касается допущенія, что завѣдываніе активной частью аккомодациіи зависитъ отъ одного нерва, а завѣдываніе пассивной частью—отъ другого, то Траутфеттеръ, принимая теорію механизма приспособленія *Helmholtz'a*, не видитъ достаточной причины къ подобному допущенію. „При *Helmholtz'*овскомъ пониманіи механизма аккомодациіи“, говоритъ Траутфеттеръ, „существуетъ во время приспособленія глаза всего только одна активная дѣятельность, завѣдываніе которой поэтому можетъ подлежать одному только нерву. Нервъ этотъ, по моимъ изслѣдованіямъ, былъ бы *nervus oculomotorius*.“

Thomson¹⁾, приписывавшій циркулярнымъ волокнамъ аккомодацию для близи, а радіарнымъ—аккомодацию для дали, считалъ что послѣднія иннервируются симпатическимъ нервомъ.

¹⁾ Thomson William. On the connection between Staphyloma posticum and Astigmatism. Americ. Journ. of med. sciences. 1875, Vol. LXX. pag. 383—397.

Послѣ того, какъ изслѣдованія Траутфеттера обнаружили, что аккоммодационный нервъ у птицъ есть *n. oculomotorius*, чего у млекопитающихъ доказать не удалось, Hensen и Völckers ¹⁾, на основаніи произведенныхъ ими опытовъ, пришли къ выводу, что и въ этомъ послѣднемъ классѣ животныхъ аккоммодацией завѣдуетъ тотъ-же нервъ.

Опыты свои названные авторы производили надъ собаками, и убѣдились, что аккоммодационныя волокна проходятъ въ стволѣ *oculomotorii*, такъ какъ, въ удачныхъ случаяхъ, раздраженіе этого нерва, въ полости черепа и глазницы, вызывало аккоммодативныя измѣненія въ глазу. Наблюдали Hensen и Völckers за этими измѣненіями простымъ глазомъ, либо руководствуясь уменьшеніемъ величины передней камеры, наступающимъ при увеличеніи выпуклости хрусталика, либо слѣдя за движеніями наружнаго конца иглы, вставленной въ плоскости экватора глаза такъ, чтобы ея внутренній конецъ, пройдя черезъ сосудистую оболочку, касался стекловиднаго тѣла. Въ послѣднемъ случаѣ наружній конецъ иглы, при напряженіи аккоммодации, долженъ былъ перемѣститься кзади, такъ какъ продвигающаяся впередъ *choroidea* заставляла внутренній конецъ иглы перемѣститься въ томъ-же направленіи. Для того, чтобы движенія самаго глаза не симмулировали аккоммодационныхъ движеній иглы, авторы въ однихъ случаяхъ довольствовались тѣмъ, что дѣлали неподвижнымъ глазъ, держа его пинцетомъ за конъюнктиву, въ другихъ же случаяхъ производили перерѣзку всѣхъ внѣшнихъ глазныхъ мышцъ.

Неудачные случаи, при которыхъ раздраженіе глазодвигательнаго нерва не вызывало аккоммодации, между тѣмъ какъ раздраженіе цилиарнаго ганглія или цилиарныхъ нер-

¹⁾ Hensen und Völckers. Ueber den Ursprung der Accommodationsnerven, nebst Bemerkungen über die Function der Wurzeln des nervus oculomotorius. Arch. f. Ophth. 1878. p. 1—26.

вовъ вызывало таковую, авторы объясняютъ тѣмъ, что вслѣдствіе морфійнаго отравленія (морфіемъ пользовались для наркоза животныхъ) произошелъ перерывъ проводимости раздраженія въ цилиарномъ гангліи.

По мѣсту, занимаемому ими, волокна для аккоммодации, расположены по мнѣнію Hensen'a и Völckers'a, въ самыхъ переднихъ корешковыхъ пучкахъ глазодвигательнаго нерва. Кромѣ того, названные авторы констатировали, что *ramus ophthalmicus nervi Trigemini* содержитъ у собаки расширяющія зрачекъ волокна.

Что глазодвигательный нервъ завѣдуетъ аккоммодацией доказалъ также и Hoek ¹⁾, экспериментировавъ надъ кураризованными собаками, при чемъ онъ частью наблюдалъ за перемѣщеніями *choroidea*, имѣющими мѣсто при аккоммодации (при помощи иглы), частью за отраженными изображеніями отъ передней поверхности хрусталика. Съ мнѣніемъ Hoek'a вполне согласенъ Albertoni ²⁾.

Adamüick ³⁾, разбирая изложенные выше опыты Hensen'a и Völckers'a замѣчаетъ, между прочимъ, что онъ вполне согласенъ съ тѣмъ, что глазодвигательный нервъ завѣдуетъ аккоммодацией, хотя, въ нѣкоторыхъ рѣдкихъ случаяхъ, и раздраженіемъ периферической части отводящаго нерва удавалось получить аккоммодативныя измѣненія въ глазу. Не согласенъ Adamüick съ мнѣніемъ обоихъ авторовъ касательно вліянія тройничнаго нерва на зрачекъ, считая, что въ немъ нѣтъ волоконъ, прямо вліяющихъ на

¹⁾ Hoek, I. Experimentelle Versuche über die Wirkung der meridionalen Fasern des Ciliarmuskels. Centralbl. f. die med. Wissensch., 1878, № 43.

²⁾ Albertoni, P. Ricerche fisiologiche sopra il meccanismo dell'accommodazione visiva e sui nervi dell'accommodazione. Sperimentale, Firenze, 1879 XLIII, p. 528—531.

³⁾ Adamüick, E. Einige Bemerkungen in Beziehung der Arbeit von Hensen u. Völckers: Ueber den Ursprung der Accommodationsnerven. Centralbl. f. pract. Augenheilk. 1878, II p. 229—233.

радужную оболочку, а имѣются волокна иннервирующія *m. retractor bulbi*.

Emmert¹⁾, по теоріи механизма аккомодации котораго, какъ мы помнимъ, круговыя волокна цилиарнаго мускула, при своемъ сокращеніи, вызываютъ аккомодацию на близъ, а радіальныя, уплощая хрусталикъ,—на даль, также считаетъ, что глазодвигательный нервъ завѣдуетъ напряженіемъ аккомодации, т. е. аккомодацией на близъ, но, кромѣ того, онъ полагаетъ, что и аккомодацией на даль, зависящей, по мнѣнію Emmert'a, отъ активной дѣятельности мускула, завѣдуетъ тоже отдѣльный нервъ, а именно симпатическій.

Ayres²⁾ однако не согласенъ съ Emmert'омъ и считаетъ, какъ и предыдущіе авторы, что, какъ круговыя, такъ и радіарныя волокна цилиарнаго мускула, дѣйствуя въ одномъ и томъ же направленіи, иннервируются однимъ и тѣмъ же глазодвигательнымъ нервомъ.

Хотя въ настоящее время и считается вполне доказаннымъ, что аккомодацией завѣдуетъ одинъ лишь нервъ, а именно глазодвигательный, и что только аккомодация на близъ является активной, такъ какъ сопровождается сокращеніемъ цилиарнаго мускула, а аккомодация на даль пассивна, такъ какъ зависитъ отъ расслабленія этого же мускула, тѣмъ не менѣе, кромѣ Emmert'a и Thomson'a, не согласны съ этимъ взглядомъ Morat и Doyon³⁾, которые, не счи-

¹⁾ Emmert, E. Der Mechanismus der Accommodation des menschlichen Auges. Arch. f. Augenheilkunde. 1881. Bd. X, p. 342—365 und p. 407—429.

²⁾ Ayres. The physiologie of accommodation. N.-York. M. J. 1882. XXXV. № 3.

³⁾ Morat et Doyon. Le grand Sympathique nerf de l'accommodation pour la vision des objets éloignés. Acad. des Sc. Paris 1890 et, France méd. Juin 1891. n° 25, p. 393.

³⁾ Morat. Le sympathique cervical et l'accommodation. Lyon méd. 1895, LXXX, p. 387.

³⁾ Morat et Doyon. Le grand sympathique nerf accommodateur. Arch. de Physiol. (5) III, p. 507—522. 1891.

тая впрочемъ аккомодацию на даль зависящей отъ активной дѣятельности какой-либо части цилиарнаго мускула, полагаютъ все-же, что въ его расслабленіи принимаетъ участіе симпатическій нервъ.

Участіе въ аккомодации, кромѣ глазодвигательнаго нерва, также и симпатическаго доказываютъ Morat и Doyon слѣдующимъ опытомъ: у кураризованной собаки обнажается шейный симпатическій нервъ и наблюдаютъ за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями. Оказывается, что при перерѣзкѣ симпатическаго нерва, замѣчается, хотя и непостоянно, уменьшеніе изображенія, получающагося отъ передней поверхности хрусталика; при раздраженіи же нерва индукціоннымъ токомъ, наступаетъ, кромѣ расширенія зрачка, увеличеніе этого изображенія во всѣхъ его діаметрахъ. Для большей очевидности, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, авторы первоначально производили спазмъ аккомодации при помощи, напримѣръ, эзерина, а также наблюдали за уплощеніемъ хрусталика, слѣдя за иглой, вставленной въ переднюю камеру глаза и касающейся своимъ внутреннимъ концомъ передней поверхности хрусталика. На основаніи увеличенія изображенія отъ передней поверхности хрусталика, наступающаго при раздраженіи симпатическаго нерва, авторы, и вывели заключеніе, что это раздраженіе, вызывая уплощеніе хрусталика, заставляетъ аккомодировать глазъ на далекія разстоянія. Morat et Doyon допускаютъ, что симпатическій нервъ дѣйствуетъ на *musculus ciliaris* угнетающимъ образомъ, переводя его изъ состоянія сокращенія въ состояніе расслабленія.

Съ этимъ послѣднимъ объясненіемъ не соглашается однако Landois¹⁾, который считаетъ, что уплощеніе хрусталика зависитъ не отъ вліянія симпатическаго нерва на

¹⁾ Landois, L. Учебникъ фізіологіи человѣка. 1892, p. 1035.

цилиарный мускуль, а оттого, что при сильномъ расширеніи зрачка, вызванномъ раздраженіемъ этого нерва, *musc. sphincter pupillae* не можетъ проявить своей дѣятельности, какъ вспомогательная мышца аккомодациі.

Heese ¹⁾, изучая вліяніе симпатическаго нерва на радужную оболочку, не могъ, между прочимъ, замѣтить вліянія этого нерва ни на кривизну роговицы, ни на кривизну хрусталика, какъ это утверждали, напримѣръ, *Morat et Doyon*, такъ что, и по мнѣнію Heese, *n. sympathicus* не оказываетъ вліянія на аккомодацию. Что же касается радужной оболочки, то, по крайней мѣрѣ у кошекъ, авторъ съ очевидностью доказалъ присутствіе мускула, расширяющаго зрачекъ, иннервируемаго симпатическимъ нервомъ.

Противъ участія симпатическаго нерва въ актѣ аккомодациі, высказывались также *Hess* и *Heine* ²⁾. Авторы эти, работая совмѣстно, обнаружили, что у собакъ, при раздраженіи симпатическаго нерва, получалось лишь немедленное расширеніе зрачка, въ то время какъ игла, воткнутая въ плоскости экватора глаза, оставалась неподвижной. Доказываетъ это обстоятельство, по мнѣнію авторовъ, такимъ образомъ то, что симпатическій нервъ, оказывая вліяніе на зрачекъ, не могъ оказать вліянія на цилиарный мускуль.

Въ другомъ опытѣ, названные авторы, опредѣливъ у собаки рефракцію скіаскопическимъ путемъ и найдя ее равной при покоѣ — 1 D., нашли, при раздраженіи симпатическаго нерва, что зрачекъ значительно расширился и рефракція стала равной приблизительно 2—2½ D.,—другими

¹⁾ Heese. Ueber den Einfluss des Sympathicus auf das Auge, insbesondere auf die Irisbewegung. Arch. für die gesammte Physiologie. LII, 11 и 12. p. 535. 1892.

²⁾ Hess u. Heine. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophthalm. XLVI, 2. p. 243—275. 1898.

словами, наступило уменьшеніе преломляющей силы глаза на 1—1½ D. Однако авторы на это уменьшеніе преломляющей силы не смотрятъ какъ на отрицательную аккомодацию, а объясняютъ его тѣмъ, что, вслѣдствіе расширенія зрачка, хрусталикъ какъ-бы теряетъ въ своей преломляющей силѣ, такъ какъ кривизна его периферическихъ частей менѣе, нежели у полюса. Подобнаго рода объясненіе, *Hess* и *Heine* основываютъ на тѣхъ фактахъ, что, во первыхъ, не удалось замѣтить никакой переменъ ни въ формѣ, ни въ положеніи хрусталика, и, во вторыхъ, что игла, воткнутая въ экваторъ глаза, оставалась совершенно неподвижной, при возбужденіи симпатическаго нерва въ то время, какъ она приходила въ движеніе при раздраженіи *oculomotorius'a*.

Замѣченное *Morat* и *Doyon* увеличеніе зеркальнаго изображенія, при раздраженіи симпатическаго нерва, *Hess* объясняетъ тѣмъ, что, благодаря наступающему при этомъ расширенію зрачка, зеркальное изображеніе становится болѣе яркимъ, а послѣднее обстоятельство можетъ симмулировать его увлеченіе. „Можно думать также“, говоритъ *Hess*, „что можетъ наступить дѣйствительное увеличеніе изображенія и безъ уменьшенія кривизны передней поверхности хрусталика, если допустить только, что, вслѣдствіе расширенія зрачка, периферическія части хрусталика примутъ участіе въ образованіи зеркальнаго изображенія“.

Dor ¹⁾ замѣчаетъ однако, что *Hess* не совѣмъ правъ, полагая, что, при опытахъ *Morat* и *Doyon*, расширяющійся зрачекъ, а не уплощеніе хрусталика, служитъ причиною увеличенія передняго зеркальнаго изображенія, такъ какъ, говоритъ *Dor*, въ одномъ изъ опытовъ (*Thèse de Doyon*, *Masson* 1891, p. 43), во время котораго одновременно раз-

¹⁾ *Dor*. XIII-e Congr. internat. de Méd., Sect. d'Ophth. 1900. Paris. Comptes rendus p. 357—359.

дражался какъ цилиарный нервъ, такъ и соотвѣтствующей стороны симпатическій, переднее зеркальное изображеніе значительно увеличилось, несмотря на то, что зрачекъ остался суженнымъ.

На замѣчаніе Dog'a, Hess ¹⁾ возразилъ, что указанный Dog'омъ опытъ не имѣетъ значенія для рѣшенія интересующаго вопроса, такъ какъ, согласно этому опыту, пришлось бы заключить, что симпатическій нервъ не дѣйствуетъ на зрачекъ, но исключительно на цилиарный мускулъ, чего разумѣется никоимъ образомъ нельзя и допустить. Если такимъ образомъ опытъ этотъ не годится какъ доказательство вліянія симпатическаго нерва на мускулъ радужной оболочки, что твердо установлено, то онъ тѣмъ болѣе не можетъ быть доказателемъ для цилиарнаго мускула.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что, въ настоящее время, всѣми авторами считается доказаннымъ, что аккомодацией завѣдуетъ глазодвигательный нервъ, который, при своемъ раздраженіи, вызываетъ сокращеніе цилиарнаго мускула и аккомодацию на близъ. Что же касается аккомодации на даль, то, по общепринятому мнѣнію, ее считаютъ актомъ пассивнымъ, зависящимъ отъ расслабленія цилиарнаго мускула; впрочемъ, по мнѣнію единичныхъ изслѣдователей, расслабленіе это также находится подъ вліяніемъ нерва, а именно—симпатическаго. Послѣдній взглядъ однако имѣетъ за собою слишкомъ мало положительныхъ данныхъ, говорящихъ въ его пользу.

Hensen и Völckers, при производствѣ своихъ опытовъ касающихся механизма аккомодации, о которыхъ мы уже неоднократно упоминали, указываютъ на тотъ фактъ, что, при раздраженіи отдѣльнаго цилиарнаго нерва, замѣчалось сокращеніе отдѣльной-же изолированной части цилиарнаго мускула. Допустивъ подобное ограниченное сокращеніе аккомодационной мышцы, необходимо будетъ при-

¹⁾ Hess. Ibidem, p. 363.

нать, что слѣдствіемъ явится неравномѣрное увеличеніе выпуклости хрусталика, который и станетъ болѣе выпуклымъ по лишь въ одномъ изъ меридіановъ.

Hess ¹⁾, работавшій надъ выясненіемъ вопроса о возможности частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула, говорить, что Добровольскій ²⁾ первый клиническими наблюденіями и на основаніи опытовъ съ цилиндрическими стеклами, на собственныхъ глазахъ, пытался привести доказательства въ пользу справедливости предположенія, впервые высказаннаго Giraud-Teulon и состоящаго въ томъ, что роговичный астигматизмъ можетъ быть въ большей или меньшей степени исправленъ частичнымъ сокращеніемъ цилиарнаго мускула и вызваннымъ, вслѣдствіе этого, хрусталиковымъ астигматизмомъ. По мнѣнію Добровольскаго, компенсирующій хрусталиковый астигматизмъ является цѣлесообразнымъ дѣйствіемъ цилиарнаго мускула и можетъ быть нами вызванъ въ интересахъ яснаго зрѣнія.

Допускаютъ возможность существованія частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула, говоритъ Hess, также и Woinow ³⁾, Pflüger ⁴⁾, Mauthner ⁵⁾, Schoen ⁶⁾, Collins ⁷⁾, Rosenmeyer ⁸⁾ и Fick ⁹⁾.

¹⁾ Hess, C. Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre Arch. f. Ophth. 1896. Bd. 42. Abth. II; p. 80—138.

²⁾ Dobrowolsky. Ueber verschiedene Veränderungen des Astigmatismus unter dem Einflusse der Accommodation. Arch. f. Ophth. XIV, 3. p. 51—105. 1868.

³⁾ Woinow. Zur Frage über die Accommodation. 1869 Arch. f. Ophth. XV, 2, p. 167—172.

⁴⁾ Pflüger. Bericht über die 21 Versammlung der ophth. Gesellschaft in Heidelberg. 1891, p. 166.

⁵⁾ Mauthner. Vorlesungen über die optischen Fehler des Auges. Wien. 1875, p. 706.

⁶⁾ Schoen. Die Funktionskrankheiten des Auges. 1893 и 1895.

⁷⁾ Collins. An argument in favour of meridional accommodation. Ophth. Hospit. Reports. Bd. XI, p. 343. 1887.

⁸⁾ Rosenmeyer. Ueber diphtheritische Sehstörungen. Wiener med. Wochenschrift. 1886. № 13 u. № 14.

⁹⁾ Fick. Ueber ungleiche Accommodation bei Gesunden und Anisometropen. Arch. f. Augenheilkunde XIX, 2. p. 123—158, 1888.

Изъ несогласныхъ съ мнѣніемъ вышеназванныхъ авторовъ Hess указываетъ на Bull'a ¹⁾ и Reymond'a ²⁾. Первый изъ нихъ высказываетъ мнѣніе, что работы приверженцевъ возможности частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула бездоказательны; Reymond же, считая возможность существованія частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула весьма сомнительнымъ, полагаетъ, что сравнительно хорошая острота зрѣнія астигматиковъ можетъ быть объяснена тѣмъ, что глазъ ихъ очень быстро устываетъ на различныя точки межфокуснаго промежутка, расположеннаго между дальнѣйшей и ближайшей фокусной линіей, и что вслѣдствіе этого, на одномъ и томъ-же мѣстѣ сѣтчатки, весьма быстро одно за другимъ, получаютъ, соответственно различнымъ разстояніямъ, различно неясныя изображенія объекта, которыя сливаются смотрящимъ въ единичное ощущеніе.

Кромѣ авторовъ, указанныхъ Hess'омъ, я приведу мнѣнія и другихъ изслѣдователей, также высказавшихся по данному вопросу.

Такъ Javal ³⁾, указавшій на то, что у него лично степень астигматизма съ годами постепенно увеличивалась, а также и на то, что онъ былъ въ состояніи часто наблюдать подобное-же явленіе и у гиперметроповъ, страдающихъ астигматизмомъ, объясняетъ это тѣмъ, что у молодыхъ гиперметроповъ чаще всего астигматизмъ уменьшенъ или даже вполне уничтоженъ астигматической аккомодацией. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно, по мнѣнію автора, измѣрить у нѣсколькихъ такихъ лицъ роговичный астигматизмъ

¹⁾ Bull. Du rapport de la contraction irrégulière du muscle ciliaire avec l'astigmatisme. Ann. d'ocul. T.—107.

²⁾ Reymond. Sulla visione ell'astigmatismo. Annali di ottalmologia XVI. p. 498.

³⁾ Javal. Sur la théorie de l'accommodation. Soc. de Biologie. 1882. p. 309—310.

при помощи офтальмометра Javal'a и Schiotz'a, а затѣмъ измѣрить всю степень астигматизма до и послѣ атропинизаціи глазъ. Въ послѣднемъ случаѣ, т. е. послѣ атропинизаціи, астигматизмъ бываетъ значительнѣе, нежели до атропинизаціи. По мнѣнію Javal'a, существованіе астигматической аккомодациі должно, между прочимъ, рѣшить споръ между различными теоріями аккомодациі, заставивъ отбросить тѣ, согласно которымъ цилиарный мускулъ дѣйствуетъ на подобіе сфинктора.

Unterharnscheidt ¹⁾, въ пользу существованія астигматической аккомодациі, приводитъ случай пареза аккомодациі, зависящей отъ хлороза; случай этотъ представлялъ ту особенность, что при этомъ развился вдругъ астигматизмъ,—астигматизмъ, который, согласно офтальмометрическимъ измѣреніямъ роговицы, могъ зависѣть лишь отъ хрусталика. „Такимъ образомъ“, замѣчаетъ авторъ, „неправильное сокращеніе цилиарнаго мускула можетъ вызвать неправильности въ кривизнѣ хрусталика и какъ слѣдствіе—иррегулярную рефракцію“.

Hocquard и Masson ²⁾ считаютъ, что отдѣльныя волокна Цинновой связки дѣйствуютъ совершенно независимо одно отъ другого, вслѣдствіе чего эти авторы и допускаютъ возможность существованія астигматической аккомодациі, благодаря отдѣльному сокращенію части волоконца.

R. Ahrens и A. Ahrens ³⁾, на основаніи своихъ опытовъ, пришли къ выводу, что молодой, хорошо аккомоди-

¹⁾ Unterharnscheidt. Sur la paralysie incomplète de l'oculomoteur commun et sur l'astigmatisme accommodatif du cristallin. Klin Monatsbl., 1882. Цит. по Rev. gén. d'Ophthal.

²⁾ Hocquard et Masson. Etudes sur les rapports, la forme et le mode de suspension du cristallin à l'état physiologique. Arch. d'Ophth. 1883, III, p. 97—122.

³⁾ Ahrens, R. u. Ahrens, A. Versuche über anisomorphe Accommodation. Klin. Monatsbl. f. Augenhkd. XXVII, p. 291, Aug. 1889.

рующей, глазъ способенъ, послѣ минутнаго сильнаго напряженія аккомодации, ясно видѣть всѣ черточки на астигматической таблицѣ, несмотря на слабое цилиндрическое стекло, приставленное къ нему. По мнѣнію авторовъ, въ данномъ случаѣ, имѣется, по всей вѣроятности, дѣло съ анизоморфнымъ измѣненіемъ хрусталика, вслѣдствіе неравномѣрной тяги цилиарнаго мускула на различныя мѣста края хрусталика. Возвратъ къ нормальной рефракціи наступалъ у молодыхъ лицъ почти моментально послѣ прекращенія опыта, у старшихъ же болѣе постепенно. Въ виду головной боли и боли въ глазахъ, наступавшихъ послѣ опытовъ, число ихъ пришлось до известной степени ограничить.

Galezowsky ¹⁾ наблюдалъ пятнадцатилѣтнюю истеричку, страдавшую правосторонней геміанестезіей, и у которой былъ астигматизмъ обоихъ глазъ. Астигматизмъ этотъ прошелъ почти вполне черезъ полтора года, на основаніи чего авторъ заключилъ, что это медленное и постепенное измѣненіе въ одномъ лишь изъ діаметровъ глаза обязано частичному сокращенію нѣсколькихъ отдѣльныхъ изолированныхъ волоконъ аккомодационнаго мускула.

Guilloz ²⁾, подобно A. и R. Ahrens'y, описываетъ два случая, при которыхъ острота зрѣнія не уменьшалась даже и тогда, когда испытуемые смотрѣли черезъ цилиндрическія стекла, силой въ 2 и 3,5 D. Объясняетъ авторъ это явленіе тѣмъ, что хрусталикъ, становясь астигматичнымъ, компенсируетъ разность рефракціи, вызванную цилиндрическимъ стекломъ.

Michel ³⁾ произвелъ цѣлый рядъ опытовъ надъ са-

¹⁾ Galezowsky. Contracture partielle et transitoire du muscle accommodateur. Méd. moderne. 1892, № 15. p. 221.

²⁾ Guilloz. Sur l'existence d'un astigmatisme cristallinien accommodatif. Arch. d'Ophth. XIII, p. 676. 1893.

³⁾ Michel. Beitrag zur Frage der Accommodation. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. XXXI, Juli p. 223 u. Aug. p. 267. 1893.

мимъ собою, съ цѣлью выяснитъ, можетъ-ли вообще глазъ исправить имѣющійся астигматизмъ, зависящій отъ неправильной кривизны роговицы, и если таковое исправленіе возможно, то благодаря чему оно происходитъ; не можетъ-ли здѣсь имѣть мѣсто, на примѣръ, частичное сокращеніе цилиарнаго мускула. Выводъ, къ которому приходитъ авторъ, заключается въ томъ, что его глазъ способенъ къ такой астигматической аккомодации, которая и равна приблизительно 1 D и даже немногимъ болѣе. Если же степень искусственнаго астигматизма будетъ больше этой величины, то глазъ не въ состояніи уже его вполне исправить, а исправляетъ его только отчасти.

На основаніи клиническихъ наблюденій, Bourgeois ¹⁾ также выводитъ заключеніе, что роговичный астигматизмъ можетъ быть, хотя отчасти, исправленъ астигматической аккомодацией.

Съ вышеизложенными мнѣніями авторовъ, допускающихъ возможность частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула, не согласился однако Hess ²⁾. Пришелъ онъ къ этимъ отрицательнымъ результатамъ, пользуясь при своихъ изслѣдованіяхъ Hering'овскимъ зеркальнымъ haploskop'омъ, фотографическимъ аппаратомъ, который онъ, приставленіемъ цилиндрическихъ стеколъ, дѣлалъ астигматичнымъ, а также и особымъ, придуманнымъ имъ для этой цѣли, приборомъ.

Оставляя въ сторонѣ описаніе приборовъ, а также и описаніе его многочисленныхъ и тщательно поставленныхъ опытовъ, я укажу лишь на то, что Hess, на основаніи своихъ изслѣдованій, приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ.

1) Существованіе частичнаго сокращенія цилиарнаго

¹⁾ Bourgeois. Faits interessants relatifs à la refraction et l'accommodation. Rec. d'Ophthalmologie. 1900, XXII, p. 321—326.

²⁾ Hess, Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. Arch. f. Ophthalm. 1896. Bd. 42. Abth. II, p. 80—138.

мускула, полагаетъ Hess, недоказано работавшими по этому вопросу авторами, такъ какъ ими не были приняты во вниманіе нѣкоторые источники ошибокъ, среди которыхъ главнѣйшая состоитъ въ томъ, что почти во всѣхъ случаяхъ возможность чтенія печатнаго шрифта несправедливо считалась доказательствомъ точной установки глаза на этотъ послѣдній, между тѣмъ какъ шрифтъ этотъ могъ быть прочитанъ несмотря на существованіе круговъ свѣторазсѣянія. Также и то обстоятельство, что не обращалось вниманія на игру зрачка и на измѣненіе ширины глазной щели, при своемъ суженіи облегчающихъ чтеніе и симмулирующихъ астигматическую аккомодацию, привело авторовъ, по мнѣнію Hess'a, къ значительнымъ ошибкамъ.

2) Изслѣдованные самимъ Hess'омъ астигматики, а также и искусственно сдѣланные астигматиками эметропы устанавливали при чтеніи, съ цѣлью наиболѣе яснаго зрѣнія, свои глаза на фокусный кругъ (Brennkreis), мѣсто лежащее приблизительно на серединѣ между обѣими фокусными линіями, причемъ при такой установкѣ способность читать шрифтъ наибольшая. Господствующее же мнѣніе, что астигматики устанавливаютъ глазъ на одну изъ фокусныхъ линій, не соответствуетъ, по мнѣнію Hess'a, дѣйствительности.

3) Ни у одного изъ изслѣдованныхъ авторомъ эметроповъ и астигматиковъ не удалось доказать наличность болѣе или менѣе достойнаго вниманія частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула, хотя для развитія подобнаго сокращенія были, какъ говоритъ Hess, даны болѣе благоприятныя условія самой постановкой опыта, нежели это имѣло мѣсто въ опытахъ, до сего времени производившихся.

Fick ¹⁾, съ цѣлью выясненія, устанавливаютъ-ли астиг-

¹⁾ Fick. Ueber das Accommodiren der Astigmatiker bei ungezwungenem Sehen. Arch. f. Ophthalm. Bd. 52: 1901, p. 175—190.

матики глазъ на переднюю или заднюю фокусную линію, или же на фокусный кругъ (Brennkreis) приходитъ, на основаніи изслѣдованныхъ имъ 54-хъ больныхъ страдавшихъ астигматизмомъ, къ выводу, что значительное большинство устанавливается на переднюю фокусную линію и только самое небольшое число на фокусный кругъ. Существующія астенопическія явленія у астигматиковъ также говорятъ противъ установки на фокусный кругъ, а скорѣе за частичное сокращеніе цилиарнаго мускула.

На XIII-мъ международномъ съѣздѣ врачей, Hess ¹⁾ снова высказываетъ взглядъ, что астигматики устанавливаютъ глазъ не на переднюю или заднюю фокусную линію, какъ это считаютъ защитники возможности существованія частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула, а на фокусный кругъ. Hess говоритъ, что онъ убѣдился въ томъ, что разбирание печатнаго шрифта, при установкѣ на фокусный кругъ, значительно легче, нежели при установкѣ глаза на одну изъ фокусныхъ линій, и что изслѣдованные имъ астигматики и устанавливали глазъ съ цѣлью яснаго зрѣнія на фокусный кругъ. И трудно понять, говоритъ авторъ, почему они должны устанавливать глазъ на фокусную линію, разъ при этомъ условія для яснаго зрѣнія гораздо менѣе благоприятны. Вообще Hess считаетъ гипотезу о частичномъ сокращеніи цилиарнаго мускула совершенно недоказанной и весьма мало вѣроятной.

На этомъ-же однако съѣздѣ врачей, съ только-что указаннымъ мнѣніемъ Hess'a, не согласились Lagrange ²⁾ и Ostwald ³⁾.

¹⁾ Hess. Etat actuel de nos connaissances sur le mécanisme de l'accommodation de l'oeil. XIII-e Cong. internat. de Méd. Sect. d'Ophth. 1900. Paris; Comp. rend. 1901, p. 346—350.

²⁾ Lagrange. XIII-e Congr. internat. de Méd. Sect. d'Ophth. 1900. Paris, Comp. rendus; p. 360; 1901.

³⁾ Ostwald. Ibidem p. 361—362.

Первый изъ нихъ считаетъ, что исправленіе незначительныхъ степеней астигматизма у молодыхъ лицъ, благодаря такъ называемой астигматической аккомодациі, — неоспоримо. Имѣя постоянно подъ наблюденіемъ дѣтей, страдающихъ астигматизмомъ, Lagrange убѣдился въ томъ, что даже тѣ изъ нихъ, у которыхъ роговичный астигматизмъ равенъ 1 D, или даже болѣе, обладаютъ вполне нормальной остротой зрѣнія. Атропинизируя ихъ глаза в теченіи нѣсколькихъ дней такимъ образомъ, чтобы устранить всякую аккомодацию, окажется однако, что астигматизмъ значительно понижаетъ ихъ остроту зрѣнія. Что это пониженіе остроты зрѣнія не зависитъ отъ расширенія зрачка, вызваннаго атропиномъ, видно изъ того, что оно наблюдается, несмотря на примѣненіе діафрагмы въ 4—5 м.м. Существованіе частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула одно только и объясняетъ, по мнѣнію Lagrange'a, почему слабая степень роговичнаго астигматизма мало доставляетъ неудобствъ дѣтямъ и, напротивъ того, весьма непріятна для взрослыхъ и стариковъ.

Ostwald говоритъ, что онъ лично не питаетъ ни малѣйшаго сомнѣнія относительно существованія астигматической аккомодациі и, при томъ, на слѣдующихъ основаніяхъ:

1) У многихъ дальнорукіхъ астигматиковъ обнаруживается съ возрастомъ большая или меньшая степень увеличенія явнаго астигматизма, безъ перемѣны въ положеніи его осей.

2) Часто можно убѣдиться, что близорукіе астигматики, которые, благодаря правильно подобранному цилиндрическому вогнутому стеклу, значительно лучше видятъ вдаль, при смотрѣніи вблизи не пользуются ни этимъ цилиндрическимъ стекломъ, ни болѣе слабымъ. Часто они гораздо лучше видятъ безъ всякаго стекла. Это явленіе объясняется

безъ труда, по мнѣнію Ostwald'a исключительно при помощи гипотезы о частичномъ сокращеніи цилиарнаго мускула. При смотрѣніи вдаль подобное сокращеніе превратило бы міопическій астигматизмъ въ міопію, и зрѣніе ихъ стало бы еще хуже, между тѣмъ какъ при смотрѣніи на близкіе предметы они имѣютъ выгоду отъ подобной астигматической аккомодациі.

3) У многихъ близорукіхъ астигматиковъ зрѣніе вдаль значительно улучшается благодаря сферическимъ вогнутымъ стекламъ. Міопическій астигматизмъ превращается, благодаря стекламъ, въ гиперметропическій и частичное сокращеніе цилиарнаго мускула становится уже выгоднымъ.

4) При энергичной атропинизациі часто обнаруживается значительное усиленіе астигматизма и, въ особенности, гиперметропическаго.

Послѣ этого краткаго отступленія, касающагося возможности существованія частичнаго сокращенія цилиарнаго мускула, рѣшеннаго, какъ мы видѣли, большинствомъ авторовъ въ положительномъ смыслѣ, мы снова вернемся къ главному, интересующему насъ вопросу, а именно: къ описанію ядра глазодвигательнаго нерва, который, какъ твердо установлено, иннервируетъ аккомодационный мускулъ. Очевидно, что если п. oculomotorius иннервируетъ цилиарный мускулъ, то въ ядрѣ этого нерва и должна, между прочимъ, находится начальная область—центръ аккомодативныхъ движеній. Надъ анатоміей ядра nervi oculomotorii и надъ вопросомъ о томъ, какая именно часть его завѣдуетъ иннервацией той или иной глазной мышцы, включая сюда и цилиарный мускулъ, работало много авторовъ, но искать центръ аккомодациі гдѣ либо внѣ области ядра глазодвигательнаго нерва, въ другихъ отдѣлахъ мозга, что составляетъ главную задачу моей работы, до сихъ поръ еще никто не пытался. Всѣ изслѣдованія, касающіяся центровъ аккомодациі, своди-

лись, какъ сказано, къ опредѣленію той части ядра *nervi oculomotorii*, которая имѣла бы ближайшее отношеніе къ этому акту.

Ядро глазодвигательнаго нерва заложено въ сѣромъ веществѣ дна Сильвиева водопровода, на уровнѣ передняго возвышенія четверохолмія, и имѣетъ въ длину 5—6 м.м. (Obersteiner). Такъ какъ мышцы, иннервируемыя выходящими изъ этого ядра нервами, имѣютъ весьма разнообразную функцію и дѣйствуютъ болѣе или менѣе независимо другъ отъ друга, то уже а priori можно было бы предположить, что части ядра, дающія начало тому или иному нервному пучку, входящему въ составъ глазодвигательнаго нерва, до извѣстной степени отдѣлены другъ отъ друга. Obersteiner, въ своемъ руководствѣ къ изученію строенія нервной системы, говоритъ, что: „уже довольно поверхностное разсматриваніе этой начальной области показываетъ на самомъ дѣлѣ, что мы можемъ здѣсь различить группы съ относительно крупными, и другія съ мелкими клѣтками, которыя съ большимъ или меньшимъ правомъ были разсматриваемы, какъ начальныя ядра этого (глазодвигательнаго) нерва“.

Gudden¹⁾ демонстрировалъ впервые препараты, полученные имъ отъ новорожденныхъ кроликовъ, у которыхъ онъ удалилъ съ одной стороны глазные нервы. Операция повлекла за собой полную атрофію корешковъ и ядеръ этихъ нервовъ. При этомъ обнаружилось между прочимъ, что каждый п. *oculomotorius* имѣетъ два ядра: одно вентральное, и одно дорсальное. Правостороннее вентральное и лѣвостороннее дорсальное ядра принадлежатъ къ правому глазодвигательному нерву, а лѣвостороннее вентральное и правосто-

¹⁾ Gudden. Ueber die Kerne der Augenbewegungsnerven. Tagebl. der 54 Naturf. und Aerzte in Salzburg. 1881, p. 186.
Gesammelte Abhandl. Wiesbaden. 1889.

роннее дорсальное—къ лѣвому глазодвигательному нерву. Два года спустя Gudden¹⁾ сообщилъ, что онъ, на основаніи дальнѣйшихъ изслѣдованій, пришелъ къ выводу, что вентральное ядро также состоитъ изъ двухъ ядеръ,—изъ передняго и задняго, и что весьма возможно, что ядро *oculomotorius'a* состоитъ еще изъ бѣльшаго числа подъотдѣловъ.

Edinger²⁾, на основаніи изслѣдованныхъ имъ 5—6 и 7 мѣсячныхъ зародышей, а также мѣсячныхъ дѣтей, считаетъ, что: „ядро глазодвигательнаго нерва состоитъ изъ ряда клѣточныхъ группъ, изъ которыхъ каждая отдѣльно посылаетъ отъ себя волокна. Дорсально и вентрально отъ каждаго ядра *oculomotorius'a* лежитъ, медиально по отношенію къ главному ядру, по небольшому ядру, состоящему изъ веретенообразныхъ клѣтокъ, отношеніе котораго къ нерву не вполне опредѣлено. Тамъ, гдѣ ядро глазодвигательнаго нерва развито сильнѣе всего, лежитъ по средней линіи, т. е. между обоими ядрами, медиальное ядро, посылающее волокна къ нервамъ обѣихъ сторонъ. Ядро, или собственно ядра *oculomotorii* находятся въ соединеніи съ волокнами, изъ глубокаго мозгового вещества четверохолмія противоположной, а, можетъ-быть, и той-же стороны, которыя сбоку и вентрально подходятъ къ ядрамъ вмѣстѣ съ заднимъ продольнымъ пучкомъ и съ волокнами изъ *subst. reticularis* противоположной стороны. При Weigert'овской окраскѣ обнаруживается, въ сѣромъ веществѣ, окружающемъ Сильвиевъ водопроводъ, присутствіе многочисленныхъ болѣе тонкихъ волоконъ, находящихся въ соединеніи съ четверохолміемъ, объ отношеніи которыхъ къ ядру глазо-

¹⁾ Gudden. Mittheilungen der morphologisch — physiologischen Gesellsch. zu München (Separatabdruck aus dem ärztl. Intellig.—Blatt 1883). Sitz. vom 16 Jan. 1883.

²⁾ Edinger. Verlauf der centralen Hirnnervenbahnen. Ber. der X Versammlung der Süd-Westdeutschen Neurologen. Arch. f. Psychiatrie. Bd. 16. 1885, p. 858—859.

двигательнаго нерва нельзя пока сказать ничего опредѣленнаго. Кпереди и дорсально отъ главнаго ядра, подъ передними четверохолміями, лежитъ другое скопленіе гангліонныхъ клѣтокъ, которое не всегда можно строго отдѣлить отъ ядра oculomotorius'a; въ него вступаютъ многочисленныя волокна глубокаго мозгового вещества четверохолмія. По положенію своему это ядро какъ-бы соотвѣтствуетъ дорсальному ядру глазодвигательнаго нерва G u d d e n 'a, но доказать это до сихъ поръ окончательно не удалось.

Изслѣдуя заднюю спайку на пладахъ, Даркшевичъ¹⁾ приходитъ къ выводу, что часть волоконъ этой спайки, отличающаяся раннимъ развитіемъ міэлина уже у зародышей около 28—30 см., какъ впервые показалъ проф. Бехтеревъ²⁾, и названная Даркшевичемъ вентральной частью задней комиссуры, стоитъ въ близкомъ соотношеніи къ двигательнымъ нервамъ глаза, спеціально къ глазодвигательному. Дѣлаетъ этотъ выводъ авторъ на томъ основаніи, что, какъ замѣчено имъ, волокна, составляющія вентральную часть задней комиссуры и идущія по средней линіи параллельно, образуютъ затѣмъ дугу выпуклостью, направленную впередъ, и теряются, частью между волокнами задняго продольнаго пучка, частью же въ скопленіи небольшихъ гангліозныхъ клѣтокъ, которое тѣсно примыкаетъ къ известному крупноклѣточному ядру oculomotorius'a, соединяясь съ нимъ и съ заднимъ продольнымъ пучкомъ. Это-то скопленіе небольшихъ гангліозныхъ клѣтокъ авторъ и назвалъ верхнимъ ядромъ глазодвигательнаго нерва. Задніе продольные пучки, которые значительно истощаются по мѣрѣ

продвиганія впередъ, вновь получаютъ волокна изъ указаннаго ядра, чѣмъ пополняется снова ихъ убыль.

Въ своей работѣ 1889 года Даркшевичъ¹⁾ снова возвращается къ вопросу о ядрѣ n. oculomotorii, при чемъ, на основаніи изслѣдованій мозговъ 7—8 мѣсячныхъ зародышей, приходитъ къ заключенію, что ядро это состоитъ изъ двухъ, слѣдующихъ другъ за другомъ, клѣточныхъ группъ, которыя обѣ стоятъ въ очень близкомъ отношеніи къ волокнамъ задняго продольнаго пучка. Изъ обоихъ клѣточныхъ группъ берутъ начало волокна глазодвигательнаго нерва. Передняя группа представляетъ собою верхнее ядро n. oculomotorii, а задняя главное ядро этого-же нерва. Верхнее ядро, какъ считаетъ Даркшевичъ, независимо отъ главнаго ядра, состоитъ изъ болѣе мелкихъ клѣтокъ и можетъ быть весьма строго отграничено; посылаетъ, между прочимъ, это ядро свои волокна къ вентральной части задней комиссуры. По мнѣнію автора, можно, кромѣ того, обнаружить, что ядро глазодвигательнаго нерва соединяется и имѣетъ близкое отношеніе къ волокнамъ задняго продольнаго пучка, непосредственно соединяется съ шишковидной железой, и также имѣетъ близкое отношеніе къ петлѣ чечевицеобразнаго тѣла (Linsenkernschlinge).

Въ томъ-же году, какъ и Даркшевичъ, E d i n g e r²⁾ также даетъ описаніе ядра глазодвигательнаго нерва и говоритъ, что его можно раздѣлить на двѣ какъ бы главныя части: на nucleus anterior, лежащій впереди, отчасти даже въ боковой стѣнкѣ третьяго желудочка, состоящій изъ мелкихъ клѣтокъ и посылающій свои волокна каудально къ главному стволу nervi oculomotorii и на nucleus posterior, состоящій

¹⁾ D a r k s c h e w i t s c h. Ueber die hintere Commissur des Gehirns. Neurolog. Centralbl. № 5. 1885, p. 100—101.

²⁾ Б е х т е р е в ъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга, Т. I, стр. 219.

¹⁾ D a r k s c h e w i t s c h. Ueber den oberen Oculomotoriuskern. Arch. f. Anat. und Physiologie. Anat. Abth. 1889, p. 107.

²⁾ E d i n g e r. Zwölf Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. Leipzig. 1889, 2. Auflage, p. 81 und 82.

изъ крупныхъ клѣтокъ и расположенный вдоль почти всего Сильвиева водопровода. Въ этомъ послѣднемъ ядрѣ, говоритъ Edinger, и можно различить отдѣльно расположенныя клѣточные группы. Особенно ясно отграничена дорсально расположенная клѣточная группа, которая отличается еще и тѣмъ, что, выходящія изъ нея волокна, перекрещиваясь, направляются къ противоположному полушарію. Кромѣ этого Edinger указываетъ еще на то, что можно выдѣлить скопление клѣтокъ, расположенное по средней линіи и посылающее свои корешковые волокна въ обѣ стороны. Выдѣляетъ онъ также видѣнныя имъ у зародышей медіальныя и латеральныя клѣточные группы.

Spitzka¹⁾, на основаніи экспериментальныхъ изслѣдованій, произведенныхъ надъ кошками, подтверждаетъ взглядъ Gudden'a, касающійся начальной области перекрещивающихся корешковъ oculomotorii. Въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва Spitzka различаетъ слѣдующія группы: 1) собственное ядро n. oculomotorii; 2) отдѣльныя, разсѣянныя гангліозныя клѣтки, расположенныя между главными ядрами; 3) описанныя Westphal'емъ группы и, наконецъ, 4) такъ называемое сагиттальное (срединное) ядро. Отношенію расположенія и распространенія третьей группы, Spitzka согласенъ съ результатами изслѣдованій, полученными Westphal'емъ. Сагиттальнымъ ядромъ называетъ Spitzka ядро, которое расположено въ швѣ между обоими главными ядрами глазодвигательнаго нерва, на уровнѣ Westphal'евскихъ группъ.

Perlia²⁾, подвергшій подробному разсмотрѣнію ядро

¹⁾ Spitzka. The oculomotor-centres and ther coordinators. Address delivered before the Philadelphia Neurological Society, 1885. Цит. по Westphal und Siemerling. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankheiten. Suppl. Bd. XXII. p. 133.

²⁾ Perlia. Die Anatomie des oculo-motorius Centrums bei Menschen Arch. für Ophthalm. 1889, Bd. XXXV, Abth. 4, p. 287.

глазодвигательнаго нерва, пришелъ къ слѣдующимъ результатамъ относительно расчлененія этого ядра у взрослого человѣка. Все ядро имѣетъ около 10 м.м. длины и состоитъ изъ главной группы и изъ передней. Главная группа ядра дѣлится съ каждой стороны на два крупно-клѣточныхъ дорсальныхъ и два вентральныхъ ядра. Заднее вентральное ядро примыкаетъ непосредственно къ центру блокового нерва. По срединѣ, относясь также къ главной группѣ ядра, находится одно непарное крупно-клѣточное центральное ядро. Къ главной же группѣ относятся расположенныя съ каждой стороны мелко-клѣточные парныя Edinger-Westphal'евскія ядра. Что касается передней группы, то она состоитъ изъ двухъ паръ ядеръ: изъ латеральной передней и медіальной передней пары. Изъ задняго дорсальнаго ядра oculomotorii выступаетъ перекрещивающійся корешокъ.

Сдѣлавъ у кролика экзентерацію орбиты, авторъ могъ вполне ясно констатировать, что имѣется частичный перекрестъ заднихъ корешковъ третьей пары. Точно также онъ указалъ на то, что волокна задняго продольнаго пучка отчасти берутъ свое начало отъ ядра глазодвигательнаго нерва. Что касается волоконъ задней комиссуры, которая, по мнѣнію Даркшевича и Mendel'я заключаетъ oculo-pupillar'ныя волокна, то ни эта комиссура, ни радіальныя волокна Meynert'a не оказались измѣненными. Однако Perlia обнаружилъ перерожденіе пучка волоконъ, названнаго Gudden'омъ „tractus peduncularis transversus“, а также имъ было прослѣжено перерожденіе, до центра третьей пары другого пучка, который, идя совместно съ пучкомъ Gudden'a, направляется затѣмъ, среди сосѣднихъ переднихъ корешковъ n. oculomotorii вверхъ и къ срединѣ къ его ядру. Этотъ пучекъ, какъ полагаетъ авторъ, могъ бы такимъ образомъ служить соединеніемъ зрительнаго нерва съ ядромъ третьей пары, и можетъ быть также путемъ свѣтового рефлекса зрачка.

На основаніи клиническихъ случаевъ, сопровождавшихся хроническимъ параличемъ глазныхъ мускуловъ, и на основаніи послѣдующихъ патолого-анатомическихъ изслѣдованій этихъ же случаевъ, Westphal-Siemerling¹⁾ также стараются рѣшить вопросъ о строеніи ядра глазодвигательнаго нерва и объ отношеніи его частей къ той или иной мышцѣ глаза.

Что касается начала ядра oculomotorii, то названные авторы не согласны съ общепринятымъ мнѣніемъ (Hoffmann-Rauber²⁾, Henle³⁾ и др.), что ядро этого нерва составляетъ продолженіе ядра IV-ой пары. По ихъ изслѣдованіямъ оказывается, что еще на уровнѣ ядра блоковиднаго нерва находится въ заднемъ продольномъ пучкѣ клѣточное скопленіе, отдѣленное отъ клѣтокъ ядра IV-ой пары. Это клѣточное скопленіе, расположенное вначалѣ въ заднемъ продольномъ пучкѣ и отдѣленное отъ центрального сѣраго полостного вещества выступающими волокнами блоковиднаго нерва, по исчезновеніи корешковъ и ядра IV-ой пары, постепенно проникаетъ въ него и занимаетъ мѣсто ядра глазодвигательнаго нерва. Это-то скопленіе клѣтокъ Westphal-Siemerling и считаютъ за дорсальное начало ядра глазодвигательнаго нерва. За подобное предположеніе говорить и то обстоятельство, что авторы не могли замѣтить, что корешки n. trochlearis оканчиваются въ этомъ ядрѣ, а также и то, что образующія его гангліи клѣтки, по внѣшнему виду и величинѣ, схожи съ клѣтками ядра n. oculomotorii и значительно меньше, нежели клѣтки ядра IV-ой пары.

¹⁾ Westphal und Siemerling. Ueber die chronische progressive Lähmung der Augenmuskeln. Arch. f. Psych. und Nervenkrankheiten. Suppl. Bd. XXII, 1891.

²⁾ Hoffmann-Rauber. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Erlangen, 1886. 3 Auflage, p. 402.

³⁾ Henle. Handbuch der Nervenlehre des Menschen. 2 Auflage Braunschweig, 1879, p. 279.

Основная ткань этого скопленія клѣтокъ также весьма схожа съ основною тканью ядра III-ей пары, отличаясь большимъ содержаніемъ волоконъ.

Что касается расположенія остальныхъ клѣточныхъ группъ въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва, то, въ общемъ, авторы согласны съ выводами полученными Perlia, поскольку они касаются человѣка. Въ одномъ только пунктѣ обнаруживается различіе, а именно касательно Westphal'евскихъ клѣточныхъ скопленій и ихъ отношенія къ переднему медіальному ядру.

Длина всего ядра n. oculomotorii по Westphal-Siemerling'у равна приблизительно 10 м.м. въ сагитальномъ направленіи. Главная группа, которая по Perlia распадается на два дорсальныхъ и два вентральныхъ ядра, на Edinger-Westphal'евскую группу и на непарное центральное ядро, по изслѣдованіямъ Westphal'я содержитъ лишь одно дорсальное ядро, а не два.

Начальное вентральное ядро n. oculomotorii, которое вначалѣ лежало въ заднемъ продольномъ пучкѣ и на извѣстномъ протяженіи сопровождало ядро IV-ой пары, распространяется очень быстро въ дорсальномъ направленіи, лишь только оно достигло центрального сѣраго полостного вещества. Нѣсколько сѣззовъ дальше, можно уже отграничить дорсальное и вентральное ядро. Граница между дорсальнымъ и вентральнымъ ядромъ у новорожденныхъ и взрослыхъ весьма отчетлива; между обоими скопленіями клѣтокъ идутъ пучки волоконъ, которые ихъ ясно раздѣляютъ. По серединѣ промежутокъ между обоими ядерными группами занятъ многочисленными разсѣянными гангліи клѣтками.

Сравнительно трудно провести границу между переднимъ и заднимъ отдѣломъ дорсальныхъ и вентральныхъ ядеръ; раздѣленіе это немного произвольно. Такъ какъ заднее вентральное ядро въ проксимальномъ направленіи

немного уменьшается, а дорсальное ядро въ этомъ мѣстѣ увеличивается въ объемѣ, то начало передняго вентрального ядра совпадаетъ приблизительно съ наибольшимъ развитіемъ задняго дорсальнаго. Переходъ задняго дорсальнаго къ переднему дорсальному ядру настолько незамѣтный, что здѣсь нельзя провести строгой границы, по крайней мѣрѣ у новорожденныхъ и взрослыхъ лицъ. Подраздѣленіе же *Perlia* дорсальнаго ядра человѣка на передній и задній отдѣлы объясняется, по мнѣнію *Siemerling's*, тѣмъ, что результаты, полученные *Perlia* у животныхъ, хотя и не вполне убѣдительные, онъ перенесъ на человѣка.

Еще въ области дорсальнаго и задняго вентрального ядра выдѣляется въ серединѣ, говоритъ *Westphal-Siemerling*, указанное *Spitzka* сагиттальное ядро (центральное ядро *Perlia*). На нѣкоторыхъ препаратахъ его сопровождаютъ двѣ болѣе маленькія боковыя группы. Это сагиттальное или центральное ядро можно прослѣдить довольно далеко въ проксимальномъ направленіи до того уровня, гдѣ группы *Westphal's* претерпѣваютъ перемѣну въ своемъ положеніи.

Что касается этихъ послѣднихъ, то они состоятъ изъ медіальныхъ и латеральныхъ клѣточныхъ скопленій и, говоритъ *Siemerling*, относятся, какъ показалъ *Westphal*, къ ядру глазодвигательнаго нерва. На нѣкоторыхъ препаратахъ можно замѣтить ихъ начало уже въ самомъ заднемъ отдѣлѣ ядра. Обѣ группы появляются не на одномъ и томъ же уровнѣ,—чаще появляются раньше латеральныя, рѣже—медіальныя; иногда на одной сторонѣ видны уже обѣ группы, тогда какъ на другой онѣ только начинаются. Иногда какъ латеральныя, такъ и медіальныя группы прерываются; величина ихъ также весьма измѣнчива. Иногда обѣ группы сливаются другъ съ другомъ и, притомъ, подъ прямымъ угломъ. Въ церебральномъ направленіи исчезаетъ раньше латераль-

ная группа и часто сливается съ медіальной въ довольно большое ядро. Медіальное ядро постепенно переходитъ изъ своего дорсальнаго положенія у *Сильвіева* водопровода въ болѣе вентральное, и становится значительно больше.

Относительно передняго медіальнаго ядра, то *Westphal-Siemerling* не согласны считать его, подобно *Perlia*, отдѣльной группой, а полагаютъ, что переднее медіальное ядро представляетъ собой продолженіе медіальной *Westphal's* группы, которая перемѣстилась болѣе вентрально. Это продолженіе можно прослѣдить до самаго третьяго желудочка, причемъ клѣтки постепенно принимаютъ болѣе диффузное распространеніе.

Относительно положенія передняго латеральнаго ядра, *Siemerling* согласенъ съ *Даркшевичемъ*, впервые его описавшимъ, а также со взглядами на него *Perlia*. Также и это ядро можно прослѣдить до задней части третьяго желудочка. Относительно же того, что это ядро относится къ ядру *n. oculomotorii*, какъ полагаетъ *Даркшевичъ*, то *Siemerling* это считаетъ пока не доказаннымъ. У новорожденныхъ отношеніе волоконъ другъ къ другу настолько запутаны въ этой области, говоритъ авторъ, что разграничить ихъ весьма трудно, такъ что доказательство существованія связи волоконъ, берущихъ начало изъ передняго латеральнаго ядра, съ ядромъ глазодвигательнаго нерва, весьма сомнительно. На препаратахъ изъ мозговъ въ раннемъ стадіи развитія, *Siemerling* могъ прослѣдить волокна, идущія изъ задней спайки къ переднему латеральному ядру; соединеніе же этого послѣдняго съ ядромъ III-ей пары онъ обнаружить не могъ.

Такимъ образомъ, говоритъ *Siemerling*, въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва можно было бы, за исключеніемъ лежащихъ по серединѣ разсѣянныхъ гангліонныхъ клѣтокъ, отграничить у взрослого слѣдующія ядра:

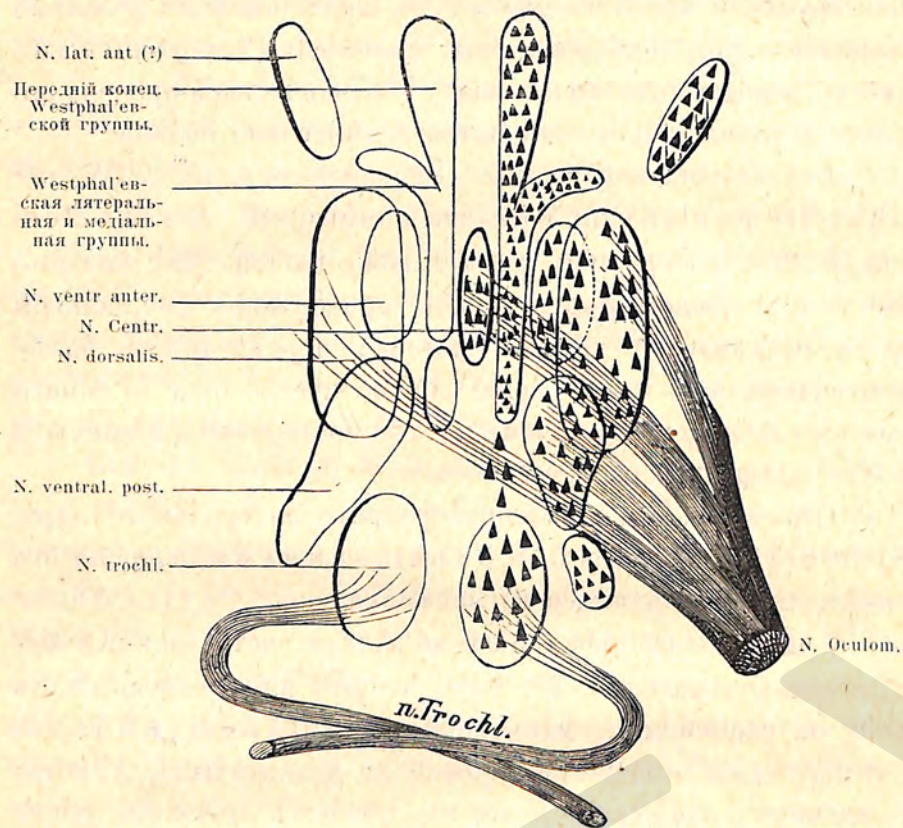


Рис. 2.

Схема расположения отдельных группъ въ ядрѣ III-й пары.

Заднее и переднее вентральное ядро;

Дорсальное ядро;

Медиальные и латеральные клеточные группы, изъ которыхъ первыя простираются въ самую стѣнку желудочка въ видѣ передняго медиальнаго ядра.

Все эти ядра парныя.

Связь между передними парными латеральными ядрами и ядромъ III-ей пары еще окончательно не установлена.

Наконецъ, непарное сагиттальное или центральное ядро съ парными добавочными группами.

Для большей ясности прилагаю настоящую схему, заимствованную изъ работы Siemerling'a. (см. рис. 2).

По формѣ своей, говоритъ Siemerling, ганглийныя клѣтки отличаются слѣдующимъ образомъ: большія ганглийныя клѣтки имѣются въ вентральномъ, дорсальномъ и центральномъ ядрахъ, иногда съ отростками; болѣе мелкія клѣтки находятся въ медиальномъ и латеральномъ ядрахъ, круглыя и безъ отростковъ. Среднее мѣсто между тѣми и другими занимаютъ, по своей величинѣ, клѣтки въ переднемъ латеральномъ ядрѣ. Сами клѣтки имѣютъ сильно удлиненное тѣло и далеко замѣтные отростки.

Замѣчу здѣсь, что описанное Westphal-Siemerling'омъ скопление клѣтокъ, названное nucl. ventralis post., по мнѣнію профессора Бехтерева ¹⁾, принадлежитъ не къ ядру III-ей пары, а къ ядру n. trochlearis.

Van Gehuchten ²⁾ замѣтилъ, подобно Gudden'у полуперекрещенное начало волоконъ глазодвигательнаго нерва у утки; кромѣ того авторъ указываетъ еще на то, что изъ задняго продольнаго пучка многочисленныя коллатерали достигаютъ до ядра III-й пары.

Kölliker ³⁾, разбирая происхождение глазодвигательнаго нерва у человѣка, приходитъ, между прочимъ, къ слѣдующимъ результатамъ:

1) При изслѣдованіи мозга 8-ми мѣсячнаго человѣческаго зародыша, окрашеннаго по Раһлю, обнаружился съ полной очевидностью частичный перекрестъ волоконъ, вы-

¹⁾ Бехтеревъ. Ueber die Kerne der mit den Augenbewegungen in Beziehung stehenden Nerven (des oculomotorius, abducens und trochlearis) und über die Verbindung derselben unter einander. Arch. f. Anatomie u. Physiol, 11, 5—6.

²⁾ Van Gehuchten. De l'origine du nerf oculomoteur commun. Bull. de l'Ac. roy. de Belg. 1892, 3. XXIV, 11.

³⁾ Kölliker. Ueber den Ursprung des Nervus oculomot. beim Menschen. Sitzber. d. Würzb. phys.-med. Gesellsch. № 8, 1892, p. 118—120.

ходящихъ изъ самаго ядра глазодвигательнаго нерва; при этомъ на препаратахъ видно, что этотъ перекрестъ касается только самыхъ дистальныхъ, латеральныхъ и отчасти, проходящихъ черезъ красное ядро, корешковыхъ волоконъ, между тѣмъ какъ медіальные и проксимальные корешки происходятъ изъ ядра той-же стороны.

2) Что касается хода перекрещивающихся волоконъ III-ей пары, то можно замѣтить слѣдующее: слѣдя за нервнымъ корешкомъ отъ его начальнаго мѣста изъ ядра, окажется что онъ, S-образно искривляясь, переходитъ на другую сторону, причемъ корешки эти по пути болѣе или менѣе глубоко проникаютъ въ щель между обоими задними продольными пучками; затѣмъ эти корешки достигаютъ наиболѣе латеральной части противоположнаго продольнаго пучка и, наконецъ, переходятъ въ наиболѣе латерально расположенные корешки и выходятъ наружу.

3) Что касается „верхняго ядра“ глазодвигательнаго нерва Даркшевича, то авторъ замѣчаетъ, что это послѣднее ядро, согласно его изслѣдованіямъ, принадлежитъ не глазодвигательному нерву, а задней спайкѣ. Kölliker называетъ это ядро, „глубокимъ ядромъ задней комиссуры“ и считаетъ, что въ этомъ ядрѣ, съ одной стороны, оканчиваются самые верхніе проксимальные пучки задняго продольнаго пучка, а, съ другой стороны, начинаются волокна глубокой части commissurae posterioris.

Такъ какъ, несмотря на параличъ глазодвигательнаго нерва, Schiff и Cassirer ¹⁾ нашли, что ядро Даркшевича, ядра Edinger-Westphalia и, отдѣленные нѣкоторыми авторами отъ этихъ послѣднихъ, мелко-кѣлочные переднія медіальныя ядра остались нормальными, то назван-

¹⁾ Schiff u. Cassirer. Beiträge zur Pathologie der chronischen Bulbärerkrankungen. Obersteiner's Arbeiten. Bd. IV, Wien. 1896.

ные авторы и считаютъ ядромъ III-й пары лишь латерныя и центральное крупно-кѣлочные ядра.

Sachs ¹⁾, изслѣдовавъ микроскопически мозгъ трехъ больныхъ, страдавшихъ довольно долго до смерти полнымъ параличемъ одного или нѣсколькихъ нервовъ, заведующихъ движеніемъ глаза, приходитъ къ выводу, что во всѣхъ трехъ случаяхъ имѣла мѣсто вторичная атрофія ядеръ глазныхъ нервовъ, при чемъ спеціально, относительно ядеръ III-й пары, авторъ приходитъ къ заключенію, что они состоятъ изъ трехъ частей, а именно: изъ дистальной части, принадлежащей исключительно контра-латеральнымъ мускуламъ изъ средней смѣшанной части, вентральная группа кѣлокъ которой даетъ начало волокнамъ, иннервирующимъ мускулы той-же стороны, а дорсальная перекрещивающимся волокнамъ и, наконецъ, изъ проксимальной части, въ которой кѣлки, дающія начало перекрещивающимся волокнамъ, становятся все рѣже и рѣже. Что касается ядра Даркшевича, то оно, по всей вѣроятности, по мнѣнію автора, не составляетъ части ядра III-й пары.

Въ своемъ капитальномъ трудѣ о проводящихъ путяхъ спинного и головного мозга, профессоръ В. М. Бехтеревъ ²⁾ говоритъ, что на основаніи изслѣдованія младенческихъ и зародышевыхъ мозговъ, онъ убѣдился, что къ ядрамъ n. oculomotorii должны быть отнесены собственно четыре ядра: два большихъ, изъ которыхъ одно парное, а другое непарное, и два меньшей величины или добавочныя ядра—оба парныя.

„Къ первымъ“, говоритъ авторъ, „принадлежитъ прежде всего главное ядро (заднее ядро авторовъ), располагающееся

¹⁾ Sachs. Ueber secundär-atrophische Vorgänge in den Ursprungskernen der Augenmuskelnerven. Arch. f. Ophth. Bd. XLII, Abth. 3, p. 40—94. 1896.

²⁾ Бехтеревъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга. Часть I, стр. 216—222. 1896.

подъ переднимъ двухолміемъ по обѣ стороны средней линіи и представляющееся на поперечныхъ срѣзахъ полулунной формы. По размѣрамъ оно является наибольшимъ изъ всѣхъ вообще ядеръ глазодвигательнаго нерва и содержитъ средней величины многоотростчатые нервныя клѣтки, заложенные въ густомъ сплетеніи волоконцевъ. Съ наружной и брюшной стороны къ этому ядру непосредственно прилежатъ волокна задняго продольнаго пучка, причемъ часть принадлежащаго ядру сѣраго вещества, располагается даже съ наружно-брюшной стороны отъ задняго продольнаго пучка. Благодаря этому обстоятельству на поперечныхъ срѣзахъ получается впечатлѣніе, какъ будто задній продольный пучекъ проникаетъ черезъ наружно-брюшные отдѣлы ядра. Вмѣстѣ съ тѣмъ оба главныхъ ядра въ своей средней части соприкасаются другъ съ другомъ и до извѣстной степени сливаются своими внутренне-брюшными отдѣлами“.

„На уровнѣ средней и передней трети этого ядра обнаруживается еще особое, содержащее внутри себя значительныя по размѣрамъ нервныя клѣтки, непарное срединное ядро, располагающееся по срединной линіи между обоими предыдущими ядрами и представляющееся много меньшей величины по сравненію съ предыдущимъ“.

„Далѣе, съ тыльной, отчасти же съ тыльно-наружной стороны отъ главнаго ядра располагается небольшое парное образованіе, повидимому, не вполне обособившееся отъ послѣдняго. Наконецъ, на уровнѣ переднихъ отдѣловъ главнаго ядра и впереди отъ срединнаго ядра, по обѣимъ сторонамъ срединной линіи, располагается небольшой величины ядро, закругленной формы. Оба послѣднихъ ядра, которыя я называю добавочными, содержатъ болѣе нѣжныя и болѣе поздно развивающіяся корешковыя волокна, а потому они и обнаруживаются лучше всего на мозгахъ болѣе поздняго возраста“.

„Слѣдуетъ еще упомянуть, что тыльная часть передняго отдѣла главнаго ядра нѣсколько обособляется отъ остальной части главнаго ядра, не представляя собою впрочемъ самостоятельнаго образованія“.

Что касается ядра Даркшевича, то профессоръ Бехтеревъ, подобно Kölliker'у, также не считаетъ его за ядро n. oculomotorii, а рассматриваетъ его какъ несомнѣнно принадлежащее брюшному отдѣлу задней спайки, отдѣлу, представляющемуся, какъ показали авторъ, мякотнымъ уже у зародышей, имѣющихъ 28—30 сант. длины.

„На препаратахъ, обработанныхъ по Golgi“, продолжаетъ авторъ „ядра n. oculomotorii содержатъ средней величины вѣтвистые клѣточные элементы разнообразной формы, цилиндры которыхъ переходятъ непосредственно въ корешки нерва и лишены боковыхъ отрѣсковъ“.

„Большая часть глазодвигательнаго нерва выходитъ изъ ядеръ соотвѣтствующей стороны и, слѣдовательно, остается неперекрещенной. Несомнѣнно однако, что часть волоконъ глазодвигательнаго нерва перекрещивается по срединной линіи и переходитъ на другую сторону“.

Перекрещиваніе это, какъ замѣчаетъ профессоръ Бехтеревъ, замѣтно не только на мозгахъ животныхъ, но и у человѣка въ особенности на мозгахъ зародышей, гдѣ можно видѣть перекрещиваніе нѣкоторой части волоконъ глазодвигательнаго нерва. Къ перекрещивающимся волокнамъ принадлежатъ заднія корешковыя волокна oculomotorii, а къ неперекрещивающимся—всѣ корешковыя волокна, располагающіяся болѣе впереди. Первые берутъ начало въ задней половинѣ главнаго ядра, вторыя—неперекрещивающіяся—въ передней его половинѣ, въ срединномъ ядрѣ и въ обоихъ добавочныхъ ядрахъ.

На основаніи изложенныхъ выше работъ, можно вывести, такимъ образомъ заключеніе, что клѣтки, образующія

ядро глазодвигательного нерва, могут быть разграничены на ясно отдѣленные другъ отъ друга группы.

Отношеніе этихъ отдѣльныхъ группъ къ внѣшнимъ и внутреннимъ мускуламъ глаза, служило также предметомъ изслѣдованія многихъ авторовъ. Авторы эти старались выяснить вопросъ о томъ, можно ли ядро *n. oculomotorii* раздѣлить на опредѣленные части, которыя отличались бы физиологически другъ отъ друга своимъ преимущественнымъ отношеніемъ къ функціи того, или иного глазного мускула.

Такъ Kahler и Pick ¹⁾ наблюдали весьма рѣдкіе случаи, состоявшіе въ томъ, что у больныхъ при жизни обнаруживался изолированный параличъ отдѣльныхъ иннервируемыхъ глазодвигательнымъ нервомъ мышечныхъ группъ, при чемъ послѣ вскрытія можно было констатировать рѣдко встрѣчающіеся ограниченные деструктивные фокусы, захватывающіе только строго ограниченную часть корешковъ *n. oculomotorii*, оставляя другую ихъ часть нетронутой.

Одинъ изъ этихъ случаевъ состоитъ въ томъ, что у больного, помимо полного паралича *m. recti interni*, наблюдался при жизни лишь незначительный парезъ остальныхъ мышцъ, иннервируемыхъ III-ей парой, при полной, притомъ, сохранности иннерваціи радужной оболочки. При вскрытіи и микроскопическомъ изслѣдованіи мозга больного обнаружилось поражение преимущественно въ области заднихъ и, притомъ, внутреннихъ корешковъ глазодвигательного нерва, между тѣмъ какъ въ остальной части внутримозговой области, занятой корешками *n. oculomotorii*, измѣненія были

¹⁾ Kahler und Pick. Zur Localisation central bedingter, partieller Oculomotoriuslähmungen. Arch. f. Psych. Bd. X, Heft. 2, p. 334—340.

„ Zur Localisation partieller Oculomotoriuslähmung. Prager Zeitschr. f. Heilk. 1881, p. 301—312.

значительно слабѣе выражены. На основаніи этихъ данныхъ Kahler и Pick заключаютъ, что *m. rectus internus* иннервируется преимущественно, наиболѣе кзади и кнутри расположенными, волокнами *n. oculomotorii*.

Эти-же авторы наблюдали и другой случай, гдѣ при жизни больного отмѣчался полный параличъ *m. levator palpebrae superioris*, *recti superioris* и *obliqui inferioris*; зрачокъ вполне правильно функционировалъ а *m. rectus inferior* и *internus* находились лишь въ состояніи слабаго пареза. При вскрытіи Kahler и Pick нашли гнѣздо размягченія въ правой мозговой ножкѣ, захватывающее задне-латеральные корешки глазодвигательного нерва.

Сопоставляя клиническія данныя этихъ случаевъ съ данными вскрытія, авторы пришли къ заключенію, что зрачковые волокна *n. oculomotorii* проходятъ въ его самыхъ переднихъ корешковыхъ пучкахъ, задніе же корешковые пучки состоятъ изъ волоконъ иннервирующихъ наружныя глазныя мышцы, и подраздѣляются въ свою очередь на латеральную и медиальную группы, изъ которыхъ первая предназначена для *m. levator palpebrae*, для *rectus superior* и *obliquus inferior*, а вторая для *rectus internus* и для *rectus inferior*.

О положеніи волоконъ, иннервирующихъ аккоммодационную мышцу, авторы ничего опредѣленнаго не высказываютъ и вообще, способны-ли были больные аккомодировать,—не говорятъ.

Hensen и Völckers ¹⁾, произведя опыты надъ собаками, опредѣлили начало аккоммодационнаго нерва въ самыхъ переднихъ корешковыхъ пучкахъ *oculomotorii*. Раздражая заднюю часть дна третьяго желудочка и дно Сильвиева водопровода, они нашли, что, при раздраженіи задней

¹⁾ Hensen und Völckers. Ueber den Ursprung der Accommodationsnerven, nebst Bemerkungen über die Function der Wurzeln des nervus oculomotorius. Arch. f. Ophthalm. 1878; p. 1—26.

стѣнки третьяго желудочка впереди *aq. Sylvii*, получается прежде всего приспособленіе, затѣмъ слѣдуетъ сокращеніе радужной оболочки; при раздраженіи же на границѣ между третьимъ желудочкомъ и Сильвиевымъ водопроводомъ — сокращеніе внутренней прямой мышцы; раздраженіе же дна *aq. Sylvii*, если считать спереди назадъ, вызываетъ сокращеніе мускуловъ въ слѣдующемъ порядкѣ: *m. rectus superior*, *levator palpebrae*, *rectus inferior* и *obliquus inferior*.

Прибавимъ къ этому случай, опубликованный *Leube*¹⁾, при которомъ кровоизліяніе разрушило латеральную часть главнаго ядра и вызвало одновременно *ptosis*.

*Даркшевичъ*²⁾, на основаніи своихъ изслѣдованій, высказалъ предположеніе, что центръ зрачка находится въ переднемъ латеральномъ ядрѣ; предположеніе это однако не могло быть подтверждено наблюденіями надъ людьми.

*Westphal*³⁾ допускалъ, что, можетъ-быть, медіальныя и латеральныя клѣточныя группы служатъ начальными ядрами для внутреннихъ мускуловъ глаза.

*Stuelp*⁴⁾, на основаніи клиническихъ наблюденій нуклеарныхъ параличей *n. oculomotorii*, соглашается въ общемъ съ патолого-анатомической схемой, предложенной *Kahler*омъ и *Pick*омъ для ядра III-ей пары, съ тѣмъ однако различіемъ, что авторъ отдѣляетъ ядро *levatoris palpebrae* отъ группы ядеръ другихъ внѣшнихъ мускуловъ и помѣщаетъ его кнаружи отъ двухъ ядеръ внутреннихъ му-

¹⁾ *Leube*. Deutsches Arch. f. Klin. Med. 1887, p. 219. Цит. по *Westphal—Siemerling*. Arch. f. Psych. Bd. XXII. Suppl. 1891.

²⁾ *Darkschewitsch*. Des fibres pupillaires de la bandelette optique. Цит. по *Westphal—Siemerling*. Arch. f. Psych. Suppl. Bd. XXII, 1891, p. 138.

³⁾ *Westphal*. Arch. f. Psych. Suppl. Bd. XXII, 1891, p. 138.

⁴⁾ *Stuelp*. Zur Lehre von der Lage u. Function der einzelnen Zellgruppen des Oculomotoriuskerns. Arch. f. Ophth. Bd. XLI, 2, p. 1—29; 1895.

скуловъ глаза, въ передней части ядра III-ей пары. Точно также *Stuelp* болѣе или менѣе соглашается съ анатомическими данными, полученными *Perlia* и *Siemerling*омъ. По мнѣнію автора, ядро функционально тѣсно связанныхъ нервовъ для внутренней мускулатуры и *m. rectus internus*, расположены въ передней медіальной части, между тѣмъ какъ центръ для *m. rectus inferior* расположенъ непосредственно впереди своего помощника (*n. trochlearis*), занимая задній медіальный отрѣзокъ. Ядра для мускуловъ, поднимающихъ глазъ, расположены, по автору, одинъ за другимъ въ латеральной части ядра глазодвигательнаго нерва.

Для большей ясности прилагаю здѣсь схему *Stuelp*'а:

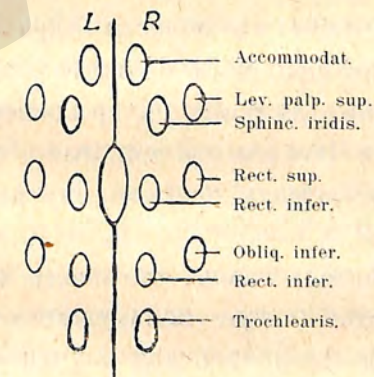


Рис. 3.

*Bernheimer*¹⁾, произведя у кроликовъ вырѣзку четырехъ внѣшнихъ глазныхъ мышцъ, иннервируемыхъ глазодвигательнымъ нервомъ и давъ послѣ этого животнымъ прожить нѣкоторое время, нашелъ, изслѣдуя ихъ мозгъ, въ клѣткахъ ядра III-ей пары, окрашенныхъ по способу *Nissl*'я рѣзкія измѣненія, при чемъ измѣненные клѣтки занимали

¹⁾ *Bernheimer*. Zur Kenntniss der Localisation im Kerngebiete des Oculomotorius. Wien Wochenschr. № 5, 1896, p. 73—74.

главнымъ образомъ двѣ заднія трети ядра п. Oculomotorii; при этомъ на соотвѣтствующей оперированному глазу сторонѣ ихъ было меньше нежели въ противоположномъ ядрѣ. Въ передней части ядра измѣненныхъ клѣтокъ почти не встрѣчалось. На основаніи полученныхъ результатовъ, авторъ заключаетъ, что у кролика четыре внѣшнихъ глазныхъ мышцы, иннервируемыхъ глазодвигательнымъ нервомъ, зависятъ отъ ганглийныхъ клѣтокъ средней и задней трети ядра и, притомъ, преимущественно противоположной стороны; начальныя же мѣста для внутренней мускулатуры должны быть расположены въ проксимальной части ядра III-ей пары.

Россолимо ¹⁾ наблюдалъ случай множественныхъ очаговъ размягченія въ области ядра глазодвигательнаго нерва, случай, который могъ служить доказательствомъ того, что распредѣленіе отдѣльныхъ ядеръ совершенно почти совпадаетъ со схемой Pick'a, съ той лишь разницей, что ядро levator'a можетъ лежать немного внутри отъ ядра m. recti interni.

Тѣмъ обстоятельствомъ, что послѣ перерѣзки нерва его начальныя клѣтки скоро обнаруживаютъ дегенеративныя измѣненія, воспользовались для изученія начальной области глазодвигательнаго нерва, Schwabe ²⁾, Bach ³⁾ и нѣкоторые другіе авторы. Работая, какъ и Bernheimer, на кроликахъ, эти авторы получили и довольно сходные съ нимъ результаты: если раздѣлить ядро на каудальную, болѣе

¹⁾ Rossolimo. Ueber Hemianopsie u. einseitige Ophthalmoplegie vaskulären Ursprungs. Architekt. des Oculomotoriuskernes. Neurol. Centralbl. XV, 14, p. 626. 1896.

²⁾ Schwabe. Ueber die Gliederung des Oculomotorius-hauptkernes und die Lage der den einzelnen Muskeln entsprechenden Gebiete in demselben. Neurolog, Centralbl. 1896, № 17; p. 792.

³⁾ Bach. Ueber die Localisation im Oculomotoriuskerngebiet mit Demonstrationen. Vorläuf. Mittheil. Sitz.—Berl. d. physik.—med. Gesell. zu Würzburg. № 8, p. 124. 1896.

дорсальную, и фронтальную, болѣе вентральную, части, то каудальный отрѣзокъ соотвѣтствуетъ nucl. dors. и nucl. ventral. post., а фронтальный соотвѣтствуетъ nucl. ventral. ant. Изъ каудальнаго отрѣзка берутъ начало нервы для m. recti superioris и для obliqui inferiores, т. е. для мускуловъ, которые служатъ исключительно для поворота глазного яблока вверхъ. Иннервируются эти мышцы обоюдосторонне. На самомъ краю фронтальнаго отрѣзка расположены, будучи весьма тѣсно смѣшаны, клѣтки иннервирующія m. rect. inf. и m. rect. inter.; здѣсь, такимъ образомъ, по мнѣнію авторовъ, нужно искать центры для конвергенціи. Перекрестно иннервируется, по ихъ мнѣнію, одинъ лишь m. rectus superior, причемъ идущія къ нему волокна начинаются изъ области, соотвѣтствующей Gudden'овскому дорсальному ядру и, притомъ, изъ вентральной его части.

По поводу отношенія частей ядра глазодвигательнаго нерва къ внѣшнимъ и внутреннимъ мышцамъ глаза, профессоръ Бехтеревъ ¹⁾ замѣчаетъ что хотя, по наблюденіямъ Kahler'a и Pick'a, зрачковые и приспособляющія волокна располагаются больше кпереди, но все же такъ-называемое переднее или верхнее ядро не можетъ быть рассматриваемо какъ центръ для сокращенія радужной оболочки и для приспособленія, какъ не принадлежащее къ п. oculomotorius. „Очень можетъ быть“, говоритъ авторъ, „что для иннерваціи первой группы мышцъ служатъ добавочныя ядра, для иннерваціи же второй группы мышцъ (внѣшнихъ глазныхъ мышцъ) описанное выше заднее или главное ядро и внутреннее или срединное ядро“.

Производя изслѣдованія надъ кроликами, кошками и обезьянами и наблюдая за перерожденіями, наступающими у этихъ животныхъ вѣдѣ за перерѣзкой того или иного

¹⁾ Бехтеревъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга. Ч. I, стр. 221. 1896 г.

мускула глаза, В а с h ¹⁾ приходитъ, между прочимъ, къ слѣдующимъ результатамъ: при перерѣзкѣ *m. rectus inferior* обнаруживаются измѣненія въ ядрѣ III-й пары той же стороны, занимающія преимущественно переднюю часть ядра, хотя можно встрѣтить отдѣльныя, измѣненныя клѣтки, даже немного не доходя до ядра IV-й пары. При перерѣзкѣ *m. rectus internus* измѣненныя клѣтки находятся въ проксимальной части ядра этой-же стороны и перемѣшаны съ клѣтками, принадлежащими *m. rectus inferior*. Перерѣзавъ *m. obliquus inferior*, авторъ находилъ измѣненныя клѣтки непосредственно впереди *n. trochlearis*. Измѣненія, слѣдующія за перерѣзкой *m. rectus superior*, также расположены непосредственно впереди ядра IV-ой пары, но почти исключительно въ ядрѣ противоположной стороны. Удаленіе радужной оболочки и цилиарнаго тѣла не обнаруживаетъ вліянія на ядро *oculomotorii*, но вызываетъ измѣненія въ цилиарномъ ганглии той-же стороны. Относительно ганглиозныхъ клѣтокъ, принадлежащихъ *m. levat. palpebrae sup.*, то расположены онѣ, предполагаетъ авторъ, въ дистальной части ядра III-й пары, а клѣтки, оказывающія вліяніе на клѣтки цилиарнаго ганглія, расположены, по всей вѣроятности, въ передней части этого ядра.

Вообще, добытые результаты, по мнѣнію автора, доказываютъ, помимо существованія частичнаго перекреста *n. oculomotorii*, также и то, что подраздѣленіе ядра III-й пары на отдѣльныя клѣточные группы не можетъ быть сдѣлано съ такой точностью, какъ это допускалось многими авторами.

Bernheimer ²⁾, вырѣзавъ у кроликовъ и обезьянъ различные глазные мускулы и изслѣдовать по методу Nissl'я об-

¹⁾ В а с h. Ueber Augenmuskellähmungen. Deutsche medicinische Wochenschrift № 22, Vereinsbeilage, p. 163; 1897.

²⁾ Bernheimer. Experimentelle Studien zur Kenntniss der Innervation der inneren und äusseren vom Oculomotorius versorgten Muskeln des Auges. Arch. f. Ophthal. Bd. XLIV, 3; p. 526. 1897.

ласть ядра глазодвигательнаго нерва, нашелъ слѣдующее: центры внѣшнихъ мышцъ глаза, иннервируемыхъ III-й парой (*rectus sup., inf.* и *obliquus inf.*), расположены въ главныхъ боковыхъ ядрахъ и, въ принадлежащихъ къ нимъ, боковыхъ клѣткахъ и притомъ такъ, что въ противоположномъ главному боковомъ ядрѣ они занимаютъ дистальную пятую часть его области; немного кпереди они находятся уже и въ ядрѣ соответствующей стороны, но все-же ихъ меньше, нежели въ противоположномъ ядрѣ; затѣмъ ихъ становится постепенно больше въ ядрѣ той-же стороны: въ третьей и четвертой переднихъ пятыхъ они находятся исключительно въ главномъ боковомъ ядрѣ той-же стороны и, наконецъ, въ самой передней части они расположены только въ вентральной части главнаго боковаго ядра соответствующей стороны. Переднія дорсальныя части главнаго ядра, оставшіяся, подобно парнымъ мелко-клѣточнымъ медиальнымъ ядрамъ и непарному крупно-клѣточному срединному ядру, нетронутыми, остаются на долю *m. levator palpi, iris* и цилиарнаго мускула.

Расположенные по средней линіи, въ проксимальной половинѣ центра глазодвигательнаго нерва, добавочныя ядра, парное мелкоклѣточное медиальное ядро и непарное крупно-клѣточное ядро могутъ быть рассматриваемы, по мнѣнію автора, какъ центры для внутренней мускулатуры глаза. Ядро Даркшевича къ III-й парѣ не принадлежитъ.

Van Gehuchten ¹⁾, считая, что главное ядро глазодвигательнаго нерва у кролика не является анатомически строго раздѣльнымъ, указываетъ однако, что послѣ удаленія различныхъ глазныхъ мышцъ, можно найти въ опредѣленныхъ частяхъ большаго ядра III-ей пары, лежащаго по обѣ

¹⁾ Van Gehuchten. Recherches sur l'origine réelle des nerfs crâniens. Les nerfs moteurs oculaires. Journ. de Neurol. 1898, № 6, Mars 30.

стороны средней линии, атрофію Nissl'евскихъ тѣлецъ. Перекрещивающіяся волокна, также по мнѣнію van Gehuchten'a, происходятъ главнымъ образомъ изъ каудальнаго отрѣзка ядра и, притомъ, изъ его дорсальной части. Этотъ же авторъ считаетъ, что ядра для внутреннихъ мускуловъ глаза лежатъ въ фронтальномъ среднемъ отрѣзкѣ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что результаты, полученные van Gehuchten'омъ относительно мѣстоположенія центра для внутреннихъ мускуловъ глаза въ ядрѣ III-ей пары, не сходятся съ результатами, добытыми Bernheimer'омъ.

Не согласенъ съ Bernheimer'омъ также и van Biervliet,). Произведя опыты надъ кроликами и найдя, что экстирпация внутреннихъ мускуловъ не сопровождается явлениями хроматолиза въ клѣткахъ ядра III-й пары, авторъ, съ цѣлю опредѣлить въ этомъ ядрѣ мѣстоположеніе центра, заведующаго иннервацией внутреннихъ мускуловъ глаза, перерѣзалъ съ обѣихъ сторонъ вѣтви, иннервирующія внѣшніе мускулы глаза. Считая, что незатронутыя при этомъ клѣтки должны быть очевидно начальными для внутреннихъ мускуловъ, van Biervliet говоритъ, что эти незатронутыя клѣтки занимаютъ дорсальную часть верхнихъ $2/5$ -хъ и вентральную часть нижнихъ $3/5$ -хъ ядра глазодвигательнаго нерва.

Panegrossi ²⁾, изслѣдовавъ анатомически шесть случаевъ хронической офтальмоплегии, приходитъ, между прочимъ, къ заключенію, что подраздѣленіе ядра III-ей пары, установленное Perlia, соответствуетъ лучше всего нашимъ

¹⁾ Biervliet van. Noyau d'origine du nerf oculomoteur commun du lapin. La Cellule, t. XVI, 1-e fascicule, 1898.

²⁾ Panegrossi. Contributo allo studio anatomo-fis. dei centri dei nervi oculomotorii dell'omo. Ricerche fatte nel Labor. di anat. norm. della R. Univ. d. Roma. VI, 2 и 3.

современнымъ свѣдѣніямъ, хотя оно нѣсколько схематично и не во всѣхъ пунктахъ подтверждается. Съ увѣренностью можно доказать частичный перекрестъ корешковыхъ волоконъ III-ей пары и въ особенности тѣхъ изъ нихъ, которые берутъ начало изъ дистальной части ядра. Что касается точной нуклеарной локализациіи отдѣльныхъ мускуловъ, иннервируемыхъ глазодвигательнымъ нервомъ, то авторъ считаетъ это пока невозможнымъ. О центрахъ для внутренней мускулатуры глаза, въ ядрѣ III-й пары, Panegrossi замѣчаетъ, что таковыми нельзя считать Westphal'евское и срединное ядро (Bernheimer), такъ какъ они по всей вѣроятности находятся въ соединеніи съ внѣшними мускулами глаза.

Juliusburger и Kaplan ¹⁾ сообщаютъ результаты микроскопическаго изслѣдованія мозга, 51-лѣтней больной, страдавшей прогрессивнымъ параличемъ, и у которой въ теченіи пяти лѣтъ наблюдался стаціонарный правосторонній параличъ внѣшнихъ глазныхъ мышцъ и мускулатуры радужной оболочки. Оказалось при этомъ, что Edinger—Westphal'евскія ядра были совершенно одинаковы по внѣшнему виду, какъ съ правой, такъ и съ лѣвой стороны. Собственное ядро n. oculomotorii было въ передней части справа сильнѣе поражено, но однако и лѣвая сторона не имѣла вполне нормальнаго вида. Кромѣ того, имѣлась атрофія клѣтокъ въ крупно-клѣточномъ срединномъ ядрѣ. Въ дистальной части ядра глазодвигательнаго нерва ясно атрофичными были дорсальный и вентральный отрѣзокъ его, между тѣмъ какъ средняя часть поперечнаго разрѣза ядра была нормальна на всѣхъ срѣзахъ.

¹⁾ Juliusburger und Kaplan. Anatomischer Befund bei einseitiger Oculomotoriuslähmung im Verlaufe von progressiver Paralyse. Neurol. Centralbl. XVIII, № 11, p. 486. 1899.

Въ пользу того мнѣнія, что медіальныя мелко-клеточныя ядра принадлежатъ къ ядрамъ *n. oculomotorii*, и что они посылаютъ нервныя волокна, иннервирующія внутреннюю мускулатуру глаза соответствующей стороны, *Ahlstroem*¹⁾ приводитъ результаты изслѣдованія мозга 64-лѣтняго субъекта, лѣвый глазъ котораго былъ энуклеированъ за нѣсколько лѣтъ до смерти, а правый былъ вполне нормаленъ. Оказалось, что справа и слѣва отъ средней линіи можно было видѣть оба главныхъ боковыхъ ядра въ видѣ компактныхъ клеточныхъ массъ, безъ всякаго слѣда дегенерации. Между тѣмъ въ находящихся, между передними половинами обоихъ главныхъ ядеръ, парныхъ медіальныхъ мелко-клеточныхъ ядрахъ, можно было обнаружить дегенерацию клетокъ на лѣвой сторонѣ, тогда какъ клетки этого ядра на правой сторонѣ всѣ оказались нормальны. Точно также дѣло обстояло и съ волокнами, отходящими отъ этихъ клетокъ, которыя всѣ атрофированы на лѣвой и нормальны на правой сторонѣ. Что касается непарнаго срединнаго крупноклеточнаго ядра, то недостатки препарировки не позволили автору констатировать съ увѣренностью, перерождено-ли оно или нѣтъ. Ядро Даркшевича оказалось вполне нормальнымъ.

Въ 1899 и 1900 г. вновь появились работы *Bach'a*²⁾, въ которыхъ авторъ доказываетъ справедливость, высказы-

¹⁾ *Ahlstroem*. Bidrag till Kännedom om lokaliseringen vroms oculomotoriuskärnan hos menniskan. Nordiskt. med. Arkiv. 1899. № 6.

²⁾ *Bach*. Zur Lehre von den Augenmuskellähmungen und den Störungen der Pupillenbewegung. Arch. f. Ophth. Bd. XLVII, 2—3.

„ Weitere vergleichend anatomische u. experimentelle Untersuchungen über die Augenmuskelkerne. Arch. f. Ophth. XLIX, 2.

„ Die Lokalisation des M. sphincter pupillae und des M. ciliaris im Oculomotoriuskerngebiet. Arch. f. Ophth. Bd. 49, p. 319.

„ Symmetrische Augenmuskellähmung. Ein Beitrag zur Localisation im Oculomotoriuskern. Zeitschrift f. Augenheilk. p. 307.

наго имъ ранѣе, мнѣнія о невозможности подраздѣленія ядра III-ей пары на отдѣльныя, точно ограниченныя клеточныя группы. Также оспариваетъ авторъ взглядъ *Bernheimer'a*, о которомъ нами будетъ подробнѣе сказано ниже, и согласно которому центры для внутренней мускулатуры глаза расположены въ *Edinger-Westphal'eвскихъ* ядрахъ (для *sphinct. iridis*) и въ центральномъ крупноклеточномъ ядрѣ *Perlia* (для цилиарнаго мускула).

Такъ, изслѣдовавъ мозговой стволъ старика, потерявшего за много лѣтъ до смерти лѣвый глазъ, *Bach* нашелъ, что *Edinger-Westphal'eвскія* ядра были одинаковы на обѣихъ сторонахъ, а ядро *Perlia* вполне нормально. Изслѣдованіе боковыхъ главныхъ ядеръ не обнаружило анатомическаго расчлененія на отдѣльныя ядра.

Произведя свои анатомическія изслѣдованія надъ ядрами III-ей пары у птицъ, ящерицъ, мышей, рыбъ и кротовъ, *Bach* старался выяснитъ вопросъ о его строеніи у этихъ животныхъ, причемъ пришелъ къ выводамъ, подтверждающимъ результаты, полученные имъ раньше у человѣка. Оказалось, что и у нихъ ядро глазодвигательнаго нерва не подраздѣлено на меньшія ядра, соответственно мускуламъ глаза, что дало бы возможность существованія изолированному нуклеарному параличу отдѣльнаго мускула. Ядро *Edinger-Westphal'e* существуетъ у всѣхъ этихъ животныхъ, центральное-же ядро у многихъ изъ нихъ отсутствуетъ и въ особенности у нѣкоторыхъ, у которыхъ цилиарный мускулъ хорошо развитъ. Такимъ образомъ, замѣчаетъ *Bach*, срединное ядро не даетъ начала нервнымъ волокнамъ, иннервирующимъ цилиарный мускулъ.

Удаляя содержимое глазного яблока у голубей, *Bach* нашелъ, по истеченіи 6—12 дней послѣ операціи, измѣненія въ ядрѣ *n. oculomotorii*. Измѣненія эти имѣлись въ обоихъ ядрахъ, но были болѣе многочисленны на сторонѣ операціи;

какой-либо одной частью ядра они не ограничивались. Значительное число измененных клѣтокъ встрѣчалось въ проксимальной части ядра, откуда, уменьшаясь въ числѣ, они доходили до дистальной части его. Въ общемъ, клѣтки измененныя переѣшивались съ неизменными. На основаніи этого опыта авторъ заключаетъ, что внутреннія мышцы глаза, подобно другимъ глазнымъ мускуламъ, не имѣютъ въ ядрѣ III-ей пары отдѣльно локализованныхъ центровъ, во всякомъ случаѣ не настолько, чтобы могъ имѣть мѣсто нуклеарный параличъ, ограниченный однимъ изъ этихъ двухъ или даже обоими мускулами. Клѣтки ядра Edinger'a оказались не измененными,—доказательство, по мнѣнію Bach'a, что это ядро не имѣетъ отношенія къ внутреннимъ мускуламъ глаза.

Въ своей большой работѣ, касающейся параличей глазныхъ мускуловъ, въ главѣ сравнительно анатомической, авторъ описываетъ результаты микроскопическихъ изслѣдованій области ядеръ глазныхъ мускуловъ кролика, кошки, человѣка и человѣческаго эмбриона. Главнымъ результатомъ этихъ изслѣдованій, по мнѣнію самого автора, является то, что ясныхъ сегментаций ядра глазодвигательнаго нерва, на отдѣльныя опредѣленныя группы, какъ это допускаютъ нѣкоторые авторы (напр. Perlia), не существуетъ ни у человека, ни у кролика, ни у кошки, ни у обезьяны.

По мнѣнію Bach'a, центромъ III-й пары является лишь одно главное не сегментированное ядро; заставляетъ же предполагать существованіе въ немъ отдѣльныхъ клѣточныхъ группъ то, что корешковые волокна глазодвигательнаго нерва, какъ перекрещивающіяся, такъ и прямые, проходятъ черезъ главное ядро и какъ бы его подраздѣляютъ на нѣкоторое число вторичныхъ ядеръ. Между тѣмъ въ дѣйствительности гангліозныя клѣтки вездѣ—одного и того-же типа для всего ядра III-ей пары и вездѣ ихъ можно найти

между пучками нервныхъ волоконъ, которыя какъ-бы раздѣляютъ вторичныя ядра. Эти пучки имѣютъ, впрочемъ, мало постоянное направленіе, такъ что форма вторичныхъ клѣточныхъ группъ также весьма измѣнчива.

Что касается парнаго медіальнаго мелко-клѣточного ядра Edinger-Westphal'я, то авторъ допускаетъ, вмѣстѣ съ Kölliker'омъ и въ противоположность Bernheimer'у, что оно не составляетъ части ядра III-ей пары, подобно такъ называемому парному латеральному мелко-клѣточному ядру Westphal'я, которое къ тому же всегда соединено съ ядромъ Edinger-Westphal'я группами мелкихъ клѣтокъ, подобныхъ тѣмъ, каковыя находятся въ этихъ двухъ ядрахъ.

Не допуская, такимъ образомъ, предположенія, что центръ sphinctor'a зрачка находится въ ядрѣ Edinger-Westphal'я, Bach замѣчаетъ по этому-же поводу, что уже a priori мало вѣроятно, чтобы это мелко-клѣточное ядро служило центромъ sphinctor'a, а непарное крупно-клѣточное срединное ядро Perlia (которое и по мнѣнію Bach'a составляетъ часть ядра III-ей пары) было бы центромъ цилиарнаго мускула (Bernheimer).

Точно такъ-же результаты экспериментальныхъ изслѣдованій Bach'a совершенно противорѣчатъ взглядамъ Bernheimer'a. Удаляя цилиарный мускулъ и мускулъ sphinctor iridis у кролика и кошки, Bach не наблюдалъ никакихъ измѣненій во всемъ ядрѣ III-ей пары и экзентерация орбиты, произведенная у обезьяны, не влекла за собой измѣненій въ медіальномъ мелко-клѣточномъ ядрѣ.

Подобно Бехтереву, Kölliker'у, Bernheimer'у и другимъ, Bach также считаетъ, что верхнее ядро Даркшевича не принадлежитъ къ ядру глазодвигательнаго нерва.

Волокна n. oculomotorii изслѣдованныхъ авторомъ животныхъ обнаружили частичный перекрестъ. Въ дисталь-

ной трети преобладали перекрещивающіяся волокна, а въ проксимальной не перекрещивающіяся. Какъ тѣ, такъ и другіе пучки волоконъ остаются раздѣльными до основанія черепа,—что имѣетъ большое клиническое значеніе.

Что касается ядра блокового нерва, то *Vasch* локализируетъ его вмѣстѣ съ *Бехтеревымъ*, *Kölliker'омъ* и др. въ клѣточной группѣ, расположенной позади ядра III-ей пары, т. е. въ заднемъ вентральномъ ядрѣ глазодвигательнаго нерва нѣкоторыхъ авторовъ.

Въ главѣ патолого-анатомической авторъ говоритъ, что до сихъ поръ вообще еще—слишкомъ мало патолого-анатомическихъ изслѣдованій, чтобы выводить точныя заключенія о локализациі ядеръ, соотвѣтствующихъ различнымъ глазнымъ мускуламъ.

Описывая результаты собственныхъ изслѣдованій, произведенныхъ надъ кроликами, кошками и обезьянами и состоявшихъ въ разрушеніи внутреннихъ или внѣшнихъ мускуловъ глаза и въ послѣдовательномъ изслѣдованіи ядеръ глазодвигательныхъ нервовъ, *Vasch* приходитъ къ выводу, что начальныя клѣтки нерва, иннервирующаго отдѣльный глазной мускулъ, занимаютъ въ ядрѣ III-ей пары относительно довольно распространенное мѣсто, такъ что оно не можетъ быть рѣзко ограничено отъ другихъ клѣточныхъ областей, принадлежащихъ нервамъ иныхъ глазныхъ мышцъ. Послѣ экстирпациі радужной оболочки и цилиарнаго тѣла, авторъ не встрѣтилъ измѣненныхъ клѣтокъ въ ядрѣ III-ей пары, а лишь исключительно въ цилиарномъ ганглии, гдѣ они оказались почти все измѣненными.

Въ послѣдней части своей работы, *Vasch* говоритъ, что клиническіе случаи, до настоящаго времени наблюдавшіеся, не могли служить руководствомъ для локализациі отдѣльных подъотдѣловъ въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва, такъ какъ анатомическая основа, послужившая для діагностики,

была не точна; кромѣ того, базальные параличи п. oculomotorii могутъ сопровождаться нарушеніемъ функціи лишь отдѣльныхъ мускуловъ, снабжаемыхъ этимъ нервомъ, такъ что въ подобномъ случаѣ корешковые параличи могутъ дать точно такую-же клиническую картину, какъ и нуклеарные.

Въ противорѣчіи со взглядами *Vasch'a* относительно положенія центровъ суженія зрачка и цилиарнаго мускула въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва, стоятъ изслѣдованія *Bernheimer'a* ¹⁾, который въ цѣломъ рядѣ работъ старался опредѣлить положеніе центра sphinctor iridis у человека и обезьяны.

Изслѣдуя мозги человѣческихъ зародышей, зрѣлыхъ и незрѣлыхъ плодовъ по методу развитія, *Bernheimer* приходитъ къ выводу, что мелко-клѣточные парные медиальные ядра расположены въ передней трети ядра п. oculomotorii между его главными ядрами, и что они анатомически принадлежатъ къ ядру III-ей пары. Такъ, автору удалось прослѣдить на рядѣ сѣзовъ волоконца отъ парныхъ мелко-клѣточныхъ медиальныхъ ядеръ направляющіяся въ стволъ глазодвигательнаго нерва той-же стороны.

Въ мозгахъ обезьянъ, говоритъ авторъ, ему также удалось доказать присутствіе мелко-клѣточныхъ медиальныхъ ядеръ, причемъ онъ нашелъ кромѣ того, что, при вырѣзываніи всехъ внѣшнихъ мускуловъ глаза у этихъ животныхъ,

¹⁾ *Bernheimer*. Das Wurzelgebiet des Oculomotorius beim Menschen. Wiesbaden, 1894.

„ Zur Kenntniss der Innervation der inneren u. äusseren vom Oculomotorius versorgten Muskeln. Experimentelle Studien. Arch. f. Ophth. Bd. XLIV, 3; p. 526.

„ Bemerkungen etc. Arch. f. Ophth. XLVIII, 2.

„ Die Reflexbahn der Pupillarreaction. Arch. f. Ophth. XLVII, 1, p. 1.

„ Die Lage des Sphinktercentrums. Arch. f. Ophth. Bd. 52. 1901. p. 302—316.

измѣненія обнаруживаются лишь въ клѣткахъ обоихъ боковыхъ главныхъ ядеръ, между тѣмъ какъ клѣтки медіальныхъ ядеръ, а также клѣтки крупноклѣточного непарного срединнаго ядра остаются незатронутыми.

При разрушеніи внутреннихъ мускуловъ глаза обезьяны, результаты получились обратные: измѣненными оказались лишь ганглиозныя клѣтки мелко-клѣточного ядра той-же стороны и часть клѣтокъ непарнаго крупно-клѣточного ядра, между тѣмъ какъ парныя главные ядра, оказавшіяся измѣненными послѣ разрушенія вѣшнихъ глазныхъ мускуловъ были не затронуты.

На основаніи этихъ результатовъ авторъ и вывелъ заключеніе, что начальныя клѣтки тѣхъ волоконъ глазодвигательнаго нерва, которыя завѣдуютъ вѣшной мускулатурой глаза, должны находиться въ парныхъ боковыхъ глазныхъ ядрахъ; волокна-же п. oculomotorii, идущія къ внутренней мускулатурѣ глаза, берутъ слѣдовательно, по мнѣнію Bernheimer'a, свое начало изъ парныхъ мелко-клѣточныхъ медіальныхъ ядеръ и изъ крупно-клѣточного непарнаго срединнаго ядра, направляясь при этомъ неперекрещиваясь.

Этими изслѣдованіями не могло быть, конечно, определено, замѣчаетъ авторъ, какое изъ этихъ ядеръ принадлежитъ мускулу, суживающему зрачекъ, и какое цилиарному; и лишь дальнѣйшими опытами на обезьянахъ ему удалось косвеннымъ путемъ показать, что мелко-клѣточные медіальныя ядра завѣдуютъ исключительно суженіемъ зрачка той-же стороны. Такимъ образомъ срединное крупно-клѣточное ядро должно остаться какъ общій центръ для обоихъ цилиарныхъ мускуловъ, причемъ однако, волокна изъ этого послѣдняго идутъ не перекрещиваясь.

Послѣдующими физиологическими опытами, говоритъ авторъ, ему, наконецъ, окончательно удалось доказать, что

парныя мелко-клѣточные медіальныя ядра должны считаться ядрами sphinctor'a, такъ какъ, обнаживши у обезьяны Сильвиевъ водопроводъ и проведя разрѣзъ строго по средней линіи, ему удалось получить изолированное суженіе зрачка соотвѣтствующей одной стороны, раздражая слабыми токами область п. oculomotorii той-же стороны. Мѣсто раздраженія, съ котораго только и получался указанный эффектъ, по своему положенію точно соотвѣтствовало области, гдѣ у обезьяны и человѣка должно находиться мелко-клѣточное медіальное ядро. Съ другихъ мѣстъ токами равной силы вызвать суженія зрачка не удалось.

Послѣдняя работа Bernheimer'a 1901 года сдѣлана, какъ говоритъ самъ авторъ, съ цѣлью подтвердить вышеуказанные результаты, ввиду несогласія съ ними нѣкоторыхъ авторовъ (Marina¹⁾, Bach), которые у кроликовъ и обезьянъ, послѣ вылуценія орбиты или bulbi, нашли мелко-клѣточные медіальныя ядра неизмѣненными, или (Marina) слишкомъ мало измѣненными. Для этой цѣли, Bernheimer произвелъ на шести обезьянахъ возможно точное ограниченное разрушеніе области мозга соотвѣтственно положенію мелко-клѣточного медіальнаго ядра. У одной изъ этихъ обезьянъ, гдѣ разрушеніе было односторонне и произведено особымъ, примѣненнымъ для этой цѣли, колющимъ инструментомъ, оказалось послѣ вскрытія, что мѣсто поврежденія строго соотвѣтствовало положенію мелко-клѣточного медіальнаго ядра. При жизни же этой обезьяны, прожившей послѣ операціи около четырехъ недѣль, можно было констатировать расширеніе зрачка соотвѣтствующей стороны, при отсутствіи какихъ-бы то ни было другихъ нарушенийъ въ иннерваціи глаза. Игра зрачка на сторонѣ соотвѣтствующей

¹⁾ Marina. Das Neuron des Ganglion ciliare etc... Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilk. Bd. XIV. Цит. по Bernheimer., 1901.

петронутому мелко-клеточному ядру была вполне нормальна.

Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, это выпаденіе функціи радужной оболочки, вслѣдъ за ограниченнымъ разрушеніемъ мелко-клеточнаго ядра, окончательно подтверждаетъ высказанное имъ выше мнѣніе о функціи этого ядра. Къ сожалѣнію, авторъ не изслѣдовалъ при жизни животнаго, измѣнилась-ли въ этомъ-же глазу аккомодационная способность послѣ разрушенія указаннаго ядра.

Съ мнѣніемъ Bernheimer'a относительно того, что N. centralis Perlia посылаетъ волокна къ внутреннимъ мускуламъ глаза, не согласенъ Majano¹⁾, который, на основаніи изслѣдованнаго имъ случая Ophthalmoplegia chronica, считаетъ, что ядро Perlia служитъ скорѣе всего для двусторонней иннервации m. rectus internus, при одновременномъ ихъ дѣйствіи (конвергенціи).

Резюмируя все вышеизложенное относительно взглядовъ различныхъ авторовъ на положеніе центровъ глазныхъ мышцъ въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва, мы можемъ сказать, что хотя авторы, занимавшіеся рѣшеніемъ этого вопроса, и не пришли всѣ безъ исключенія къ вполне точнымъ и согласнымъ между собою результатамъ, тѣмъ не менѣе можно считать болѣе или менѣе установленнымъ, на основаніи большинства относящихся сюда изслѣдованій, что центръ для внутренней мускулатуры глаза, а слѣдовательно и интересующаго насъ цилиарнаго мускула, находится въ передней части ядра III-ей пары.

Замѣчу здѣсь-же, что придерживаясь того взгляда, что центры для внутренней мускулатуры глаза въ ядрѣ n. oculomotorii находятся отдѣльно отъ центровъ для внѣшнихъ мышцъ, становится понятна возможность существованія та-

кихъ случаевъ, при которыхъ, вслѣдствіе нуклеарныхъ поражений, могутъ быть парализованы цилиарный мускулъ и радужная оболочка независимо отъ внѣшнихъ мышцъ глаза (ophthalmoplegia interna Hutchinson'a) и наоборотъ, тѣмъ болѣе, что какъ показали изслѣдованія Heubner'a¹⁾, та область ядра III-й пары, въ которой, какъ полагаютъ находится центръ аккомодации и движенія радужной оболочки, снабжается кровью другой артеріей (ramus communicans posterior), нежели остальная часть ядра. Основываясь на вышеуказанныхъ анатомическихъ условіяхъ. Pel²⁾ объясняетъ нарушеніемъ питанія определенной части ядра III-й пары наблюденный имъ случай періодическаго паралича глазодвигательнаго нерва, при сохранныхъ аккомодации и реакціи зрачка.

Что касается существованія аккомодационнаго центра въ какой-либо иной части мозга кромѣ ядра глазодвигательнаго нерва, то этимъ вопросомъ, составляющимъ предметъ моихъ изслѣдованій, никто изъ авторовъ, на сколько я могъ убѣдиться, просматривая соотвѣтствующую литературу, не занимался. Hensen и Völkers, правда, въ работѣ своей, уже нами не разъ упомянутой, говорятъ, что центръ аккомодации находится въ задней части дна III-го желудочка, локализируя его такимъ образомъ немного кпереди отъ ядра III-ей пары, однако, съ одной стороны, указанные авторы не изслѣдовали, насколько мнѣ извѣстно, другихъ областей мозга, кромѣ ядра глазодвигательнаго нерва и упомянутой области и, съ другой стороны, съ подобной локализацией центра аккомодации не согласился проф. Бех-

¹⁾ Heubner. См. Pel, стр. 167.

²⁾ Pel. Ein Fall von recidivirender nucleärer Oculomotoriuslähmung. Berlin. Klin. Wochenschr. № 1, p. 1—3. 1890.

¹⁾ Majano. Ueber Ursprung und Verlauf des N. Oculomotorius im Mittelhirn. Monatsch. f. Psych. 1903 г. пока вышли Heft. 1 и 2.

теревъ ¹⁾, считая, что движенія, наблюдаемыя при раздраженіи задней половины дна третьяго желудочка, указываютъ лишь на то, что эта область мозга вообще вліяетъ на двигательную сферу животного и что помѣщать здѣсь центръ аккомодации нѣтъ достаточнаго основанія.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію собственныхъ изслѣдованій, имѣющихъ цѣлю, какъ уже сказано, выяснить вопросъ о томъ, имѣютъ-ли и другія части мозга, кромѣ ядра *n. oculomotorii*, также отношеніе къ акту аккомодации, я хотѣлъ бы сказать еще нѣсколько словъ, относительно экспериментальныхъ изслѣдованій *Duval* и *Laborde'a* ²⁾, согласно которымъ ядро *abducentis*, при посредствѣ задняго продольнаго пучка, находится въ соединеніи съ глазодвигательнымъ нервомъ противоположной стороны, посылая къ этому послѣднему волокна, занимающія самую внутреннюю часть корешка *n. oculomotorii*, такъ что ядро *abducentis* иннервируетъ не только *m. rectus externus* той-же стороны, но также и *m. rectus internus* противоположной.

Съ мнѣніемъ названныхъ авторовъ относительно связи ядра *n. abducentis* и *n. oculomotorii* согласны также *Obersteiner* ³⁾ и *Nussbaum* ⁴⁾. Однако проф. Бехтеревъ ⁵⁾,

¹⁾ Бехтеревъ. О направленіи суживающихъ зрачекъ волоконъ въ головномъ мозгу и о локализациі центра для радужной оболочки и для сокращенія глазныхъ мышцъ. Вѣстн. клинической и судебной психіатріи. 1883 г. Вып. I, стр. 89—114.

²⁾ *Duval et Laborde*. De l'innervation des mouvements associes des globes oculaires. *Journal de l'anatomie et Physiologie*.

³⁾ *Obersteiner*. Anzeig. d. K. K. Gesellsch. d. Aerzte in Wein. 1880 Ueber den centralen Ursprung einiger Hirnnerven. p. 179—181.

⁴⁾ *Nussbaum*. Ueber die wechselseitigen Beziehungen zwischen den centralen Ursprungsgebieten der Augenmuskelnerven. *Wien. Med. Jahrb.* 1887.

⁵⁾ Бехтеревъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга. Томъ. I, 1896. p. 220.

Kölliker ¹⁾, *Sachs* ²⁾, *Panegrossi* ³⁾, и др. не согласны съ указаннымъ выше мнѣніемъ, причемъ пр. Бехтеревъ замѣчаетъ, что оно „не подкрѣпляется результатами изслѣдованій по методу развитія или атрофіи, и совершенно основательно оспаривается другими авторами“.

Изъ настоящаго очерка физиологіи аккомодации мы видимъ, какъ уже мною было упомянуто, что въ настоящее время, не смотря на всю его важность, вопросъ о локализациі мозговыхъ центровъ аккомодации помимо ядра третьей пары является совершенно открытымъ, и что ни одинъ изъ авторовъ, на сколько мнѣ извѣстно, и не пытался даже экспериментальнымъ путемъ разъяснить его. Высказывались лишь немногія предположенія о существованіи и о локализациі центровъ аккомодации, но, во первыхъ, эти предположенія высказывались только относительно корковой локализациі центровъ аккомодации и, кромѣ того, они до сихъ поръ не были провѣрены ни клиническимъ ни экспериментальнымъ путемъ.

Такъ Пр. Бехтеревъ ⁴⁾, руководясь положеніемъ открытыхъ имъ центровъ суженія зрачка, высказываетъ предположеніе о томъ, что: „центръ, завѣдующій суженіемъ зрачка и расположенный у самаго передняго края затылочной доли, производитъ одновременно и напряженіе аккомодации“.

¹⁾ *Kölliker*. Ueber den Ursprung des *N. oculomotorius* beim Menschen, *Sitzb. d. Würzb. phys.—med. Gesellschaft.* № 8. 1892. p. 118—120.

²⁾ *Sachs*. Ueber secundär—atrophische Vorgänge in d. Ursprungskernen der Augenmuskelnerven. *Graefe's Arch. f. Ophth. t. XLII.* 3. p. 40—94. 1896.

³⁾ *Panegrossi*. Contributo allo studio anatomico-fisiologico dei centri dei nervi oculomotori dell'uomo. *Ricerche fatte nel Labor. di anat. norm. della R. Univ. d. Roma.* VI, 2 и 3.

⁴⁾ Бехтеревъ. О корковыхъ центрахъ суженія и расширенія зрачка въ заднихъ частяхъ полушарій обезьяны. *Обозр. псих.* 1899. № 7.

модации, или что центръ аккомодации находится въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ этой точкой“; Knies ¹⁾ же считаетъ что скорѣе всего аккомодацией завѣдуетъ въ корѣ мозга мѣсто, расположенное въ корковой области maculae.

Имѣя все это ввиду, я съ особой готовностью принялъ на себя трудъ, по предложенію Глубокоуважаемаго проф. Бехтерева, разобраться по мѣрѣ силъ въ этомъ вопросѣ и, хотя бы отчасти, способствовать его разъясненію.

II.

Методика.

Переходя теперь къ описанію моихъ собственныхъ изслѣдованій, имѣвшихъ цѣлью опредѣлить положеніе участковъ мозга, завѣдующихъ аккомодацией, я постараюсь кратко изложить способъ постановки опытовъ, котораго я придерживался при своихъ наблюденіяхъ. Это мнѣ кажется тѣмъ болѣе уместнымъ, что, такимъ образомъ, избѣгается излишнее повтореніе описанія тѣхъ приемовъ, которые болѣе или менѣе общи для всѣхъ опытовъ.

Животными, служившими объектами при моихъ изслѣдованіяхъ, были собаки, повѣрку же полученныхъ данныхъ я произвелъ на двухъ обезьянахъ. Безъ сомнѣнія было бы желательно, чтобы опыты надъ обезьянами были болѣе многочисленны, или, если возможно, производились исключительно надъ этими животными, такъ какъ еще Ferrier ¹⁾ указалъ на тотъ фактъ, что мозгъ обезьяны и человѣка довольно близки другъ къ другу въ отношеніи расположенія различныхъ центровъ; выполнить однако это условіе мнѣ не удалось, такъ какъ ко времени производства опытовъ я не могъ добыть болѣе двухъ экземпляровъ этихъ животныхъ. Во всякомъ случаѣ замѣчу, что и опыты, произведенные съ собаками, имѣютъ большое фізіологическое значеніе, такъ какъ добытые подобнымъ путемъ результаты, находя подтвержденіе въ патологическихъ случаяхъ, оказывались вѣрными и для человѣка.

¹⁾ Knies. Ueber die centralen Störungen der willkürlichen Augenmuskeln. Arch. f. Augenheilk. XXIII, 1. p. 19—51. 1891.

¹⁾ Ferrier. De la localisation des maladies cérébrales. Traduit de l'anglais par Henry C. de Varigny. 1879.

Собаки, которыми я пользовался при опытахъ были различнаго возраста и различныхъ породъ, при чемъ я все же старался выбирать не слишкомъ молодыхъ, ни очень старыхъ. Дѣлалъ я это на томъ основаніи, что, какъ показалъ проф. Бехтеревъ ¹⁾, изслѣдуя возбудимость мозговой коры у новорожденныхъ животныхъ, возбудимость эта далеко не одинакова у животныхъ одного и того-же вида, и результаты, получаемые при раздраженіи у нихъ коры, сильно зависятъ отъ индивидуальныхъ отклоненій, причемъ раздраженіе отдѣльныхъ центровъ, если таковое вообще вызываетъ сокращеніе мышцъ, обнаруживается общимъ сокращеніемъ мышцъ соотвѣтствующаго члена, а не отдѣльныхъ мышечныхъ группъ.

Др. Бари ²⁾ въ своей диссертациі приходитъ къ подобнымъ-же результатамъ относительно новорожденныхъ животныхъ, причемъ онъ считаетъ, что возбудимость мозговой коры у нихъ зависитъ отъ самыхъ разнообразныхъ, нерѣдко даже случайныхъ, условій, между которыми, вмѣстѣ съ большей или меньшей зрѣлостью новорожденныхъ животныхъ, слѣдуетъ вѣроятно имѣть въ виду также индивидуальные отклоненія.

Что же касается старыхъ собакъ, то онѣ были для меня неудобны по той причинѣ, что наблюдаемая у нихъ кровотоcheniя гораздо обильнѣе, кости черепа значительно толще, такъ что производство всего опыта сопряжено сравнительно съ большими неудобствами.

До начала опыта, нѣкоторымъ собакамъ впрыскивался отъ 1—2 куб. с. 3% раствора морфія; другимъ же морфія не впрыскивался, а вмѣсто него примѣнялся легкій хлоро-

¹⁾ Бехтеревъ. О возбудимости мозговой коры у новорожденныхъ животныхъ. Обзоръ психіатріи 1897 г. № 7, р. 487—489.

²⁾ Бари. О возбудимости мозговой коры новорожденныхъ животныхъ. Диссертациа Спб. 1898 г.

формный наркозъ. Хотя, какъ извѣстно изъ изслѣдованій многихъ авторовъ, морфіи и хлороформъ понижаютъ до нѣкоторой степени возбудимость мозговой коры, но я все-же счелъ себя вправѣ пользоваться ими въ виду того, что этимъ значительно уменьшается страданіе животнаго, а также и облегчается постановка самаго опыта. Последнее обстоятельство имѣло важное значеніе, такъ какъ характеръ опыта былъ таковъ, что возможно полная неподвижность животнаго являлась однимъ изъ необходимыхъ условій. Что касается примѣненія наркотическихъ средствъ, то хотя, какъ мною только-что сказано, они и понижаютъ возбудимость мозговой коры, однако это пониженное состояніе возбудимости можетъ удерживаться нами въ извѣстныхъ предѣлахъ, въ зависимости отъ количества примѣненнаго наркотическаго средства, почти безъ всякаго ущерба для самаго опыта, тѣмъ болѣе что и отсутствіе всякаго наркоза имѣетъ свои отрицательныя стороны, хорошо извѣстныя всякому, имѣвшему дѣло съ производствомъ опытовъ надъ животными.

Ferrier ¹⁾, говоря о различныхъ условіяхъ, влияющихъ на возбудимость мозга, замѣчаетъ, что электрическій токъ, который, у неусыпленнаго наркотическими средствами животнаго, произведетъ сильное и неопредѣленное дѣйствіе, вызоветъ умѣренный и опредѣленный эффектъ у животнаго, если и неглубоко спящаго, то во всякомъ случаѣ занаркотизированнаго до полной потери чувствительности. Этотъ же авторъ замѣчаетъ здѣсь, что Hitzig считаетъ потерю крови моментомъ, вызывающимъ значительное пониженіе возбудимости мозговой коры. Последнее обстоятельство я также имѣлъ въ виду, выбирая для опытовъ не слишкомъ старыхъ животныхъ, у которыхъ, какъ уже мною указано, кровотоcheniя значительно, нежели у молодыхъ.

¹⁾ Ferrier. Les fonctions du cerveau. Traduit de l'anglais par Henri C. de Varigny. 1878.

Послѣ впрыскиванія морфія, геср. захлороформированія, животное укрѣплялось неподвижно къ доскѣ особой формы, отличающейся отъ досокъ, обыкновенно употребляемыхъ для этой цѣли, тѣмъ, что одна изъ ея короткихъ сторонъ продолжается въ узкій, выдающийся мысъ, служащій специально мѣстомъ укрѣпленія головы животного. Примѣнена была подобная доска (см. прилагаемый рисунокъ) съ

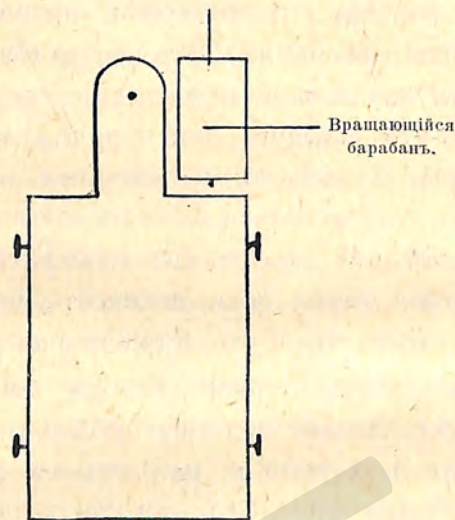


Рис. 4.

той цѣлью, чтобы было возможно помѣстить вращающійся барабанъ какъ можно ближе къ головѣ животного, и чтобы, вмѣстѣ съ тѣмъ, глаза собаки и закопченная поверхность цилиндра находились приблизительно на одномъ уровнѣ. Послѣднія два условія имѣли для меня, какъ увидимъ ниже, весьма существенное значеніе.

Укрѣпивши надлежащимъ образомъ животное, приступали къ трепанациі черепа. Въ общемъ операція производилась слѣдующимъ образомъ: разрѣзомъ, проведеннымъ отъ корня носа и до затылочнаго бугра, кожные покровы разсѣкались до кости, послѣ чего кожа черепа отсекалась въ обѣ стороны; височныя мышцы отдѣлялись отъ кости на-

столько, насколько это было необходимо въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Удаливши надкостницу распаторомъ, приступали собственно къ трепанациі черепа, причемъ, смотря по области, подлежащей изслѣдованію, приходилось обнажать ту или иную часть мозга. Въ тѣхъ случаяхъ, когда необходимо было обнажить цѣлую долю мозга или полушаріе, отверстіе, произведенное трепаномъ, расширялось при помощи костныхъ щипцовъ. При изслѣдованіи обоихъ полушарій, трепанациа производилась какъ справа, такъ и слѣва, послѣ чего отъ каждого отверстія щипцами удалялась кость впередъ до основанія носа и назадъ до затылочнаго бугра. Образовавшійся такимъ образомъ костный ромбъ, послѣ уничтоженія мостиковъ, при помощи которыхъ онъ у передняго и задняго своего угла находился еще въ соединеніи съ остальными костями черепа, осторожно отдѣлялся отъ твердой мозговой оболочки, во избѣжаніе раненія *sinus falciformis majoris*. Наблюдавшіеся, во время операціи, кровотеченія останавливались обычнымъ способомъ, т. е. при помощи перевязки сосудовъ, кусками ваты или *pengawar Djambi*.

Послѣ того какъ твердая мозговая оболочка была такимъ образомъ обнажена, она осторожно вскрывалась крестообразнымъ разрѣзомъ, и кора мозга становилась доступной раздраженію. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мнѣ приходилось изслѣдовать внутреннія поверхности мозговыхъ полушарій, я предварительно удалялъ *processus falciformis major*, причемъ, во избѣжаніе кровотеченія, зажималъ складки твердой мозговой оболочки двумя пинцетами и между ними разрѣзалъ его ножницами. Откинувъ, какъ передній, такъ и задній лоскутъ, можно было безпрепятственно изслѣдовать обѣ внутреннія поверхности мозга; если раздвинуть полушарія въ обѣ стороны, то становилась видима верхняя поверхность мозолистого тѣла.

Чтобы сдѣлать доступнымъ изслѣдованію четверохолміе, затылочная доля, послѣ ея обнаженія, отодвигалась насколько возможно кверху и кнаружи и оба бугра какъ передній, такъ и задній становились видимы. Мозжечковый наметъ, который иногда закрывалъ заднее двухолміе и который у собаки состоитъ изъ кости, приходилось удалять.

Разрѣзавъ вдоль, по средней линіи, мозолистое тѣло и раздвинувъ въ стороны полушарія, можно было ясно видѣть и раздражать: всѣ четыре бугра четверохолмія, зрительные бугры, а также и полость III-тяго желудочка. Открывъ боковой желудочекъ, мы достигали *corpus caudatum*.

Особой осторожности требуется при вскрытіи Сильвіева водопровода, такъ какъ въ этой области весьма легко ранить сосуды, что часто влечетъ за собой гибель животного. Вскрытіе это производилось такимъ образомъ, что сдѣлавъ, тѣмъ или инымъ способомъ, доступнымъ четверохолміе, я осторожнымъ разрѣзомъ по средней линіи отдѣлялъ его правые бугры отъ лѣвыхъ. Разрѣзъ долженъ былъ быть произведенъ не слишкомъ глубоко, такъ какъ въ этомъ случаѣ неизбежно ранилось дно Сильвіева водопровода. Проведя надлежащимъ образомъ разрѣзъ, я вводилъ съ возможной осторожностью закрытый тонкій пинцетъ, раздвигая который я обнажалъ дно Сильвіева водопровода, расположенное подъ разрѣзомъ.

Замѣчу вообще, что работая, въ области дна III-го желудочка и Сильвіева водопровода, приходится постоянно останавливать мелкія кровотоčenja и удалять образующіеся сгустки крови, безъ чего производство опыта становится почти невозможнымъ.

Чтобы избѣгнуть, во время производства опыта, охлаждения мозга и, какъ слѣдствіе,—пониженіе его возбудимости, необходимо было весьма часто орошать его поверхность теплымъ физиологическимъ растворомъ, нагрѣтымъ до 40°. По-

добная температура воды является наиболѣе подходящей, въ виду того, что соотвѣтствуетъ приблизительно внутренней температурѣ тѣла собакъ, у которыхъ она *in recto* около 39,5°.

Прежде, чѣмъ вскрывать однако твердую мозговую оболочку, и приступать къ раздраженію мозга животнаго электрическимъ токомъ, я давалъ животному отдохнуть и, затѣмъ, приступалъ къ приготовленію глаза, необходимому для наблюденій за аккомодацией.

Отдыхъ этотъ, продолжавшійся отъ 1/2—1 часа имѣлъ цѣлью насколько возможно устранить то пониженіе возбудимости мозга, которое, какъ говоритъ Ferrier и др. авторы, наблюдается у животныхъ при операциіи надъ головнымъ мозгомъ. Во время отдыха обнаженная поверхность мозга покрывалась кускомъ ваты, смоченнымъ нагрѣтымъ физиологическимъ растворомъ.

Наблюдалъ я за аккомодацией двумя способами, во-первыхъ, при помощи иглы, вставленной въ глазъ и, во-вторыхъ, слѣдя за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями.

Вообще, при выборѣ методовъ наблюденія, я старался примѣнить такой способъ, который, удовлетворяя всѣмъ извѣстнымъ мнѣ теоріямъ аккомодации, основывался бы на общемъ для всѣхъ нихъ и нераздѣльно связаннымъ съ аккомодацией явленіемъ. Такимъ признакомъ, общимъ для всѣхъ теорій аккомодации, будетъ увеличеніе выпуклости хрусталика и сопровождающее это увеличеніе продвиганіе его передней поверхности въ переднюю камеру; съ послѣднимъ явленіемъ не согласенъ лишь отчасти Tscherning, который впрочемъ и самъ не отрицалъ возможности подобнаго перемѣщенія.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ о томъ, насколько указанные мною два способа наблюденія дѣйствительно по-

зволюють судить о наличности аккоммодациі, а также, насколько они удобны при производствѣ нашихъ опытовъ.

Что касается перваго способа наблюденія за аккоммодацией, примѣненнаго въ моихъ опытахъ и состоящаго въ наблюденіи за движеніемъ иглы, вставленной въ глазъ, я долженъ сказать, что этотъ способъ примѣнялся уже и раньше различными авторами (Hensen и Völckers, Morat et Doyon и др.). Для указанной цѣли, игла вставлялась въ глазъ либо въ плоскости экватора такъ, чтобы внутренній конецъ ея касался стекловиднаго тѣла, либо такимъ образомъ, что она своимъ концомъ касалась передней поверхности хрусталика, будучи косо проткнута черезъ роговицу. Въ томъ случаѣ, когда наступала аккоммодация, внутренній конецъ иглы долженъ былъ продвигаться впередъ или передней поверхностью хрусталика, или, перемѣщаящейся кпереди, сосудистой оболочкой, наружній же конецъ иглы, находящійся внѣ глаза, долженъ былъ очевидно, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, перемѣститься кзади. Посмотримъ однако, насколько движеніе наружняго конца иглы кзади, при томъ и другомъ способѣ ея вкалыванія, служить доказательствомъ наступленія аккоммодациі.

Хотя, вставивъ иглу въ плоскости экватора глаза, мы можемъ съ увѣренностью сказать, что наблюдаемая ея движенія кзади зависятъ отъ перемѣщеній сосудистой оболочки, въ свою очередь зависящихъ отъ сокращенія цилиарнаго мускула, тѣмъ не менѣе мы не можемъ съ той-же увѣренностью считать, что при каждомъ смѣщеніи кпереди *choydeae* имѣетъ мѣсто и увеличеніе выпуклости хрусталика, т. е. напряженіе аккоммодациі.

Вставивъ же иглу такимъ образомъ, чтобы она касалась передней поверхности хрусталика, мы можемъ почти съ полной увѣренностью сказать, что ея движенія кзади

(предположивъ конечно, что какъ глаза животнаго, такъ и оно само вполне неподвижны) указываютъ намъ на зависящее отъ увеличенія выпуклости хрусталика перемѣщеніе его передней поверхности впередъ. Возраженіе, которое можетъ быть сдѣлано однако и по этому поводу, заключается въ томъ, что это продвиганіе передней поверхности впередъ можетъ зависѣть не только отъ аккоммодационнаго увеличенія его выпуклости, но и отъ перемѣщенія хрусталика *in toto* и что, хотя это перемѣщеніе будетъ имѣть, по всей вѣроятности, слѣдствіемъ установку глаза на болѣе близкій предметъ, однако оно не соотвѣтствуетъ физиологическому ходу этого процесса; подобное перемѣщеніе хрусталика *in toto* могло бы зависѣть отъ перемѣнъ въ состояніи внутри глазного давленія.

Что касается моихъ наблюденій за аккоммодацией при помощи иглы, вставленной въ глазъ, то я при этомъ пользовался вторымъ способомъ, т. е. вкалывая иглу косо черезъ роговицу, до прикосновенія съ передней поверхностью хрусталика. Чтобы однако избѣгнуть указаннаго мною только что возраженія и убѣдиться, что наблюдаемая мною перемѣщенія иглы кзади зависятъ дѣйствительно отъ аккоммодационнаго увеличенія выпуклости хрусталика, а не отъ его перемѣщенія *in toto*, я опредѣлялъ внутри глазное давленіе при помощи тонометра проф. Маклакова.

Удобство наблюденія за аккоммодацией при помощи иглы, вставленной въ глазъ, заключается въ томъ, что оно одновременно доступно нѣсколькимъ лицамъ, слѣдовательно менѣе субъективно, и, кромѣ того, слѣдить за аккоммодацией по движенію наружняго конца иглы—легче, нежели инымъ какимъ-либо способомъ.

Что касается наблюденія за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, то измѣненія, наступающія въ величинѣ этихъ послѣднихъ, какъ доказано, безъ сомнѣнія

указываютъ на то, что мы имѣемъ дѣло съ аккомодативными измѣненіями въ глазу. Кромѣ констатированія наступленія этихъ измѣненій, мы, слѣдя за зеркальными изображеніями, можемъ непрерывно наблюдать за ходомъ самой аккомодации. Такъ какъ однако все же этотъ способъ, несмотря на всю его доказательность, не лишенъ нѣкоторой субъективности, то я имъ и воспользовался лишь для проверки результатовъ, полученныхъ мною при помощи иглы.

Правда, можно было наблюдать за аккомодацией еще и иными способами, напр. руководствуясь наступающимъ при этомъ актѣ измѣненіемъ въ величинѣ передней камеры и др., однако я ими не воспользовался, такъ какъ они оказались далеко не столь удобными для намѣченной мною цѣли.

Ограничиваясь этими немногими общими замѣчаніями касательно пригодности выбранныхъ мною методовъ наблюдения за аккомодацией, я возвращусь къ собственно методикѣ производства моихъ опытовъ.

Послѣ того, какъ животное отдохнуло отъ произведенной ему трепанации черепа, мы, какъ уже выше сказано, приступали къ необходимому приготовленію глаза. Приготовление это имѣло цѣлью сдѣлать глазъ какъ можно болѣе неподвижнымъ, что являлось важнымъ условіемъ для удобнаго наблюдения за аккомодацией, не только при помощи иглы, но и другими способами. Достигалась эта неподвижность тѣмъ, что мы либо фиксировали глазъ пинцетомъ, либо перерѣзывали всѣ внѣшнія мышцы, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ достигалась, разумѣется, почти полная его неподвижность. Для большаго удобства наблюдения въ нѣкоторыхъ случаяхъ удалялись еще и вѣки.

Приготовивъ такимъ образомъ глазъ, мы вставляли въ него иглу. Иглы брались какъ можно болѣе тонкія, обыкновенно № 12, и, съ большой осторожностью, вводились въ оба глаза косо черезъ роговицу въ переднюю камеру до

прикосновенія съ поверхностью хрусталика. Такъ какъ однако иглки № 12 были коротки и наружная часть ихъ, находящаяся внѣ глаза, описывала лишь очень малую дугу кзади, при напряженіи аккомодации, то я, чтобы было удобнѣе слѣдить за движеніями иглы и сдѣлать его болѣе доступнымъ наблюденію, удлинялъ ее, прикрѣпляя къ ея ушку тоненькую камышинку, имѣющую около 8 см. длины; пользоваться длинной иглой я не могъ, такъ какъ подобная игла являлась уже слишкомъ тяжелой для даннаго рода опытовъ.

Кончивъ приготовленіе глаза, я вскрывалъ твердую мозговую оболочку и приступалъ къ раздраженію мозга.

Пользовался я для раздраженія индукціоннымъ токомъ отъ вторичной катушки саннаго аппарата Dubois-Reymond'a, соединеннаго съ аккумуляторомъ. Электродами служили платиновые проволоки съ утолщеніями въ концахъ и съ разстояніемъ между ними немногимъ болѣе 1 м.м. Проводники, идущіе отъ саннаго аппарата къ электродамъ, прерывались ключемъ, благодаря которому можно было по желанію замыкать и размыкать токъ.

Пользоваться при своихъ опытахъ гальваническимъ токомъ—я счелъ менѣе удобнымъ, такъ какъ этотъ послѣдній, при частомъ раздраженіи одного и того-же мѣста, губительно дѣйствуетъ на мозговое вещество, — у мѣста приложенія электродовъ. Указаннаго недостатка фарадическій токъ не имѣетъ.

Насколько этотъ послѣдній мало дѣйствуетъ на само вещество мозга, можно убѣдиться, говорить Ferrier¹⁾, рассматривая мозги обезьянъ и другихъ животныхъ, въ опытахъ надъ которыми пользовались наведеннымъ токомъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ. Оказалось, что мозги эти, за

¹⁾ Ferrier. Les fonctions du cerveau. 1878, p. 211.

исключеніемъ незначительной гипереміи, не обнаружили ни малѣйшаго поврежденія своихъ тканей.

Химическими и механическими раздражителями при своихъ опытахъ я не пользовался, такъ какъ они менѣе удобны для намѣченной мною цѣли.

Хотя фарадическій токъ и является наиболѣе удобнымъ для раздраженія мозга и для локализаціи мозговыхъ центровъ, однако его дѣйствіе, какъ и дѣйствіе гальваническаго тока, трудно строго ограничить вполнѣ опредѣленной частью мозга.

Имѣя это въ виду, я при своихъ опытахъ пользовался для раздраженія самыми минимальными токами, при которыхъ только и возможна точная локализовка раздраженія. И дѣйствительно, пользуясь подобными токами, я могъ неоднократно убѣдиться въ томъ, что, перемѣстивъ электроды въ ту или другую сторону отъ области коры мозга, съ которой получался желаемый эффектъ, я подобнаго результата уже болѣе не наблюдалъ.

Тѣ мѣста мозговой коры, при раздраженіи которыхъ получалось отклоненіе иглы, я отмѣчалъ иглками. Послѣ окончанія опыта, мозгъ помѣщался въ растворъ формалина.

Чтобы избѣгнуть охлажденія мозга, я, во все время производства опыта, поливалъ его теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Какъ нами было выше сказано, наблюдаемые движенія иглы, при раздраженіи мозга, могли, пожалуй, зависѣть и не отъ аккоммодациі, а отъ перемѣщенія хрусталика *in toto*, вслѣдствіе измѣненій внутри глазного давленія. Чтобы убѣдиться, что наблюдаемые движенія иглы, дѣйствительно указываютъ на аккоммодацию, а слѣдовательно и на то, что участки мозга, съ которыхъ они получаютъ, завѣдуютъ этой функціей глаза, и что причиной движенія иглы не служитъ

перемѣна въ состояніи внутри глазного давленія, я вставивъ иглу въ глазъ, извѣстнымъ тонометромъ пр. Маклакова, опредѣлялъ это послѣднее какъ во время раздраженія соотвѣствующихъ частей мозга, такъ и безъ него. Для моихъ цѣлей, указанный тонометръ оказался тѣмъ болѣе удобнымъ, что мнѣ не нужно было, на основаніи полученныхъ данныхъ, судить о дѣйствительной величинѣ внутри-глазного давленія, а важно было только констатировать, одинаково-ли это давленіе въ зависимости отъ того, раздражемъ-ли мы мозгъ, или нѣтъ. Сравнивая возможно тщательно величину, полученныхъ какъ въ томъ такъ и въ другомъ случаѣ, кружковъ мы легко могли рѣшить вопросъ, произошла-ли перемѣна въ состояніи внутри-глазного давленія.

Для того, чтобы однако окончательно убѣдиться, что тѣ части мозга, раздраженіе которыхъ въ нашихъ опытахъ вызвало движеніе иглы, завѣдуютъ аккоммодацией, мы, не вынимая иглы изъ глазъ и раздражая соотвѣствующія части мозга, слѣдили за аккоммодацией при помощи Пуркинье-Сансоновскихъ зеркальныхъ изображеній.

Правда, Hess ¹⁾ указалъ на то, что измѣненіе діаметра зрачка, во время аккоммодациі, можетъ оказать вліяніе на величину зеркальныхъ изображеній, симмулируя аккоммодацию, однако это замѣчаніе не можетъ относиться къ нашимъ опытамъ, такъ какъ при нихъ, благодаря эйфталмину, зрачекъ сохранялъ одну и ту же величину.

Однимъ изъ весьма желательныхъ условій для удобнаго наблюденія за зеркальными изображеніями является расширенный зрачекъ. Достигнуть этого расширенія въ нашихъ опытахъ я не могъ обыкновенно употребляемыми *mydriatica*, какъ на примѣръ атропиномъ, такъ какъ они, парализуя сфинкторъ зрачка и раздражая *dilatator pupillae*,

¹⁾ Hess. Arch. f. Ophthalmol. Bd. XLVI, p. 258.

парализуютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и аккоммодационную мышцу (Крюковъ ¹⁾). Между тѣмъ, въ производимыхъ мною опытахъ, зрачекъ собакъ былъ подѣ влияніемъ наркотическихъ средствъ не только не расширенъ, а, напротивъ того суженъ.

Съ цѣлью устранить это суженіе зрачка, не дѣйствуя въ то-же время на аккоммодационную мышцу, я рѣшилъ воспользоваться эйфталминомъ. Вліяніе этого средства на глазъ было изучено у насъ Воскресенскимъ ²⁾, который въ своей диссертациі приходитъ по этому поводу къ выводу, что, хотя эйфталминъ на аккоммодацию и вліяетъ, но парезъ ея настолько незначителенъ и кратковремененъ, что даже не производитъ разстройства въ обычныхъ занятіяхъ субъектовъ, подвергнувшихъ его дѣйствию. Изъ таблицъ Воскресенскаго, напримѣръ, видно, что послѣ впусканія 5⁰/₀ раствора этого средства, р. proximum находится всего лишь на разстояніи 4-хъ дюймовъ отъ глаза. Продолжительность пареза аккоммодации, согласно автору, равна приблизительно двумъ часамъ при впускании 5⁰/₀ раствора эйфталмина, и продолжается около трехъ часовъ при 10⁰/₀ растворѣ. Что же касается расширенія зрачка, то оно, начавшись черезъ 10—15 минутъ послѣ вкапыванія, продолжается значительно дольше пареза аккоммодации и оканчивается въ среднемъ черезъ 4½ ч. отъ 5⁰/₀ раствора, и черезъ 6 часовъ отъ 10⁰/₀. Внутри-глазное давленіе, опредѣлявшееся авторомъ при помощи тонометра пр. Маклакова, подѣ влияніемъ эйфталмина не измѣнялось. Въ общемъ, замѣчаетъ авторъ, полученные имъ выводы согласны съ выво-

¹⁾ Крюковъ. Курсъ глазныхъ болѣзней. 1898 г. р. 63.

²⁾ Воскресенскій. О дѣйстви эйфталмина на глазъ. Диссертация С.-Петербургъ. 1899 г.

дами Treuttler'a ¹⁾, Vossius'a ²⁾, Schneider'a ³⁾, Winselmann'a ⁴⁾, Vinci ⁵⁾ и Bool'a ⁶⁾, также занимавшихся изслѣдованіемъ вліянія эйфталмина на глазъ.

Я лично пользовался 5⁰/₀ растворомъ, такъ какъ подобный растворъ, дѣйствуя слабѣе, нежели 10⁰/₀ на цилиарный мускулъ, вызываетъ вполне достаточное для моихъ цѣлей расширеніе зрачка. Впускалъ я эйфталминъ въ глаза испытуемыхъ животныхъ приблизительно за минутъ 10—15 до впрыскиванія морфія, другими словами, за 30—40 минутъ до прикрѣпленія животного къ доскѣ. Такъ какъ на трепанацию черепа, на отдыхъ собаки послѣ этой операціи, на приготовленіе глаза и на опытъ съ иглой уходило не многимъ болѣе 2-хъ часовъ, то, слѣдовательно, отъ впусканія эйфталмина и до начала наблюденія за зеркальными изображеніями, проходило въ общемъ около 2½—3-хъ часовъ, т. е. время, необходимое приблизительно для полного прекращенія пареза аккоммодации отъ этого средства; что касается зрачка, онъ, какъ я могъ убѣдиться, продолжалъ оставаться расширеннымъ во все остальное время производства опыта.

Источникомъ свѣта, при наблюденіи за Пуркинѣ-Сансоновскими изображеніями, служили двѣ электрическія лампы, помѣщенные за экраномъ изъ картона, въ которомъ были сдѣланы два небольшихъ четверугольныхъ отверстія. Какъ экранъ, такъ и источники свѣта помѣщались впереди и не-

¹⁾ Treuttler. Ueber Euphthalmin ein neues Mydriaticum nebst theoretischen Bemerkungen über die Wirkung accommodationslähmender Mittel. Klinische Monatsblätter für Augenheilk. Heft. 9, vom Septbr. 1897.

²⁾ Vossius. Ueber Euphthalmin. Deutsche medicinische Wochenschrift. № 38. 1897.

³⁾ Schneider. Zeitschrift für praktische Aerzte. № 6, 15 Mai. 1898.

⁴⁾ Winselmann. Klinische Monatsbl. f. Augenheilkunde. Juli. 1898.

⁵⁾ Vinci. La Riforma medica. Neapel. № 73. Juni 30. 1898.

⁶⁾ Bool, James Moores. Vorträge in der Academie der medicinischen und chirurgischen Wissenschaften. St. Louis, am 1 Febr. 1898.

много сбоку отъ головы животнаго, при чемъ я самъ становился на сторонѣ освѣщеннаго глаза. При такомъ расположеніи я ясно могъ видѣть три пары отраженныхъ изображеній, получаемыхъ отъ роговицы, отъ передней и отъ задней поверхностей хрусталика. При наступленіи аккомодации, изображенія, получаемыя отъ хрусталика, должны были уменьшиться и немного сблизиться, при чемъ я наблюдалъ за Пуркинѣ-Сансоновскими изображеніями отъ передней поверхности хрусталика, такъ какъ изображенія отъ задней его поверхности, хотя и претерпѣваютъ измѣненія, но гораздо менѣе значительныя. Въ общемъ наблюдать за аккомодацией этимъ способомъ, благодаря примѣненію эйфталмина, оказалось довольно удобно.

Такъ какъ во время наблюденія за Пуркинѣ-Сансоновскими изображеніями, я не могъ въ одно и то-же время раздражать мозгъ и слѣдить за этими послѣдними, то я просилъ раздражать мозгъ своего помощника, самъ же слѣдилъ за аккомодацией. Для того, чтобы однако помощникъ не прикладывалъ случайно электроды къ другимъ мѣстамъ мозга, нежели къ тѣмъ, при раздраженіи которыхъ получалось аккомодационное движеніе иглы, я, приступая къ наблюденію за зеркальными изображеніями, прекращалъ токъ и, не отымая электродовъ отъ соотвѣтствующей части мозга, передавалъ ихъ помощнику, прося не сдвигать ихъ и, по данному мною знаку, замыкать токъ.

Возвращаясь къ описанію нашихъ основныхъ опытовъ съ иглой, я долженъ сказать, что наблюдалъ я за ея движеніями не только простымъ глазомъ, но, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, примѣнялъ для записи этого движенія графическій методъ. Насколько мнѣ извѣстно, до настоящаго времени, никто изъ авторовъ, наблюдавшихъ за аккомодацией по движенію иглы, вставленной въ глазъ, не пытался его зарегистрировать.

Произвести однако эту запись на цилиндрѣ оказалось довольно затруднительнымъ въ виду того, что передать движеніе иглы, при помощи системы блоковъ или рычаговъ, было невозможно по причинѣ относительной слабости цилиарнаго мускула. Пришлось воспользоваться для записи непосредственно иглой съ камышинкой.

Такъ какъ наблюдаемое движеніе иглы происходило въ горизонтальномъ направленіи, то пришлось барабанъ устанавливать въ лежачемъ положеніи и, при каждомъ полномъ оборотѣ, передвигать его. Помѣщался барабанъ по возможности ближе къ головѣ собаки и, притомъ, такъ, чтобы его верхняя поверхность находилась приблизительно на одномъ уровнѣ съ глазомъ животнаго.

Указанныя условія были необходимы въ виду того, что 1) если бы барабанъ находился дальше отъ животнаго, напр. на разстояніи сен. 25—30, то пришлось бы брать для записи сравнительно длинную камышинку, которая, при своей требуемой для опыта тонкости, приходила бы въ колебаніе отъ малѣйшихъ внѣшнихъ причинъ; 2) установивъ верхнюю поверхность законченнаго барабана не на одномъ уровнѣ съ глазомъ животнаго, а выше или ниже, пришлось бы для записи движенія иглы вставлять ее въ глазъ не въ горизонтальной плоскости, а въ болѣе вертикальной, что оказалось неудобнымъ, такъ какъ движенія ея могли бы быть стѣснены верхнимъ и нижнимъ краями орбиты; и вообще подобное положеніе барабана оказалось на практикѣ крайне неудобнымъ.

Чтобы избѣгнуть только-что указанныхъ неудобствъ, я и воспользовался доской, снабженной необходимой величины ножками и выдающимся мысомъ (изображеніе этой доски было помѣщено на стр. 178). Пользуясь ею, мы могли придвинуть барабанъ къ глазу испытываемаго животнаго настолько близко, насколько это было намъ необходимо, и

вмѣстѣ съ тѣмъ верхняя поверхность закопченного цилиндра могла быть расположена приблизительно въ одной горизонтальной плоскости съ глазомъ собаки.

Однако и при подобныхъ, наиболѣе благоприятныхъ условіяхъ, записать аккоммодационныя движенія иглы было далеко не легко. При малѣйшемъ движеніи собаки, при ничтожнѣйшемъ поворотѣ головы, камышинка, соединенная съ иглой и чертящая по барабану, могла легко прижаться или отойти отъ закопченной поверхности; прижатіе камышинки являлось достаточнымъ препятствіемъ для ея движенія, а отхожденіе ея отъ барабана влекло за собою перерывъ кривой. Такимъ образомъ мы видимъ, что возможно-полная неподвижность животнаго являлась необходимымъ условіемъ для полученія удачной аккоммодационной кривой.

Одновременно съ кривой, получаемой отъ движенія иглы, на барабанѣ отмѣчалось также начало и конецъ раздраженія мозга.

Для того, чтобы прослѣдить ходъ проводниковъ, идущихъ отъ частей коры мозга, завѣдующихъ аккоммодацией, я воспользовался методомъ вторичныхъ перерожденій.

Методъ этотъ, по мнѣнію пр. Бехтерева¹⁾, отличается необыкновенной точностью и далъ прекрасные результаты. Благодаря изслѣдованіямъ новѣйшаго времени, произведеннымъ по этому методу, говоритъ проф. Бехтеревъ, „знанія наши о связи отдѣльныхъ частей нервной системы значительно расширились, а въ отношеніи нѣкоторыхъ вопросовъ приобрѣли даже особенную точность. Основанъ онъ на томъ фактѣ, что питаніе нервныхъ волоконъ находится въ зависимости отъ цѣлости нервныхъ клѣтокъ, служащихъ началомъ для этихъ волоконъ. Такъ какъ волокна на самомъ

дѣлѣ суть ничто иное, какъ удлиненные отростки нервныхъ клѣтокъ, то намъ и становится понятнымъ, почему съ разрушеніемъ самой клѣтки или съ отдѣленіемъ отъ нея нервного волокна, послѣднее подвергается гибели“.

Методъ вторичныхъ перерожденій состоитъ въ томъ, что у животнаго удаляютъ тѣ части коры мозга, которыя, при ихъ раздраженіи, вызывали опредѣленный эффектъ. Послѣ операціи, животному даютъ прожить опредѣленный срокъ, необходимый для наступленія перерожденія въ соотвѣтствующихъ проводникахъ, и затѣмъ, по истеченіи его, убивъ животное, на рядѣ послѣдовательныхъ срѣзовъ, изслѣдуютъ его мозгъ, окрашенный по опредѣленному методу.

При своихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ по выше-указанному методу, я удалялъ соотвѣтствующія части коры мозга острой ложечкой и, давъ выжить животному приблизительно мѣсяцъ, изслѣдовалъ его мозгъ, окрашенный по способу Marchi. Само собою понятно, что вся операція производилась строго асептично и со всевозможными мѣрами предосторожности.

Заканчивая этимъ отдѣлъ методики, я долженъ указать еще на то обстоятельство, что для моихъ цѣлей опыты съ иглой имѣли особо важное значеніе и не могли быть замѣнены другими способами наблюденія за аккоммодацией. Причиной этому служить то обстоятельство, что игла, вставленная соотвѣтствующимъ образомъ въ глазъ, благодаря своему движенію, не только позволяла опредѣлить тѣ участки мозга, которые имѣютъ близкое отношеніе къ этому акту, но и ближе познакомиться съ самимъ характеромъ вліянія этихъ участковъ на аккоммодацию. Послѣднее важное обстоятельство могло быть достигнуто только при помощи иглы, такъ какъ, пользуясь этой послѣдней, можно было получить кривыя аккоммодации. Разсматривая ихъ, можно вообще получить ясное представленіе о томъ, какъ скоро, послѣ раздраженія,

¹⁾ Бехтеревъ. „Проводящіе пути спинного и головного мозга“, Т. I, стр. 8.

наступает желаемый эффект; какъ скоро онъ прекращается послѣ прекращенія раздраженія; какъ вліяетъ продолжительность раздраженія на характеръ изслѣдуемаго явленія, и много другихъ особенностей въ отношеніи даннаго участка мозга къ акту аккомодации, которыхъ мы инымъ путемъ, применивъ другой способъ наблюденія за аккомодацией, не могли бы выяснить.

Помимо всего сказаннаго, опытъ съ иглой лишенъ до извѣстной степени и субъективности, избѣгать которую слѣдуетъ по мѣрѣ возможности во всѣхъ опытахъ, долженствующимъ имѣть доказательную силу.

III.

Протоколы опытовъ.

Переходя къ изложенію протоколовъ моихъ опытовъ, имѣющихъ главною цѣлью, какъ уже неоднократно сказано, опредѣленіе положенія участковъ мозга, заведующихъ актомъ аккомодации, я долженъ указать на то, что при производствѣ ихъ, я держался опредѣленнаго порядка, изслѣдуя въ одномъ рядѣ опытовъ кору мозга, въ другомъ рядѣ—подкоровые узлы и, наконецъ, въ третьемъ рядѣ—какъ кору такъ и подкоровые узлы, Aq. Sylvii и 3-ій желудочекъ. Опыты надъ двумя обезьянами были мною поставлены послѣдними, причемъ я на этихъ двухъ животныхъ постарался, насколько возможно, провѣрить результаты, полученные мною во всѣхъ предыдущихъ опытахъ, произведенныхъ надъ собаками.

Опытъ I.

Собака, кобель, изъ породы крысоловокъ. Впрыснуто 2 куб. сан. 3% раствора морфія.

Собака укрѣплена къ доскѣ неподвижно и въ оба глаза вставлены вѣкоподъемники. Трепанация произведена съ правой стороны, соотвѣтственно лобной долѣ; образовавшееся отверстіе расширено и обнажена вся лобная доля и двигательная область.

Во все время операціи собака держитъ себя спокойно. Наблюдаемая кровотеченія сравнительно незначительны. Послѣ трепанаціи собакъ данъ часовой отдыхъ, причемъ мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Послѣ отдыха, какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены иглы съ камышинками, какъ это было описано въ отдѣлѣ методики.

Захвативъ пинцетомъ твердую мозговую оболочку и слегка приподнявъ ее, осторожно разрѣзаемъ ее ножницами и обнажаемъ кору мозга.

Во время вскрытія твердой мозговой оболочки собака слегка волнуется. Обнаженная поверхность мозга снова покрывается кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ и снова собакъ дается отдыхъ около 20-ти минутъ, послѣ чего приступлено къ раздраженію мозга.

Раздраженіе коры какъ двигательной области мозга, такъ и лобной его доли не сопровождалось движеніемъ иглъ, при разстояніи катушекъ=15 сант. Токъ усиленъ до $R_k=14$ с. м. и снова изслѣдована вся указанная выше область, причемъ движенія иглъ не наблюдалось. Вообще, при токѣ данной силы, животное, при изслѣдованіи двигательной области, не реагировало на него какими-бы то ни было движеніями.

Во все время опыта, глаза удерживались въ неподвижномъ положеніи пинцетомъ за конъюнктиву.

Въ третій разъ изслѣдована указанная область при $R_k=13$ с. м. Оказалось, что, прикладывая электроды къ двигательной области, получилось при раздраженіи ея въ *g. centralis anterior* на уровнѣ конца *sulci cruciati*, легкое отклоненіе наружняго конца обѣихъ иглъ кзади. Съ другихъ частей изслѣдуемой области мозга указанныхъ движеній иглъ получить не удалось.

Усиливъ слегка токъ до $R_k=12$ с. м. и раздражая имъ какъ лобную, такъ и двигательную область, удалось снова вызвать движеніе иглъ кзади лишь съ указанного выше мѣста. При повторномъ прикладываніи къ нему электродовъ, каждый разъ получалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

При болѣе сильномъ токѣ $R_k=8$ с. м. раздраженіе двигательной области вызвало эпилептическій припадокъ, послѣ котораго животное ослабло и было убито уколомъ ножа въ сердце.

Мѣсто двигательной области, при раздраженіи котораго получалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, было отмѣчено воткнутой въ него иглой, послѣ чего мозгъ вынуть и положенъ въ растворъ формалина.

Замѣчу здѣсь, что отклоненіе иглъ кзади наступало не тотчасъ въ моментъ приложенія электродовъ къ мозгу, а приблизительно секунды черезъ двѣ; точно также и возвращались онѣ къ прежнему своему положенію, по прекращеніи раздраженія, не сразу, а довольно постепенно, такъ что весь характеръ движенія иглъ отличался извѣстной плавностью.

О п ы т ь II.

Собака небольшой величины изъ породы таксъ. Примѣненъ легкій хлороформный наркозъ. Обнажена лѣвая доля мозга соотвѣтственно лобной долѣ и всей двигательной области.

Во время производства операціи собака держитъ себя крайне безспокойно. Какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены вѣкоподъемники и соотвѣтствующимъ образомъ иглы. Собакъ данъ отдыхъ болѣе часу, въ теченіи котораго она продолжаетъ волноваться.

При вскрытіи твердой мозговой оболочки, въ виду неспокойнаго состоянія собаки, приходится нѣсколько усилить хлороформный наркозъ.

Раздраженіе двигательной области мозга токомъ $R_k = 12$ с. м. вызываетъ клоническія судороги почти во всѣхъ мышцахъ животнаго. Уменьшивъ токъ до $R_k = 15$ с. м., мы, изслѣдуя переднюю лобную долю, движенія иглы не получаемъ. Раздражая двигательную область, мы наблюдаемъ наступленіе кратковременныхъ эпилептическихъ припадковъ, во время которыхъ происходитъ беспорядочное движеніе глазъ.

Животному данъ отдыхъ около 40 м., послѣ чего произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ мышцъ глаза, для достиженія большей его неподвижности. Затѣмъ снова приступлено къ раздраженію обнаженной области мозга, токомъ $R_k = 15$ с. м.

Этотъ разъ раздраженіе токомъ указанной силы не вызываетъ ни съ одной точки изслѣдуемой области, ни движенія иглы, ни движенія какой-либо мышечной группы при раздраженіи соответствующаго мѣста. Усиливая постепенно токъ до $R_k = 6$ с. м. и приложивъ электроды къ мѣсту двигательной области, заставляющему движеніями задней конечности, мы не получаемъ желаемого эффекта. Точно такъ-же раздраженіе остальной изслѣдуемой области токомъ $R_k = 6$ с. м. даетъ отрицательные результаты.

Вслѣдствіе столь быстрой и значительной потери возбудимости мозга животнаго, а также общей его слабости, опытъ пришлось прекратить и животное было убито.

Опытъ III.

Небольшая собака, сука, изъ породы мопсовъ. Выприснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ 15 м. собака укрѣплена къ доскѣ, и обнажено лѣвое полушаріе соответственно лобной долѣ и всей двигательной области. Поверхность мозга покрыта кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Во время трепанации собака мало волновалась и наблюдавшіяся кровотеченія были сравнительно ничтожны. Собакѣ былъ данъ $\frac{1}{2}$ часовой отдыхъ.

Прежде чѣмъ вскрывать твердую мозговую оболочку, была произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ мышцъ обоихъ глазъ, а также и удалены вѣки. Въ оба глаза вставлены иглы, которыя, будучи косо проткнуты черезъ роговицу, своимъ внутреннимъ концомъ касались передней поверхности хрусталика.

При вскрытіи твердой мозговой оболочки, собака слегка волновалась. Напомню здѣсь, что, какъ въ предыдущихъ, такъ и въ послѣдующихъ опытахъ, во все время ихъ производства, поверхность изслѣдуемой части мозга поливалась теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Приготовивъ соответствующимъ образомъ глаза и вскрывъ твердую мозговую оболочку, приступили къ раздраженію мозга электрическимъ токомъ. Токъ былъ взятъ $R_k = 13$ с. м., т. е. равный по силѣ минимальному току, который въ первомъ опытѣ вызвалъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздражая токомъ такой силы обнаженную часть мозга, обнаружилось, при приложеніи электродовъ къ мѣсту, расположенному въ g. centralis anterior, на уровнѣ нижняго конца sulci cruciati, ясное движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Отвязавъ правую заднюю конечность животного и приложивъ токъ той-же силы къ мѣсту, завѣдующему ея движеніемъ, мы не получили соотвѣтствующаго эффекта. Такой-же отрицательный результатъ получился и при раздраженіи этимъ-же токомъ центра, завѣдующаго верхней конечностью.

Вообще, при изслѣдованіи электрическимъ токомъ всей обнаженной части лѣваго полушарія, движеніе иглъ кзади наблюдалось лишь при раздраженіи указаннаго участка, расположеннаго въ концѣ sulci cruciati. По величинѣ своей, участокъ этотъ имѣетъ въ діаметрѣ приблизительно 5—8 м.м. и по положенію соотвѣтствуетъ участку, который въ первомъ опытѣ, при обнаженіи правой двигательной области, также вызывалъ движеніе наружняго конца обѣихъ иглъ кзади.

Уменьшивъ нѣсколько токъ, а именно, взявъ его $R_k = 14$ с.м. и раздражая соотвѣтствующее мѣсто мозга, мы также получили отклоненіе иглъ, но болѣе слабое. При $R_k = 15$ с.м. движеніе иглъ не наблюдалось.

Замѣчу, что въ этомъ опытѣ, какъ и въ первомъ, движеніе иглъ наступало не въ самый моментъ раздраженія, а секунды двѣ спустя и, какъ уже выше сказано, отличалось извѣстной медленностью и плавностью. Движеніе это наступало каждый разъ при раздраженіи соотвѣтствующаго мѣста, а именно, въ этомъ опытѣ болѣе 10 разъ.

Къ концу опыта животное было убито и мозгъ помѣщенъ въ растворъ формалина, причемъ предварительно то мѣсто мозга, при раздраженіи котораго получалось движеніе иглъ, было отмѣчено булавкой.

Опытъ IV.

Небольшая собака изъ породы крысолововъ, кобель. Впрыснуто 1 куб. сен. 3% раствора морфія. Черезъ 15 м. послѣ впрыскиванія, вліяніе морфія на общее состояніе собаки нисколько не отразилось; не замѣчалось ни вялости, ни сонливости. Впрыснуто вторично 1 куб. сен. 3% раствора морфія, послѣ чего, по истеченіи 20 м., собака укрѣплена къ доскѣ.

Трепанация произведена соотвѣтственно лѣвой двигательной области, причемъ какъ эта послѣдняя, такъ и лѣвая лобная доля обнажены. Во время производства трепанации собака держитъ себя крайне спокойно. Кровотеченіе, наблюдаемое при трепанации, весьма незначительно. По обнаженіи твердой мозговой оболочки, мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ отдыхъ около 40 мин.

По истеченіи этого срока приступлено къ приготовленію глаза, состоящему въ перерѣзкѣ всѣхъ внѣшнихъ мышцъ, въ удаленіи вѣкъ и во вставленіи какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ соотвѣтствующимъ образомъ иглъ съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка. Во время вскрытія оболочки, собака слегка волнуется. Данъ небольшой отдыхъ.

При раздраженіи обнаженной поверхности мозга токомъ $R_k = 15$ с. м. движенія иглъ не наблюдалось. Усиливъ токъ до $R_k = 13,5$ с. м., получается замѣтное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Мѣсто мозга, при раздраженіи котораго получается указанное движеніе иглъ, находится въ двигательной области, въ g. centralis anterior, на уровнѣ нижняго конца sulci cruciati. По своему положенію оно соотвѣтствуетъ мѣсту

коры, при раздраженіи котораго получалось движеніе иглъ въ предыдущихъ опытахъ. Назовемъ этотъ небольшой участокъ, — участкомъ — „Д“. При сравнительно продолжительномъ раздраженіи, сек. 15 — 20, участка „Д“, обѣ иглы, отклонившись кзади, сохраняютъ свое новое положеніе во все время раздраженія. Прекративъ токъ, мы замѣчаемъ медленное перемѣщеніе ихъ къ первоначальному положенію.

Покрывъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, лѣвое полушаріе, приступаемъ къ трепанаци и обнаженію соотвѣтствующей части праваго полушарія. По окончаніи операціи, собакѣ данъ отдыхъ около получаса, послѣ чего вскрыта твердая мозговая оболочка праваго полушарія.

Изслѣдуя обнаженную поверхность праваго полушарія токомъ $R_k = 13,5$ с. м., движеніе иглъ не наблюдалось; при токѣ $R_k = 12,5$ с. м., приложенномъ къ участку, соотвѣтствующему мѣсту „Д“ лѣваго полушарія, можно было замѣтить отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Повторное раздраженіе участка „Д“ праваго полушарія каждый разъ вызывало указанный эффектъ.

Снявъ вату съ лѣваго полушарія и раздражая попеременно участки „Д“ праваго и лѣваго полушарія токомъ $R_k = 12,5$ с. м., мы, какъ съ одного, такъ и съ другого каждый разъ получали движеніе иглъ кзади.

Чтобы выяснитъ, какъ отразится на движеніи иглъ одновременное раздраженіе какъ праваго, такъ и лѣваго участковъ „Д“, я прикладывалъ къ указаннымъ участкамъ въ одно и тоже время электроды, причемъ сила тока была одна и та-же. Оказалось при этомъ, что характеръ движенія иглъ кзади остался однимъ и тѣмъ же, и только движеніе это стало немного болѣе рѣзко выражено.

Къ концу опыта въ участки „Д“ праваго и лѣваго полушарій вставлены булавки; животное убито, мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ формалинъ.

Опытъ V.

Собака пудель черной масти, небольшой величины, сука. Выпрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія и черезъ 20 минутъ животное укрѣплено къ доскѣ.

Трепанация произведена въ лѣвомъ полушаріи и обнажена лобная доля и двигательная область. Не вскрывая твердой мозговой оболочки, мозгъ покрытъ смоченнымъ кускомъ ваты и животному данъ полу-часовой отдыхъ. Затѣмъ приступлено къ трепанаци правай половины черепа и обнажена та-же область, какъ и въ лѣвомъ полушаріи. Поверхность мозга покрыта ватой и снова собакѣ данъ полу-часовой отдыхъ.

Во все время операціи собака крайне безпокойна. Кровотеченія незначительны. Въ оба глаза вставлены иглы. Глазные мышцы и вѣки удалены.

По прошествіи получаса, приступлено къ вскрытію твердой мозговой оболочки лѣваго полушарія. Во время вскрытія оболочки, собака погибла.

Опытъ VI.

Собака изъ породы крысоловокъ, небольшой величины. Какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ впущено по 2 — 3 капли 5% раствора эйфталмина, послѣ чего черезъ $\frac{1}{4}$ часа выпрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія. Черезъ 15 мин. послѣ выпрыскиванія морфія, собака укрѣплена неподвижно къ доскѣ и приступлено къ трепанаци черепа. Обнажены правая лобная и двигательная области, послѣ чего мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологиче-

скимъ растворомъ и собакѣ данъ полу-часовой отдыхъ. Затѣмъ приступлено къ обнаженію соотвѣтствующихъ частей лѣваго полушарія, послѣ чего собакѣ снова данъ полу-часовой отдыхъ.

Мышцы какъ праваго, такъ и лѣваго глаза перерѣзаны, вѣки удалены, въ глаза вставлены описаннымъ выше способомъ иглы, удлиненные камышинками.

Во время операціи собака держитъ себя спокойно. Кровотеченія умѣренные, довольно легко останавливаются *pengawar Djambi* и перевязкой сосудовъ. Зрачки обоихъ глазъ расширены.

Приготовивъ соотвѣтствующимъ образомъ глаза, мы вскрыли какъ справа, такъ и слѣва твердую мозговую оболочку со всевозможными предосторожностями.

Прикладывая электрическій токъ попеременно къ правому и лѣвому полушарію, соотвѣтственно положенію участковъ „Д“, мы, при силѣ тока $R_k = 14$ с. м., получаемъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Съ другихъ мѣстъ изслѣдуемой коры мозга указаннаго движенія не наблюдается.

Чтобы убѣдиться, что раздраженіе участковъ „Д“ дѣйствительно вызываетъ аккомодацию, и что движеніе иглъ кзади не зависитъ отъ перемѣщенія всего хрусталика впередъ, въ зависимости отъ измѣненія въ состояніи внутри глазного давленія, я, въ этомъ-же опытѣ, опредѣлялъ тонометромъ проф. Макакова состояніе внутри глазного давленія, какъ во время раздраженія электрическимъ токомъ участковъ „Д“, такъ и безъ него. Кромѣ того я въ этомъ-же опытѣ слѣдилъ за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, при раздраженіи участковъ „Д“.

Отвязавъ голову животнаго и придавъ ей болѣе вертикальное положеніе, я осторожно опускалъ тонометръ на глазъ собаки и, затѣмъ, отпечатывалъ кружочки на листахъ хоро-

шей бумаги, смоченной алкоголемъ. Производилъ я это нѣсколько разъ, причемъ пользовался краской *Bismark-braun*.

Не мѣняя положенія головы животнаго, я просилъ помощника прикладывать электроды къ участкамъ „Д“ и указаннымъ только-что способомъ снова отпечатывалъ кружочки, получавшіеся въ данномъ случаѣ уже отъ прикладыванія тонометра къ глазу, во время раздраженія участковъ „Д“.

Выбравъ наиболѣе удачныя оттиски кружочковъ, полученныхъ какъ при раздраженіи участковъ „Д“, такъ и безъ него, я тщательно сравнивалъ ихъ величину при помощи приложенной къ тонометру линейки. Оказалось, что величина ихъ, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, одинакова.

Затѣмъ, приведя голову животнаго въ прежнее, горизонтальное положеніе и укрѣпивъ ее какъ можно болѣе неподвижно, я располагалъ указаннымъ въ методикѣ способомъ источники свѣта и убѣдившись предварительно, что раздраженіе участковъ „Д“ вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, передавалъ электроды помощнику, не отымая ихъ отъ участка „Д“. Наблюдая за зеркальными изображеніями, я могъ убѣдиться, что при раздраженіи участковъ „Д“, величина зеркальных изображеній, получаемыхъ отъ передней поверхности хрусталика, какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ глазу, претерпѣваетъ измѣненія, уменьшаясь въ размѣрѣ и приближаясь другъ къ другу. Участки „Д“ раздражались попеременно двѣнадцать разъ, и каждый разъ я могъ наблюдать одинъ и тотъ-же эффектъ какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ глазу. Съ другихъ частей изслѣдуемой области указанныхъ измѣненій я не наблюдаю.

Все время зрачекъ оставался расширеннымъ. При послѣднихъ раздраженіяхъ пришлось немного усилить токъ, а именно вмѣсто прежняго $R_k = 14$ с. м. взять $R_k = 12$ с. м.

Въ теченіи всего опыта собака держала себя относительно спокойно. Поверхность мозга часто орошалась теплымъ физиологическимъ растворомъ.

На основаніи полученныхъ результатовъ, я заключилъ, что участки коры мозга „Д“ имѣютъ весьма близкое отношеніе къ акту аккомодациі, и что, пользуясь при своихъ наблюденіяхъ иглой, вставленной въ глазъ, мы можемъ дѣйствительно опредѣлить участки мозга, завѣдующіе этой способностью глаза.

Опытъ продолжался весьма долго, такъ что собака очень ослабѣла и была убита. Въ участки „Д“ воткнуты булавки и мозгъ положенъ въ формалинъ.

О п ы т ь VII.

Собака изъ породы таксъ, кобель. Въ оба глаза введено по 2—3 капли 5% раствора эйфталмина, послѣ чего приблизительно черезъ 15 м. впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія. Черезъ 1/4 часа послѣ впрыскиванія морфія, собака была укрѣплена неподвижно къ доскѣ и приступлено къ трепанациі черепа. Какъ и въ опытѣ VI-мъ были обнажены сначала правая лобная и двигательная области, а затѣмъ обнажены соотвѣтствующія части лѣваго полушарія. Между обнаженіемъ праваго и лѣваго полушарій собакѣ данъ получасовой отдыхъ. Отдыхъ той-же продолжительности данъ собакѣ и послѣ обнаженія лѣвой лобной и двигательной областей.

Во время операціи зрачки обоихъ глазъ расширены; собака безпокойна; кровотеченія значительны, останавливаются обычнымъ способомъ.

До вставленія иглъ въ глаза, произведена перерѣзка мышцъ какъ праваго, такъ и лѣваго глаза, а также удалены и вѣки.

Приготовивъ соотвѣтствующимъ образомъ глазъ, приступали со всевозможными предосторожностями къ вскрытію твердой мозговой оболочки съ обѣихъ сторонъ. Во время этой операціи собака сильно волнуется, такъ что пришлось дать животному, по вскрытіи твердой мозговой оболочки, небольшой отдыхъ, во время котораго обнаженная поверхность мозга покрыта, какъ справа такъ и слѣва, кусками ваты, смоченными теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Послѣ отдыха, приступлено къ раздраженію электрическимъ токомъ обнаженной поверхности, какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія. Движеніе обѣихъ иглъ кзади наблюдается лишь при приложеніи электродовъ къ участкамъ „Д“, причемъ силу тока пришлось взять $R_k = 14$ с. м. Раздраженіе участка „Д“ производилось неоднократно, причемъ каждый разъ наблюдалось движеніе обѣихъ иглъ кзади. Одновременное раздраженіе токомъ той-же силы какъ праваго такъ и лѣваго участковъ „Д“ на движеніи иглъ, существеннымъ образомъ, не отразилось.

Чтобы какъ и въ опытѣ VI-мъ вполнѣ убѣдиться, что раздраженіе участковъ „Д“ вызываетъ аккомодацию обоихъ глазъ, а также для доказательности движенія иглы, я и въ этомъ опытѣ опредѣлялъ тонометромъ состояніе внутриглазного давленія, какъ во время раздраженія участковъ „Д“, такъ и безъ него, а также слѣдилъ за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями.

Сравнивая между собой величину удачныхъ оттисковъ кружочковъ, полученныхъ какъ во время раздраженія участковъ „Д“, такъ и безъ него, я могъ убѣдиться, что величина ихъ и въ томъ, и въ другомъ случаѣ одинакова. Само

собой понятно, что при пользовании тонометромъ, я строго придерживался тѣхъ же приѣмовъ, какъ и въ опытѣ VI-мъ.

Что касается наблюдений за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, то я приступалъ къ нимъ, расположивъ указаннымъ въ методикѣ способомъ источникъ свѣта, придавъ головѣ животнаго горизонтальное положеніе, и убѣдившись предварительно, что раздраженіе участковъ „Д“, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ къзади, при силѣ тока $R_k = 14$ с.м.

Наблюдая за зеркальными изображеніями, я убѣдился, что каждый разъ, при раздраженіи помощникомъ только участковъ „Д“, величина, получаемыхъ отъ передней поверхности хрусталика, изображеній въ обоихъ глазахъ уменьшается въ размѣрѣ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, они приближаются другъ къ другу.

Зрачки во все время опыта оставались расширенными. Послѣ того какъ помощникъ десять разъ приложилъ электроды къ участкамъ „Д“, возбудимость мозга животнаго стала быстро падать и пришлось усилить токъ до $R_k = 6$ с.м. Во время всего опыта поверхность мозга часто орошалась теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Вскорѣ кора мозга животнаго перестала реагировать и на болѣе сильныя раздраженія, такъ что опытъ пришлось прекратить. Собака была убита. Въ участки „Д“ воткнуты булавки и мозгъ помѣщенъ въ растворъ формалина.

На основаніи настоящаго опыта, я могу считать вполне доказаннымъ, такъ же какъ и на основаніи опыта VI-го, что участки „Д“ заведуютъ актомъ аккомодации.

Опытъ VIII.

Собака дворняга, небольшой величины, укрѣплена къ доскѣ и примѣненъ легкій хлороформный наркозъ.

Обнажены лѣвая лобная и двигательная области, послѣ чего собакѣ данъ получасовой отдыхъ, во время котораго поверхность покрыта кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ. Во время операціи собака держать себя спокойно.

Черезъ полъ-часа приступлено къ обнаженію правой лобной и двигательной области, послѣ чего собакѣ снова данъ отдыхъ, и мозгъ покрытъ ватой. Во все время операціи собака крайне беспокойна, такъ что пришлось слегка усилить хлороформный наркозъ.

Послѣ второго полу-часового отдыха, внѣшнія мышцы, какъ праваго, такъ и лѣваго глаза перерѣзаны, вѣки удалены и въ оба глаза вставлены, описаннымъ выше способомъ, иглы съ камышинками. Затѣмъ осторожно вскрыта твердая мозговая оболочка обоихъ полушарій и приступлено къ раздраженію мозга электрическимъ токомъ.

Сила тока, вызывавшая движеніе обѣихъ иглъ къзади, при приложеніи электродовъ къ участкамъ „Д“ равнялась $R_k = 14,5$ с.м. Съ другихъ частей изслѣдуемой области, указанное движеніе иглъ не наблюдалось, не смотря на нѣкоторое усиленіе тока.

Повторивъ раздраженіе участка „Д“ нѣсколько разъ и получивъ во всѣхъ случаяхъ положительные результаты, я произвелъ вокругъ участка „Д“ праваго полушарія обрѣзываніе мозговой коры. Приложивъ снова къ указанному участку электроды и замкнувъ токъ, я снова могъ наблюдать при этомъ движеніе иглъ, причемъ сила тока оставалась та-же, т. е. $R_k = 14,5$ с.м.

Убѣдившись такимъ образомъ, что обрѣзываніе мозговой коры праваго участка „Д“ не вліяетъ на ея возбудимость, я произвелъ подобную же операцію и въ лѣвомъ участкѣ „Д“, причемъ и здѣсь обрѣзываніе коры не повліяло на ея возбудимость.

Подрѣзавъ участокъ „Д“ праваго полушарія и помѣстивъ его снова на прежнее мѣсто, я убѣдился, что теперь раздраженіе участка „Д“ токомъ $R_k = 14,5$ с.м. уже не вызываетъ болѣе движенія иглъ кзади, причемъ для полученія указаннаго эффекта пришлось усилить токъ до $R_k = 9$ с.м. Точно также подрѣзавъ лѣвый участокъ „Д“ и приложивъ его на мѣсто, я могъ наблюдать движеніе иглъ кзади лишь при силѣ тока $R_k = 9$ с.м.

Удаливъ совершенно подрѣзанный лѣвый участокъ „Д“ и произведя раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества, я, для полученія движенія обѣихъ иглъ кзади, долженъ былъ также усилить токъ, а именно до $R_k = 10$ с.м., тогда какъ, при раздраженіи непосредственно коры въ участкѣ „Д“, до подрѣзыванія его, достаточна была сила тока, равная $R_k = 14,5$ с.м.

Токомъ $R_k = 10$ с. м. мнѣ нужно было воспользоваться также и для того, чтобы получить движеніе обѣихъ иглъ кзади при раздраженіи подлежащаго бѣлаго вещества послѣ удаленія коры и праваго участка „Д“.

Послѣ окончанія опыта собака была убита.

О п ы т ь IX.

Собака пудель, кобель, черной масти, небольшой величины. Собака прикрѣплена къ доскѣ и примѣненъ легкій хлороформный наркозъ. Во время хлороформированія собака слегка волнуется. Произведена трепанакія лѣваго полу-

шарія и обнажены лѣвая лобная доля и вся лѣвая двигательная область. Мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и животному данъ полу-часовой отдыхъ.

Во время операціи собака крайне неспокойна, часто вздрагиваетъ. Кровотеченія значительны.

Послѣ полу-часового отдыха приступлено къ трепанакіи праваго полушарія и къ обнаженію правой лобной и всей правой двигательной области. Во время операціи собака все больше и больше волнуется, такъ что хлороформный наркозъ нѣсколько усиленъ.

По окончаніи обнаженія правой лобной и двигательной областей, собакѣ данъ полу-часовой отдыхъ, во время котораго мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Послѣ отдыха, виѣшнія глазныя мышцы перерѣзаны, вѣки удалены и въ оба глаза вставлены, описаннымъ въ методикѣ способомъ, иглы съ камышинками.

Затѣмъ приступлено къ вскрытію твердой мозговой оболочки съ лѣвой стороны. Во время вскрытія собака взвизгиваетъ и сильно волнуется. При вскрытіи твердой мозговой оболочки справа, собака настолько волнуется, что приходится еще болѣе усилить хлороформный наркозъ. Давъ собакѣ успокоиться, приступаемъ къ раздраженію мозга электрическимъ токомъ.

При раздраженіи участка „Д“ лѣваго полушарія токомъ $R_k = 14$ с.м. движенія иглъ получить не удастся. Усиливъ токъ до $R_k = 12$ с.м. результаты получаются также отрицательные. Движенія иглъ не наблюдается и при токѣ $R_k = 10$ с.м. Токъ усиленъ до $R_k = 8$ с.м., отвязана правая задняя конечность животнаго и токъ приложенъ къ части двигательной области, соотвѣтствующей центру этой конечности. Движенія конечности не наступаетъ. Токъ еще болѣе усиленъ

и взять $R_k = 6$ с.м. и электроды приложены къ двигательной области лѣваго полушарія. Черезъ сек. 10—15 послѣ приложенія электродовъ внезапно развивается у животнаго эпилептический припадокъ, во время котораго собака погибаетъ.

О п ы т ь X.

Собака изъ породы таксъ, сука. Впруснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфия. Черезъ 15—20 м. послѣ выпрыскиванія, собака укрѣплена къ доскѣ и приступлено къ трепанациі лѣваго полушарія и обнаженію лѣвой двигательной и лобной областей. Во время операции собака держитъ себя спокойно; кровотеченія незначительныя и останавливаются обычнымъ способомъ. По обнаженіи твердой мозговой оболочки, лѣвое полушаріе покрыто кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ полу-часовой отдыхъ.

По истеченіи этого срока, произведена трепанациа и обнаженіе соотвѣствующихъ частей мозга праваго полушарія, и собакѣ снова данъ полу-часовой отдыхъ, во время котораго поверхность какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія покрыты ватой, смоченной физиологическимъ растворомъ.

Затѣмъ произведена перерѣзка внѣшнихъ глазныхъ мышцъ обоихъ глазъ. удалены вѣки и, какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ, вставлены соотвѣствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Послѣ необходимаго приготовления глаза, произведено вскрытіе твердой мозговой оболочки лѣваго полушарія со всевозможными предосторожностями, а затѣмъ и праваго. При вскрытіи оболочки собака слегка волнуется. Давъ снова

собакѣ небольшой отдыхъ, я приступилъ къ раздраженію коры мозга электрическимъ токомъ.

Минимальный токъ, способный съ участка „Д“, какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія, вызвать движенія обѣихъ иглъ кзади, былъ $R_k = 13,5$ с.м. Прикладывая поочередно 15 разъ электроды къ правому и лѣвому участкамъ „Д“, каждый разъ можно было замѣтить отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, причемъ начало отклоненія не точно совпадало съ моментомъ приложенія электродовъ къ корѣ мозга, а наступало сек. 2 позже. Начавшись, это отклоненіе постепенно увеличивалось и, если только раздраженіе продолжалось достаточно долго, оно секундъ черезъ 5—8 достигало наибольшей величины, держалось на ней во все время раздраженія и затѣмъ, по прекращеніи его, иголки медленно возвращались къ первоначальному своему положенію.

При раздраженіи остальныхъ участковъ обнаженной коры праваго и лѣваго полушарія, движенія иглъ не получалось, при пользованіи токомъ той-же силы, т. е. $R_k = 13,5$ с.м.

Острой ложечкой произведено удаленіе коры праваго участка „Д“, послѣ чего раздраженіе лѣваго участка „Д“ токомъ $R_k = 13,5$ с.м. продолжаетъ вызывать отклоненіе наружныхъ концовъ обѣихъ иглъ кзади. Подобнымъ-же образомъ произведено удаленіе коры лѣваго участка „Д“, послѣ чего раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества праваго участка „Д“ также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, но при токѣ большей силы, а именно $R_k = 9$ с.м.

На основаніи настоящаго опыта я могъ, между прочимъ, заключить, что правый участокъ „Д“ не оказываетъ существеннаго вліянія на лѣвый участокъ „Д“, такъ какъ, несмотря на удаленіе перваго изъ нихъ, раздраженіе коры лѣваго участка „Д“ продолжало вызывать отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при токѣ той-же силы, а именно $R_k = 13,5$ с.м.

По окончаніи опыта собака ослабѣла и была убита.

Опыт XI.

Собака дворняга, небольшой величины, сука. Впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфия. Черезъ 20 м. послѣ впрыскиванія, собака укрѣплена какъ можно болѣе неподвижно къ доскѣ, рисунокъ которой былъ мною выше приложенъ.

Неподвижность животного играла существенную роль въ этомъ опытѣ, такъ какъ мнѣ хотѣлось примѣнить графическую запись движенія иглы, получающагося при раздраженіи электрическимъ токомъ участка „Д“. Малѣйшее движеніе животного явилось бы достаточной помѣхой для удовлетворительной записи этого движенія.

Послѣ укрѣпленія животного, были обнажены правая двигательная и лобная области; мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ и собакѣ данъ полу-часовой отдыхъ. Во время операціи собака сравнительно спокойна; кровотеченія незначительны и легко останавливаются.

Черезъ полчаса обнажены лѣвая двигательная и лобная области, мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ снова данъ полу-часовой отдыхъ.

Затѣмъ, не вскрывая твердой мозговой оболочки, приступлено къ приготовленію глаза, необходимому для наблюденія за движеніемъ иглы. Состояло оно, какъ уже нами неоднократно сказано, въ перерѣзкѣ всѣхъ внѣшнихъ мышцъ обоихъ глазъ, въ удаленіи вѣкъ и во вставленіи соответствующимъ образомъ иглы, какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ. Для еще большей неподвижности глазъ животного, я, при помощи нитокъ, продѣтыхъ черезъ конъюнктиву, прикрѣплялъ ихъ къ окружающимъ тканямъ. Иглы, вставленныя въ глаза, удлинялись въ послѣдствіи камышинками.

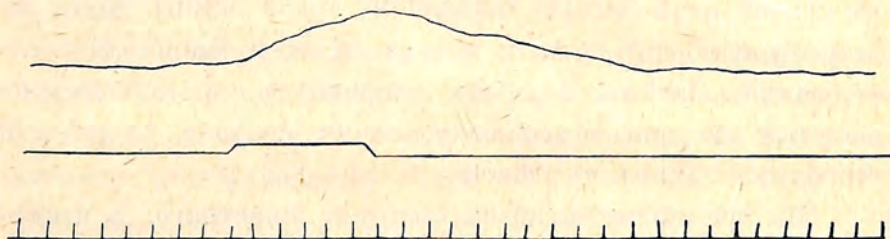
Справа отъ головы животного поставленъ вращающійся барабанъ съ законченной поверхностью, причемъ онъ, насколько возможно, приближенъ къ головѣ собаки. Установивъ законченный цилиндръ такимъ образомъ, чтобы его верхняя поверхность (барабанъ былъ расположенъ въ горизонтальномъ положеніи) была-бы приблизительно въ одной горизонтальной плоскости съ глазомъ собаки, я придѣлалъ къ правой иглѣ легкую камышинку такой длины, чтобы заостренный конецъ ея могъ слегка касаться законченной поверхности. Затѣмъ барабанъ отодвинуть, и произведено вскрытіе твердой мозговой оболочки сначала съ правой стороны, а затѣмъ съ лѣвой.

Не придвигая барабана къ глазу животного, я изслѣдовалъ электрическимъ токомъ какъ лѣвую, такъ и правую обнаженную поверхность мозга, при чемъ оказалось, что только съ участковъ „Д“ получилось ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Минимальный токъ, способный еще вызвать указанное движеніе, равнялся $R_k = 14,5$ с.м.

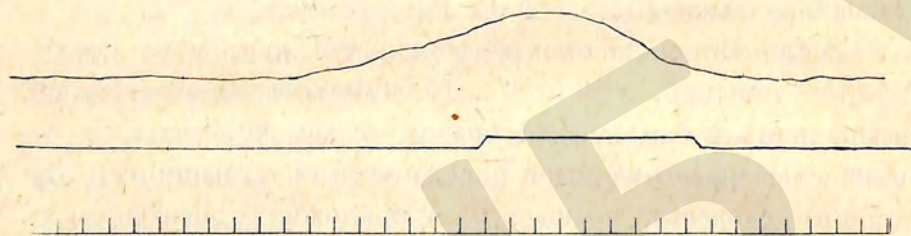
Убѣдившись такимъ образомъ, что, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, участокъ „Д“ завѣдуетъ аккомодацией, я придвинулъ барабанъ къ правому глазу животного, до соприкосновенія его верхней поверхности съ камышинкой. Заставивъ барабанъ вращаться, я приложилъ электроды къ лѣвому участку „Д“, взявъ силу тока $R_k = 14,5$ с.м.; отклоняющаяся кзади игла начала чертить на законченной поверхности кривую линію. Рядомъ съ кривой, получающейся отъ движенія иглы кзади, одновременно на барабанѣ отмѣчался моментъ начала и конца раздраженія.

Получивъ такимъ образомъ кривую отъ движенія правой иглы кзади, я перенесъ барабанъ на лѣвую сторону головы животного и точно тѣмъ-же способомъ получилъ на законченной поверхности кривую отъ движенія лѣвой иглы кзади. Раздражалъ я при этомъ также лѣвый участокъ „Д“ при силѣ тока $R_k = 14,5$ с.м.

Замѣчу здѣсь, что вслѣдствіе самаго способа расположенія барабана и направленія его вращенія, кривыя, получаемыя при движеніи кзади правой иглы, слѣдуетъ разсматривать слѣва на право, между тѣмъ какъ кривыя, получаемыя при движеніи лѣвой иглы кзади, нужно разсматривать въ обратномъ направленіи, т. е. справа на лѣво.



Крив. № 1. Кривая, полученная при раздраженіи лѣваго участка „Д“ (правый глазъ).



Крив. № 2. Кривая, полученная при раздраженіи лѣваго участка „Д“ (лѣвый глазъ).

Разсматривая помѣщенные нами двѣ кривыя, можно замѣтить, что какъ подъемъ кривой, такъ и ея опусканіе происходятъ довольно постепенно, причемъ опускающаяся часть кривой все-же болѣе полого, нежели поднимающаяся. Въ общемъ мы видимъ, что въ этихъ кривыхъ нѣтъ такого рѣзкаго и быстрого подъема и опусканія, какъ это замѣчается при сокращеніи поперечно полосатой мускулатуры.

Получивъ, при раздраженіи лѣваго участка „Д“, еще нѣсколько кривыхъ, какъ съ праваго, такъ и слѣваго глаза, изъ которыхъ наиболѣе удачныя помѣщены мною выше, я не могъ уже получить кривыхъ при раздраженіи праваго участка „Д“, такъ какъ къ этому времени собака очень ослабѣла, и пришлось прекратить опытъ.

Собака была убита; мозгъ помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XII.

Собака изъ породы крысоловокъ, кобель, небольшой величины. Впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія. Черезъ 15 м. послѣ впрыскиванія, собака какъ можно болѣе неподвижно укрѣплена къ доскѣ съ выдающимся мысомъ, рисунокъ которой приложенъ въ методикѣ.

Въ этомъ опытѣ, такъ же какъ и въ XI-омъ, весьма важную роль играла возможно полная неподвижность животнаго, такъ какъ мнѣ еще разъ хотѣлось примѣнить запись движенія иглъ, получающагося при раздраженіи токомъ участка „Д“, но не лѣваго, какъ въ опытѣ XI-омъ, а праваго. Понятно, что малѣйшее движеніе животнаго сильно мѣшало-бы удовлетворительной записи движенія иглъ.

Послѣ укрѣпленія животнаго, были обнажены правая двигательная и лобная области, мозгъ покрытъ ватой, и собаку данъ получасовой отдыхъ. Черезъ полчаса обнажены лѣвая двигательная и лобная области, мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и животному снова данъ получасовой отдыхъ. Какъ во время трепанціи праваго, такъ и лѣваго полушарія собака слегка волнуется; кровотоchenія довольно значительны; останавливаются обычнымъ способомъ.

Затѣмъ произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ мышцъ обоихъ глазъ, удалены вѣки и вставлены какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ соотвѣтствующимъ образомъ иглы. Для большей еще неподвижности глазъ собаки, я при помощи нитокъ, продѣтыхъ черезъ конъюнктиву, прикрѣплялъ ихъ къ окружающимъ тканямъ.

Затѣмъ со всевозможной осторожностью я произвелъ вскрытіе твердой мозговой оболочки сначала съ правой, а затѣмъ съ лѣвой стороны. Во время вскрытія твердой мозговой оболочки, собака немного волнуется.

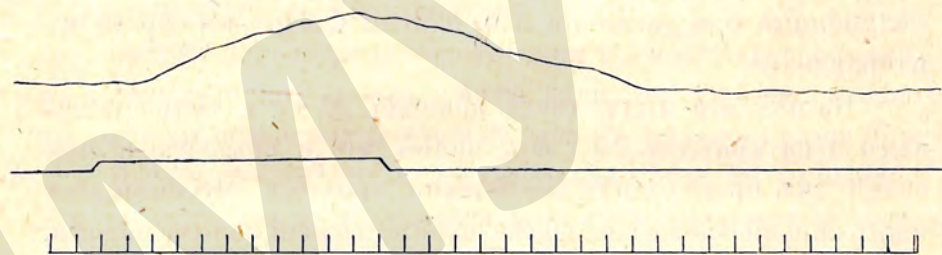
При раздраженіи обнаженной поверхности мозга правого и лѣваго полушарія, оказалось, что только съ участковъ „Д“ получается ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, причемъ минимальный токъ, способный вызвать это отклоненіе, равняется $R_k = 13,5$ с.м.

Убѣдившись такимъ образомъ еще разъ, что участки „Д“ имѣютъ близкое отношеніе къ акту аккомодации, я покрылъ обнаженную поверхность мозга кускомъ ваты, смоченной теплымъ физиологическимъ растворомъ, поставилъ справа отъ головы животнаго, въ горизонтальномъ положеніи, вращающійся барабанъ съ закопченной поверхностью и, насколько возможно, приблизилъ его къ головѣ собаки. Затѣмъ я установилъ его такимъ образомъ, чтобы верхняя поверхность его была приблизительно въ одной горизонтальной плоскости съ глазомъ собаки, и придѣлалъ къ правой иглѣ заостренную камышинку такой длины, чтобы она своимъ концомъ могла слегка касаться закопченного цилиндра.

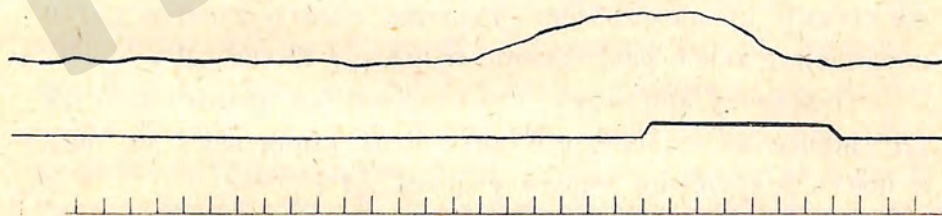
Когда барабанъ былъ соотвѣтствующимъ образомъ установленъ, я снялъ куски ваты, покрывающіе поверхность мозга, и, приведя барабанъ въ движеніе, приложилъ электроды къ правому участку „Д“, воспользовавшись при этомъ силой тока $R_k = 13,5$. Какъ и въ предыдущемъ опытѣ, отклоняющаяся кзади игла начала чертить кривую линію на

закопченной поверхности. Одновременно на барабанѣ, рядомъ съ кривой, получавшейся отъ движенія иглы кзади, отмѣчался моментъ начала и конца раздраженія.

Получивъ такимъ образомъ кривую отъ движенія правой иглы кзади, я, послѣ полного оборота барабана, про-



Крив. № 3. Кривая, полученная при раздраженіи праваго участка „Д“ (правый глазъ).



Крив. № 4. Кривая, полученная при раздраженіи праваго участка „Д“ (лѣвый глазъ).

двигалъ его немного впередъ и снова пускалъ его въ ходъ, чтобы получить нѣсколько кривыхъ отъ указанного движенія правой иглы кзади. Само собой понятно, что не всѣ кривыя выходили одинаково удачно, такъ какъ, какъ мною уже раньше сказано, ничтожнѣйшее движеніе собаки бывало часто достаточно, чтобы произошелъ перерывъ въ записываніи кривой.

Затѣмъ я перенесъ барабанъ на противоположную, т. е. на лѣвую сторону головы животнаго и, прикрѣпивъ къ лѣ-

вой иглъ соотвѣтствующую камышинку, такимъ-же способомъ произвелъ запись движенія лѣвой иглы кзади. Какъ въ этомъ, такъ и въ предыдущемъ случаѣ, я раздражалъ правый участокъ „Д“ при силѣ тока равной $R_k = 13,5$ с.м.

Понятно, что кривыя, полученные при движеніи правой иглы кзади, нужно разсматривать слѣва на право, а кривыя, полученные отъ движенія лѣвой иглы кзади—въ обратномъ направленіи.

На прилагаемыхъ двухъ кривыхъ № 3 и 4, точно также какъ и на кривыхъ № 1 и 2, видно, что и подъемъ, и опусканіе ихъ происходитъ постепенно, причемъ опускающаяся часть кривой все-же еще болѣе полого, нежели поднимающаяся.

Въ виду того, что собака оказалась довольно выносливой, и возбудимость ея мозговой коры не падала довольно долго, я, получивши удовлетворительныя кривыя, на этой-же собакѣ произвелъ еще удаление лѣваго участка „Д“ и послѣдовательное раздраженіе праваго участка „Д“.

Оказалось при этомъ, что раздраженіе праваго участка „Д“ вызывало отклоненіе обѣихъ иглъ кзади какъ до, такъ и послѣ разрушенія лѣваго участка „Д“.

Къ концу опыта собака была убита и мозгъ помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XIII.

Собака, дворняга, небольшой величины, сука. Впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія. По истеченіи 20 м. собака прикрѣплена къ доскѣ и произведена трепанакція черепа соотвѣтственно лѣвой двигательной области, послѣ чего трепанационное отверстіе расширено костными щипцами и обнажено все лѣвое полушаріе мозга.

По окончаніи операціи, лѣвое полушаріе покрыто кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ. Наблюдавшіяся кровотоčenія незначительны.

По истеченіи получаса, произведена перерѣзка всѣхъ вышнихъ мышцъ обѣихъ глазъ, удалены вѣки и въ глаза вставлены иглы съ камышинками.

Затѣмъ произведено вскрытіе твердой мозговой оболочки, во время котораго собака слегка волнуется, и приступлено къ раздраженію электрическимъ токомъ лѣваго полушарія.

Исслѣдуя лобную и двигательную области, движеніе обѣихъ иглъ кзади получается лишь при приложеніи электродовъ къ лѣвому участку „Д“.

Минимальный токъ, способный вызвать съ указаннаго участка движеніе иглъ, равняется $R_k = 13$ с.м.

Затѣмъ приступлено къ раздраженію, токомъ той-же силы, остальной части обнаженной поверхности лѣваго полушарія. Результаты получились отрицательные. Токъ постепенно усиленъ до $R_k = 10$ с.м. При данной силѣ тока, раздраженіе отдѣльныхъ участковъ, расположенныхъ въ задней трети темянной области, а отчасти въ передней затылочной и, притомъ преимущественно во второй и третьей извилинѣ, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Удастся получить движеніе иглъ кзади также и съ самой наружной части четвертой извилины и съ самой внутренней—первой.

Такимъ образомъ, участокъ коры мозга, съ различныхъ точекъ котораго удавалось, при токѣ $R_k = 10$ с.м., получать движеніе обѣихъ иглъ кзади, имѣлъ въ данномъ опытѣ приблизительно $1\frac{1}{2}$ —2 сент. въ діаметрѣ, занималъ преимущественно заднюю треть темянной области, ея вторую и третью извилины, заходя при этомъ на переднюю затылочную долю и отчасти на первую и четвертую темянныя извилины. Для краткости я назову этотъ участокъ коры мозга участкомъ „ЗТ“ (затылочно-темянной).

Убѣдившись такимъ образомъ, что раздраженіе лѣваго участка „ЗТ“ вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, я, повторивши болѣе десяти разъ это раздраженіе, въ различныхъ частяхъ указаннаго участка, и получивъ каждый разъ одинъ и тотъ-же эффектъ, произвелъ обнаженіе всей правой половины мозга.

При раздраженіи праваго полушарія, мнѣ точно также, какъ и при раздраженіи лѣваго полушарія, удалось вызвать движеніе иглъ кзади съ участка „Д“ и съ участка „ЗТ“, при чемъ снова, для полученія эффекта съ праваго участка „ЗТ“, пришлось брать болѣе сильный токъ, а именно $R_k = 9,5$, нежели при раздраженіи праваго участка „Д“.

Исслѣдованіе такимъ-же токомъ и немного большей силы всего праваго и лѣваго полушарія обнаружило, что, кромѣ указанныхъ участковъ „Д“ и „ЗТ“, съ другихъ мѣстъ—движенія иглъ не получалось.

Замѣчу здѣсь, что раздражая правый или лѣвый участокъ „ЗТ“, я обнаружилъ, что, прикладывая электроды къ задней части этого участка, кромѣ движенія обѣихъ иглъ кзади, наступало и легкое суженіе зрачковъ обоихъ глазъ.

Къ концу опыта собака ослабѣла и была убита. Въ отдѣльныхъ мѣстахъ участковъ „ЗТ“, при раздраженіи которыхъ получалось отклоненіе иглъ кзади, воткнуты булавки; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XIV.

Собака дворняга, небольшой величины, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія; черезъ 20 м. послѣ впрыскиванія собака укрѣплена къ доскѣ, и произведена трепанція въ области праваго полушарія. Трепанціонное

отверстіе расширено костными щипцами, и обнажено все правое полушаріе. Поверхность мозга покрыта ватой и собакѣ данъ полу-часовой отдыхъ.

Послѣ этого обнажено все лѣвое полушаріе и снова собакѣ данъ отдыхъ. Такъ какъ во время обнаженія лѣваго полушарія, собака сильно волновалась, и наблюдаемая кровотоčenія были довольно значительны, то данный ей отдыхъ продолжался около часу.

Затѣмъ произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ глазныхъ мышцъ, удалены вѣки и въ оба глаза вставлены иглы съ камышинками.

Вскрывъ какъ справа, такъ и слѣва твердую мозговую оболочку, приступлено къ раздраженію мозга электрическимъ токомъ, причемъ снова удается вызвать движеніе обѣихъ иглъ кзади лишь съ участковъ „Д“ и „ЗТ“. Минимальный токъ, способный вызвать движеніе иглъ съ участковъ „Д“ былъ $R_k = 13,5$ с. м., а съ участковъ „ЗТ“— $R_k = 11$ с. м.

При раздраженіи задней половины какъ праваго, такъ и лѣваго участковъ „ЗТ“, кромѣ движенія иглъ кзади, наблюдается легкое суженіе зрачковъ.

Раздражая десять разъ подрядъ сначала лѣвый, а затѣмъ правый участокъ „ЗТ“, мы каждый разъ наблюдали движеніе обѣихъ иглъ кзади. Съ такимъ-же постоянствомъ наблюдалось движеніе иглъ и при раздраженіи участковъ „Д“.

Въ виду того однако, что, для полученія движенія иглъ съ участковъ „ЗТ“, токъ долженъ былъ быть сильнѣе, нежели при раздраженіи участковъ „Д“ и могло, слѣдовательно, явиться подозрѣніе, не зависятъ-ли движенія иглъ, наблюдаемая при раздраженіи участковъ „ЗТ“, отъ раздраженія участковъ „Д“, то я произвелъ неполную перерѣзку лѣваго полушарія по sulcus cruciatus и, вставивъ въ разрѣзъ покрывательное стекло, снова раздражалъ лѣвый участокъ „ЗТ“.

При силѣ тока $R_k=11$ с. м. можно было отчетливо видѣть движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе лѣваго участка „Д“, $R_k=13.5$ с. м. также вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ произведена неполная перерѣзка праваго полушарія по sulcus cruciatus, причемъ и здѣсь оказалось, что указанная перерѣзка не повліяла на возбудимость праваго участка „ЗТ“.

Увеличивъ справа разрѣзъ по sulcus cruciatus, и отдѣливъ совершенно лобную часть отъ остального мозга, я снова раздражалъ правый участокъ „ЗТ“, причемъ, при силѣ тока равной $R_k=11$ с. м., наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе праваго участка „Д“ не вызвало отклоненія иглъ кзади.

Подобнымъ-же образомъ я отдѣлилъ и лѣвую лобную долю, послѣ чего оказалось, что раздраженіе лѣваго участка „ЗТ“ токомъ $R_k=11$ с. м. попрежнему вызываетъ движеніе иглъ кзади. Раздраженіе лѣваго участка „Д“ движеніемъ иглъ не сопровождается.

По полученіи этихъ данныхъ, я прекратилъ опытъ. Собака была убита; въ участки „ЗТ“ вставлены булавки; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XV.

Собака изъ породы таксъ, кобель, небольшой. Впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія; черезъ 20 м. послѣ впрыскиванія, собака укрѣплена къ доскѣ и обнажена вся лѣвая затылочно-темянная область; мозгъ покрытъ ватой и собакѣ данъ полчасовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы какъ праваго, такъ и лѣваго глаза перерѣзаны, вѣки удалены и въ оба глаза вставлены, способомъ указаннымъ въ методикѣ, иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка надъ всей лѣвой затылочно-темянной областью.

При изслѣдованіи ея электрическимъ токомъ оказывается, что лишь при $R_k=10$ с. м. удастся съ участка „ЗТ“ получить отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Съ другихъ мѣстъ обнаженной поверхности мозга вызвать движенія иглъ не удастся.

Затѣмъ обнажена вся правая затылочно-темянная область, лѣвая въ это время покрыта кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Во время операциі, — обнаженія правой и лѣвой затылочно-темянныхъ областей, — собака держитъ себя спокойно, наблюдаемыя кровотоčenія незначительны и останавливаются обычнымъ способомъ.

По обнаженіи правой затылочно-темянной области, собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ, послѣ чего вскрыта твердая мозговая оболочка и приступлено къ раздраженію правой затылочно-темянной области.

Съ участка соотвѣтствующаго по своему положенію участку „ЗТ“, при силѣ тока $R_k=10$ с. м., удается вызвать со многихъ его точекъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе было произведено болѣе 15-ти разъ и всегда съ одинаковымъ успѣхомъ.

Давъ отдохнуть собакѣ около 20-ти минутъ, какъ съ правой, такъ и съ лѣвой стороны, обнажена и лобная доля.

При раздраженіи участка мозга, соотвѣтствующаго по своему положенію участку „Д“, удается, какъ съ праваго, такъ и съ лѣваго полушарія, вызвать движеніе обѣихъ иглъ кзади. Минимальный токъ, способный вызвать это движеніе, — $R_k=14$ с. м.

Убѣдившись такимъ образомъ, что какъ съ участковъ „ЗТ“, такъ и съ участковъ „Д“, удается вызвать движеніе обѣихъ иглъ кзади, я произвелъ удаленіе коры мозга лѣваго участка „ЗТ“. Приложивъ, послѣ этого, электроды къ правому участку „ЗТ“, я, при силѣ тока $R_k = 10$ с. м., по-прежнему получилъ движеніе иглъ кзади. Раздражая подлежащее бѣлое вещество лѣваго участка „ЗТ“, мнѣ пришлось, для полученія движенія иглъ съ указаннаго участка, усилить токъ до $R_k = 7,5$ с. м.

До удаленія лѣваго участка „ЗТ“ я произвелъ обрѣзываніе, а также и подрѣзываніе этого-же участка, причемъ результатъ получился такой-же, какъ и въ опытѣ № VIII-ой; то-же самое получилось при обрѣзываніи и подрѣзываніи праваго участка „ЗТ“.

Удаливъ кору мозга праваго участка „ЗТ“ и раздражая снова подлежащее бѣлое вещество лѣваго участка „ЗТ“, движеніе иглъ наблюдается при силѣ тока— $R_k = 7,5$ с. м.

Произведя осторожно перерѣзку corporis callosi и давъ собакѣ отдыхъ около получаса, я, токомъ $R_k = 14$ с. м., произвелъ попеременно раздраженіе какъ праваго, такъ и лѣваго участковъ „Д“. Оказалось при этомъ, что съ указанныхъ участковъ попрежнему удается вызвать движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Къ концу опыта, собака начала ослабѣвать и была убита. Въ участки „Д“ воткнуты булавки; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XVI.

Собака изъ породы крысоловокъ, сука, небольшой величины. Въ правый и въ лѣвый глазъ впущено по 2—3 капли 5% раствора эфталмина, послѣ чего черезъ 15 м. впрыс-

нуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія. Пятнадцать минутъ послѣ впрыскиванія морфія, собака была укрѣплена къ доскѣ и произведена трепанакція соотвѣтственно лѣвой затылочно-темянной области, послѣ чего костными щипцами обнажено все лѣвое полушаріе за исключеніемъ лобной доли, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Послѣ отдыха, во время котораго обнаженная поверхность мозга была покрыта кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, было произведено обнаженіе всего праваго полушарія за исключеніемъ правой лобной доли, и собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ, во время котораго мозгъ былъ покрытъ ватой.

Во все время операціи зрачки обѣихъ глазъ расширены; собака довольно спокойна; кровотеченія незначительны и останавливаются обычнымъ способомъ.

Произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ мышцъ обѣихъ глазъ, удалены вѣки и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены иглы съ камышинками.

Приготовивъ соотвѣтствующимъ образомъ глазъ, я произвелъ вскрытіе твердой мозговой оболочки обѣихъ полушарій. Операція была произведена со всевозможной осторожностью; собака слегка волнуется. Обнаженная поверхность мозга покрыта ватой, и собакѣ снова данъ небольшой отдыхъ.

Затѣмъ приступлено къ раздраженію электрическимъ токомъ обнаженной части поверхности обѣихъ полушарій. Движеніе иглъ кзади обнаружилось лишь при раздраженіи участковъ мозга, соотвѣтствующихъ по положенію участку „ЗТ“, при томъ какъ съ праваго, такъ и съ лѣваго полушарія. Минимальная сила тока, необходимая, чтобы вызвать указанное движеніе обѣихъ иглъ, была $R_k = 10,5$ с. м. Раздраженіе участковъ „ЗТ“ производилось нѣсколько разъ подрядъ, причемъ каждый разъ получалось отклоненіе обѣ-

ихъ иглъ кзади независимо отъ того, прикладывали-ли мы электроды къ правому, или къ лѣвому полушарію.

Одновременное раздраженіе токомъ той-же силы, какъ праваго, такъ и лѣваго участковъ „ЗТ“, вызвало движеніе обѣихъ иглъ кзади, причемъ это движеніе, насколько я могъ замѣтить, ничѣмъ не отличалось отъ движенія иглъ, наблюдавшагося при раздраженіи каждаго изъ участковъ „ЗТ“ въ отдѣльности.

Убѣдившись такимъ образомъ, что раздраженіе, какъ праваго такъ и лѣваго участковъ „ЗТ“, вызываетъ, при силѣ тока $R_k = 10,5$ с. м., движеніе обѣихъ иглъ кзади, я тонометромъ проф. Маклакова опредѣлилъ состояніе внутри—глазного давленія какъ во время раздраженія участковъ „ЗТ“, такъ и безъ него. Измѣреніе это было произведено мною тѣмъ-же способомъ, какъ и въ опытѣ VI-омъ, гдѣ оно и подробно описано.

Получивъ рядъ оттисковъ кружковъ и сравнивая между собою величину наиболѣе удачныхъ кружочковъ, полученныхъ какъ во время раздраженія участковъ „ЗТ“, такъ и безъ него, я могъ убѣдиться, что величина ихъ и въ томъ, и въ другомъ случаѣ, одинакова.

Затѣмъ я въ этомъ-же опытѣ приступилъ къ наблюденію за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями.

Расположивъ источники свѣта такъ, какъ это было мною описано въ отдѣлѣ методики, я, передавъ помощнику электроды, просилъ его раздражать всю лѣвую обнаженную поверхность мозга, самъ же наблюдалъ за зеркальными изображеніями, получаемыми отъ передней поверхности хрусталика.

Оказалось при этомъ, что только въ томъ случаѣ, когда помощникъ прикладывалъ электроды къ различнымъ точкамъ лѣваго участка „ЗТ“, я могъ замѣтить измѣненіе въ

зеркальныхъ изображеніяхъ; измѣненія эти состояли въ уменьшеніи и въ сближеніи ихъ другъ съ другомъ, и наблюдались какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ глазу. Токъ, который брался при этомъ, былъ $R_k = 10,5$ с. м. Во все время раздраженія помощникомъ лѣваго полушарія, правое было покрыто ватой.

Затѣмъ продолжая наблюдать за Пуркинѣ-Сансоновскими изображеніями, я просилъ помощника раздражать, токомъ той-же силы, правое полушаріе, причемъ и въ данномъ случаѣ я могъ констатировать наступленіе подобныхъ-же измѣненій въ зеркальныхъ изображеніяхъ обоихъ глазъ лишь въ томъ случаѣ, когда электроды прикладывались къ различнымъ точкамъ праваго участка „ЗТ“. Одновременное раздраженіе лѣваго и праваго участковъ „ЗТ“ также вызвало аккомодативныя измѣненія въ величинѣ и въ положеніи Пуркинѣ-Сансоновскихъ зеркальныхъ изображеній, получаемыхъ отъ передней поверхности хрусталика.

Во все время опыта зрачки оставались расширенными. Поверхность мозга орошалась теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Послѣ того, какъ помощникъ болѣе двадцати разъ раздражалъ различныя части праваго участка „ЗТ“, возбудимость коры мозга собаки начала быстро падать и пришлось усилить токъ до $R_k = 8$ с. м., а затѣмъ и $R_k = 6$ с. м., чтобы съ участковъ „ЗТ“ можно было наблюдать указанный выше эффектъ.

Вскорѣ кора мозга животного перестала реагировать и на болѣе сильныя раздраженія, такъ что ни движенія иглъ кзади, ни измѣненія въ Пуркинѣ-Сансоновскихъ зеркальныхъ изображеніяхъ болѣе не наблюдалось. Опытъ пришлось прекратить и собака была убита. Въ участки „ЗТ“ воткнуты булавки; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XVII.

Собака пудель, небольшой величины, бѣлой масти, кобель. Впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія. Черезъ 15—20 м. вліяніе морфія еще не проявляется. Впрыснуть еще 1 куб. сен. 3% раствора морфія, послѣ чего черезъ 15 м. собака укрѣплена неподвижно къ доскѣ.

Трепанация произведена въ лѣвой затылочно-темянной области и трепанационное отверстіе расширено до полного обнаженія всего лѣваго полушарія, за исключеніемъ лобной доли. Во время операціи собака настолько сильно волнуется, что приходится прибѣгнуть, кромѣ того, къ легкому хлороформному наркозу.

Покрывъ лѣвое полушаріе кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, данъ животному полчасовой отдыхъ, послѣ чего приступлено къ обнаженію праваго полушарія.

Во все время операціи собака продолжаетъ настолько волноваться, что приходится продолжать хлороформный наркозъ. Кровотеченія умѣренные и останавливаются обычнымъ путемъ.

Послѣ того, какъ правое полушаріе, за исключеніемъ правой лобной доли, обнажено, оно покрыто ватой, и животному снова данъ отдыхъ, но уже около часу.

Затѣмъ какъ справа такъ и слѣва произведено вскрытіе твердой мозговой оболочки. Во время вскрытія хлороформный наркозъ продолжается, такъ какъ собака не перестаетъ волноваться.

До вскрытія твердой мозговой оболочки произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ глазныхъ мышцъ, удалены вѣки и въ оба глаза вставлены, способомъ изложеннымъ въ методикѣ, иглы съ камышинками.

Раздраженіе лѣваго полушарія токомъ Рк. = 10 с. м. не вызываетъ движенія иглъ ни съ участка „ЗТ“, ни съ какой-либо иной части обнаженной поверхности полушарія. Такіе же отрицательные результаты получаются и при раздраженіи различныхъ частей праваго полушарія. Токъ постепенно усиленъ до Рк. = 6 с. м., но и при токахъ этой силы движеній иглъ не получается. Усиленіе тока до Рк. = 5 с. м. также безрезультатно.

Тогда собакѣ данъ полчасовой отдыхъ, послѣ чего костными щипцами обнажена и лобная доля, какъ съ правой, такъ и съ лѣвой стороны. Къ участку лѣвой двигательной области, соответствующему по своему положенію участку „Д“, приложены электроды, и произведено раздраженіе токомъ Рк. = 10 с. м. Движенія иглъ не получается. Тогда отвязана правая задняя конечность, и токомъ Рк. = 10 с. м. произведено раздраженіе мѣста коры лѣваго полушарія, заставляющаго движеніемъ указанной конечности. Движенія конечности при этомъ не получается. Такой-же отрицательный результатъ наблюдается и при усиленіи тока до Рк. = 7 с. м. При токѣ Рк. = 6 с. м., съ двигательной области вызывается внезапно эпилептичeskій припадокъ, послѣ котораго животное погибло.

Такимъ образомъ, по моему мнѣнію, въ настоящемъ опытѣ наркозъ слишкомъ понизилъ возбудимость мозговой коры животного.

О п ы т ь XVIII.

Собака дворняга, небольшой величины, кобель. Впрыс- 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Минуть черезъ 20 послѣ впрыскиванія, собака укрѣплена, какъ можно болѣе неподвижно, къ доскѣ, описаніе которой и рисунокъ помѣщены были мною въ отдѣлѣ методики.

Такъ-же какъ и въ опытахъ XI и XII-омъ неподвижность животнаго и въ настоящемъ случаѣ была особенно необходима, такъ какъ я хотѣлъ примѣнить графическую запись аккоммодационнаго движенія иглъ, получающагося при раздраженіи электрическимъ токомъ различныхъ точекъ участковъ „ЗТ“.

Послѣ возможно неподвижнаго укрѣпленія животнаго, была произведена трепанациа соотвѣтственно положенію лѣваго участка „ЗТ“, и трепанационное отверстіе расширено во всѣ стороны костными щипцами. Мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Затѣмъ тѣмъ-же путемъ былъ обнаженъ правый участокъ „ЗТ“, мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

Во время трепанациа какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія, собака очень мало волнуется; кровотеченія умѣренные, останавливаются обычнымъ путемъ.

Послѣ отдыха приступлено къ приготовленію глаза, необходимому для наблюденія за аккоммодацией: перерѣзаны всѣ внѣшнія мышцы какъ праваго, такъ и лѣваго глаза, удалены вѣки и въ оба глаза вставлены иглы. Для большей неподвижности глазъ, я при помощи нитокъ, продѣтыхъ черезъ конъюнктиву, укрѣплялъ ихъ къ окружающимъ тканямъ.

Затѣмъ я съ большою осторожностью произвелъ вскрытіе твердой мозговой оболочки, сначала съ лѣвой, а затѣмъ съ правой стороны. Такъ какъ во время вскрытія оболочки собака начала сильно волноваться, то ей снова данъ получасовой отдыхъ, причемъ мозгъ покрытъ ватой.

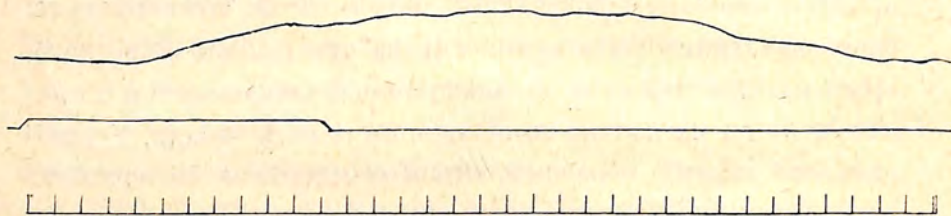
Послѣ отдыха приступлено къ раздраженію праваго и лѣваго участковъ „ЗТ“. При раздраженіи ихъ электрическимъ токомъ получается отклоненіе обѣихъ иглъ кзади,

причемъ минимальный токъ, способный вызвать это отклоненіе, былъ $R_k = 12$ с. м. Раздраженіе различныхъ точекъ праваго участка „ЗТ“, а затѣмъ и лѣваго, было произведено по пяти разъ, и каждый разъ наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

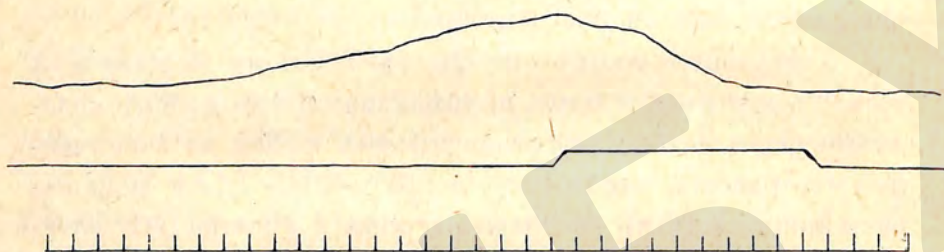
Убѣдившись, что съ участковъ „ЗТ“, при силѣ тока $R_k = 12$ с. м., получается напряженіе аккоммодациа, я, покрывъ обнаженную поверхность мозга ватой, помѣстилъ, въ горизонтальномъ положеніи, справа отъ головы животнаго, вращающійся барабанъ съ закопченной поверхностью и приблизилъ его, насколько возможно, къ головѣ собаки. Установивъ его такимъ образомъ, чтобы его верхняя поверхность находилась приблизительно въ одной горизонтальной плоскости съ глазомъ животнаго, я удлинилъ правую иглу камышинкой, заостренной въ концѣ и имѣющей такую длину, чтобы она своимъ концомъ могла слегка касаться верхней поверхности закопченного цилиндра.

Установивъ соотвѣтствующимъ образомъ барабанъ, я привелъ его въ движеніе, и, убѣдившись, что конецъ соломинки оставляетъ удовлетворительный слѣдъ на закопченной поверхности, снялъ вату, покрывающую лѣвое полушаріе и приступилъ къ раздраженію лѣваго участка „ЗТ“ электрическимъ токомъ. Сила тока была взята мною $R_k = 12$ с. м. Отклоняющаяся кзади, при раздраженіи участка „ЗТ“, игла начала чертить на закопченной поверхности кривую линію. Рядомъ съ этой кривой отмѣчалось одновременно на барабанѣ какъ начало, такъ и конецъ раздраженія. При каждомъ полномъ оборотѣ цилиндра, я продвигалъ немного барабанъ впередъ и снова пускалъ его въ ходъ. Получивъ, такимъ образомъ, нѣсколько кривыхъ отъ движенія правой иглы кзади, я, покрывъ лѣвую обнаженную поверхность мозга кускомъ ваты, и давъ небольшой отдыхъ собакѣ, перенесъ барабанъ на лѣвую сторону головы животнаго.

Установивъ снова соотвѣтствующимъ образомъ барабанъ въ горизонтальномъ положеніи и удлинивъ лѣвую иглу камышинкой, я, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, приступилъ къ раздраженію лѣваго-же участка „ЗТ“, причемъ сила тока была взята $R_k = 12$ с. м., отклоняющаяся при этомъ игла чертила на закопченной поверхности цилиндра кривую линію.



Крив. № 5. Кривая, полученная при раздраженіи лѣваго участка „ЗТ“ (правый глазъ).



Крив. № 6. Кривая, полученная при раздраженіи лѣваго участка „ЗТ“ (лѣвый глазъ).

Какъ и предыдущія кривыя, кривую № 5, полученную при движеніи иглы, вставленной въ правый глазъ, нужно разсматривать слѣва направо, а кривую № 6, полученную при движеніи иглы, вставленной въ лѣвый глазъ, — справа налѣво.

Разсматривая эти кривыя, мы видимъ, что аккоммодационное движеніе иглы наступаетъ не тотчасъ въ моментъ

раздраженія, а 2 — 3 секунды позже; затѣмъ игла довольно постепенно продолжаетъ отклоняться кзади и еще съ большей постепенностью возвращается къ прежнему своему положенію.

Получивъ, какъ съ праваго, такъ и съ лѣваго глаза нѣсколько кривыхъ, причемъ всѣ онѣ имѣли тотъ-же характеръ, какъ и помѣщенные мною здѣсь кривыя №№ 5 и 6, я опытъ прекратилъ.

Въ мѣста участковъ „ЗТ“, при раздраженіи которыхъ получалось движеніе иглы кзади, вставлены булавки; собака убита; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XIX.

Собака дворняга, небольшой величины, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія, послѣ чего черезъ $\frac{1}{4}$ часа собака укрѣплена, какъ можно болѣе неподвижно, къ доскѣ.

Послѣ укрѣпленія животнаго, произведено обнаженіе правой затылочно-темянной области, собакѣ данъ получасовой отдыхъ и обнажена лѣвая затылочно-темянная область. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

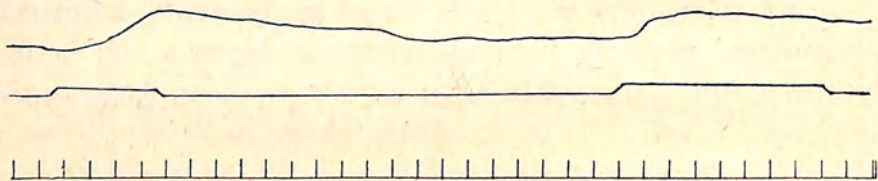
Во все время производства операціи собака держитъ себя довольно спокойно, кровотоčenія весьма незначительны.

Перерѣзаны внѣшнія мышцы обоихъ глазъ, удалены вѣки и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены иглы. Для достиженія еще большей неподвижности я прикрѣпилъ глазъ, при помощи нитокъ, продѣтыхъ черезъ конъюнктиву, къ окружающимъ тканямъ.

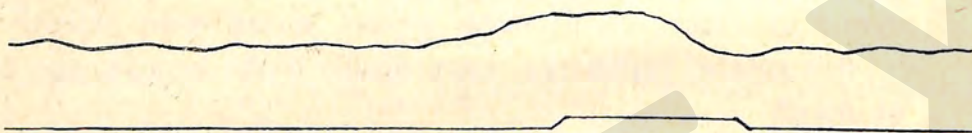
Вскрывъ твердую мозговую оболочку справа и слѣва, я приступилъ къ раздраженію электрическимъ токомъ участ-

ковъ „ЗТ“, сначала праваго, а затѣмъ лѣваго полушарія. При этомъ наблюдалось ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Минимальная сила тока, вызывавшая указанное движеніе иглъ — была $R_k = 11$ с. м.

Покрывъ обнаженную поверхность мозга ватой, я помѣстилъ справа отъ головы животнаго, въ горизонтальномъ положеніи, вращающійся барабанъ съ закопченной поверхностью. Приспособивъ барабанъ и иглу къ записыванію ак-



Крив. № 7. Кривая, полученная при раздраженіи праваго участка „ЗТ“ (правый глазъ).



Крив. № 8. Кривая, полученная при раздраженіи праваго участка „ЗТ“ (лѣвый глазъ).

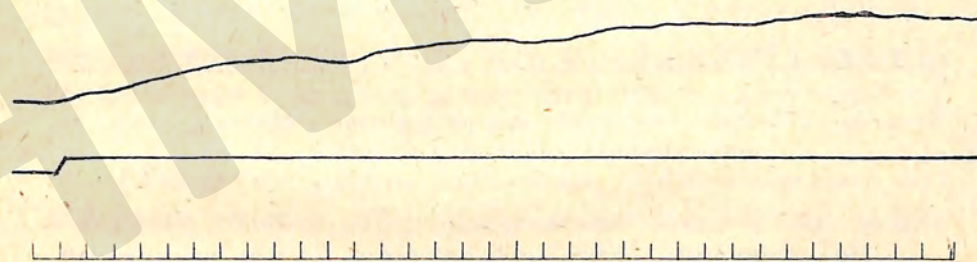
коммодационной кривой, я приступилъ къ раздраженію электрическимъ токомъ, $R_k = 11$ с. м., праваго участка „ЗТ“.

Получивъ, неоднократно описаннымъ нами способомъ, кривыя на закопченной поверхности, я перенесъ барабанъ на лѣвую сторону головы животнаго и, раздражая снова токомъ той-же силы, $R_k = 11$ с. м., правый участокъ „ЗТ“, произвелъ запись наблюдавшихся при этомъ движеній лѣвой иглы.

При разсматриваніи этихъ кривыхъ, мы замѣчаемъ, что онѣ, въ общемъ, имѣютъ тотъ-же характеръ, какъ и почти всѣ, полученные нами до настоящаго времени кривыя.

Въ виду того, что собака во все время записыванія кривыхъ была довольно спокойна, что значительно облегчило мнѣ постановку опыта, я нѣсколько разъ примѣнилъ продолжительное раздраженіе праваго участка „ЗТ“, длившееся столько времени, сколько необходимо для полного оборота цилиндра.

Ниже помѣщенная кривая представляетъ собой одну изъ подобныхъ кривыхъ:



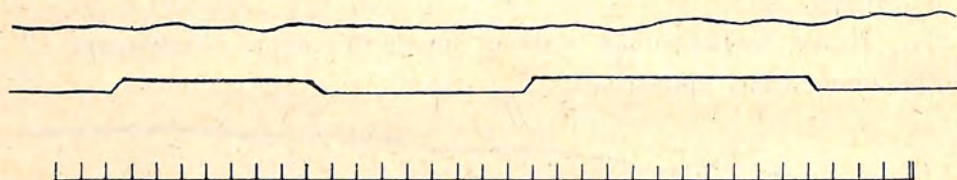
Крив. № 9. Кривая, полученная при продолжительномъ раздраженіи праваго участка „ЗТ“ (правый глазъ).

Разсматривая настоящую кривую, мы замѣчаемъ, что отклоненіе иглы, т. е. напряженіе аккомодациі, начавшись вскорѣ послѣ начала раздраженія, постепенно усиливается, достигаетъ извѣстнаго максимума и, затѣмъ, несмотря на продолжающееся раздраженіе, сохраняетъ въ дальнѣйшемъ одну и ту-же величину.

Что касается тѣхъ незначительныхъ неровностей, которыя замѣтны на кривой № 9, а также и на остальныхъ, полученныхъ нами кривыхъ, неровностей, придающихъ всей кривой какъ-бы волнистый видъ, то онѣ, какъ мнѣ кажется, не обязаны своимъ происхожденіемъ какому-нибудь особому движенію, сопутствующему исключительно увеличенію вы-

пуклости хрусталика, такъ какъ подобная-же волнистость получалась и на тѣхъ изъ кривыхъ, которыя были мною записаны въ настоящемъ опытѣ при раздраженіи электрическимъ токомъ и другихъ участковъ коры мозга, съ которыхъ ни разу не удавалось мнѣ вызвать аккомодационнаго движенія иглы.

Прилагаемая кривая № 10 представляетъ собою образецъ подобной записи.



Крив. № 10. Кривая, полученная при раздраженіи участковъ мозга, не вызывающихъ напряженія аккомодациі.

По окончаніи опыта собака была убита; въ правый участокъ „ЗТ“ воткнуты булавки; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ формалинъ.

О п ы т ь XX.

Собака, небольшой величины, изъ породы шпицовъ. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія, послѣ чего черезъ 20 минутъ собака укрѣплена къ доскѣ.

Обнажено все лѣвое полушаріе, а затѣмъ и все правое. Въ промежуткѣ между обнаженіемъ лѣваго и праваго полушарія собакѣ данъ получасовой отдыхъ, во время котораго обнаженная поверхность мозга покрыта ватой, смоченной теплымъ физиологическимъ растворомъ. По обнаженіи праваго полушарія, собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

Затѣмъ перерѣзаны всѣ внѣшнія мышцы праваго и лѣваго глаза, удалены вѣки и въ оба глаза вставлены иглы, удлиненныя камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка съ обѣихъ сторонъ. Какъ во время трепанациі, такъ и во время вскрытія твердой мозговой оболочки, собака была довольно спокойна и наблюдавшіяся кровотечения крайне незначительны.

Раздраженіе электрическимъ токомъ двигательной области лѣваго полушарія, вызываетъ, при приложеніи электродовъ къ участку коры, соотвѣтствующему по положенію участку „Д“, движеніе обѣихъ иглъ кзади. Минимальная сила тока, способная вызвать съ лѣваго участка „Д“ указанное движеніе иглъ была $R_k = 14$ с. м.; точно также токомъ $R_k = 14$ с. м. удастся получить подобный-же эффектъ и съ праваго участка „Д“.

Раздраженіе участка коры мозга, соотвѣтствующаго по положенію участку „ЗТ“, произведенное попеременно то въ правомъ, то въ лѣвомъ полушаріи, также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, причемъ минимальный токъ, необходимый для этого былъ $R_k = 11$ с. м. При раздраженіи задней части участка „ЗТ“ наблюдается, кромѣ того, незначительное суженіе зрачковъ обоихъ глазъ.

Съ другихъ участковъ мозга вызвать аккомодационное движеніе иглъ не удастся.

Послѣ этого приступлено къ раздраженію внутреннихъ поверхностей обоихъ полушарій, для чего предварительно, способомъ изложеннымъ въ методикѣ, произведена перерѣзка, между двумя зажимами, *processus falciformis majoris*.

Раздражая токами различной силы обнаженные внутреннія поверхности обоихъ полушарій, движенія иглъ кзади ни съ одной точки вызвать не удастся. Вся указанная поверхность мозга изслѣдывается нѣсколько разъ, но съ тѣмъ-же отрицательнымъ результатомъ.

Собака данъ получасовой отдыхъ, послѣ чего произведена перерѣзка *corporis callosi*.

Раздраженіе электрическимъ токомъ попеременно праваго и лѣваго участковъ „Д“, а также и праваго и лѣваго участковъ „ЗТ“, по прежнему, каждый разъ вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, какъ и до перерѣзки *corporis callosi*.

Къ этому времени возбудимость мозга собаки стала падать, и животное было убито.

О п ы т ь XXI.

Собака изъ породы таксъ, небольшой величины. Вырыснута 2 куб. сент. 3% раствора морфия. Черезъ 20 м. послѣ выпрыскиванія, собака укрѣплена къ доскѣ, произведена слѣва трепанакія, и обнажено все лѣвое полушаріе. Мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собака данъ часовой отдыхъ.

Затѣмъ перерѣзаны всѣ внѣшнія мышцы обѣихъ глазъ, удалены вѣки и вставлены иглы.

Вскрыта съ лѣвой стороны твердая мозговая оболочка и приступлено къ раздраженію электрическимъ токомъ коры мозга лѣваго полушарія.

Минимальный токъ, способный вызвать движеніе обѣихъ иглъ кзади, т. е. напряженіе аккомодации, при приложеніи его къ участку двигательной области, соответствующему по своему положенію участку „Д“, равняется $R_k = 13,5$ с.м.

При раздраженіи мозга соответственно положенію участка „ЗТ“ и при силѣ тока $R_k = 10$ с.м. наблюдается отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. При раздраженіи задней части указаннаго участка токомъ той же силы наблюдается, кромѣ движенія иглъ, легкое съуженіе обѣихъ зрачковъ.

Произведена трепанакія, а, затѣмъ, обнаженіе всего праваго полушарія. Лѣвое—въ это время покрыто ватой.

Прикладывая электроды къ участку коры праваго полушарія, соответствующаго по положенію участку „Д“, при силѣ тока $R_k = 13,5$ с.м. наблюдается движеніе обѣихъ иглъ кзади. Подобный-же эффектъ получается и при приложеніи электродовъ къ корѣ мозга соответственнo положенію участка „ЗТ“; необходимая при этомъ сила тока $R_k = 10$ с.м.

Давъ снова отдохнуть животному около получаса, я осторожно приподнял лѣвое полушаріе сбоку, ввелъ подъ него электроды и произвелъ раздраженіе лѣваго п. *oculomotorii*. При этомъ тотчасъ наступило незначительное перемѣщеніе лѣваго глаза кзади, а затѣмъ и отклоненіе лѣвой иглы въ томъ-же направленіи. Правая игла оставалась неподвижной.

Произведя подобнымъ-же образомъ раздраженіе праваго п. *oculomotorii*, я могъ убѣдиться, что, прикладывая къ нему электрический токъ, каждый разъ наблюдалось движеніе иглы кзади на соответствующей сторонѣ. Движенія лѣвой иглы при этомъ не наблюдалось.

Затѣмъ, приподнявъ осторожно сбоку лѣвое полушаріе, и введя подъ него ножницы, я произвелъ перерѣзку лѣваго п. *oculomotorii*, послѣ чего снова опустилъ осторожно полушаріе на мѣсто.

Раздраженіе электрическимъ токомъ лѣваго участка „Д“, а затѣмъ и лѣваго участка „ЗТ“ токами прежней силы, вызвало движеніе лишь правой иглы кзади; лѣвая игла оставалась неподвижной. Раздраженіе лѣваго участка „Д“ и „ЗТ“ производилось попеременно нѣсколько разъ и всякій разъ съ одинаковымъ результатомъ.

Раздраженіе праваго участка „Д“, а затѣмъ и праваго участка „ЗТ“, также вызвало движеніе иглы, вставленной въ правый глазъ, кзади. Лѣвая игла оставалась неподвиж-

ной. Неподвижность иглы на сторонѣ перерѣзаннаго нерва наблюдалась при раздраженіи участков „Д“ и „ЗТ“ токами и большей силы.

Приподнявъ со всевозможной осторожностью правое полушаріе сбоку и перерѣзавъ ножницами правый п. oculomotorius, я опустил правое полушаріе на мѣсто и произвелъ раздраженіе участков „Д“ и „ЗТ“. Движенія иглъ при этомъ не получилось ни въ правомъ, ни въ лѣвомъ глазу. Токи были взяты какъ прежней, такъ и большей силы, но движенія иглъ не наблюдалось.

По окончаніи опыта собака была убита, и произведено вскрытіе мозга, причемъ оказалось, что какъ правый, такъ и лѣвый п. oculomotorius были вполне перерѣзаны.

О п ы т ь XXII.

Небольшая собака, дворняга, кобель. Въ оба глаза введено 2—3 капли 5% раствора эфталмина, послѣ чего черезъ 15 минутъ выпрыснуто 2 куб. сант. 3% раствора морфія; черезъ 1/4 часа—животное укрѣплено къ доскѣ и обнажено все лѣвое полушаріе. Собакѣ данъ получасовой отдыхъ, во время котораго мозгъ покрытъ ватой.

Перерѣзаны внѣшнія мышцы какъ праваго, такъ и лѣваго глаза, удалены вѣки, и въ оба глаза вставлены соответствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта слѣва твердая мозговая оболочка. Во время этой операціи собака очень сильно волнуется, такъ что приѣмляется еще легкій хлороформный наркозъ.

Раздраженіе электрическимъ токомъ мѣста коры двигательной области, соответствующей по своему положенію участку „Д“, вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, причемъ минимальная сила тока $R_k=12,5$ см.

Раздраженіе лѣваго полушарія, соответственно положенію участка „ЗТ“, также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, причемъ минимальный токъ, необходимый для полученія указаннаго эффекта, $R_k=9$ см.

Затѣмъ произведена трепанція и обнаженіе всего праваго полушарія, и собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ, во время котораго оба полушарія покрыты кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ.

По истеченіи получаса, вскрыта твердая мозговая оболочка праваго полушарія.

Раздражая электрическимъ токомъ кору праваго полушарія, соответственно положенію участка „Д“, наблюдается движеніе обѣихъ иглъ кзади, при силѣ тока $R_k=12,5$ см.

Подобный-же эффектъ, при силѣ тока $R_k=9$ см., наблюдается и при приложеніи электродовъ къ мѣсту коры мозга праваго полушарія, соответствующему по положенію участку „ЗТ“.

Затѣмъ, установивъ, описаннымъ въ методикѣ способомъ, источники свѣта, я приступилъ къ наблюденію за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями сначала праваго, а затѣмъ и лѣваго глаза. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ помощникъ мой раздражалъ токомъ соответствующей силы поочередно каждый изъ участковъ „Д“ и „ЗТ“, какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія. При этомъ я могъ убѣдиться, что раздраженіе каждаго изъ указанныхъ участковъ сопровождалось уменьшеніемъ и сближеніемъ другъ съ другомъ зеркальных изображеній, получающихся отъ передней поверхности хрусталика.

Давъ животному небольшой отдыхъ, я, приподнявъ правое полушаріе, перерѣзалъ правый п. oculomotorius, послѣ чего, какъ и въ предыдущемъ опытѣ, раздраженіе участковъ „Д“ и „ЗТ“ и обѣихъ полушарій уже не вызывало движеній правой иглы. Лѣвая игла попрежнему отклонялась кзади.

Наблюдая за Пуркинье-Сансоновскими изображениями послѣ перерѣзки праваго п. oculomotorii, я замѣтилъ, что уменьшеніе и сближеніе ихъ другъ съ другомъ, при раздраженіи участковъ „ЗТ“ и „Д“, наступало лишь въ лѣвомъ глазу, тогда какъ въ правомъ глазу величина и положеніе Пуркинье-Сансоновскихъ изображеній, получающихся отъ передней поверхности хрусталика, не претерпѣвали никакихъ измѣненій.

Приподнявъ осторожно лѣвое полушаріе и введя осторожно подъ него ножницы, я перерѣзалъ лѣвый п. oculomotorius, послѣ чего опустилъ лѣвое полушаріе на мѣсто и произвелъ раздраженіе участковъ „Д“ и „ЗТ“. Движенія иглъ при этомъ не получалось ни въ правомъ, ни въ лѣвомъ глазу. Токи были взяты для участковъ „Д“—Рк.=12,5 с. м., а для участковъ „ЗТ“—Рк.=9 с. м., но ни при этихъ токахъ, ни при токахъ немного большей силы, движенія иглъ, какъ уже сказано, не наблюдалось.

Наблюденіе за Пуркинье-Сансоновскими изображениями, послѣ перерѣзки лѣваго п. oculomotorius, не обнаружило, при раздраженіи участковъ „Д“ и „ЗТ“, наступленія аккомодативныхъ измѣненій въ обоихъ глазахъ. Несмотря на раздраженіе электрическимъ токомъ участковъ „Д“ и „ЗТ“, величина и положеніе зеркальныхъ изображеній, въ обоихъ глазахъ, не претерпѣвали никакихъ измѣненій.

Во все время опыта зрачки оставались расширенными.

По окончаніи опыта собака была убита, причемъ вскрытіе мозга показало, что какъ правый такъ и лѣвый п. oculomotorius вполне перерѣзаны.

Опытъ XXIII.

Собака небольшой величины, изъ породы крысоловокъ, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ 20 мин. собака укрѣплена къ доскѣ, и произведено обнаженіе лѣвой затылочной и теменной долей.

До вскрытія твердой мозговой оболочки поверхность лѣваго полушарія покрыта кускомъ ваты, собакѣ данъ получасовой отдыхъ и произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ мышцъ какъ праваго, такъ и лѣваго глаза, удалены вѣки и вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка и приступлено къ раздраженію электрическимъ токомъ обнаженной поверхности лѣваго полушарія.

При раздраженіи участка коры мозга, соотвѣтствующаго участку „ЗТ“ токомъ Рк.=11 с.м., наблюдается движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ лѣвая затылочная доля отодвинута кнаружи и сдѣлались доступны наблюденію передній и задній лѣвые бугры четверохолмія.

Раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, причемъ минимальная сила тока, способная вызвать отклоненіе иглъ кзади, была Рк.=16 с.м.

Прикладывая электроды къ различнымъ частямъ лѣваго передняго бугра четверохолмія, я съ различныхъ мѣстъ получилъ указанное движеніе иглъ. Раздраженіе производилось двадцать разъ и каждый разъ наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе задняго лѣваго бугра четверохолмія также вызываетъ, съ различныхъ его точекъ, отклоненіи обѣихъ

иглъ кзади, причемъ минимальный токъ, способный вызвать указанное движеніе, $R_k = 12$ с.м. Раздраженіе повторено нѣсколько разъ и каждый разъ съ одинаковымъ успѣхомъ.

Затѣмъ лѣвое полушаріе покрыто ватой и обнажены затылочная и темянная доли праваго полушарія. Собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Раздраженіе токомъ $R_k = 11$ с.м. участка коры праваго полушарія, соотвѣтствующаго по положенію участку „ЗТ“, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Правое полушаріе осторожно отодвинуто кнаружи и произведено раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія; при $R_k = 15,5$ с.м. наблюдается отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе праваго задняго бугра четверохолмія также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Минимальный токъ, необходимый при этомъ, $R_k = 12$ с.м.

Раздраженіе какъ передняго, такъ и задняго четверохолмія было повторено нѣсколько разъ и всегда наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Осторожнымъ разрѣзомъ, проведеннымъ по средней линіи, лѣвые бугры четверохолмія отдѣлены отъ правыхъ бугровъ, послѣ чего раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія, попрежнему, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади; то-же можно сказать и о правомъ переднемъ бугрѣ четверохолмія, а также и о заднихъ буграхъ.

Такимъ образомъ оказывается, что продольная перерѣзка четверохолмія, по средней линіи, не повліяла на движеніе обѣихъ иглъ кзади.

По окончаніи опыта собака была убита и мозгъ помѣщенъ въ формалинъ.

Опытъ XXIV.

Небольшая собака, дворняга, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ $\frac{1}{4}$ часа послѣ впрыскинія, собака прикрѣплена къ доскѣ и обнажена лѣвая затылочная и темянная доли. Собакѣ данъ получасовой отдыхъ, послѣ чего произведено обнаженіе правой темянной и затылочной долей; собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы обѣихъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены и соотвѣтствующимъ образомъ вставлены иглы съ камышинками.

Вскрыта какъ съ лѣвой, такъ и съ правой стороны, твердая мозговая оболочка. Въ началѣ этой операціи собака очень сильно волнуется, такъ что примѣненъ легкій хлороформный наркозъ.

Раздраженіе участка коры лѣваго полушарія, соотвѣтствующаго по положенію участку „ЗТ“, токомъ $R_k = 11$ с.м. вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Точно также при раздраженіи соотвѣтствующаго участка праваго полушарія, токомъ той-же силы, наблюдается движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Лѣвое полушаріе отведено кнаружи, и приступлено къ раздраженію лѣвыхъ бугровъ четверохолмія. Раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія $R_k = 15,5$ с.м. вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, причемъ указанный эффектъ наблюдался съ различныхъ частей лѣваго передняго бугра четверохолмія.

Раздраженіе, электрическимъ токомъ, задняго лѣваго бугра четверохолмія также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при чемъ минимальная сила тока, способная съ указаннаго мѣста вызвать движеніе иглъ, равна $R_k = 11$ с.м.

Отведя кнаружи заднюю половину праваго полушарія, произведено раздраженіе праваго передняго бугра четверо-

холмія, приче́мъ съ различныхъ его точекъ, при $R_k=15,5$ с.м. наблюдается дви́женіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе задняго праваго бугра четверохолмія также вызываетъ дви́женіе обѣихъ иглъ кзади, но, чтобы получить указанное дви́женіе, приходится взять токъ большей силы, чѣмъ то было необходимо для полученія дви́женія иглъ, при раздраженіи передняго бугра четверохолмія, а именно $R_k=11$ с.м.

Убѣдившись такимъ образомъ, что какъ съ переднихъ, такъ и съ заднихъ бугровъ четверохолмія удается вызвать дви́женіе обѣихъ иглъ кзади, я произвелъ одновременно раздраженіе обѣихъ переднихъ бугровъ четверохолмія, токами равной силы. Дви́женіе иглъ, наблюдавшееся при этомъ, было болѣе энергично, нежели при раздраженіи лишь одного изъ переднихъ бугровъ четверохолмія.

Раздраженіе одновременно обѣихъ лѣвыхъ бугровъ четверохолмія, затѣмъ обѣихъ заднихъ и, наконецъ, обѣихъ правыхъ бугровъ, вызываетъ, какъ можно было ожидать, уже и аргіогі, отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, приче́мъ дви́женіе это во всѣхъ случаяхъ носило одинъ и тотъ-же характеръ.

Опытъ былъ прекраще́нъ, и животное убито. Мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

Опытъ XXV.

Собака небольшой величины, пудель, бѣлой масти, кобель. Впрыснуто 2 куб. сен. 3% раствора морфія послѣ чего черезъ $\frac{1}{4}$ часа собака прикрѣплена неподвижно къ доскѣ.

Обнажены вся затылочная и темянная доли съ лѣвой стороны, послѣ чего поверхность мозга покрыта кускомъ

ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Затѣмъ произведено обнаженіе правой затылочной и темянной области послѣ чего собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы праваго и лѣваго глаза перерѣзаны, вѣки удалены и въ оба глаза вставлены иглы съ камышинками.

Съ обѣихъ сторонъ произведено вскрытіе твердой мозговой оболочки. Какъ при трепанациі, такъ и при вскрытіи твердой мозговой оболочки собака держитъ себя спокойно и мало волнуется. Наблюдаемая при этомъ кровото́ченія незначительны и останавливаются обычнымъ способомъ.

Раздраженіе лѣваго участка „ЗТ“ токомъ $R_k=10$ с.м. вызываетъ ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Точно также и раздраженіе праваго участка „ЗТ“ токомъ той-же силы вызываетъ дви́женіе обѣихъ иглъ кзади.

Отодвинувъ правое полушаріе кнаружи и сдѣлавъ доступнымъ раздраженію правые бугры четверохолмія, приступлено къ раздраженію праваго передняго бугра четверохолмія, приче́мъ при $R_k=16$ с.м. наблюдается дви́женіе обѣихъ иглъ кзади. То-же дви́женіе наблюдается и при раздраженіи токомъ той-же силы лѣваго передняго бугра четверохолмія. Раздраженіе было повторено 15 разъ, приче́мъ каждый разъ наблюдалось дви́женіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе праваго задняго бугра четверохолмія токомъ $R_k=12,5$ также вызываетъ дви́женіе обѣихъ иглъ кзади.

Во время приложенія электродовъ къ лѣвому заднему бугру четверохолмія, собака внезапно сильно вздрогнула, такъ что электроды случайно повредили четверохолміе, и опытъ былъ прекраще́нъ. Собака убита.

Опыт XXVI.

Собака небольшой величины, дворняга, сука. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфия. Через 20 м. собака прикреплена къ доскѣ. Трепанация произведена въ правомъ и въ лѣвомъ полушаріи, послѣ чего обнажена вся поверхность мозга. Мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ часовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы обоихъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка и способомъ, изложеннымъ въ методикѣ, все четверохолміе сдѣлано доступнымъ изслѣдованію.

Раздраженіе электрическимъ токомъ лѣваго передняго бугра четверохолмія вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, при $R_k = 16$ с.м. Токомъ той-же силы удастся вызвать отклоненіе обѣихъ иглъ и съ праваго передняго бугра четверохолмія.

Раздраженіе различныхъ точекъ праваго и лѣваго переднихъ бугровъ четверохолмія было произведено болѣе двадцати разъ, причемъ каждый разъ наблюдалось указанное движеніе обѣихъ иглъ.

Раздраженіе электрическимъ токомъ задняго лѣваго бугра четверохолмія, токомъ $R_k = 16$ с.м. не вызываетъ движенія иглъ. Усиливъ постепенно токъ, до $R_k = 11,5$ с.м., мы съ указаннаго мѣста наблюдаемъ движеніе обѣихъ иглъ кзади.

При раздраженіи задняго праваго бугра четверохолмія также необходимо усилить токъ до $R_k = 11,5$, чтобы наступило отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ передніе бугры четверохолмія осторожно отдѣлены отъ заднихъ бугровъ и въ разрѣзъ вставлено покрывательное стекло.

Раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія, а затѣмъ и праваго передняго бугра четверохолмія, продолжаетъ вызывать, при $R_k = 16$ с.м., движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе задняго лѣваго, а затѣмъ и задняго праваго бугра, при $R_k = 11,5$ с.м., уже болѣе не вызываетъ движенія иглъ, несмотря даже на нѣкоторое усиленіе тока.

Раздраженіе было повторено нѣсколько разъ, но движеніе иглъ съ заднихъ бугровъ четверохолмія вызвать не удалось. Нѣсколько разъ, во время приложенія электродовъ къ заднимъ буграмъ четверохолмія, собака издавала звуки.

Животное погибло вслѣдствіе наступившаго кровотечения.

Опыт XXVII.

Собака небольшая изъ породы таксъ. Впущено въ оба глаза по 2—3 капли 5% раствора эфталмина. Черезъ 20 минутъ впрыснуто собакѣ 2 кб. с. 3% раствора морфия, послѣ чего черезъ $\frac{1}{4}$ часа собака прикреплена неподвижно къ доскѣ.

Трепанация произведена въ задней половинѣ лѣваго полушарія, послѣ чего обнажена вся лѣвая затылочная доля.

Обнаженная поверхность мозга покрыта кускомъ ваты, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Перерѣзаны всѣ внѣшнія мышцы обоихъ глазъ; удалены вѣки, и въ правый и въ лѣвый глазъ вставлены соответствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка, лѣвая затылочная доля отодвинута кнаружи и сдѣланы доступными изслѣдованію лѣвые бугры четверохолмія.

Раздраженіе электрическимъ токомъ лѣваго передняго бугра четверохолмія при силѣ тока $R_k = 15,5$ с.м. вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе задняго бугра четверохолмія токомъ такой же силы не вызываетъ движеніе иглъ. Токъ усиленъ, и при $R_k = 10,5$ с.м. наблюдается съ указаннаго бугра четверохолмія движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Наблюдая за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, способомъ указаннымъ въ методикѣ, я могъ убѣдиться, что каждый разъ, когда помощникъ прикладывалъ электроды (при силѣ тока $R_k = 15,5$ с.м.) къ лѣвому переднему бугру четверохолмія, наступало уменьшеніе и сближеніе зеркальных изображеній, получающихся отъ передней поверхности хрусталика. Измѣненія эти въ Пуркинѣ-Сансоновскихъ изображеніяхъ наблюдались какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ глазу.

При раздраженіи задняго лѣваго бугра четверохолмія токомъ $R_k = 15,5$ с.м., я не могъ замѣтить измѣненій въ величинѣ и положеніи зеркальных изображеній ни въ правомъ, ни въ лѣвомъ глазу. Токъ постепенно усиленъ до $R_k = 10$ с.м., и только тогда можно было обнаружить сближеніе и уменьшеніе зеркальных изображеній, получающихся отъ передней поверхности хрусталика. Указанныя измѣненія наступали при раздраженіи задняго лѣваго бугра четверохолмія какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ глазу.

Затѣмъ произведена трепанакія въ задней половинѣ праваго полушарія, послѣ чего обнажена вся правая затылочная доля. Мозгъ покрытъ ватой и собакѣ данъ получасовой отдыхъ. Вскрыта твердая мозговая оболочка.

Оттянувъ кверху и кнаружи правую затылочную долю, сдѣланы доступными раздраженію передній и задній правые бугры четверохолмія.

При силѣ тока $R_k = 15$ с.м. можно наблюдать, прикладывая электроды къ различнымъ частямъ праваго передняго бугра четверохолмія, движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе производилось нѣсколько разъ подъ рядъ, и каждый разъ наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ.

Раздраженіе праваго задняго бугра четверохолмія токомъ указанной силы не вызываетъ отклоненія иглъ. Минимальный токъ способный вызвать, при раздраженіи праваго задняго бугра четверохолмія, отклоненіе обѣихъ иглъ кзади равенъ $R_k = 10,5$ с.м.

Наблюденіе за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями обнаруживаетъ, что аккомодационныя измѣненія въ этихъ послѣднихъ наступаютъ въ обоихъ глазахъ каждый разъ, когда производится раздраженіе электрическимъ токомъ $R_k = 15$ с.м. передняго праваго бугра четверохолмія. Само собою понятно, что я наблюдалъ за изображеніями попеременно, то въ правомъ глазу, то въ лѣвомъ, прося при этомъ помощника, по данному мною сигналу, прикладывать электроды къ правому переднему бугру четверохолмія.

Продолжая наблюдать за зеркальными изображеніями, я просилъ помощника перейти къ раздраженію праваго задняго бугра четверохолмія. Оказалось при этомъ, что также, какъ и при раздраженіи лѣвыхъ бугровъ четверохолмія, понадобился токъ значительно большей силы, а именно $R_k = 10$ с.м., чтобы получить съ праваго задняго бугра аккомодационныя измѣненія въ величинѣ и положеніи Пуркинѣ-Сансоновскихъ зеркальных изображеній.

Къ концу опыта возбудимость мозга животнаго стала

довольно быстро падать, такъ что опытъ былъ прекращенъ, собака была убита и мозгъ помѣщенъ въ формалинъ.

Замѣчу еще, что, во все время производства опыта, зрачки собаки были подъ вліяніемъ эйфталмина расширены.

О п ы т ь XXVIII.

Собака небольшой величины, изъ породы крысоловокъ. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія, послѣ чего, черезъ 25 минутъ, собака прикрѣплена къ доскѣ.

Трепанация произведена въ лѣвой половинѣ черепа, послѣ чего трепанационное отверстіе расширено костными щипцами, и обнажено все лѣвое полушаріе. Собакѣ данъ получасовой отдыхъ, во время котораго мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ.

Послѣ отдыха произведена перерѣзка всѣхъ внѣшнихъ мышцъ какъ праваго, такъ и лѣваго глаза, удалены вѣки и въ оба глаза вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта слѣва твердая мозговая оболочка, и приступлено къ раздраженію коры мозга электрическимъ токомъ.

Раздраженіе участка „Д“ вызываетъ, при $R_k = 14,5$ с.м., ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Такое-же отклоненіе иглъ наблюдается и при раздраженіи участка „ЗТ“ токомъ $R_k = 12$ с.м.

Затѣмъ затылочная доля лѣваго полушарія отодвинута кнаружи, и передній и задній лѣвые бугры четверохолмія сдѣланы доступными изслѣдованію.

Раздраженіе различныхъ точекъ лѣваго передняго бугра четверохолмія, токомъ $R_k = 16,5$ с.м., вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе задняго лѣваго бугра четверохолмія вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ лишь при токѣ $R_k = 11$ с.м.

Въ виду того, что какъ въ настоящемъ, такъ и въ предыдущемъ опытахъ раздраженіе сравнительно слабыми токами переднихъ бугровъ четверохолмія вызывало аккоммодативныя движенія иглъ, я, въ настоящемъ опытѣ, произвелъ электродами механическое раздраженіе передняго лѣваго бугра четверохолмія; токъ при этомъ отсутствовалъ. Оказалось, что и механическое раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Механическое раздраженіе электродами лѣваго задняго бугра четверохолмія движенія иглъ не вызываетъ.

Затѣмъ произведена трепанация въ правой половинѣ черепа; трепанационное отверстіе расширено костными щипцами, и обнажено все правое полушаріе. Собакѣ данъ получасовой отдыхъ, послѣ чего вскрыта справа твердая мозговая оболочка.

Раздраженіе участка „Д“ съ правой стороны вызываетъ, при $R_k = 14$ с.м., отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Такое-же отклоненіе иглъ наблюдается и при раздраженіи праваго участка „ЗТ“, токомъ $R_k = 12$ с.м.

Отодвинувъ заднюю половину праваго полушарія кнаружи, сдѣланы доступными изслѣдованію передній и задній правые бугры четверохолмія.

Раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія, при токѣ $R_k = 16,5$ с.м., вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Точно также при механическомъ раздраженіи этого бугра электродами, безъ тока, наблюдается отклоненіе обѣихъ иглъ.

Раздраженіе праваго задняго бугра четверохолмія вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади лишь при токѣ $R_k = 11$ с.м. Механическое его раздраженіе не вызываетъ движенія иглъ.

Затѣмъ, лѣвое полушаріе осторожно приподнято, подъ него введены ножницы, перерѣзанъ лѣвый п. oculomotorius; и полушаріе опущено.

Раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія электрическимъ токомъ, а затѣмъ и механическое его раздраженіе вызываютъ отклоненіе лишь правой иглы кзади, между тѣмъ какъ игла, вставленная въ лѣвый глазъ, остается при этомъ неподвижной.

Точно также и раздраженіе лѣваго задняго бугра четверохолмія, токомъ $R_k = 11$ с.м., вызываетъ отклоненіе лишь правой иглы кзади.

Раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія, какъ электрическое, такъ и механическое, вызываетъ движеніе лишь правой иглы кзади, лѣвая остается при этомъ неподвижной. То-же получается и при раздраженіи праваго задняго бугра четверохолмія, токомъ $R_k = 11$ с.м.

Приподнято правое полушаріе и ножницами осторожно перерѣзанъ правый п. oculomotorius.

Послѣ указанной операци, какъ и слѣдовало ожидать, раздраженіе токами различной силы какъ переднихъ, такъ и заднихъ бугровъ четверохолмія, движенія иглъ кзади не вызываетъ.

Опытъ былъ прекращенъ, животное убито. При изслѣдованіи мозга оказалось, что какъ правый, такъ и лѣвый п. oculomotorius перерѣзаны вполне.

О п ы т ь XXIX.

Собака, небольшой величины, изъ породы монсовъ, сука. Вырынуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ 20 минутъ послѣ впрыскиванія собака прикрѣплена къ доскѣ и произведена трепанація въ задней половинѣ черепа съ

лѣвой стороны. Трепанаціонное отверстіе расширено и обнажена вся лѣвая затылочная доля и часть темянной. Мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Затѣмъ трепанація произведена въ задней половинѣ праваго полушарія, обнажена вся правая затылочная доля и часть темянной, послѣ чего и правое полушаріе покрыто ватой и собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

Перерѣзаны всѣ внѣшнія мышцы обоихъ глазъ, удалены вѣки и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены соответствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Какъ справа, такъ и слѣва вскрыта твердая мозговая оболочка и лѣвая затылочная доля оттянута кнаружи и кверху.

Раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія вызвало, при токѣ $R_k = 15,5$ с. м., движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе лѣваго задняго бугра четверохолмія вызываетъ, при $R_k = 10,5$ с. м., отклоненіе обѣихъ иглъ кзади; при этомъ нѣсколько разъ собака издавала лающие звуки.

При раздраженіи праваго передняго бугра четверохолмія, при $R_k = 15,5$ с. м., наблюдается движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе праваго задняго бугра четверохолмія, подобно лѣвому заднему бугру, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при силѣ тока $R_k = 10,5$ с. м., причемъ также сопровождается иногда лаемъ.

Затѣмъ обнажена вся остальная часть какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія, и собакѣ снова данъ получасовой отдыхъ.

Лѣвое полушаріе со всевозможной осторожностью приподнято и обнаженъ лѣвый зрительный нервъ. Раздраженіе электрическимъ токомъ, $R_k = 15$ с. м., п. optici sin., вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе повторено десять разъ, причемъ каждый разъ наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ приподнято правое полушаріе, и произведено тѣмъ-же способомъ раздраженіе праваго зрительнаго нерва токомъ той-же силы; снова наблюдается отклоненіе обѣихъ иглъ.

Послѣ этого было произведено строго ограниченное разрушеніе праваго передняго бугра четверохолмія, послѣ чего раздраженіе какъ праваго, такъ и лѣваго зрительныхъ нервовъ, попрежнему вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ разрушенъ лѣвый передній бугоръ четверохолмія. Раздраженіе какъ праваго, такъ и лѣваго зрительныхъ нервовъ, токами различной силы, уже болѣе не вызываетъ указаннаго движенія иглъ.

Раздраженіе праваго задняго бугра четверохолмія, а затѣмъ и лѣваго задняго бугра четверохолмія, движенія иглъ болѣе не вызываетъ.

Опытъ былъ прекращенъ, собака убита. При изслѣдованіи мозга оказалось, что оба передніе бугра четверохолмія разрушены.

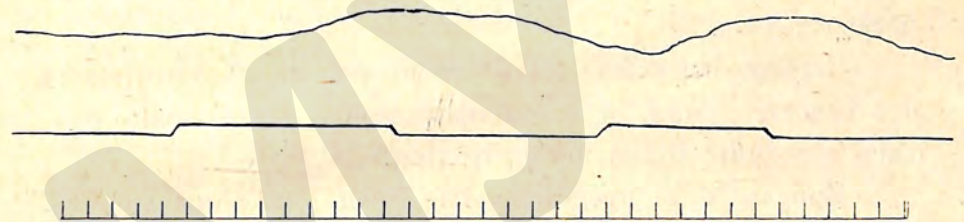
О п ы т ь X X X.

Собака дворняга, небольшой величины, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ 15 мин. собака прикрѣплена къ доскѣ, какъ можно болѣе неподвижно, и произведена трепанція въ правой и лѣвой половинѣ черепа, послѣ чего обнажена вся поверхность обоихъ полушарій. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ часовой отдыхъ.

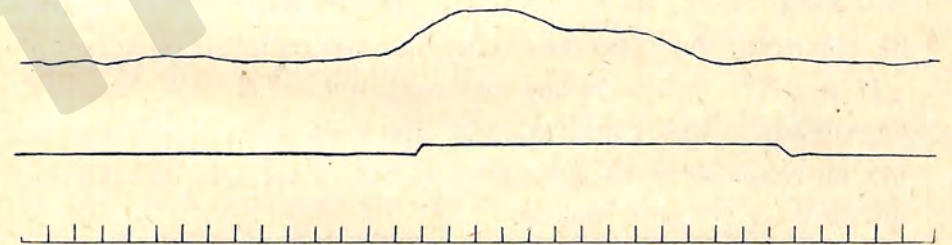
Затѣмъ всѣ внѣшнія мышцы какъ праваго, такъ и лѣваго глаза перерѣзаны, вѣки удалены и глаза при помощи

нитокъ, продѣтыхъ черезъ конъюнктиву, прикрѣплены къ окружающимъ тканямъ. Въ оба глаза вставлены иглы.

Твердая мозговая оболочка вскрыта, послѣ чего, способомъ, изложеннымъ въ методикѣ, открыты всѣ четыре бугра четверохолмія, зрительные бугры и третій желудочекъ.



Крив. № 11. Кривая, полученная при раздраженіи праваго передняго бугра четверохолмія (правый глазъ).



Крив. № 12. Кривая, полученная при раздраженіи праваго передняго бугра четверохолмія (лѣвый глазъ).

Раздраженіе электрическимъ токомъ переднихъ бугровъ четверохолмія, токомъ $R_k = 16$ с. м., вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Механическое раздраженіе переднихъ бугровъ электродами, подобно электрическому раздраженію, также вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Механическое раздраженіе сначала праваго, а затѣмъ лѣваго заднихъ бугровъ четверохолмія, не вызываетъ движенія иглъ. Электрическое раздраженіе вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, лишь при силѣ тока $R_k = 12$ с. м.

Въ этомъ опытѣ произведена запись движенія иглъ, наблюдающагося при раздраженіи переднихъ бугровъ четверохолмія.

Барабанъ помѣщенъ справа отъ головы животнаго, иглолки удлиненны соотвѣтствующими камышинками и произведено нѣсколько разъ раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія.

Затѣмъ барабанъ былъ перенесенъ на лѣвую сторону отъ головы собаки, и снова произведено раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія.

Кривая № 11 представляетъ собою, какъ мы видимъ, кривую, полученную при раздраженіи праваго передняго бугра четверохолмія, причемъ вращающійся цилиндръ записывалъ движенія правой иглы. Разсматривая ее, а также и кривую № 12, мы замѣчаемъ, что онѣ въ общемъ сходны съ кривыми, полученными нами при раздраженіи участковъ „Д“ и „ЗТ“. Здѣсь также наблюдается отсутствіе рѣзкихъ подъёмовъ и опусканій кривой, причемъ начало раздраженія не совпадаетъ съ началомъ подъема кривой, наступающимъ 2—3 секунды позже.

Получивъ нѣсколько кривыхъ отъ движенія правой и лѣвой иглы кзади, при раздраженіи праваго передняго бугра четверохолмія, я приступилъ къ раздраженію лѣваго передняго бугра четверохолмія, но, во время раздраженія собака внезапно погибла отъ наступившаго кровотеченія, и опытъ пришлось прекратить.

Вообще замѣчу, что при тѣхъ опытахъ, при которыхъ приходилось обнажать всѣ четыре бугра четверохолмія, зрительные бугры, а также и третій желудочекъ, бывали значительныя кровотеченія, наблюдавшіяся часто во все время опыта, что съ одной стороны значительно затрудняло само производство его, а съ другой—являлось причиной гибели животнаго.

Опытъ XXXI.

Собака небольшой величины, сука, дворняга. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ 15 мин. послѣ впрыскиванія, собака укрѣплена, какъ можно болѣе неподвижно, къ доскѣ, съ выдающимся мысомъ.

Въ данномъ опытѣ, такъ-же какъ и въ предыдущемъ, я хотѣлъ примѣнить графическую запись движенія иглъ, получающагося при раздраженіи четверохолмія, а потому возможно полная неподвижность животнаго была однимъ изъ необходимыхъ условий.

Послѣ укрѣпленія собаки была произведена трепанация въ правой и въ лѣвой половинахъ черепа, и обнажена поверхность обоихъ полушарій. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Послѣ отдыха приступлено къ приготовленію глаза, необходимому для наблюденія за аккомодацией, а именно: перерѣзаны всѣ внѣшнія мышцы обоихъ глазъ, удалены вѣки и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены иглы. Для большей неподвижности глазъ, я укрѣпилъ ихъ еще къ окружающимъ тканямъ при помощи нитокъ, продѣтыхъ черезъ конъюнктиву.

Затѣмъ со всевозможной осторожностью вскрыта твердая мозговая оболочка и, способомъ изложеннымъ въ методикѣ, открыты всѣ четыре бугра четверохолмія, зрительные бугры и третій желудочекъ.

Во время обнаженія четверохолмія наблюдаются довольно значительныя кровотеченія.

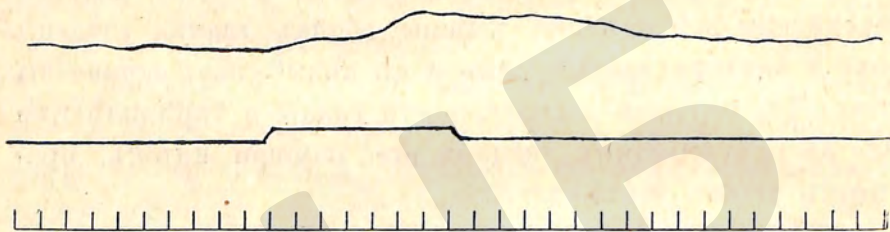
Раздраженіе переднихъ бугровъ четверохолмія, токомъ Рк.=16,5 с. м. вызываетъ ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади; точно также и простое механическое раздраженіе

электродами переднихъ бугровъ четверохолмія вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ, подобно электрическому раздраженію.

Раздраженіе праваго, а затѣмъ и лѣваго заднихъ бугровъ четверохолмія токомъ $R_k = 16,5$ с. м. не вызываетъ движенія иглъ, и только, при $R_k = 13$ с. м., наблюдается отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Механическое раздраженіе заднихъ бугровъ четверохолмія движенія иглъ не вызываетъ.

Послѣ этого, справа отъ головы животнаго, помѣщенъ вращающійся цилиндръ съ закопченной поверхностью, къ игламъ прикрѣплены камышинки соотвѣтствующей длины, и произведено раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія.

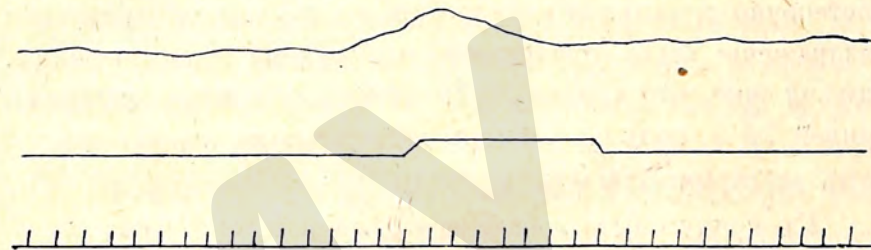
Послѣ того какъ была произведена запись движенія правой иглы, барабанъ перемѣщенъ налѣво отъ головы животнаго, и снова произведено раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія.



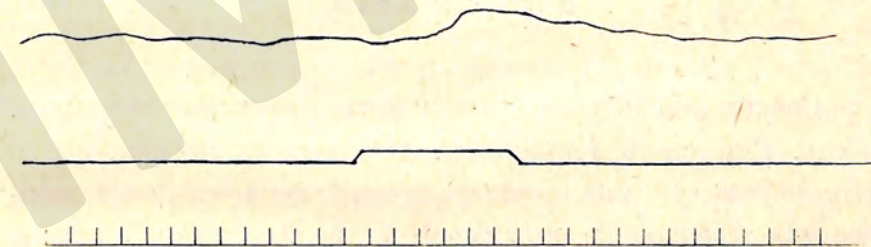
Крив. № 13. Кривая, полученная при раздраженіи лѣваго передняго бугра четверохолмія (правый глазъ).

Въ этомъ-же опытѣ я записалъ, на вращающемся барабанѣ, движеніе правой иглы кзади, наблюдавшееся при механическомъ раздраженіи лѣваго передняго бугра четверохолмія электродами безъ тока.

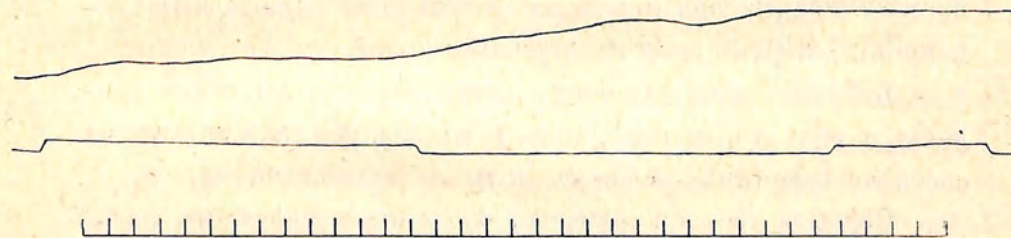
Кривыя №№ 13, 14 и 15 особаго объясненія не требуютъ и понятны изъ самаго рисунка. Что же касается кривой № 16, то о ней я долженъ сказать, что она полу-



Крив. № 14. Кривая, полученная при раздраженіи лѣваго передняго бугра четверохолмія (лѣвый глазъ).



Крив. № 15. Кривая, полученная при механическомъ раздраженіи лѣваго передняго бугра четверохолмія (правый глазъ).



Крив. № 16. Кривая, полученная при механическомъ и электрическомъ раздраженіи лѣваго передняго бугра четверохолмія (правый глазъ).

чена была мною при непрерывномъ раздраженіи лѣваго передняго бугра четверохолмія, причемъ въ промежуткѣ, между двумя электрическими раздраженіями, было произведено электродами, по прекращеніи тока, механическое раздраже-

ніе. Разсматривая эту кривую мы замѣчаемъ, что механическое раздраженіе какъ бы продолжило эффектъ, получаемый отъ электрическаго раздраженія, такъ какъ отклоненіе иглы постепенно усиливалось не смотря на то, что электрическое раздраженіе было прекращено и замѣнено механическимъ. Замѣчу еще, что кривая № 16 имѣетъ большое сходство съ кривой № 9, полученной при непрерывномъ продолжительномъ электрическомъ раздраженіи.

Къ концу опыта собака ослабѣла и была убита.

О п ы т ь XXXII.

Собака изъ породы крысоловокъ, небольшой величины, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія, послѣ чего, черезъ 15 мин., собака прикрѣплена къ доскѣ, произведена трепанакія въ правой и лѣвой половинѣ черепа, и обнажена вся поверхность обоихъ полушарій. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ часовой отдыхъ, такъ какъ, во время операціи, она довольно сильно волновалась, и наблюдавшіяся кровотоčenія были значительны.

Внѣшнія мышцы обоихъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены, и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка и способомъ, изложеннымъ въ методикѣ, сдѣланы доступными изслѣдованію всѣ четыре бугра четверохолмія, зрительные бугры, *corpus caudatum* и третій желудочекъ.

Раздраженіе электрическимъ токомъ лѣваго передняго бугра четверохолмія ($R_k=15,5$) вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ къзади, то-же наблюдается и при раздраженіи токомъ той-же силы праваго передняго бугра четверохолмія.

Раздраженіе заднихъ бугровъ четверохолмія вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ къзади лишь при силѣ тока $R_k=12$ с. м.

Раздраженіе различныхъ частей хвостатаго тѣла, какъ праваго, такъ и лѣваго, не вызываетъ движенія иглъ къзади, несмотря на то, что раздраженіе производилось много разъ и токи были усилены до $R_k=8-7$ с. м.

Раздраженіе электрическимъ токомъ передней части зрительнаго бугра также не вызвало движенія иглъ, несмотря на усиленіе тока до $R_k=8$ с. м. Такой-же отрицательный результатъ получился и при раздраженіи средней и задней части зрительнаго бугра. Вторично раздражая правый, а затѣмъ и лѣвый зрительные бугры, токомъ $R_k=6$ с. м., удается, со средней и задней частей зрительныхъ бугровъ, получить очень незначительное отклоненіе обѣихъ иглъ къзади.

Отдѣливъ зрительные бугры отъ переднихъ бугровъ четверохолмія, я, при раздраженіи зрительныхъ бугровъ токомъ $R_k=6$ с. м., никакого движенія иглъ болѣе не наблюдалъ.

Раздраженіе переднихъ бугровъ четверохолмія токомъ $R_k=15,5$, попрежнему, вызывало движеніе обѣихъ иглъ къзади.

Раздраженіе заднихъ бугровъ четверохолмія вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ къзади при силѣ тока $R_k=12$ с. м.

Отдѣливъ поперечнымъ разрѣзомъ оба переднихъ бугра четверохолмія отъ обоихъ заднихъ бугровъ я вставивъ въ разрѣзъ небольшое покрывательное стекло, я снова приступилъ къ раздраженію заднихъ бугровъ четверохолмія. Оказалось при этомъ, что при силѣ тока $R_k=12$ с. м. движенія иглъ къзади не наблюдается. Токъ былъ еще не много усиленъ, но движенія все-таки не получалось.

Раздраженіе переднихъ бугровъ четверохолмія токомъ $R_k=15,5$ с. м. продолжаетъ вызывать отклоненіе обѣихъ иглъ къзади.

На этомъ опытъ былъ прекращенъ; животное убито.

О п ы т ь XXXIII.

Собака небольшая, дворняга, кобель. Впущено 2—3 капли 5% раствора эйфталмина въ оба глаза. Черезъ $\frac{1}{4}$ часа собакѣ выпрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія, послѣ чего черезъ 20 мин. собака прикрѣплена неподвижно къ доскѣ.

Трепанация произведена какъ въ правой, такъ и въ лѣвой половинѣ черепа, послѣ чего обнажена вся поверхность обоихъ полушарій. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Во время операціи собака была довольно спокойна, наблюдавшіяся кровотеченія незначительны и легко останавливались обычнымъ способомъ.

Внѣшнія мышцы обоихъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены, въ правый и лѣвый глазъ вставлены иглы, удлиненныя камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка, и сдѣланы доступными изслѣдованію четверохолміе, зрительные бугры, хвостатыя тѣла и третій желудочекъ.

Раздраженіе электрическимъ токомъ сначала лѣваго, а затѣмъ праваго хвостатаго тѣла, не смотря на токи довольно значительной силы, движенія иглъ не вызываетъ.

Раздраженіе зрительныхъ бугровъ токами какъ слабой, такъ и средней силы не вызываетъ движенія иглъ ни съ передней, ни съ задней половины. Весьма сильные токи, до $R_k=6-5$ с. м., вызываютъ очень незначительное отклоненіе иглъ, и лишь съ задней половины зрительныхъ бугровъ.

Раздраженіе переднихъ бугровъ четверохолмія вызываетъ, при $R_k=16$ с. м., движеніе обѣихъ иглъ кзади; съ заднихъ же бугровъ четверохолмія также наблюдается дви-

женіе обѣихъ иглъ кзади, но лишь при раздраженіи ихъ токомъ $R_k=12$ с. м.

Расположивъ, описаннымъ въ методикѣ способомъ, экранъ и источники свѣта, я приступилъ къ наблюденію за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями сначала праваго, а затѣмъ и лѣваго глаза. Помощникъ въ это время раздражалъ указываемыя мною части мозга.

Раздраженіе токами различной силы, какъ праваго, такъ и лѣваго хвостатаго тѣла, не вызываетъ измѣненій, ни въ величинѣ, ни въ положеніи зеркальныхъ изображеній обоихъ глазъ.

Раздраженіе зрительныхъ бугровъ какъ въ передней, такъ и въ задней половинѣ, токами $R_k=10-6$ с. м., ясными измѣненіями въ величинѣ и положеніи Пуркинѣ-Сансоновскихъ изображеній не сопровождается.

Раздраженіе переднихъ бугровъ четверохолмія (безъ различно праваго или лѣваго) токами $R_k=16$ с. м. вызываетъ аккомодативныя измѣненія въ зеркальныхъ изображеніяхъ, какъ праваго, такъ и лѣваго глаза. Раздраженіе заднихъ бугровъ четверохолмія вызываетъ эти измѣненія лишь при токѣ $R_k=12$ с. м.

Послѣ отдѣленія переднихъ бугровъ четверохолмія отъ заднихъ, раздраженіе этихъ послѣднихъ болѣе не сопровождается измѣненіями въ величинѣ и положеніи зеркальныхъ изображеній, несмотря на нѣкоторое усиленіе тока.

Къ этому времени собака настолько ослабѣла отъ потери крови, что опытъ пришлось прекратить, и животное было убито.

О п ы т ь XXXIV.

Собака небольшой величины, дворняга, сука. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфия, послѣ чего черезъ 20 мин. животное прикрѣплено къ доскѣ. Трепанация произведена въ лѣвой и въ правой половинахъ черепа и обнажена поверхность обоихъ полушарій. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ часовой отдыхъ.

Перерѣзаны внѣшнія мышцы обоихъ глазъ, удалены вѣлки и соотвѣтствующимъ образомъ вставлены иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка, послѣ чего *processus falsiformis major* перерѣзанъ между двумя зажимами.

Раздраженіе лѣваго участка „Д“, токомъ Рк.=13,5 с. м., вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе участка „Д“ праваго полушарія также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при токѣ Рк.=13,5 с. м.

Раздраженіе участка „ЗТ“ лѣваго полушарія токомъ Рк.=11 с. м. вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади; то-же наблюдается и при раздраженіи токомъ Рк.=11 с. м. участка „ЗТ“ праваго полушарія.

Убѣдившись такимъ образомъ, что какъ съ участковъ „Д“, такъ и съ участковъ „ЗТ“ удастся получить аккоммодационное движеніе обѣихъ иглъ, я произвелъ разрушеніе бугровъ четверохолмія и снова приступилъ къ раздраженію указанныхъ участковъ, какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія.

Раздраженіе участка „Д“ лѣваго полушарія токомъ Рк.=13,5, попрежнему, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе праваго участка „Д“ токомъ той-же силы также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе лѣваго участка „ЗТ“ токомъ Рк.=11 с. м. не вызываетъ отклоненія иглъ ни въ правомъ, ни въ лѣвомъ глазу. Точно также раздраженіе участка „ЗТ“ праваго полушарія токомъ Рк.=11 с. м. не вызываетъ движенія иглъ.

Произвелъ я раздраженіе различныхъ точекъ праваго и лѣваго участковъ „ЗТ“ нѣсколько разъ, но движенія иглъ не наблюдались.

Токъ усиленъ и, послѣ получасового отдыха собаки, снова произведено раздраженіе токами различной силы участка „ЗТ“ сначала праваго, а затѣмъ и лѣваго полушарія. Однако движенія наблюдать не удалось.

Послѣ этого собака была убита, и мозгъ помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XXXV.

Собака изъ породы мопсовъ, небольшой величины, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфия, послѣ чего черезъ $\frac{1}{4}$ часа собака прикрѣплена къ доскѣ.

Трепанация произведена въ лѣвой половинѣ черепа, послѣ чего обнажено все лѣвое полушаріе, мозгъ покрытъ ватой и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Перерѣзаны внѣшнія мышцы обоихъ глазъ, удалены вѣлки и соотвѣтствующимъ образомъ вставлены иглы съ камышинками.

Вскрыта слѣва твердая мозговая оболочка и приступлено къ раздраженію лѣваго полушарія электрическимъ токомъ.

Раздраженіе лѣваго участка „Д“ токомъ Рк.=14 с. м. вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе лѣваго участка „ЗТ“, токомъ Рк.=10,5 с. м. также вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Отодвинувъ кнаружи заднюю часть лѣваго полушарія, я произвелъ раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія, причемъ при силѣ тока Рк.=16,5 с. м. наблюдалось ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе задняго лѣваго бугра четверохолмія токомъ Рк.=16,5 движенія иглъ не вызываетъ. Токъ постепенно усиленъ, причемъ при Рк.=12 с. м. получается ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Произведена трепанация въ правой половинѣ черепа; трепанационное отверстіе расширено костными щипцами и обнажено все правое полушаріе, послѣ чего мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ получасовой отдыхъ.

Вскрыта съ правой стороны твердая мозговая оболочка.

Раздраженіе электрическимъ токомъ Рк.—14 с. м. участка „Д“ праваго полушарія вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе участка „ЗТ“ праваго полушарія, токомъ Рк.=10,5 с. м., также вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе участка „Д“ и „ЗТ“ праваго полушарія было повторено десять разъ, и каждый разъ наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ задняя половина праваго полушарія отодвинута кнаружи и произведено раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія. При токѣ Рк.=16,5 с. м. наблюдается ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе задняго праваго бугра четверохолмія токомъ Рк.=16,5 с. м. движенія иглъ не вызываетъ. Токъ постепенно усиленъ, причемъ, при токѣ Рк.=11,5 с. м., наступило отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Разрушивъ какъ правые, такъ и лѣвые бугры четверохолмія, я снова произвелъ раздраженіе электрическимъ токомъ участка „Д“ и „ЗТ“ какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія.

Оказалось при этомъ, что раздраженіе участка „Д“ лѣваго полушарія, токомъ Рк.=14 с. м., вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе участка „Д“ праваго полушарія токомъ той-же силы также вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе лѣваго, а, затѣмъ, праваго участка „Д“ повторено нѣсколько разъ и всегда съ одинаковымъ результатомъ.

Раздраженіе участка „ЗТ“ лѣваго полушарія токомъ Рк.=10,5 с. м. движенія иглъ не вызываетъ; токъ усиленъ, но движенія иглъ все-же не наблюдается. Раздраженіе участка „ЗТ“ праваго полушарія также не вызываетъ отклоненія иглъ, несмотря на то, что токъ былъ усиленъ до Рк.=7,5 с. м.

Опытъ пришлось прекратить, такъ какъ собака погибла вслѣдствіе внезапно усилившагося кровотечения.

При изслѣдованіи мозга оказалось, что разрушеніе ограничивается областью четверохолмія.

О п ы т ь XXXVI.

Собака небольшой величины изъ породы таксъ, кобель. Вырыснута 2 куб. сент. 3% раствора морфія, послѣ чего, черезъ 25 мин., собака прикрѣплена къ доскѣ.

Трепанация произведена въ правой и въ лѣвой половинахъ черепа, и обнажена вся поверхность обоихъ полушарій, послѣ чего мозгъ покрытъ ватой, смоченной теплымъ физиологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ часовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы обоихъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены, и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка, и сдѣланы доступными изслѣдованію четверохолміе, зрительные бугры и тре-

тій желудочекъ. Во время этой операціи наблюдаются довольно значительныя кровотеченія.

Раздраженіе лѣваго, а затѣмъ праваго переднихъ бугровъ четверохолмія вызываетъ ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при токѣ Рк.=15 с. м., точно также и, при раздраженіи заднихъ бугровъ четверохолмія, наблюдается отклоненіе иглъ кзади, но при токѣ Рк.=9,5 с. м.

Затѣмъ приступлено къ раздраженію третьяго желудочка. Раздраженіе различныхъ точекъ дна третьяго желудочка электрическимъ токомъ Рк.=16—17 с. м. вызываетъ ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе боковыхъ стѣнокъ третьяго желудочка также вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, но при токахъ нѣсколько большей силы (Рк.=14—16 с. м.).

Затѣмъ, способомъ, изложеннымъ въ методикѣ, я открылъ дно Сильвіева водопровода.

Раздраженіе электрическимъ токомъ передней его половины, соотвѣтственно положенію ядра глазодвигательнаго нерва, вызываетъ при очень слабыхъ токахъ Рк.=17—19 с. м., отклоненіе обѣихъ иглъ кзади; электроды прикладывались при этомъ по средней линіи. Раздражая переднюю половину Сильвіева водопровода нѣсколько сбоку отъ средней линіи, мы также получаемъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Съ задней половины Сильвіева водопровода также удается вызвать отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, но при токахъ нѣсколько большей силы, Рк.=15—16 с. м.

Затѣмъ произведено разрушеніе стѣнокъ и дна третьяго желудочка. Раздраженіе передней части дна Сильвіева водопровода продолжаетъ послѣ этого вызывать движеніе обѣихъ иглъ кзади, при токѣ Рк.=17—19 с. м.

Послѣ этого, опытъ пришлось прекратить, такъ какъ собака погибла вслѣдствіе усилившагося кровотеченія.

О п ы т ь XXXVII.

Собака небольшой величины, дворняга, кобель. Впрыснуто 2 куб. сент. 3% раствора морфія. Черезъ 20 мин. послѣ впрыскиванія, собака прикрѣплена къ доскѣ.

Трепанация произведена въ правой и въ лѣвой половинахъ черепа, и обнажена поверхность обонхъ полушарій. Мозгъ покрытъ ватой, и собакѣ данъ часовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы обонхъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены и въ глаза вставлены иглы, удлиненныя каминиками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка. Раздраженіе лѣваго участка „Д“ токомъ Рк.=14 с. м. вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Точно также и раздраженіе праваго участка „Д“ вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ.

Раздраженіе участка „ЗТ“ лѣваго полушарія, при Рк.=11 с. м., а также и раздраженіе участка „ЗТ“ праваго полушарія токомъ той-же силы вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Затѣмъ сдѣланы доступными изслѣдованію четверохолміе, зрительные бугры и третій желудочекъ.

При раздраженіи праваго передняго бугра четверохолмія, а затѣмъ и лѣваго передняго бугра, токомъ Рк.=16 с. м., наблюдается отклоненіе обѣихъ иглъ кзади; то-же наблюдается и при раздраженіи заднихъ бугровъ четверохолмія, но уже токомъ Рк.=10,5 с. м.

Раздраженіе различныхъ точекъ дна третьяго желудочка, а также и боковыхъ его стѣнокъ, вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при чемъ, при раздраженіи боковыхъ стѣнокъ, необходимо было брать токъ Рк.=15 с. м., между тѣмъ какъ при раздраженіи задней половины дна

третьяго желудочка. для полученія движенія иглъ; достаточень былъ токъ $R_k = 17$ с. м.

Открыть и сдѣланъ доступнымъ изслѣдованію Сильвіевъ водопроводъ. Раздраженіе его передней половины, соотвѣтственно положенію ядеръ глазодвигательнаго нерва весьма слабыми токами ($R_k = 18—19$ с.м.), вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади.

Приложивъ электроды, но безъ тока, къ различнымъ точкамъ передней-же половинѣ Сильвіева водопровода и раздражая его механически, я также наблюдалъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Съ другихъ мѣстъ Сильвіева водопровода, а также и съ третьяго желудочка, механическое раздраженіе движенія иглъ не вызываетъ.

Раздраженіе задней половины Сильвіева водопровода вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при токѣ $R_k = 16—17$ с.м.

Повторное механическое раздраженіе задней половины Сильвіева водопровода, а также и различныхъ частей третьяго желудочка, движенія иглъ не вызываетъ.

Проведя поперечный разрѣзъ на границѣ Сильвіева водопровода и третьяго желудочка, и вставивъ въ разрѣзъ покрывательное стеклышко, я снова приступилъ къ раздраженію боковыхъ стѣнокъ и дна третьяго желудочка. Оказалось при этомъ, что раздраженіе токами $R_k = 15—17$ с.м. не вызываетъ движенія иглъ кзади.

Раздраженіе передней половины Сильвіева водопровода токомъ $R_k = 18—19$ с.м. попрежнему вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздражая механически переднюю половину дна Сильвіева водопровода, я снова могъ наблюдать отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Раздраженіе задней половины Сильвіева водопровода, попрежнему, вызываетъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, при токѣ $R_k = 16—17$ с.м.

Замѣнивъ электроды двумя тоненькими проволочками, я произвелъ ими механическое раздраженіе передней половины Сильвіева водопровода и въ ту область съ различныхъ точекъ которой получилось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, воткнулъ проволоки и обрѣзалъ ихъ.

Послѣ этого опытъ былъ прекращенъ, животное убито; мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XXXVIII.

Собака небольшая изъ породы таксъ, черной масти. Въ оба глаза введено по 2—3 капли 5% раствора эйфталмина, послѣ чего, черезъ 15 минутъ, впрыснуто 2 к.с. 3% раствора морфія. Черезъ четверть часа собака прикрѣплена къ доскѣ, и произведена трепанация въ правой и лѣвой половинахъ черепа, послѣ чего обнажена поверхность обѣихъ полушарій. Мозгъ покрытъ кускомъ ваты, смоченнымъ теплымъ фізіологическимъ растворомъ, и собакѣ данъ часовой отдыхъ.

Внѣшнія мышцы, какъ праваго, такъ и лѣваго глаза, перерѣзаны, вѣки удалены, и въ оба глаза вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Вскрыта твердая мозговая оболочка и сдѣланы доступными изслѣдованію четверохолміе, зрительные бугры и третій желудочекъ.

Способомъ изложеннымъ въ методикѣ открыть Сильвіевъ водопроводъ.

Механическое раздраженіе передней половины Сильвіева водопровода вызываетъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Съ другихъ мѣстъ Сильвіева водопровода, а также и съ

третьяго желудочка, механическимъ раздраженіемъ вызвать движеніе иглъ не удастся.

Передавъ электроды помощнику, я попросилъ его раздражать переднюю половину дна Сильвіева водопровода, а самъ началъ наблюдать за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, сначала въ правомъ, а затѣмъ въ лѣвомъ глазу. Оказалось, что каждый разъ, когда помощникъ раздражалъ переднюю половину дна Сильвіева водопровода, наблюдалось отчетливое аккомодационное измѣненіе въ величинѣ и положеніи зеркальных изображеній.

Когда помощникъ прикладывалъ электроды къ другимъ мѣстамъ Сильвіева водопровода, а также и къ различнымъ частямъ третьяго желудочка, аккомодационныхъ измѣненій въ Пуркинѣ-Сансоновскихъ изображеніяхъ не наблюдалось.

Въ переднюю половину дна Сильвіева водопровода, при механическомъ раздраженіи котораго наблюдались какъ движенія иглъ, такъ и аккомодационныя измѣненія зеркальных изображеній, вставлены иглы, послѣ чего собака убита, мозгъ вынутъ и помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XXXIX.

Настоящій опытъ, а также и слѣдующій (№ 40), я произвелъ на обезьянахъ, причемъ постарался, насколько возможно, провѣрить на этихъ животныхъ результаты, полученные мною на собакахъ.

Обезьяна изъ рода *macacus*, небольшой величины. Примѣненъ легкій хлороформный наркозъ.

Трепанация произведена какъ въ правой, такъ и въ лѣвой половинахъ черепа, послѣ чего обнажена поверхность обоихъ полушарій. Во время операціи обезьяна держитъ

себя спокойно, и наблюдаемыя кровотоčenія крайне незначительны.

Внѣшнія мышцы обоихъ глазъ перерѣзаны, вѣки удалены и какъ въ правый, такъ и въ лѣвый глазъ вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками. Во все время приготовленія глазъ, поверхность обоихъ полушарій покрыта ватой, смоченной теплымъ фізіологическимъ растворомъ.

Приготовивъ соотвѣтствующимъ образомъ глаза, я, со всевозможной осторожностью, произвелъ вскрытіе твердой мозговой оболочки, сначала лѣваго, а затѣмъ праваго полушарія, и приступилъ къ раздраженію электрическимъ токомъ обнаженной поверхности мозга.

Оказалось при этомъ, что при раздраженіи участка мозговой коры, расположеннаго впереди нижней половины Роландовой борозды на восходящей лобной извилинѣ, токами незначительной силы ($R_k = 15-17$ с.м.) обнаруживается отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе указаннаго участка производилось какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ полушаріи, причемъ каждый разъ получалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

При слабыхъ токахъ съ другихъ мѣстъ коры мозга, движенія иглъ не наблюдалось.

Усиливая токъ и раздражая кору мозга, я получилъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади еще съ различныхъ точекъ другого участка, занимающаго заднюю половину темянной области и переднюю часть затылочной, включая *g. angularis*.

Сдѣлавъ доступными раздраженію внутреннія поверхности обоихъ полушарій и раздражая эти послѣднія индукционнымъ токѣмъ различной силы, я наблюдалъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади при приложеніи электродовъ къ участку, расположенному тотчасъ впереди верхней трети *fissurae calcarinae*.

Сдѣлавъ доступными изслѣдованію четверохолміе, зрительные бугры, третій желудочекъ и хвостатыя тѣла, я, при весьма незначительной силѣ тока (Рк. = 18—19 с.м.), наблюдалъ ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади лишь при приложеніи электродовъ къ переднимъ буграмъ четверохолмія.

Отдѣливъ правые бугры четверохолмія отъ лѣвыхъ бугровъ, и открывъ Сильвиевъ водопроводъ, я произвелъ его раздраженіе весьма слабыми электрическими токами; получилъ я ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади лишь при раздраженіи различныхъ точекъ его передней половины.

Въ указанныя мѣста Сильвиева водопровода были воткнуты иголки, животное убито, и мозгъ помѣщенъ въ растворъ формалина.

О п ы т ь XL.

Небольшая обезьяна, изъ рода *macacus*. Въ оба глаза впущено по 2 капли 5% раствора эйфталмина, послѣ чего черезъ 20 минутъ животное слегка захлороформировано.

Трепанация произведена въ лѣвомъ полушаріи, а затѣмъ и въ правомъ, послѣ чего обнажена поверхность обоихъ полушарій.

Перерѣзаны внѣшнія мышцы обоихъ глазъ, удалены вѣки, и вставлены соотвѣтствующимъ образомъ иглы съ камышинками.

Затѣмъ вскрыта съ обѣихъ сторонъ твердая мозговая оболочка.

Раздраженіе различныхъ точекъ участка лѣваго полушарія, расположеннаго впереди нижней половины Роландовой борозды на восходящей лобной извилинѣ, вызываетъ

отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. То-же наблюдается и при раздраженіи соотвѣтствующаго участка праваго полушарія.

При токахъ не много болѣе сильныхъ (Рк. = 12—14 с.м.) отклоненіе обѣихъ иглъ кзади наблюдается еще при раздраженіи участка праваго полушарія, занимающаго заднюю половину темянной области и переднюю часть затылочной, включая *g. angularis*. То-же наблюдается и при раздраженіи соотвѣтствующаго участка лѣваго полушарія.

Раздражая токами этой-же силы внутреннюю поверхность обоихъ полушарій, я наблюдалъ отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, при приложеніи электродовъ къ участку коры мозга, расположенному впереди верхней трети *fissurae calcarinae*.

Во все время производства опытовъ, зрачки обезьяны расширены.

Расположивъ соотвѣтствующимъ образомъ экранъ и источники свѣта, и передавъ электроды помощнику, я просилъ его раздражать электрическимъ токомъ поочередно тѣ участки коры мозга, при раздраженіи которыхъ наблюдалось отклоненіе обѣихъ иглъ кзади.

Наблюдая за Пуркинье-Сансоновскими зеркальными изображениями, сначала праваго, а затѣмъ лѣваго глаза, я могъ замѣтить аккомодационныя измѣненія въ величинѣ и положеніи зеркальных изображеній, получающихся отъ передней поверхности хрусталика. Наступали эти измѣненія въ томъ случаѣ, когда помощникъ прикладывалъ электрическій токъ къ какой-либо точкѣ указанныхъ участковъ.

При раздраженіи помощникомъ другихъ мѣстъ коры мозговыхъ полушарій, я не могъ замѣтить аккомодационныхъ измѣненій Пуркинье-Сансоновскихъ зеркальных изображеній.

Отмѣтивъ булавками участки мозговой коры, при раздраженіи которыхъ наблюдалось напряженіе аккомодации,

я принужденъ былъ прекратить опытъ, такъ какъ, при обнаженіи подкорковыхъ узловъ, случайно былъ раненъ сосудъ, и животное погибло отъ наступившаго кровотечения.

Мозгъ вынуть и помѣщенъ въ растворъ формалина.

Что касается величины участковъ коры мозга обезьянъ, при раздраженіи которыхъ наблюдалось напряженіе аккомодациі, то участокъ, расположенный въ двигательной области, занимаетъ приблизительно площадь въ одинъ квадратный сантиметръ. Затылочнo темянной участокъ значительно больше и имѣетъ въ діаметрѣ около двухъ сантиметровъ. Участокъ же, расположенный на внутренней поверхности мозговыхъ полушарій, равенъ приблизительно по величинѣ участку, расположенному въ двигательной области.

На прилагаемыхъ двухъ таблицахъ изображено положеніе тѣхъ участковъ коры мозга собакъ и обезьянъ, при раздраженіи которыхъ я наблюдалъ напряженіе аккомодациі.

Какъ изъ протоколовъ опытовъ, такъ и на основаніи рисунковъ можно легко убѣдиться, что расположеніе участковъ, имѣющихъ отношеніе къ аккомодациі, почти совершенно одинаково въ корѣ мозга обезьянъ и собакъ.

Исключеніе составляетъ участокъ, расположенный у обезьянъ на внутренней поверхности полушарій, который, насколько я могъ убѣдиться, не вызываетъ у собакъ при раздраженіи напряженія аккомодациі.

Заканчивая этимъ описаніе протоколовъ моихъ физиологическихъ опытовъ, я, прежде чѣмъ перейти къ разбору полученныхъ данныхъ, приведу еще протоколы двухъ опытовъ, имѣющихъ цѣлью выяснитъ ходъ проводниковъ идущихъ отъ участковъ коры мозга, завѣдывающихъ актомъ аккомодациі. Результаты микроскопическихъ изслѣдованій, добытые на основаніи этихъ послѣднихъ двухъ опытовъ, будутъ помѣщены въ концѣ слѣдующаго отдѣла моей работы.

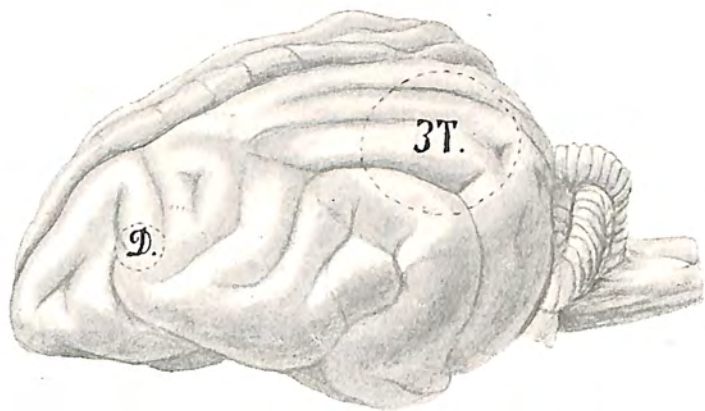


Рис. № 5.
Мозгъ собаки. Участокъ „Д“ и „ЗТ“.

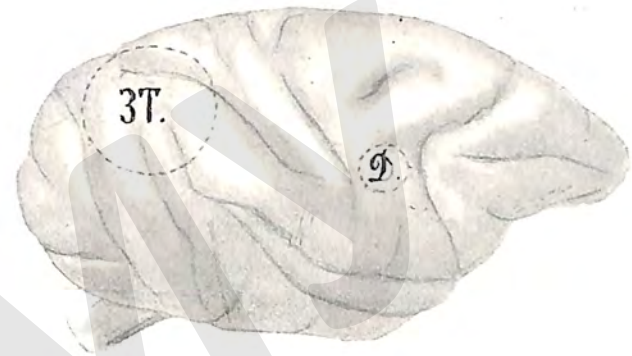


Рис. № 7.
Мозгъ обезьяны. Участокъ „ЗТ“ и „Д“.

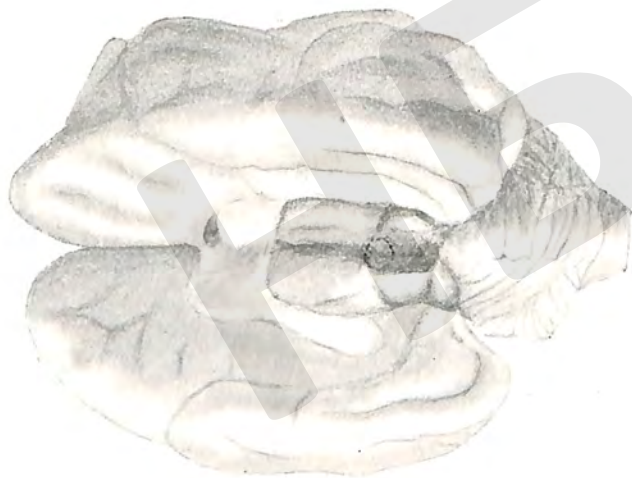


Рис. № 6.
Мозгъ собаки. Сильвиевъ водопр.

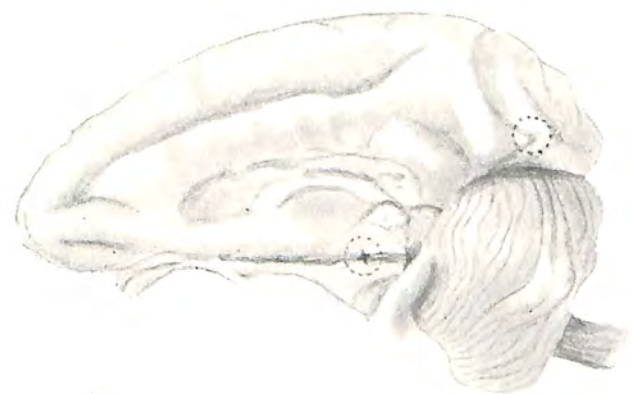


Рис. № 8.
Мозгъ обезьяны. Точками обозначены участки, раздраженіе которыхъ вызывало напряженіе аккомодациі.

О п ы т ь XLI.

Собака небольшая изъ породы пуделей. Въ оба глаза впущено по 2 капли 5% раствора эйфталмина, послѣ чего, черезъ 15 минутъ, собака слегка захлороформирована.

Въ оба глаза вставлены вѣкодержатели, и произведена трепанация въ лѣвомъ полушаріи соотвѣтственно положенію участка „Д“. Вся операція произведена по возможности асептично.

Обнаживъ мозговую кору, помощникъ нѣсколько разъ произвелъ раздраженіе электрическимъ токомъ участка „Д“; наблюдая въ это время за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, я могъ убѣдиться, что, при раздраженіи участка „Д“, наступаютъ аккомодационныя измѣненія какъ въ величинѣ, такъ и въ положеніи зеркальных изображеній. Чтобы, во время наблюденія за зеркальными изображеніями, не имѣло мѣста движеніе глаза, я фиксировалъ его, держа пинцетомъ за конъюнктиву.

Затѣмъ кора участка „Д“ была удалена острой ложечкой; на голову животного наложена повязка и животное оставлено жить.

Черезъ 5 недѣль послѣ удаленія участка „Д“, животное было убито, мозгъ вынуть и окрашенъ по способу Marchi, измѣненному Бушемъ, для микроскопическаго изслѣдованія.

О п ы т ь XLII.

Собака небольшой величины изъ породы таксъ. Въ оба глаза животного впущено по 2 капли 5% раствора эйфталмина, послѣ чего, черезъ четверть часа, собака прикрѣплена къ доскѣ и слегка захлороформирована.

Въ оба глаза вставлены вѣкодержатели, и произведена трепанация въ лѣвомъ полушаріи соотвѣтственно положенію участка „ЗТ“.

Вся операція была произведена при возможномъ соблюденіи правилъ асептики.

Обнаживъ мозговую кору, помощникъ нѣсколько разъ произвелъ раздраженіе электрическимъ токомъ участка „ЗТ“; я же въ это время наблюдалъ за Пуркинѣ-Сансоновскими зеркальными изображеніями, получающимися отъ передней поверхности хрусталика, и могъ убѣдиться, что, при каждомъ раздраженіи участка „ЗТ“, наступаютъ измѣненія въ величинѣ и положеніи зеркальныхъ изображеній.

Во время наблюденія за Пуркинѣ-Сансоновскими изображеніями, я, для большей неподвижности глаза, держалъ его пинцетомъ за конъюнктиву.

Убѣдившись, что раздраженіе участка „ЗТ“ вызываетъ напряженіе аккомодации, я произвелъ удаленіе коры указанного участка острой ложечкой послѣ чего на голову животнаго положена повязка и собака оставлена жить.

Черезъ 5 недѣль послѣ удаленія коры участка „ЗТ“, собака была убита, и мозгъ окрашенъ по способу Marchi, видоизмѣненному Бушемъ, при чемъ до его окраски я убѣдился, что разрушеніе коры было произведено соотвѣтственно положенію участка „ЗТ“.

Методъ окраски по Marchi, видоизмѣненный Бушемъ, состоитъ въ томъ, что свѣже-вынутый мозгъ животнаго уплотняется около двухъ недѣль въ формалинѣ. Затѣмъ нарѣзывается фронтально Макротомомъ на куски, величиною около 5 м.м. Куски кладутся между кусочками пропускной бумаги и погружаются въ жидкость Буша, состоящую изъ 1 gr. Ac. osmicum на 300 c.c. aq. destillata и изъ 3 gr. natr. jod. Въ названной жидкости кусочки мозга держатся дня 4, при чемъ на 5-ый день старая жидкость сливается и замѣ-

няется свѣжей жидкостью того-же состава, въ которой и держать куски мозга еще дней 6. Послѣ этого, куски вынимаютъ изъ жидкости и помѣщаютъ въ большой плоскій сосудъ съ дистиллированной водою. Въ водѣ мозгъ держать 2—3 дня, при чемъ каждый день вода замѣняется свѣжей. Потомъ куски погружаютъ на нѣсколько дней въ спиртъ, который смѣняютъ раза два и, затѣмъ, помѣщаютъ ихъ на 2 дня въ жидкій целлоидинъ, а послѣ этого на 2—3 дня въ густой. Залитые целлоидиномъ куски мозга наклеиваютъ на дощечки и нарѣзываютъ. Срѣзы кладутся между бумажками въ спиртъ часа на 2—3, послѣ чего переносятся на стекло, просушиваются пропускной бумагой и покрываются слоемъ гвоздичнаго масла, въ которомъ оставляются не менѣе сутокъ. Удаливъ гвоздичное масло бумагой, срѣзы покрываютъ канадскимъ бальзамомъ и стекломъ.

Переходя къ разбору полученныхъ мною экспериментальныхъ данныхъ, я считаю нужнымъ прибавить, что всѣхъ опытовъ было произведено мною 57, но я привелъ лишь протоколы 42-хъ опытовъ ввиду того, что данныя остальныхъ опытовъ не даютъ ничего новаго по сравненію съ уже описанными мною, и, кромѣ того, не всѣ собаки выдерживали операціи и, иногда, погибали въ самомъ началѣ опыта.

IV.

Разборъ опытныхъ данныхъ.

Изложивъ въ общихъ чертахъ литературу, касающуюся физиологiи аккомодации, затѣмъ приемы, которыхъ я придерживался при производствѣ своихъ опытовъ, а также и самые опыты, имѣющіе цѣлью, какъ уже сказано, выяснитъ вопросъ о положеніи участковъ мозга, завѣдующихъ актомъ аккомодации, я перехожу теперь къ послѣднему отдѣлу моей работы: къ разбору полученныхъ мною экспериментальныхъ данныхъ.

Разсматривая протоколы приведенныхъ выше опытовъ, можно прежде всего убѣдиться, что въ корѣ мозга собакъ и обезьянъ существуютъ участки, имѣющіе весьма близкое отношеніе къ акту аккомодации. Участки эти помѣщаются: одинъ—большей своей частью въ задней трети темянной области, преимущественно во второй и третьей первичныхъ извилинахъ, имѣетъ около двухъ сантиметровъ въ диаметръ и заходитъ на переднюю затылочную область. Другой участокъ, болѣе ограниченный, находится въ g. centralis anterior, на уровнѣ наружнаго конца s. cruciati.

Первый участокъ былъ мною названъ для краткости участкомъ „ЗТ“, а второй участкомъ „Д“.

У обезьянъ участокъ „ЗТ“, какъ видно изъ рисунка, захватываетъ gyrus angularis.

Кромѣ этихъ двухъ участковъ, общихъ какъ для собакъ, такъ и для обезьянъ, я въ корѣ мозга этихъ послѣднихъ отмѣтилъ еще одинъ участокъ, имѣющій отношеніе къ акту аккомодации и расположенный на внутренней поверхности полушарій, тотчасъ впереди верхней трети fissurae calcarinae. По величинѣ своей этотъ послѣдній участокъ занимаетъ приблизительно площадь въ одинъ квадратный сантиметръ.

Вообще вопросъ о существованіи отдѣльныхъ центровъ въ корѣ полушарій является сравнительно-новымъ, такъ какъ только въ 1870 году, какъ нами уже было упомянуто, Fritsch и Hitzig открыли на поверхности извилинъ большого мозга рядъ ограниченныхъ областей, электрическое раздраженіе которыхъ вызываетъ движеніе въ опредѣленныхъ мышечныхъ группахъ.

Однако съ мнѣніемъ Fritsch'a и Hitzig'a не согласились нѣкоторые авторы и стали высказывать различныя гипотезы, чтобы умалить значеніе сѣраго вещества полушарій. Такъ напримѣръ, говоритъ Ferrier, одна изъ подобныхъ гипотезъ гласитъ, что движенія, которыя наступаютъ, при электрическомъ раздраженіи коры, зависятъ отъ раздраженія сосудодвигательныхъ нервовъ, проникающихъ въ мозговое вещество и идущихъ вглубь вмѣстѣ съ сосудами мягкой мозговой оболочки.

Dureu и нѣкоторые другіе авторы утверждали, что движенія, наблюдаемая при электризаціи коры мозга, зависятъ въ дѣйствительности отъ проникновенія тока вглубь мозга. Точно также противъ локализациі центровъ въ корѣ мозга высказывались Carville и Duret, упомянутые нами въ методикѣ.

Излагать мнѣнія всѣхъ противниковъ ученія о локализацияхъ въ корѣ мозга я не буду, такъ какъ это отвлекло бы насъ слишкомъ въ сторону, а приведу лишь еще мнѣ

nie Goltz'a ¹⁾, который полагаетъ, что каждый отдѣлъ головного мозга принимаетъ участіе въ функціяхъ, изъ которыхъ слагаются воля, ощущеніе, представленіе и мышленіе. Каждый отдѣлъ мозга, независимо отъ прочихъ, по его мнѣнію, соединяется проводниками со всѣми произвольными мышцами, съ одной стороны, и со всѣми чувствительными нервами тѣла—съ другой.

Однако, благодаря изслѣдованіямъ такихъ авторитетовъ въ указанной области науки, какъ Ferrier, Munk ²⁾, Бехтеревъ и др., вопросъ о существованіи ограниченныхъ центровъ въ корѣ головного мозга можно въ настоящее время считать рѣшеннымъ въ положительномъ смыслѣ.

Что особенно характеризуетъ реакціи, наступающія вслѣдъ за приложеніемъ электродовъ къ мозговой корѣ, замѣчаетъ Ferrier ³⁾, это то, что результаты раздраженія однообразны, опредѣленны и могутъ быть предугаданы въ томъ случаѣ, когда токъ проходитъ по той, или иной области; и что наступаетъ быстро движеніе другого рода, также опредѣленное, однообразное и предугаданное, лишь только мы перемѣстимъ электроды и приложимъ ихъ къ другой области, находящейся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ предыдущей.

Допустивъ теорію вѣтвленія тока, продолжаетъ Ferrier, можно было-бы съ полнымъ правомъ ожидать, что чѣмъ болѣе мы станемъ приближаться къ мозговымъ гангліямъ, тѣмъ наблюдаемые эффекты должны быть быстрѣе и опредѣленнѣе вызваны, если бы все дѣло сводилось къ простому сопротивленію токамъ. Между тѣмъ дѣло обстоитъ иначе; электрическое раздраженіе *insulae Reilii*, весьма

близко расположенной отъ основныхъ гангліевъ, не даетъ никакихъ результатовъ, между тѣмъ какъ подобное-же раздраженіе задней темянной части вызываетъ быстрыя и опредѣленные движенія. Однимъ этимъ фактомъ можетъ быть опровергнуто значеніе вѣтвленія тока.

Профессоръ Бехтеревъ ¹⁾, на основаніи собственныхъ изслѣдованій, также указываетъ на существованіе ограниченныхъ центровъ въ мозговой корѣ, причемъ онъ считаетъ вполне доказаннымъ, что движенія, вызываемыя раздраженіемъ двигательной области, зависятъ отъ раздраженія самой коры, а не отъ вѣтвленія тока на болѣе глубокіе двигательные центры.

Что касается моихъ опытовъ, то я по возможности постарался убѣдиться, что эффектъ, наблюдаемый вслѣдъ за раздраженіемъ указанныхъ мною участковъ коры мозга, зависитъ отъ раздраженія ихъ самихъ, а не является слѣдствіемъ распространенія тока на какія-либо инныя части мозга.

Съ этой цѣлью я произвелъ обрѣзываніе коры, подрѣзываніе ея, а также и раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества электрическимъ токомъ.

Обрѣзываніе коры мозга имѣетъ то важное значеніе, что позволяетъ намъ до нѣкоторой степени рѣшить вопросъ, не имѣетъ-ли въ данномъ случаѣ мѣста распространеніе тока на сосѣдній участокъ коры мозга, и не зависитъ-ли отъ этого послѣдняго наблюдаемый нами эффектъ.

По мнѣнію Ferrier различныя осложненія, могущія явиться результатомъ вѣтвленія тока, зависятъ не столько отъ проникновенія его вглубь, къ глубже лежащимъ ган-

¹⁾ Goltz. Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. 6. Abhandl. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 9 u. 10. 1888.

²⁾ Munk. Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Berlin, 1881.

³⁾ Ferrier. De la localisation des maladies cérébrales. Paris. 1879.

¹⁾ Бехтеревъ. Физиологія двигательной области мозговой коры. Архивъ психіатріи 1887 г. Т.—IX и X.

гліямъ, сколько отъ распространенія въ стороны и раздраженія сосѣднихъ центровъ.

Предположивъ, что эффектъ, получаемый вслѣдъ за приложеніемъ электродовъ къ какому-либо участку коры мозга полушарій, зависитъ не отъ даннаго участка, а отъ распространенія тока на сосѣднюю съ нимъ часть коры, мы, обрѣзавъ кругомъ изслѣдуемый нами участокъ, не должны будемъ уже наблюдать, при токъ той-же силы, прежняго эффекта, такъ какъ накопившаяся въ плоскости разрѣза жидкость оказываетъ извѣстное сопротивление распространенію тока.

Само собой понятно, что во всѣхъ подобныхъ случаяхъ пользоваться слѣдуетъ, какъ и вообще при опредѣленіи положенія того или иного центра, токами минимальной силы.

Обращаясь къ протоколамъ моихъ опытовъ, мы видимъ, напримѣръ въ опытѣ VIII-мъ, что повторивъ раздраженіе участка „Д“ нѣсколько разъ и получивъ во всѣхъ случаяхъ положительные результаты, я произвелъ вокругъ участка „Д“ праваго полушарія обрѣзываніе мозговой коры. Приложивъ снова къ указанному участку электроды и замкнувъ токъ, я снова могъ наблюдать при этомъ движеніе обѣихъ иглъ кзади, причемъ сила тока, какъ до обрѣзыванія, такъ и послѣ него, была $R_k = 14,5$ с. м.

Убѣдившись такимъ образомъ, что обрѣзываніе мозговой коры вокругъ праваго участка „Д“ не вліяетъ на ея возбудимость, я въ томъ-же опытѣ произвелъ подобную операцію и надъ лѣвымъ участкомъ „Д“, при чемъ и здѣсь обрѣзываніе коры не повліяло на ея возбудимость.

Такимъ образомъ мы видимъ, что въ нашемъ опытѣ напряженіе аккомодации, наблюдавшееся при раздраженіи участка „Д“, не зависело отъ распространенія тока на сосѣдніе участки коры мозга. Тоже можно сказать и относительно участка „ЗТ“ (опытъ XV).

Кромѣ обрѣзыванія я, какъ уже выше сказано, въ нѣкоторыхъ случаяхъ производилъ и подрѣзываніе соответствующихъ участковъ коры мозга. Подрѣзавъ и помѣстивъ на прежнее мѣсто отрѣзки коры, я снова раздражалъ ихъ электрическимъ токомъ. Оказалось при этомъ, что, для полученія аккомодационнаго движенія иглъ, требуются въ послѣднемъ случаѣ токи значительно большей силы, чѣмъ требовались до подрѣзыванія.

Послѣднее обстоятельство также служитъ доказательствомъ въ пользу того, что изслѣдуемый нами участокъ коры мозга имѣетъ близкое отношеніе къ акту аккомодации.

Если бы участки „Д“ и „ЗТ“ не имѣли отношенія къ аккомодации и все дѣло сводилось бы къ проникновенію тока на глубже лежація части мозга, то мы, подрѣзавъ и раздражая положенный обратно участокъ коры, должны были бы для полученія снова движенія иглъ примѣнить токъ лишь незначительно большей силы, такъ какъ послѣ подрѣзыванія сопротивленіе увеличилось весьма мало: прибавился лишь незначительный слой жидкости, которая могла скопиться между плоскостями разрѣза. Между тѣмъ, какъ видно изъ протокола № VIII-ой, я, подрѣзавъ участокъ „Д“ праваго полушарія и помѣстивъ его снова на прежнее мѣсто, убѣдился, что теперь раздраженіе участка „Д“ токами $R_k = 14,5$ с. м. уже не вызываетъ болѣе напряженія аккомодации, и что, для полученія указаннаго эффекта, необходимо усилить токъ до $R_k = 9$ с. м., т. е. усилить его довольно значительно. Точно также, подрѣзавъ лѣвый участокъ „Д“ и приложивъ его на мѣсто, я могъ, при его раздраженіи, наблюдать движеніе иглъ кзади лишь при силѣ тока $R_k = 9$ с. м.

Тѣ же результаты получились и при подрѣзываніи участка „ЗТ“ (опытъ XV-й).

Putnam¹⁾ замѣтилъ, что послѣ подрѣзыванія коры мозга и послѣ ея приложенія къ прежнему мѣсту, электрическое раздраженіе ея поверхности уже болѣе не вызываетъ никакого дѣйствія; однако Carville и Duret²⁾, — съ чѣмъ вполне согласенъ и Ferrier, — объясняютъ отсутствіе реакцій съ одной стороны накопленіемъ жидкости между плоскостями разрѣза, а съ другой стороны недостаточной силою тока.

Однако чѣмъ же объяснить наступленіе извѣстнаго движенія, при усиленіи тока вслѣдъ за подрѣзываніемъ и обратной установкой коры, если считать, что центръ, заставляющій этимъ движеніемъ, находится въ самой корѣ мозга?

Объясняется это раздраженіемъ подлежащаго бѣлаго вещества.

Что раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества, послѣ удаленія коры мозга, вызываетъ опредѣленные движенія, было установлено опытами Putnam'a, а также и Carville'a и Duret, провѣренными Franck'омъ и Pitres'-омъ³⁾. Названные авторы установили также, что для того, чтобы вызвать движеніе послѣ удаленія коры мозга, нуженъ болѣе сильный токъ, нежели то необходимо при раздраженіи самой мозговой коры.

Придерживаясь въ данномъ случаѣ, теоріи вѣтвленія тока, замѣчаетъ Ferrier⁴⁾, нужно было-бы допустить, что чѣмъ меньше сопротивленіе, тѣмъ слабѣе эффектъ, что представляетъ собою явную несуразность.

¹⁾ Putnam. Boston medical and surgical Journal, 1874. Цит. по Ferrier, p. 30.

²⁾ Carville et Duret. Archives de physiologie, 1875. Цит. по Ferrier, p. 30.

³⁾ Franck et Pitres. Société de Biologie, Déc. 23, 1877. Цит. по Ferrier, p. 30.

⁴⁾ Ferrier. Localisation des maladies cérébrales. 1879.

Тѣмъ фактомъ, что, послѣ удаленія сѣраго вещества мозга раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества вызываетъ тѣ-же явленія, воспользовались противники ученія о локализацияхъ въ корѣ мозга и замѣчаютъ: что можетъ болѣе говорить противъ вліянія коры на движенія, какъ не то, что и послѣ удаленія этой послѣдней можно получить тѣ же движенія?

Примѣняя подобный способъ разсужденія, говоритъ Ferrier¹⁾, мы могли бы послѣдовательно отрицать двигательную функцію corporis striati, мозговыхъ ножекъ, спинного мозга и периферическихъ двигательныхъ нервовъ, такъ какъ мы можемъ всѣ явленія, приписываемыя ихъ дѣятельности вызвать, раздражая непосредственно сами мускулы. Однако мы не говоримъ, фарадизуя периферическій отрѣзокъ двигательнаго нерва, что получаемое сокращеніе зависитъ отъ проведенія электрическаго тока къ мускулу, а считаемъ, что оно зависитъ отъ возбужденія функціональной дѣятельности нерва. И дѣйствительно, вполне естественно предположить, что послѣ удаленія коры результаты, вызванные приложеніемъ электродовъ къ мозговымъ волокнамъ, обязаны своимъ происхожденіемъ функціональному возбужденію этихъ волоконъ, и что наше электрическое раздраженіе является лишь искусственной замѣной того раздраженія, которое происходитъ нормально изъ сѣраго вещества коры.

Др. Герверъ²⁾ въ своей диссертациі говоритъ, что онъ въ нѣкоторыхъ опытахъ удалялъ мозговую кору участковъ, при раздраженіи которыхъ наблюдалось отклоненіе обоихъ глазъ въ противоположную сторону. Раздражая послѣ

¹⁾ Ferrier. l. c. p. 29.

²⁾ Герверъ. О мозговыхъ центрахъ движеній глазъ. Диссертация. С.-Петербургъ, 1899 г.

этого подлежащее бѣлое вещество въ томъ же участкѣ, онъ наблюдалъ такое-же движеніе глазъ, какъ и при раздраженіи мозговой коры этой области, причемъ весь характеръ движенія глазъ почти ничѣмъ не отличался отъ тѣхъ движеній, которыя наблюдались при раздраженіи мозговой коры. Только для раздраженія подлежащаго бѣлаго вещества потребовались токи большей силы, чѣмъ при раздраженіи коры.

Что касается моихъ опытовъ, то я также производилъ въ нихъ удаленіе коры мозга участковъ „Д“ и „ЗТ“ и раздражалъ подлежащее бѣлое вещество тѣхъ-же участковъ. Изъ протокола X-го опыта мы видимъ, что минимальный токъ, способный съ участка „Д“, какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія, вызвать напряженіе аккомодации былъ $R_k=13,5$ с. м.; послѣ того какъ было произведено удаленіе коры праваго и лѣваго участковъ „Д“, раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества праваго участка „Д“ также вызываетъ напряженіе аккомодации, но уже при токѣ большей силы, а именно: $R_k=9$ с. м.

Изъ протокола XV-го опыта видно, что раздраженіе электрическимъ токомъ участковъ „ЗТ“ вызываетъ напряженіе аккомодации при силѣ тока $R_k=10$ с. м., тогда какъ, послѣ удаленія коры мозга этихъ же участковъ, раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества вызываетъ напряженіе аккомодации лишь при токѣ $R_k=7,5$ с. м.

Такимъ образомъ мы видимъ, что и въ нашихъ опытахъ раздраженіе подлежащаго бѣлаго вещества участковъ „Д“ и „ЗТ“ вызывало напряженіе аккомодации такъ же, какъ и раздраженіе коры указанныхъ участковъ, только при токахъ большей силы.

Убѣдившись, на основаніи опытовъ съ обрѣзываніемъ, съ подрѣзываніемъ мозговой коры и съ раздраженіемъ подлежащаго бѣлаго вещества, что участки „Д“ и „ЗТ“ имѣютъ близкое отношеніе къ акту аккомодации, а слѣдова-

тельно и къ n. oculomotorius, я, желая еще лишній разъ удостовѣриться, что изслѣдуемые мною участки имѣютъ отношеніе къ глазодвигательнымъ нервамъ, произвелъ въ опытахъ XXI и XXII перерѣзку этихъ послѣднихъ.

Какъ видно изъ протокола XXI-го опыта раздраженіе участковъ „Д“ и „ЗТ“ вызывало до перерѣзки глазодвигательныхъ нервовъ ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, т. е. напряженіе аккомодации. Раздраженіе лѣваго, а затѣмъ праваго глазодвигательныхъ нервовъ также вызывало напряженіе аккомодации на сторонѣ раздражаемаго нерва.

Произведя перерѣзку лѣваго n. oculomotorii, я могъ убѣдиться, что раздраженіе электрическимъ токомъ лѣваго участка „Д“, а затѣмъ, и лѣваго участка „ЗТ“ токами прежней силы вызывало напряженіе аккомодации лишь праваго глаза, тогда какъ лѣвый глазъ при этомъ не аккомодировалъ. Раздраженіе праваго участка „Д“, а затѣмъ и праваго участка „ЗТ“, также вызывало напряженіе аккомодации лишь только въ правомъ глазу. Несмотря на усиленіе тока результаты получались одни и тѣ-же.

Перерѣзавъ затѣмъ и правый n. oculomotorius, я могъ убѣдиться, что послѣ указанной операціи раздраженіе участковъ „Д“ и „ЗТ“ не вызывало уже напряженія аккомодации ни въ правомъ, ни въ лѣвомъ глазу, не смотря на то, что токи брались какъ прежней, такъ и большей силы.

Въ этомъ опытѣ, я наблюдалъ за аккомодацией при помощи иглъ, вставленныхъ въ оба глаза; что же касается опыта XXII, то въ немъ я слѣдилъ за аккомодацией, наблюдая за Пуркинье-Сансоновскими зеркальными изображеніями. Произведя и въ этомъ послѣднемъ опытѣ, какъ и въ предыдущемъ перерѣзку сначала одного, а затѣмъ и другого глазодвигательнаго нерва, я получилъ точно такіе-же результаты, какъ и въ опытѣ XXI-омъ.

Такимъ образомъ на основаніи протоколовъ опытовъ

XXI-го и XXII-го можно заключить, что исследуемые мною участки коры мозга имѣютъ отношеніе къ глазодвигательнымъ нервамъ, которые, какъ въ настоящее время считается установленнымъ, завѣдуютъ актомъ аккоммодациі.

Посмотримъ теперь въ какомъ отношеніи между собою находятся участки „Д“ праваго и лѣваго полушарія, расположенные въ двигательной области.

Хотя изъ протоколовъ первыхъ четырнадцати опытовъ съ очевидностью слѣдуетъ, что какъ правый, такъ и лѣвый участки „Д“ при раздраженіи вызываютъ одинъ и тотъ-же эффектъ, а именно напряженіе аккоммодациі въ обоихъ глазахъ, тѣмъ не менѣе я, чтобы еще болѣе убѣдиться, что вліяніе ихъ на аккоммодацию одинаково, произвелъ одновременное раздраженіе токами равной силы, какъ праваго, такъ и лѣваго участковъ „Д“.

Разсматривая протоколъ IV-го опыта, мы видимъ, что при раздраженіи токомъ $R_k = 13,5 - 12,5$ с. м., сначала лѣваго участка „Д“, а затѣмъ и праваго участка „Д“, получилось ясное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздражая затѣмъ одновременно токами той-же силы правый и лѣвый участки „Д“, я могъ наблюдать при этомъ, что характеръ движенія иглъ кзади остался однимъ и тѣмъ же, и только движеніе это стало немного болѣе рѣзко выраженнымъ. То-же наблюдалось и въ опытѣ VII-мъ.

Просматривая протоколъ опыта X-го, мы видимъ, что раздраженіе лѣваго участка „Д“, токомъ $R_k = 13,5$ с. м., послѣ удаленія коры праваго участка, продолжаетъ вызывать напряженіе аккоммодациі въ обоихъ глазахъ. Точно также, какъ видно изъ протокола XII-го опыта, раздраженіе электрическимъ токомъ праваго участка „Д“, вызвало послѣ удаленія коры лѣваго участка „Д“, отклоненіе обѣихъ иглъ кзади, т. е. напряженіе аккоммодациі.

Перерѣзавъ, въ опытѣ XV-омъ, мозолистое тѣло и раздражая послѣ этого попеременно правый и лѣвый участки „Д“, я убѣдился, что эта операція нисколько не повліяла на результатъ раздраженія указанныхъ участковъ, такъ какъ каждый разъ наблюдалось напряженіе аккоммодациі въ обоихъ глазахъ.

Такимъ образомъ, на основаніи только-что приведенныхъ протоколовъ опытовъ (X, XII, XV), я могу съ увѣренностью сказать, что напряженіе аккоммодациі, наблюдаемое въ обоихъ глазахъ при раздраженіи одного изъ участковъ „Д“, зависитъ именно отъ раздражаемаго въ эту минуту участка, и что другой участокъ „Д“ не играетъ при этомъ никакой роли и слѣдовательно каждый изъ участковъ „Д“ можетъ дѣйствовать вполне самостоятельно.

Что же касается отношенія между собою праваго и лѣваго участковъ „ЗТ“, то они, какъ видно изъ протоколовъ XV, XVI и XX опытовъ, также вліяютъ одинаковымъ образомъ на аккоммодацию и могутъ дѣйствовать независимо другъ отъ друга.

Такъ, изъ протокола XVI-го опыта видно, что одновременное раздраженіе токомъ той-же силы, какъ праваго, такъ и лѣваго участковъ „ЗТ“, вызвало движеніе обѣихъ иглъ кзади, причемъ это движеніе, насколько я могъ замѣтить, ничѣмъ не отличалось отъ движенія иглъ, наблюдавшагося при раздраженіи каждаго изъ участковъ „ЗТ“ въ отдѣльности. Въ этомъ-же опытѣ я наблюдалъ также за напряженіемъ аккоммодациі, наступающимъ вслѣдъ за раздраженіемъ обѣихъ участковъ „ЗТ“, слѣдя за измѣненіемъ въ величинѣ и положеніи Пуркинѣ-Сансоновскихъ зеркальных изображеній.

Независимость праваго и лѣваго участковъ „ЗТ“ другъ отъ друга видна изъ протоколовъ XV и XX опытовъ, въ которыхъ было произведено удаленіе коры одного изъ участ-

ковъ „ЗТ“, послѣдовательное раздраженіе другого изъ нихъ, а также и перерѣзка *corporis callosi*. Оказалось при этомъ (опытъ XX-ый), что раздраженіе праваго и лѣваго участковъ „ЗТ“ вызывало, послѣ перерѣзки мозолистато тѣла, напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ, такъ-же, какъ и до перерѣзки его.

Разсматривая протоколы тѣхъ опытовъ, въ которыхъ я производилъ раздраженіе участковъ „Д“ и „ЗТ“ (отъ I-го до XXIV-го), легко замѣтить, что для того, чтобы получить напряженіе аккомодациі, раздражая участокъ „ЗТ“, необходимо токъ большей силы, чѣмъ при раздраженіи участка „Д“. Ни въ одномъ изъ произведенныхъ мною опытовъ, мнѣ не пришлось обнаружить обратнаго отношенія этихъ участковъ къ раздраженію.

Подобное явленіе навело меня невольно на мысль, не имѣемъ-ли мы въ данномъ случаѣ, при раздраженіи участковъ „ЗТ“, дѣла съ проникновеніемъ тока и съ послѣдовательнымъ раздраженіемъ участковъ „Д“, и не есть-ли, наблюдаемое при этомъ, напряженіе аккомодациі—результатъ раздраженія участковъ „Д“.

Отвѣтъ на этотъ вопросъ можно найти въ опытѣ XIV-омъ. Въ этомъ опытѣ я, убѣдившись, что, какъ съ участковъ „Д“, такъ и съ участковъ „ЗТ“, можно вызвать напряженіе аккомодациі, и что требуемый минимальный токъ для участка „Д“—Рк.=13,5 с. м., а для участка „ЗТ“—Рк.=11 с. м., произвелъ не полную перерѣзку по *sulcus cruciatus* лѣваго полушарія и, вставивъ въ разрѣзъ покрывательное стекло, снова раздражалъ лѣвый участокъ „ЗТ“. Оказалось, что напряженіе аккомодациі, послѣ отдѣленія лѣваго участка „ЗТ“ отъ участка „Д“, можно было отчетливо наблюдать снова при силѣ тока Рк.=11 с. м.

Раздраженіе лѣваго участка „Д“, Рк.=13,5 с. м. также вызывало аккомодационное движеніе обѣихъ иглъ.

Затѣмъ, въ этомъ-же опытѣ, была произведена неполная перерѣзка и праваго полушарія по *sulcus cruciatus*, причемъ и здѣсь оказалось, что указанная перерѣзка не повліяла на возбудимость праваго участка „ЗТ“.

Увеличивъ справа разрѣзъ по *sulcus cruciatus* и отдѣливъ совершенно лобную часть отъ остального мозга, я снова раздражалъ правый участокъ „ЗТ“, причемъ, при силѣ тока равной Рк.=11 с. м., наблюдалось аккомодационное отклоненіе обѣихъ иглъ кзади. Раздраженіе праваго участка „Д“ не вызывало движенія иглъ.

Подобнымъ-же образомъ въ опытѣ XIV-омъ я отдѣлилъ и лѣвую лобную долю, послѣ чего оказалось, что раздраженіе лѣваго участка „ЗТ“ токомъ Рк.=11 с. м. по прежнему вызываетъ напряженіе аккомодациі. Раздраженіе лѣваго участка „Д“ движеніемъ иглъ не сопровождалось.

Такимъ образомъ, на основаніи даннаго опыта, мы можемъ заключить, что напряженіе аккомодациі, наблюдающееся при раздраженіи участковъ „ЗТ“, не зависитъ отъ участковъ „Д“, вслѣдствіе проникновенія къ нимъ токовъ, а зависитъ отъ раздраженія самаго участка „ЗТ“, который, независимо отъ участка „Д“, имѣетъ слѣдовательно отношеніе къ акту аккомодациі.

Посмотримъ теперь въ чемъ же заключается фізіологическое различіе между участками „Д“ и „ЗТ“.

Первое различіе, которое невольно бросается въ глаза и которое довольно рѣзко выражено, это неодинаковая возбудимость участковъ „Д“ и „ЗТ“. Первый изъ нихъ является болѣе возбудимымъ, и для полученія напряженія аккомодациі, при его раздраженіи, достаточно электрическій токъ Рк.=12,5—14,5 с. м., тогда какъ для полученія того-же эффекта съ участка „ЗТ“ необходимо брать токъ большей силы, а именно Рк.=12—9 с. м. Эта различная степень возбудимости участковъ „Д“ и „ЗТ“ была наблюдаема во всѣхъ

произведенных мною опытахъ, и я ни разу не могъ отмѣтить, чтобы участки „ЗТ“ оказались болѣе возбудимыми нежели участки „Д“.

Второе различіе между участками „Д“ и „ЗТ“ заключается въ томъ, что они расположены въ областяхъ коры мозга, обладающихъ различной физиологической функціей. Такъ участокъ „Д“, какъ видно изъ протоколовъ моихъ опытовъ, расположенъ въ области *g. centralis anterior resp.* въ восходящей лобной извилинѣ, т. е. въ двигательной области, участокъ же „ЗТ“ занимаетъ заднюю часть темянной и переднюю часть затылочной долей, преимущественно вторую и третью первичныя извилины, располагаясь такимъ образомъ въ чувствующей площади.

Двигательная площадь, говоритъ Бехтеревъ, у большинства млекопитающихъ размѣщена въ переднихъ областяхъ мозговой коры на извилинѣ, окружающей большую поперечную борозду (*sulcus cruciatus*), у обезьяны же и человека — въ такъ называемыхъ центральныхъ извилинахъ, расположенныхъ по ту и по другую сторону Роландовой борозды и частью въ близъ лежащихъ отдѣлахъ трехъ лобныхъ извилинъ. Кромѣ того и прилежащая часть внутренней поверхности полушарія должна быть отнесена къ двигательной области. Различные участки этой площади могутъ быть рассматриваемы какъ самостоятельные центры, заведующіе сокращеніемъ отдѣльныхъ мышечныхъ группъ.

Нужно замѣтить, что центры эти не точкообразны, какъ можно было бы думать, съ самаго начала, имѣя въ виду опыты съ раздраженіемъ мозговой коры электрическимъ токомъ, а представляютъ собою небольшія площади, окруженныя менѣе возбудимымъ поясомъ.

Въ моихъ опытахъ участокъ „Д“ у собакъ имѣлъ въ діаметрѣ 5—8 мм., у обезьянъ же занималъ площадь около одного квадратнаго сантиметра.

Что касается участка „ЗТ“, то онъ, какъ у собакъ, такъ и у обезьянъ, занимаетъ площадь приблизительно въ два сантиметра въ діаметрѣ и расположенъ, какъ уже сказано, въ чувствующей площади.

Чувствующая площадь поверхности полушарій расположена большей частью кзади и кнаружи отъ двигательной, занимая собою части центральныхъ, темянныхъ, затылочныхъ и височныхъ извилинъ. Здѣсь заложены отдѣльные центры для различныхъ родовъ чувствительности и для нашихъ органовъ чувствъ.

Однимъ изъ чувствующихъ центровъ мозговой коры, сравнительно болѣе изученнымъ, является зрительный центръ. У собакъ центръ этотъ находится на наружной поверхности задней части полушарій, у обезьянъ зрительный центръ по Мунку заложенъ во всей затылочной долѣ, а по Ferrierъ сверхъ того и въ *g. angularis*. По Luciani зрительное поле обнимаетъ еще и темянныя доли. Вообще замѣчу здѣсь, что границы зрительнаго центра различными изслѣдователями опредѣляются различно. Что касается зрительнаго центра у человека, то патологическія наблюденія заставляютъ предполагать, что центръ этотъ располагается главнымъ образомъ во внутреннихъ областяхъ затылочной доли.

Целерицкій ¹⁾, на основаніи своихъ изслѣдованій по вопросу о функціи коры затылочной доли полушарій у собакъ, пришелъ между прочимъ къ выводу, что мозговая кора затылочной доли полушарій у высшихъ животныхъ несомнѣнно служитъ центромъ зрительной функціи и, благодаря изслѣдованіямъ послѣдняго времени, анатомо-физиологическая связь коры затылочной доли полушарій съ сѣт-

¹⁾ Целерицкій. Экспериментальныя изслѣдованія о функціи мозговой коры затылочной доли полушарій у высшихъ животныхъ. Диссертація, 1890 г.

чаткой глаза должна считаться установленной на довольно прочных основаниях. Однако-же, замѣчаетъ Целерицкій, принимая во вниманіе изслѣдованія Ferrier, Langgrasеа и др., признать должно, что зрительная сфера у животныхъ не ограничивается исключительно затылочной долей мозговыхъ полушарій, но распространяется и на темянную долю, хотя послѣдняя, повидимому, не имѣетъ столь тѣсной связи съ зрѣніемъ, какъ затылочные доли.

Проф. Бехтеревъ ¹⁾, производя опыты надъ собаками и кошками, съ цѣлью выясненія вопроса о зрительной площади на поверхности мозговыхъ полушарій, говоритъ, что область мозговой коры, разрушеніе которой влечетъ за собою зрительныя расстройства, представляется крайне обширной; въ передне-заднемъ направленіи она захватываетъ собою всю затылочную и значительную часть темянной доли, въ поперечномъ-же направленіи протягивается отъ височной доли до внутренняго края затылочной доли, распространяясь и на внутреннюю поверхность послѣдней. Обширныя двустороннія разрушенія въ области темянныхъ и затылочныхъ долей у животныхъ вызываютъ полную слѣпоту обоихъ глазъ на болѣе или менѣе продолжительное время.

Если мы теперь вспомнимъ положеніе описаннаго нами участка „ЗТ“. при раздраженіи различныхъ точекъ котораго намъ удавалось наблюдать напряженіе аккомодации, то окажется, что онъ расположенъ въ области, представляющей собою центръ зрѣнія, и такимъ образомъ можетъ явиться предположеніе, что это напряженіе аккомодации, это сокращеніе цилиарнаго мускула, завися отъ раздраженія зрительныхъ центровъ, носить на себѣ рефлекторный характеръ.

¹⁾ Бехтеревъ. О зрительной площади на поверхности мозговыхъ полушарій. Архивъ психіатріи 1890 г. р. 1—32.

Кромѣ указанныхъ двухъ различій между участками „Д“ и „ЗТ“, состоящихъ въ неодинаковости ихъ возбудимости, а также и въ расположеніи ихъ въ областяхъ коры мозга, обладающихъ различной фізіологической функціей, я укажу еще на то обстоятельство, что напряженіе аккомодации, наблюдающееся при раздраженіи участковъ „ЗТ“, зависитъ по всей вѣроятности отъ передачи импульса съ указанныхъ участковъ на четверохолмія, а оттуда на ядра глазодвигательныхъ нервовъ, чего нельзя сказать относительно передачи импульса съ участковъ „Д“.

Такъ изъ протокола XXXV и XXXIV опытовъ видно, что, до разрушенія четверохолмія, раздраженіе участковъ „Д“ и „ЗТ“ вызываетъ напряженіе аккомодации. Разрушивъ какъ правые, такъ и лѣвые бугры четверохолмія, я въ этомъ опытѣ снова произвелъ раздраженіе электрическимъ токомъ участковъ „Д“ и „ЗТ“ какъ праваго, такъ и лѣваго полушарія. Оказалось при этомъ, что раздраженіе участка „Д“ лѣваго полушарія вызываетъ напряженіе аккомодации, то-же получается при раздраженіи токомъ той-же силы участка „Д“ праваго полушарія. Раздраженіе было повторено нѣсколько разъ и всегда съ одинаковымъ результатомъ. Что-же касается участковъ „ЗТ“ обоихъ полушарій, то ихъ раздраженіе напряженія аккомодации уже болѣе не вызывало, несмотря на то, что токъ примѣнялся какъ прежней, такъ и большей силы.

На основаніи этого опыта, мы можемъ заключить, что напряженіе аккомодации, наблюдаемое при раздраженіи участковъ „ЗТ“, связано съ функціей четверохолмія, такъ какъ, какъ мы только что могли убѣдиться, разрушеніе этого послѣдняго прекращаетъ то напряженіе аккомодации, которое наблюдалось при раздраженіи участковъ „ЗТ“, до разрушенія четверохолмія.

Относительно тѣхъ выводовъ, которые можно сдѣлать касательно различія между участками „Д“ и „ЗТ“, на основаніи опытовъ съ разрушеніемъ четверохолмія, я пока распространяться не буду, а скажу о нихъ нѣсколько словъ въ послѣдствіи.

Теперь—укажу на то, что кромѣ участковъ „Д“ и „ЗТ“, расположенныхъ въ корѣ мозга и имѣющихъ какъ у собакъ, такъ и у обезьянъ (опытъ XXXIX и XL), весьма близкое отношеніе къ акту аккомодации, у этихъ послѣднихъ животныхъ, въ корѣ мозга, имѣется еще третій участокъ, при раздраженіи котораго также наблюдается напряженіе аккомодации. Участокъ этотъ, расположенный на внутренней поверхности мозговыхъ полушарій, впереди верхней трети *fissurae calcarinae*, по величинѣ своей равенъ участку, находящемуся въ двигательной области, занимая приблизительно площадь въ одинъ квадратный сантиметръ.

Изъ протокола XXXIX и XL опыта видно, что при раздраженіи у обезьянъ участка мозговой коры, расположеннаго впереди нижней половины Роландовой борозды, на восходящей лобной извилинѣ, токами незначительной силы (Рк.=15—17 с. м.) обнаруживается напряженіе аккомодации. Участокъ этотъ, какъ видно, соотвѣтствуетъ по положенію своему участку „Д“ въ корѣ мозга собакъ. Усиливъ слегка токъ я наблюдалъ напряженіе аккомодации еще при раздраженіи различныхъ точекъ другого участка, занимающаго заднюю половину темянной области и переднюю часть затылочной, включая *g. angularis*. Этотъ участокъ соотвѣтствуетъ по положенію участку „ЗТ“ собакъ.

Сдѣлавъ доступными раздраженію внутреннія поверхности обоихъ полушарій и раздражая эти послѣднія индукціоннымъ токомъ различной силы, я наблюдалъ напряженіе аккомодации при приложеніи электродовъ еще къ третьему участку, расположенному впереди *fissurae calcarinae* и не

имѣющему, какъ нами только что упомянуто, себѣ подобнаго въ корѣ мозга собакъ.

Къ сожалѣнію, имѣя въ своемъ распоряженіи только двѣ обезьяны, я былъ лишенъ возможности подробнѣе изучить вліяніе этого участка на напряженіе аккомодации. Можетъ-быть напряженіе аккомодации, наблюдающееся при его раздраженіи, имѣетъ рефлекторный характеръ, такъ какъ и этотъ участокъ, подобно участку „ЗТ“, расположенъ въ области коры мозга, представляющей собою центръ зрѣнія. Замѣчу здѣсь между прочимъ, что, по мнѣнію Henschen'a ¹⁾ и нѣкоторыхъ другихъ авторовъ, оптическіе центры, находясь въ корѣ мозга, располагаются главнымъ образомъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ *fissura calcarina* и въ ней самой, и что здѣсь-же находится часть коры, соотвѣтствующая желтому пятну.

Хотя, какъ было выше сказано, раздраженіе коры внутренней поверхности мозговыхъ полушарій у собакъ и не сопровождалось напряженіемъ аккомодации, тѣмъ не менѣе тотъ фактъ, что у обезьянъ удается наблюдать аккомодацию, при приложеніи электродовъ къ участку, расположенному вблизи *fissurae calcarinae*, заслуживаетъ особаго вниманія, такъ какъ данныя, полученные на обезьянахъ, весьма цѣнны для физиологіи человѣка.

Проф. Бехтеревъ ²⁾ говоритъ между прочимъ, что расположеніе двигательныхъ центровъ у обезьянъ приблизительно такое-же, какъ и у человѣка, благодаря чему опыты на этихъ животныхъ приобрѣтаютъ особое значеніе.

¹⁾ Henschen. Sur les centres optiques cérébraux. Rev. gen d'ophthal. Paris 1894. XIII. 337—352.

„ Sur le centre cortical de la vision. Rapport. Comptes rendus XIII-ème Congr. internat. de médecine, 1900. p. 232—245.

²⁾ Бехтеревъ. О корковыхъ центрахъ обезьянъ. Обзорніе Психіатріи. 1897 г. № 6, p. 462—463.

Обращаясь къ протоколамъ тѣхъ опытовъ, въ которыхъ производилось раздраженіе переднихъ и заднихъ бугровъ четверохолмія (опытъ XXIII—XXXIII и др.), я долженъ указать на отмѣченный мною фактъ, что почти каждое раздраженіе четверохолмія сопровождалось напряженіемъ аккомодациі въ обоихъ глазахъ.

Такъ напримѣръ, изъ протокола XXVII-го опыта видно, что раздраженіе электрическимъ токомъ какъ лѣваго, такъ и праваго переднихъ бугровъ четверохолмія, при $R_k = 15,5 - 15$ с. м., вызываетъ уменьшеніе и сближеніе зеркальных изображеній, получающихся отъ передней поверхности хрусталика. Точно также раздражая и задніе бугры четверохолмія, я могъ замѣтить наступающее при этомъ напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ; однако, для полученія указаннаго эффекта съ заднихъ бугровъ четверохолмія, необходимо было усилить токъ до $R_k = 10,5 - 10$ с. м.

Просматривая протоколы и остальныхъ опытовъ, въ которыхъ производилось раздраженіе электрическимъ токомъ, какъ переднихъ, такъ и заднихъ бугровъ четверохолмія, мы замѣчаемъ, что во всѣхъ случаяхъ, для полученія напряженія аккомодациі съ заднихъ бугровъ четверохолмія, необходимо былъ токъ большей силы, нежели при приложеніи электродовъ къ переднимъ буграмъ четверохолмія. Въ общемъ, сила тока, при которомъ получалось напряженіе аккомодациі при раздраженіи переднихъ бугровъ четверохолмія, была $R_k = 15 - 17$ с. м., а при раздраженіи заднихъ бугровъ — $R_k = 10 - 13$ с. м.

Изъ протокола XXXIX-го опыта, произведеннаго надъ обезьяной, видно, что раздраженіе токомъ $R_k = 18 - 19$ с. м. вызываетъ ясное напряженіе аккомодациі лишь при приложеніи электродовъ къ переднимъ буграмъ четверохолмія; съ заднихъ же бугровъ, при токахъ данной силы, наблюдать напряженія аккомодациі не удалось.

Кромѣ раздраженія переднихъ бугровъ четверохолмія электрическимъ токомъ, напряженіе аккомодациі удалось однако наблюдать и при механическомъ раздраженіи этимъ послѣднихъ, т. е. прикладывая къ нимъ электроды безъ тока (XXVIII, XXX, XXXI опыты).

Обратившись къ протоколу XXVIII-го опыта, въ которомъ раздраженіе различныхъ точекъ какъ праваго, такъ и лѣваго переднихъ бугровъ четверохолмія, вызывало напряженіе аккомодациі при $R_k = 16,5$ с. м., мы видимъ, что я въ этомъ-же опытѣ произвелъ электродами механическое раздраженіе сначала лѣваго передняго бугра четверохолмія, а затѣмъ и праваго передняго бугра; токъ при этомъ отсутствовалъ. Оказалось, что механическое раздраженіе, какъ лѣваго, такъ и праваго переднихъ бугровъ четверохолмія, вызывало напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ.

Производя, какъ въ этомъ, такъ и въ нѣкоторыхъ другихъ опытахъ, механическое раздраженіе заднихъ бугровъ четверохолмія, мнѣ ни разу не удалось этимъ путемъ вызвать напряженіе аккомодациі.

На основаніи протоколовъ, указанныхъ выше опытовъ, можно, мнѣ кажется, заключить, что передніе бугры четверохолмія имѣютъ близкое отношеніе къ акту аккомодациі.

Что мы въ данномъ случаѣ не имѣемъ дѣла съ раздраженіемъ какой-либо иной части мозга, благодаря вѣтвленію тока, доказывается тѣмъ, что токи, которые при этомъ примѣнялись, были весьма небольшой силы и, кромѣ того, тѣмъ весьма важнымъ въ данномъ случаѣ, обстоятельствомъ, что напряженіе аккомодациі можно было наблюдать и при легкомъ механическомъ раздраженіи переднихъ бугровъ четверохолмія. Въ послѣднемъ случаѣ едва-ли можно думать о раздраженіи сосѣднихъ частей (ядра глазодвигательнаго нерва), имѣющихъ отношеніе къ акту аккомодациі; и мнѣ кажется такимъ образомъ, что можно съ положительностью

допустить, что въ переднихъ буграхъ четверохолмія заложены самостоятельные центры для аккоммодациі.

Что касается заднихъ бугровъ четверохолмія, то, какъ нами выше сказано, раздраженіе ихъ электрическимъ токомъ, также вызывало напряженіе аккоммодациі, но, съ одной стороны, необходимые для этого токи были значительно большей силы, а, съ другой,—механическое ихъ раздраженіе ни разу не вызвало напряженія аккоммодациі.

Указанныя обстоятельства невольно навели меня на мысль, что напряженіе аккоммодациі, наблюдаемое при раздраженіи электрическимъ токомъ заднихъ бугровъ четверохолмія, обязано своимъ происхожденіемъ проникновению тока на передніе бугры четверохолмія.

Въ опытѣ XXVI-омъ, раздраженіе электрическимъ токомъ, Рк.=16 с. м., различныхъ точекъ праваго и лѣваго переднихъ бугровъ четверохолмія, вызывало аккоммодационное движеніе обѣихъ иглъ кзади. Чтобы получить тотъ-же эффектъ, раздражая задніе бугры четверохолмія, потребовалось усилить токъ до Рк.=11,5 с. м.

Отдѣливъ въ этомъ-же опытѣ осторожно передніе бугры четверохолмія отъ заднихъ и вставивъ въ разрѣзъ покрывательное стекло, я снова произвелъ раздраженіе токами той-же силы переднихъ и заднихъ бугровъ четверохолмія. Оказалось, что раздраженіе лѣваго передняго бугра четверохолмія, а затѣмъ и праваго, продолжаетъ вызывать, при Рк.=16 с. м. напряженіе аккоммодациі въ обоихъ глазахъ. Раздраженіе-же задняго лѣваго, а затѣмъ и задняго праваго бугра, токомъ Рк.=11,5 с. м., уже болѣе не вызываетъ напряженія аккоммодациі; токъ былъ усиленъ, но движенія иглъ съ заднихъ бугровъ четверохолмія вызвать не удалось. То-же наблюдалось и въ опытахъ XXXII и XXXIII-мъ.

Такимъ образомъ настоящіе опыты убѣждаютъ насъ въ томъ, что напряженіе аккоммодациі, наблюдавшееся при раз-

драженіи электрическимъ токомъ заднихъ бугровъ четверохолмія, зависѣло не отъ нихъ самихъ, а отъ раздраженія переднихъ бугровъ четверохолмія, вслѣдствіе проникновенія къ нимъ тока.

Вообще, по изслѣдованіямъ многихъ авторовъ, переднее двухолміе имѣетъ весьма близкое отношеніе къ акту зрѣнія. Одностороннее разрушеніе четверохолмія у млекопитающихъ влечетъ за собою слѣпоту одноименную или разноименную, смотря по условіямъ перекреста зрительныхъ нервовъ въ *chiasma*. Полное разрушеніе производитъ слѣпоту обоихъ глазъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ исчезаетъ рефлекторная связь между возбужденіемъ сѣтчатки и глазодвигательнаго нерва ¹⁾.

Въ новѣйшее время, проф. Бехтеревъ ²⁾ говоритъ, что произведенные имъ надъ собаками экспериментальныя изслѣдованія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что переднее двухолміе у высшихъ млекопитающихъ, какъ и двухолміе у птицъ находится въ тѣсной связи съ зрительной функціей являясь важнымъ рефлекторнымъ центромъ для этой послѣдней.

Если мы теперь съ одной стороны обратимъ вниманіе на то, что передніе бугры четверохолмія являются зрительными центрами, а съ другой стороны вспомнимъ, что изъ протоколовъ опытовъ было видно, что въ переднихъ буграхъ, по всей вѣроятности, существуютъ центры аккоммодациі, то, мнѣ кажется, можно предположить, что то напряженіе аккоммодациі, которое наблюдалось при ихъ раздраженіи, имѣло рефлекторный характеръ, и что тотъ-же характеръ имѣютъ центры, заложенные въ переднихъ буграхъ четверохолмія.

¹⁾ Landois. Учебникъ физиологій чловѣка. 1892; р. 996.

²⁾ Бехтеревъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга. Нѣмецкое изд. 1899 г. р. 143.

Кромѣ физиологическихъ опытовъ, доказывающихъ связь переднихъ бугровъ четверохолмія съ актомъ зрѣнія, еще и анатомическія изслѣдованія служатъ подтвержденіемъ этого взгляда и, такимъ образомъ, также говорятъ въ пользу возможности существованія рефлекторныхъ центровъ аккоммодации въ переднихъ буграхъ четверохолмія.

Такъ у проф. Бехтерева ¹⁾ мы читаемъ: „Выходя изъ перекреста, зрительный канатикъ каждой стороны прилежитъ на нѣкоторомъ протяженіи къ сѣрому веществу основанія мозга и затѣмъ, огибая собою мозговую ножку, направляется къ области колѣнчатыхъ тѣлъ. Здѣсь зрительный канатикъ уже макроскопически дѣлится на два корешка—боковой или наружный, представляющій собою собственно продолженіе волоконъ зрительныхъ нервовъ, и внутренний, составленный главнымъ образомъ изъ волоконъ спайки Guden'a. Первый направляется къ наружному, второй—къ внутреннему колѣнчатому тѣлу“.

„При болѣе подробномъ изслѣдованіи обнаруживается однако, что первый корешокъ, лишь частью, оканчивается кисточками въ наружномъ колѣнчатомъ тѣлѣ, другая-же часть его волоконъ направляется далѣе между обоими колѣнчатыми тѣлами и входитъ съ одной стороны въ заднюю часть зрительнаго бугра и въ поясной слой послѣдняго (что впрочемъ нѣкоторыми авторами оспаривается), съ другой—черезъ переднюю соединительную ручку въ область передняго двухолмія, гдѣ его волокна образуютъ такъ называемый поверхностный мозговой слой бугра передняго двухолмія и оканчиваются въ сѣромъ веществѣ послѣдняго, главнымъ образомъ въ двухъ его переднихъ третяхъ“. Такимъ образомъ, какъ наружное колѣнчатое тѣло, такъ и переднее дву-

¹⁾ Бехтеревъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга. Часть I, р. 229—230.

холміе, образуютъ истинное мѣсто окончанія зрительныхъ нервовъ.

Разсматривая теперь протоколъ XXVIII-го опыта, мы видимъ, что раздраженіе праваго передняго бугра четверохолмія, какъ электрическое, такъ и механическое, вызываетъ напряженіе аккоммодации въ обоихъ глазахъ. Перерѣзавъ лѣвый глазодвигательный нервъ и снова раздражая правый передній бугоръ четверохолмія, а затѣмъ и лѣвый, мы замѣчаемъ, что, при этомъ, напряженіе аккоммодации наступаетъ лишь въ правомъ глазу. Затѣмъ въ этомъ-же опытѣ была произведена перерѣзка и праваго глазодвигательнаго нерва, послѣ чего, какъ и слѣдовало ожидать, раздраженіе токами различной силы, какъ переднихъ, такъ и заднихъ бугровъ четверохолмія, напряженія аккоммодации болѣе не вызывало ни въ правомъ, ни въ лѣвомъ глазу.

Опытъ этотъ подтверждаетъ такимъ образомъ то, что рефлекторные центры аккоммодации, заложенные въ переднихъ буграхъ четверохолмія, посылаютъ при своемъ раздраженіи, какъ и можно было предполагать, импульсы черезъ глазодвигательный нервъ, который, какъ извѣстно, завѣдуетъ аккоммодацией.

Что переднее двухолміе анатомически связано съ ядрами глазодвигательныхъ нервовъ, видно изъ анатомическихъ изслѣдованій ¹⁾, согласно которымъ, образующія глубокий мозговой слой передняго двухолмія „волокна, возникая изъ осевыхъ цилиндровъ клѣтокъ глубокихъ отдѣловъ сѣраго вещества передняго двухолмія, лучеобразно направляются внутрь къ области сѣраго вещества *aq. Sylvii* и затѣмъ, спускаясь по боковой его поверхности и отдавая на своемъ пути боковые отпрыски внутрь центрального сѣраго веще-

¹⁾ Бехтеревъ. Проводящіе пути спинного и головного мозга. Часть I, стр. 303.

ства, частью проникають въ ядра п. oculomotorii, частью же, обходя главное ядро п. oculomotorii снаружи, достигаютъ области, расположенной между красными ядрами“.

Обративъ, такимъ образомъ, вниманіе на то обстоятельство, что передніе бугры четверохолмія во первыхъ—связаны съ ядрами глазодвигательныхъ нервовъ, во вторыхъ—образуютъ истинное мѣсто окончанія зрительныхъ нервовъ, и въ третьихъ,—что въ нихъ находятся центры, при раздраженіи которыхъ наблюдается напряженіе аккомодации, можно предположить, что эти центры, имѣя, какъ сказано, по всей вѣроятности рефлекторный характеръ, служатъ для передачи импульса съ нервовъ зрительныхъ на глазодвигательные.

Въ опытѣ XXIX-мъ, изъ соотвѣтствующаго протокола, мы видимъ, что раздраженіе лѣваго, а затѣмъ и праваго зрительныхъ нервовъ электрическимъ токомъ, вызываетъ напряженіе аккомодации въ обоихъ глазахъ. Разрушивъ передніе бугры четверохолмія и снова раздражая зрительные нервы, мы напряженія аккомодации болѣе не наблюдаемъ.

Этотъ опытъ доказываетъ такимъ образомъ, что въ нашемъ случаѣ имѣетъ мѣсто передача импульса съ зрительнаго нерва на ядра глазодвигательнаго нерва черезъ передніе бугры четверохолмія, и подтверждаетъ высказанное нами предположеніе, что заложенные, въ переднихъ буграхъ четверохолмія, рефлекторные центры аккомодации служатъ для передачи импульсовъ съ зрительныхъ нервовъ на глазодвигательные.

Возвращаясь къ протоколу XXXV-го опыта, укажемъ на то, что мы, на основаніи этого послѣдняго, пришли къ заключенію, что напряженіе аккомодации, наблюдаемое при раздраженіи участковъ „ЗТ“, связано съ функціей четверохолмія, такъ какъ разрушеніе этого послѣдняго прекращало

то напряженіе аккомодации, которое наблюдалось при раздраженіи участковъ „ЗТ“ до разрушенія четверохолмія. Сказать того-же объ участкахъ „Д“ мы не можемъ, такъ какъ на основаніи этого-же опыта мы видимъ, что разрушеніе четверохолмія не повліяло на эффектъ, получаемый при раздраженіи участковъ „Д“, а именно, раздраженіе электрическимъ токомъ участковъ „Д“ вызывало напряженіе аккомодации какъ до, такъ и послѣ разрушенія четверохолмія.

На основаніи различнаго отношенія участковъ „Д“ и „ЗТ“ къ разрушенію четверохолмія, мы можемъ, я думаю, заключить о различномъ физиологическомъ характерѣ указанныхъ двухъ участковъ. А именно, убѣдившись съ одной стороны, что въ буграхъ четверохолмія заложены рефлекторные центры аккомодации, а съ другой стороны, зная изъ протокола XXXV-го опыта, что функція участка „ЗТ“ находится въ зависимости отъ цѣлости бугровъ четверохолмія, мы еще съ большимъ вѣроятіемъ можемъ принять высказанное нами раньше предположеніе о томъ, что напряженіе аккомодации, наблюдающееся при раздраженіи участковъ „ЗТ“, имѣетъ рефлекторный характеръ, и что въ участкахъ „ЗТ“ заложены, по всей вѣроятности, рефлекторные центры аккомодации.

Такимъ образомъ мы можемъ думать, что то напряженіе аккомодации, которое наблюдалось при раздраженіи различныхъ точекъ участковъ „ЗТ“ зависѣло отъ передачи импульса съ указанныхъ участковъ на бугры четверохолмія, а оттуда на ядра глазодвигательныхъ нервовъ.

Что касается участковъ „Д“, то эти участки, расположенные въ двигательной области, вызвали при ихъ раздраженіи напряженіе аккомодации несмотря на разрушеніе четверохолмія; послѣднее обстоятельство, а также ихъ мѣстоположеніе, доказываетъ, что эти центры аккомодации не имѣютъ по всей вѣроятности рефлекторнаго характера, а

скорѣе всего являются двигательными центрами для цилиарнаго мускула.

Въ опытахъ XXXII-омъ и XXXIII-емъ я, кромѣ раздраженія бугровъ четверохолмія, производилъ также раздраженіе индукціоннымъ токомъ и зрительныхъ бугровъ. Оказалось при этомъ, какъ видно изъ протокола XXXII-го опыта, что при токахъ средней силы раздраженіе различныхъ частей зрительнаго бугра напряженія аккомодациі не вызывало. Усиливъ токъ до $R_k = 6$ с.м. мнѣ удалось со средней и задней части зрительныхъ бугровъ получить слабое напряжение аккомодациі.

Въ виду того, что, для полученія напряженія аккомодациі съ зрительныхъ бугровъ, необходимы были сильные токи, причемъ электроды приходилось прикладывать къ задней его половинѣ, т. е. ближайшей къ переднимъ буграмъ четверохолмія, у меня явилось предположеніе о томъ, не имѣемъ-ли мы въ данномъ случаѣ дѣла съ проникновеніемъ тока съ зрительныхъ бугровъ на переднее двухолміе, и не раздраженіемъ-ли этого послѣдняго объясняется наблюдаемое незначительное напряжение аккомодациі.

Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, я отдѣлилъ передніе бугры четверохолмія отъ зрительныхъ бугровъ и вторично произвелъ раздраженіе токомъ $R_k = 6$ с.м. задней половины thalami optici; оказалось при этомъ, что напряженія аккомодациі болѣе не наблюдается; раздраженіе-же переднихъ бугровъ четверохолмія слабыми токами, по прежнему, вызывало напряжение аккомодациі.

Опытъ этотъ подтверждаетъ, мнѣ кажется, сдѣланное мною предположеніе, что напряженіе аккомодациі, наблюдавшееся при раздраженіи зрительныхъ бугровъ, зависѣло отъ проникновенія электрическаго тока на передніе бугры четверохолмія, раздраженіемъ которыхъ, такимъ образомъ, и можно объяснить полученный результатъ.

Изъ протокола XXXIII-го опыта, гдѣ я наблюдалъ за аккомодацией, слѣдя за Пуркинье-Сансоновскими изображеніями, видно, что раздраженіе зрительныхъ бугровъ, какъ въ передней, такъ и въ задней половинѣ, токами $R_k = 10-6$ с.м. ясными измѣненіями въ величинѣ и положеніи зеркальных изображеній, получаемыхъ отъ передней поверхности хрусталика, не сопровождается.

Этотъ опытъ, такимъ образомъ, также доказываетъ, что зрительные бугры едва-ли имѣютъ близкое отношеніе къ напряженію аккомодациі.

Что касается хвостатаго тѣла, то я также производилъ въ нѣкоторыхъ опытахъ раздраженіе его электрическимъ токомъ различной силы.

Изъ протоколовъ XXXII и XXXIII опытовъ, мы видимъ, что раздраженіе различныхъ частей, какъ праваго, такъ и лѣваго хвостатыхъ тѣлъ, не вызываетъ напряженія аккомодациі, несмотря на то, что раздраженіе производилось много разъ и токи брались довольно значительной силы. Такимъ образомъ, по моему мнѣнію, въ хвостатыхъ тѣлахъ не заложены особые центры, завѣдующіе напряженіемъ аккомодациі.

Кромѣ четверохолмія, зрительныхъ бугровъ и хвостатаго тѣла, мною, какъ уже выше сказано, были изслѣдованы третій желудочекъ и Сильвиевъ водопроводъ.

Въ опытѣ XXXVI-мъ я произвелъ раздраженіе третьяго желудочка, причемъ раздраженіе различныхъ точекъ дна его токомъ $R_k = 16-17$ с. м. вызвало напряжение аккомодациі въ обоихъ глазахъ. Прикладывая электроды къ боковымъ стѣнкамъ третьяго желудочка, я также наблюдалъ напряжение аккомодациі въ обоихъ глазахъ, но при токахъ большей силы, $R_k = 14-16$ с. м.

Сдѣлавъ доступнымъ изслѣдованію Сильвиевъ водопроводъ, я въ этомъ-же опытѣ произвелъ раздраженіе электри-

ческимъ токомъ различныхъ точекъ дна его. Прикладывая электроды къ передней половинѣ дна Сильвіева водопровода, гдѣ, какъ извѣстно, заложены ядра глазодвигательныхъ нервовъ, я, раздражая его по средней линіи, наблюдалъ напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ при весьма слабыхъ токахъ, а именно $R_k = 17-19$ с. м. Точно также, раздражая переднюю половину дна Сильвіева водопровода, нѣсколько сбоку отъ средней линіи, я могъ наблюдать напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ. Съ задней половины Сильвіева водопровода также удается вызвать напряженіе аккомодациі, но при токахъ нѣсколько большей силы, а именно $R_k = 15-16$ с. м.

Такимъ образомъ, изъ настоящаго опыта мы видимъ, что какъ третій желудочекъ, такъ и дно Сильвіева водопровода, при сравнительно слабыхъ токахъ, вызываютъ напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ. Если мы сравнимъ тѣ различныя силы тока, которыя были необходимы, чтобы съ указанныхъ областей мозга вызвать напряженіе аккомодациі, то замѣтимъ, что наиболѣе слабый токъ, способный вызвать этотъ эффектъ, былъ $R_k = 19$ с. м.; мѣсто, съ котораго, при данной силѣ тока, получалось напряженіе аккомодациі, было расположено въ передней половинѣ дна Сильвіева водопровода, т. е. соотвѣтственно положенію ядеръ глазодвигательныхъ нервовъ.

Произведя въ опытѣ XXXVI-омъ разрушеніе стѣнокъ и дна третьяго желудочка, и раздражая послѣ этого снова переднюю часть дна Сильвіева водопровода, токомъ $R_k = 17-19$ с. м., я могъ убѣдиться, что раздраженіе это по прежнему вызываетъ напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ.

На основаніи настоящаго опыта, можно, мнѣ кажется, высказать предположеніе, что область ядеръ глазодвигательныхъ нервовъ имѣетъ несомнѣнное отношеніе къ напряженію аккомодациі, и вызываетъ это напряженіе независимо

отъ третьяго желудочка, такъ какъ разрушеніе этого послѣдняго нисколько не повліяло на эффектъ, получаемый вслѣдъ за раздраженіемъ Сильвіева водопровода.

Въ опытѣ XXXVII-омъ я также могъ наблюдать, раздражая различныя точки дна третьяго желудочка и боковыя его стѣнки, напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ, причемъ, при раздраженіи боковыхъ стѣнокъ, необходимо было брать токъ $R_k = 15$ с. м., между тѣмъ какъ, прикладывая электроды къ задней половинѣ дна третьяго желудочка, достаточенъ былъ токъ $R_k = 17$ с. м.

Въ этомъ-же опытѣ раздраженіе передней половины Сильвіева водопровода, соотвѣтственно положенію ядеръ глазодвигательнаго нерва, вызывало напряженіе аккомодациі въ обоихъ глазахъ при весьма слабыхъ токахъ ($R_k = 18-19$ с. м.). Приложивъ электроды, но безъ тока, къ передней-же половинѣ дна Сильвіева водопровода и раздражая его механически, я также наблюдалъ напряженіе аккомодациі, чего съ другихъ мѣстъ Сильвіева водопровода и третьяго желудочка, при механическомъ раздраженіи, отмѣтить я не могъ.

На основаніи данныхъ, полученныхъ при механическомъ раздраженіи Сильвіева водопровода, можно, я думаю, заключить, что въ ядрахъ глазодвигательнаго нерва заложены центры аккомодациі.

Въ опытѣ XXXVII-омъ я, кромѣ того, отдѣлилъ третій желудочекъ отъ Сильвіева водопровода разрѣзомъ, проведеннымъ на границѣ упомянутыхъ двухъ частей, и, вставивъ въ разрѣзъ покрывательное стекло, снова произвелъ раздраженіе боковыхъ стѣнокъ и дна третьяго желудочка. Оказалось при этомъ, что раздраженіе токами $R_k = 15-17$ с. м. не вызываетъ напряженія аккомодациі; раздраженіе же передней половины Сильвіева водопровода токомъ $R_k = 18-19$ с. м., попрежнему, вызываетъ напряженіе аккомодациі. Этотъ-же

эффектъ наблюдается и при механическомъ раздраженіи передней половины дна Сильвіева водопровода.

Такъ какъ въ настоящемъ опытѣ, вслѣдъ за отдѣленіемъ третьяго желудочка отъ Сильвіева водопровода, раздраженіе третьяго желудочка токами прежней силы уже болѣе не вызывало напряженія аккомодации, между тѣмъ какъ механическое раздраженіе передней половины дна Сильвіева водопровода продолжало вызывать этотъ эффектъ, то, мнѣ кажется, можно допустить, что напряженіе аккомодации, наблюдавшееся при раздраженіи дна третьяго желудочка, зависѣло не исключительно отъ самаго третьяго желудочка, а что здѣсь, по всей вѣроятности, играло роль раздраженіе ядеръ глазодвигательныхъ нервовъ.

Въ опытѣ XXXVIII-омъ механическое раздраженіе Сильвіева водопровода и третьяго желудочка вызывало напряженіе аккомодации лишь въ томъ случаѣ, когда, какъ и въ предыдущихъ двухъ опытахъ, электроды прикладывались къ передней половинѣ дна Сильвіева водопровода.

Разсматривая протоколъ XXXIX-го опыта, произведеннаго надъ обезьяной, мы замѣчаемъ, что, изслѣдуя третій желудочекъ и Сильвіевъ водопроводъ весьма слабыми токами, напряженіе аккомодации наблюдалось лишь при раздраженіи передней половины дна Сильвіева водопровода.

И такъ, изъ протоколовъ послѣднихъ четырехъ опытовъ (XXXVI, XXXVII, XXXVIII и XXXIX), я считаю возможнымъ заключить, что въ ядрахъ глазодвигательныхъ нервовъ заложены центры аккомодации; что-же касается мнѣнія Hensen'a и Völckers'a ¹⁾, считающихъ, что центры аккомодации занимаютъ область задней части дна третьяго желудочка, то я полагаю, что это предположеніе оказывается не совсѣмъ вѣрнымъ. Находясь весьма близко къ ядрамъ глазодвигательныхъ нервовъ, задняя часть дна

¹⁾ Hensen u. Völckers. Arch. f. Ophthalm. Bd. XXIV, p. 1—27.

третьяго желудочка могла, при раздраженіи электрическимъ токомъ даже слабой силы, вызвать напряженіе аккомодации, но напряженіе это зависѣло, мнѣ кажется, въ сущности отъ проникновенія тока на самыя ядра глазодвигательныхъ нервовъ.

Такимъ образомъ, я вполне присоединяюсь къ мнѣнію проф. Бехтерева ¹⁾, считающаго, что существованіе центра аккомодации на днѣ третьяго желудочка, отдѣльно отъ ядеръ глазодвигательнаго нерва, является не достаточно доказаннымъ.

Заканчивая этимъ разборъ произведенныхъ мною физиологическихъ опытовъ, я долженъ обратить особое вниманіе на то, что проф. Бехтеревъ ²⁾, изслѣдуя кору мозга обезьянъ и найдя въ заднихъ частяхъ полушарій этихъ животныхъ двѣ пары центровъ, производящихъ расширеніе и суженіе зрачковъ, изъ которыхъ два центра, производящихъ одинъ — суженіе, а другой — расширеніе зрачковъ, расположены у передняго края затылочной доли, высказалъ предположеніе, что изъ этихъ двухъ центровъ тотъ, который вызываетъ суженіе зрачковъ, производитъ одновременно съ тѣмъ и напряженіе аккомодации глазъ, или-же центръ аккомодации находится въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ этой точкой.

Если мы теперь обратимъ вниманіе на положеніе затылочно-темяннаго участка, который, какъ выяснилось изъ моихъ опытовъ, кромѣ участка „Д“ и участка, расположеннаго у *fissura calcarina*, имѣетъ весьма близкое отношеніе

¹⁾ Бехтеревъ. О направленіи суживающихъ зрачекъ волоконъ въ головномъ мозгу и локализациі центра для радужной оболочки и для сокращенія глазныхъ мышцъ. Вѣстникъ клин. и суд. психіатріи. 1883 г. Вып. I, p. 89—114.

²⁾ Бехтеревъ. О корковыхъ центрахъ суженія зрачка въ заднихъ частяхъ полушарій обезьянъ. Обзоръ психіатріи 1899 г. № 7.

къ напряженію аккоммодациі, то мы должны будемъ прійти къ выводу, что предположеніе, высказанное впервые проф. Бехтеревымъ о существованіи въ темянной области участка коры мозга, вызывающаго напряженіе аккоммодациі, является вполне подтвержденнымъ.

Точно такъ же, какъ мы видимъ, подтверждается моими изслѣдованіями надъ обезьянами и взглядъ Kniess'a, согласно которому корковый центръ аккоммодациі долженъ быть расположенъ, по всей вѣроятности, около *fissura calcarina*.

Теперь мнѣ остается сказать еще нѣсколько словъ о результатахъ микроскопическаго изслѣдованія мозговъ собакъ, у которыхъ, при жизни, согласно протоколамъ XII-го и XIII-го опытовъ, было произведено удаление участковъ „Д“ и „ЗТ“. Изслѣдованіе это, какъ уже было сказано, имѣло цѣлью выяснитъ ходъ проводниковъ, идущихъ отъ участковъ коры мозга, завѣдующихъ актомъ аккоммодациі.

Удаленіе участка „Д“, а также и участка „ЗТ“, какъ мы помнимъ, было произведено при соблюденіи правилъ асептики и антисептики; послѣ операции, собаки оставались жить около пяти недѣль, послѣ чего мозгъ, окрашенный по способу Marchi, былъ изслѣдованъ микроскопически.

При микроскопическомъ изслѣдованіи мозга собаки, у которой, при жизни, было произведено удаление участка „Д“, я могъ убѣдиться, что наступившее при этомъ перерожденіе, по ходу своему, весьма напоминало ходъ перерожденія, описанный Др. Герверомъ ¹⁾, и наблюдавшійся имъ послѣ удаленія участка коры мозга, расположеннаго въ двигательной области, впереди крестовидной борозды, и завѣдующаго движеніями глазъ.

Слѣдя за ходомъ перерожденія, начиная отъ мѣста разрушенія, я могъ убѣдиться, что въ этомъ мѣстѣ мозговой

¹⁾ Герверъ. О мозговыхъ центрахъ движенія глазъ. Дисс. 1899 г.

коры имѣлось большое количество перерожденныхъ волоконъ, такъ что указанная часть препарата казалась какъ бы сплошь усѣянной черными точками (см. рис. 9).



Рис. 9. Срѣзь на уровнѣ мѣста разрушенія.

Затѣмъ перерожденіе направлялось постепенно книзу, спускаясь по волокнамъ *coronae radiatae* (см. рис. 10).

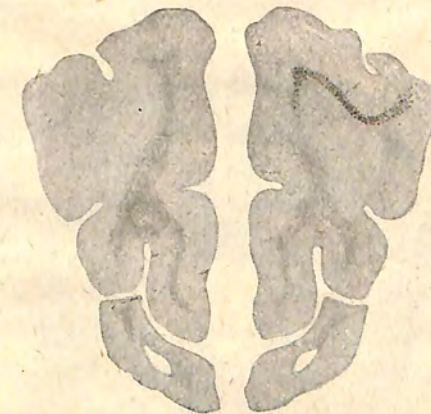


Рис. 10. Срѣзь на уровнѣ перерожденныхъ волоконъ лучистаго вѣща.

На срѣзахъ, проведенныхъ черезъ переднюю часть хвостатаго тѣла, ясно видно, какъ перерожденіе захватываетъ

также часть волоконъ мозолистого тѣла и, вмѣстѣ съ тѣмъ, еще болѣе спускается книзу (см. рис. 11).

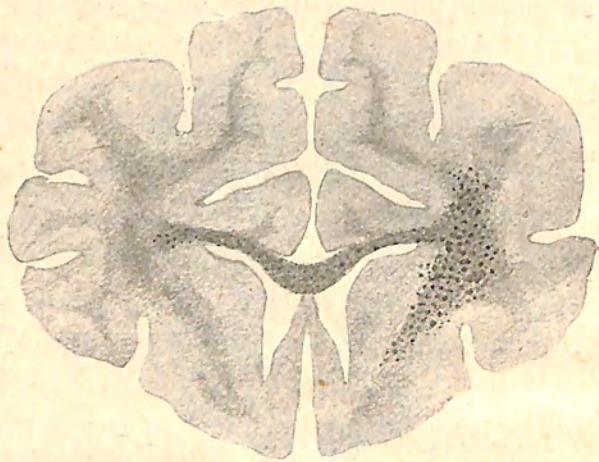


Рис. 11. Срѣзъ на уровнѣ передней части хвостатаго тѣла.

Слѣдя далѣе за ходомъ перерожденія, можно замѣтить, что оно захватываетъ передній отдѣлъ внутренней капсулы и отчасти направляется въ зрительный бугоръ соотвѣтствующей стороны. Что касается *capsulae internaе* стороны, про-

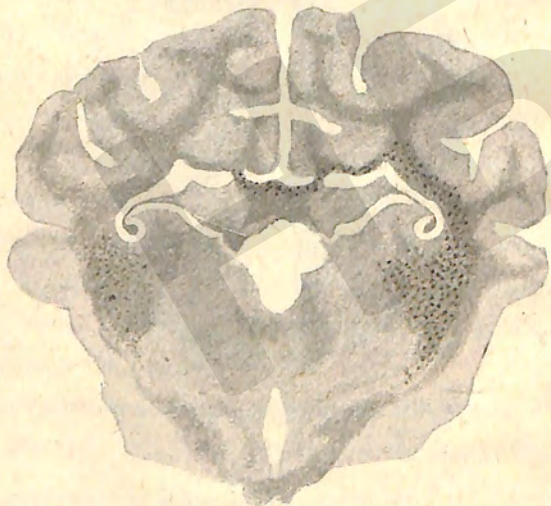


Рис. 12. Срѣзъ на уровнѣ передней половины зрительныхъ бугровъ.

тивоположной мѣсту разрушенія, то въ ней черныхъ точекъ было значительно меньше. На этомъ-же срѣзѣ можно видѣть и перерожденные волокна мозолистого тѣла (см. рис. 12).

Продвигаясь далѣе кзади, мы замѣчаемъ на уровнѣ задней половины зрительныхъ бугровъ, что перерождение, попрежнему, занимаетъ внутреннюю капсулу стороны разрушенія, откуда оно распространяется слегка и на зрительный бугоръ той-же стороны. Въ противоположной разруше-

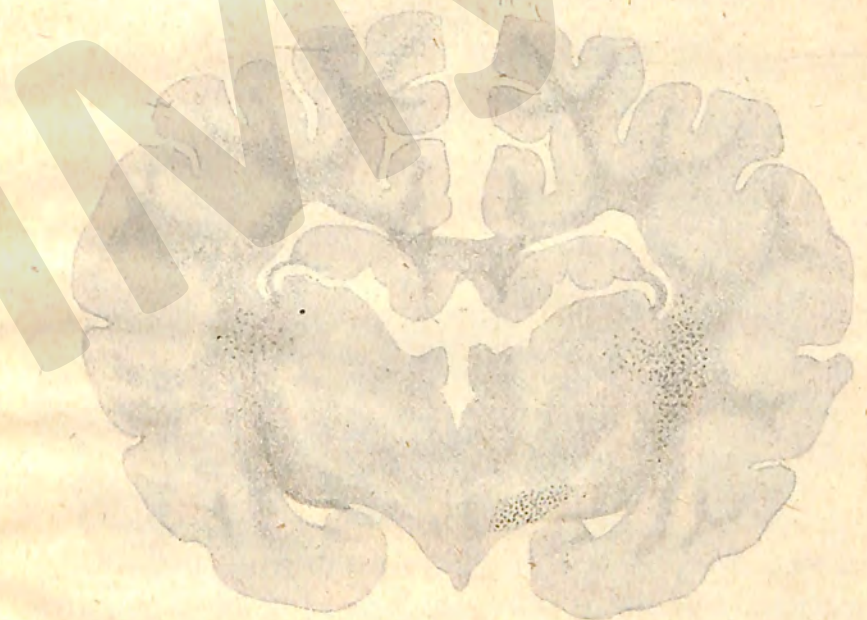


Рис. 13. Срѣзъ на уровнѣ задней половины зрительныхъ бугровъ.

нію внутренней капсулы перерождение менѣ замѣтно. На этомъ-же препаратѣ можно ясно обнаружить перерождение въ основаніи мозговой ножки преимущественно въ среднемъ ея отдѣлѣ. На сторонѣ противоположной разрушенію, черныхъ точекъ въ основаніи мозговой ножки не обнаруживается (см. рис. 13).

На срѣзахъ, проведенныхъ соотвѣтственно положенію переднихъ бугровъ четверохолмія, видно, что перерождение

занимаетъ средне-внутренній отдѣлъ основанія мозговой ножки на сторонѣ разрушенія, захватывая также промежуточный поясъ мозговой ножки и такъ называемое черное вещество. Что касается основанія мозговой ножки стороны, противоположной разрушенію, то тамъ черныхъ точекъ не замѣчается. Кромѣ перерожденія основанія мозговой ножки на сторонѣ разрушенія, на этомъ-же сръзѣ, можно видѣть и перерожденіе ядеръ глазодвигательныхъ нервовъ; пере-

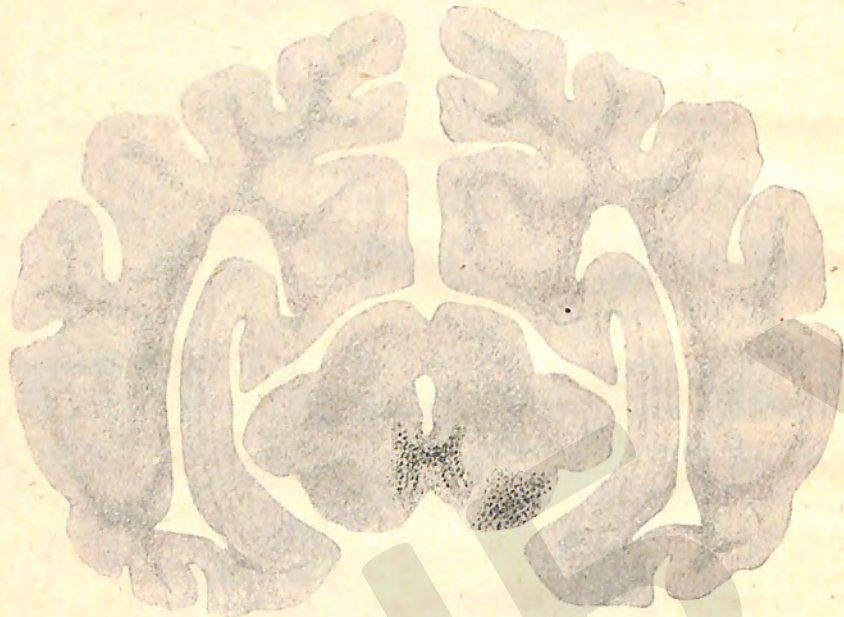


Рис. 14. Сръзъ на уровнѣ переднихъ бугровъ четверохолмія.

рожденіе это захватываетъ ядра, какъ праваго, такъ и лѣваго n. oculomotorii. Точно также наблюдается перерожденіе и въ заднихъ продольныхъ пучкахъ (см. рис. 14).

Что касается дальнѣйшаго хода перерожденія въ области заднихъ бугровъ четверохолмія, Варолиева моста и т. д., то о немъ я говорить не буду, такъ какъ это перерожденіе не имѣетъ того важнаго значенія для интересующаго меня вопроса, какъ только что мною описанное.

Кромѣ удаленія коры участка „Д“, я, какъ видно изъ протоколовъ опытовъ, произвелъ также удаленіе коры участка „ЗТ“, послѣ чего, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, собака прожила около пяти недѣль, по истеченіи которыхъ животное было убито, и мозгъ изслѣдованъ подъ микроскопомъ.



Рис. 15. Сръзъ на уровнѣ зрительныхъ бугровъ.

Оказалось, что, въ послѣднемъ случаѣ, перерожденіе изъ мѣста удаленія коры направляется также по волокнамъ corporae radiatae и переходитъ въ capsula interna, занимая однако ея заднюю часть. Кромѣ того, изъ мѣста разрушенія перерожденные волокна идутъ также въ мозолистое тѣло. Изъ внутренней капсулы перерожденные волокна переходятъ въ зрительный бугоръ той-же стороны. Что касается внутренней капсулы и зрительнаго бугра противоположной разрушенію стороны, то въ нихъ перерожденія почти не было замѣтно. Зрительные канатики были перерождены на на обѣихъ сторонахъ. (См. рис. 15).

Слѣдя далѣе за перерожденіемъ, мы замѣчаемъ, что, на уровнѣ переднихъ бугровъ четверохолмія, оно наблюдается въ *corpus gen. externum*, въ задней спайкѣ и въ переднихъ буграхъ четверохолмія, причемъ перерождение это сильнѣе выражено на сторонѣ разрушенія. Что касается ядеръ *n. oculomotorii*, видимыхъ на этомъ сръзѣ, то въ нихъ перерождение не замѣчалось (см. рис. 16).

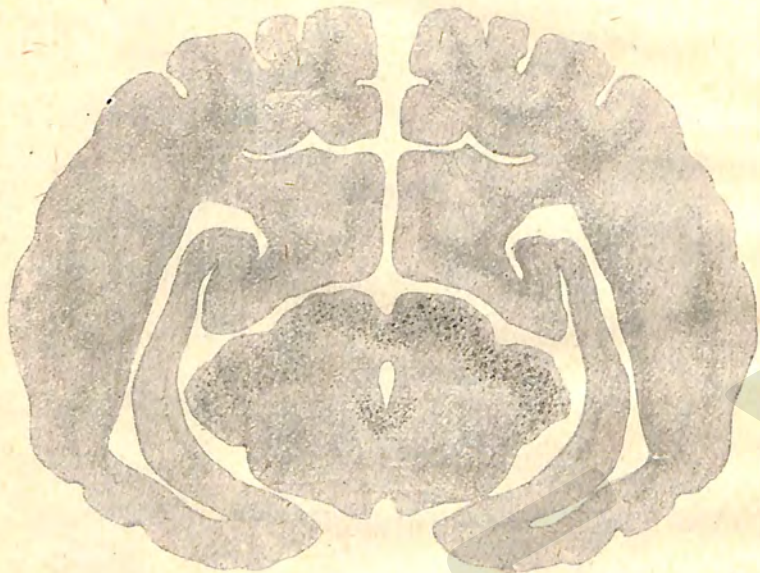


Рис. 16. Сръзъ на уровнѣ переднихъ бугровъ четверохолмія.

Если мы теперь обратимъ вниманіе на результаты, полученные нами при микроскопическомъ изслѣдованіи мозга собаки, у которой было произведено удаленіе коры участка „Д“, то мы должны будемъ прійти къ выводу, что этотъ участокъ коры мозга связанъ при помощи волоконъ, идущихъ черезъ внутреннюю капсулу, а затѣмъ основаніе мозговой ножки, съ ядрами *n. oculomotorii*, заведующаго аккомодацией.

Между тѣмъ, какъ видно было изъ разбора произведенныхъ нами физиологическихъ опытовъ, мы, на основаніи

этихъ послѣднихъ, пришли къ выводу, что участокъ „Д“ имѣетъ весьма близкое отношеніе къ акту аккомодации, являясь, по всей вѣроятности, центромъ, заведующимъ дѣятельностью цилиарнаго мускула.

Сопоставляя физиологическія и, только-что приведенныя нами, анатомическія данныя, мы можемъ заключить, что эти послѣднія подтверждаютъ добытые нами экспериментальнымъ путемъ выводы.

При раздраженіи участка „Д“, аккомодационный импульсъ передается такимъ образомъ, по всей вѣроятности, по волокнамъ, идущимъ въ передней части внутренней капсулы, которыя, затѣмъ, переходятъ въ основаніе мозговой ножки и, постепенно отходя отъ этой послѣдней, достигаютъ ядеръ глазодвигательныхъ нервовъ.

Представивъ себѣ такимъ образомъ ходъ импульса, исходящаго изъ участка „Д“, намъ станетъ вполне понятнымъ, почему разрушеніе четверохолмія нисколько не повліяло на то напряженіе аккомодации, которое мы наблюдали при раздраженіи участка „Д“. Не будучи тѣсно связаннымъ съ четверохолміемъ, участокъ „Д“, при своемъ раздраженіи, вызывалъ каждый разъ напряженіе аккомодации, не зависимо отъ цѣлости бугровъ четверохолмія.

Такимъ образомъ какъ на основаніи физиологическихъ опытовъ, такъ и на основаніи анатомическихъ изслѣдованій, мы можемъ прійти къ выводу, что въ корѣ участка „Д“ расположенъ центръ для цилиарнаго мускула.

Что касается хода перерожденія, наблюдавшагося нами послѣ удаленія участка „ЗТ“, то мы, на основаніи микроскопическаго изслѣдованія соответствующихъ мозговъ, видѣли, что изъ области разрушенія перерожденные волокна проникаютъ во внутреннюю капсулу, въ задній ея отдѣлъ; затѣмъ перерожденные волокна встрѣчаются въ зрительномъ бугрѣ той-же стороны, въ наружныхъ колѣнчатыхъ тѣлахъ

и переднихъ буграхъ четверохолмія, причемъ перерожденіе было сильнѣе выражено на сторонѣ разрушенія. Особенно важно то обстоятельство, что на сръзахъ, проведенныхъ черезъ передніе бугры четверохолмія не замѣчалось перерожденія въ ядрахъ п. oculomotorii.

Если мы теперь обратимъ вниманіе на то, что участокъ „ЗТ“ является, такимъ образомъ, связаннымъ съ передними буграми четверохолмія, а передніе бугры, какъ извѣстно на основаніи изслѣдованій многихъ авторовъ, связаны съ ядрами п. oculomotorii, то намъ станетъ понятно, почему въ опытахъ съ разрушеніемъ переднихъ бугровъ, раздраженіе участка „ЗТ“ болѣе не вызывало напряженія аккомодации. Очевидно, что, вслѣдствіе разрушенія переднихъ бугровъ четверохолмія, нарушалась связь существующая между участкомъ „ЗТ“ и ядрами п. oculomotorii.

Такъ какъ, на основаніи физиологическихъ опытовъ, мы могли заключить, что въ переднихъ буграхъ четверохолмія заложены рефлекторные центры аккомодации, и, вмѣстѣ съ тѣмъ, на основаніи изученія хода перерожденія, а также и экспериментальныхъ данныхъ мы убѣдились, что участокъ коры „ЗТ“ весьма тѣсно связанъ съ передними буграми четверохолмія, то, мнѣ кажется, вполне естественно подтвердить высказанное нами ранѣе предположеніе, что участокъ „ЗТ“ является рефлекторнымъ центромъ аккомодации.

Замѣчу здѣсь, что связь коры затылочныхъ долей съ передними буграми четверохолмія была установлена анатомически различными авторами (Бехтеревъ, Монаковъ и др.), причемъ оказалось, что, послѣ вылуценія зрительной сферы у молодыхъ животныхъ, атрофируются corpus geniculatum externum, pulvinar и переднее двухолміе.

Что касается коры темянныхъ долей, въ которыхъ, какъ и въ затылочныхъ, расположены описанные мною участки

„ЗТ“, то Piltz ¹⁾, изслѣдуя вторичныя перерожденія, слѣдующія за экстирпаціей областей мозговой коры, завѣдующихъ движеніемъ глазъ, нашелъ, между прочимъ, также и такой перерожденный пучекъ, который направляется изъ внутренней капсулы къ переднимъ буграмъ четверохолмія.

Такимъ образомъ, связь коры заднихъ частей полушарій съ передними буграми четверохолмія является установленной различными авторами, и подтверждаетъ правильность полученныхъ мною анатомическихъ данныхъ.

Заканчивая этимъ разборъ полученныхъ мною данныхъ, я долженъ еще разъ указать на тотъ фактъ, что вопросъ о мозговыхъ центрахъ аккомодации, до настоящаго времени, считается открытымъ, и никто изъ авторовъ, насколько мнѣ извѣстно изъ литературныхъ данныхъ, не пытался экспериментальнымъ путемъ рѣшить вопросъ о томъ, имѣются-ли въ корѣ мозга, или въ подкорковыхъ узлахъ участки, стоящіе въ близкомъ отношеніи къ этому акту. Сознывая вмѣстѣ съ тѣмъ всю трудность и сложность подобнаго рода изслѣдованій, я на свою работу смотрю лишь какъ на попытку, сдѣланную мною для рѣшенія указаннаго вопроса, и буду считать себя болѣе, чѣмъ удовлетвореннымъ, если хотя-бы нѣкоторые изъ выводовъ, изложеніемъ которыхъ я кончаю свою работу, подтвердятся впослѣдствіи работами болѣе опытныхъ въ этомъ отношеніи изслѣдователей.

¹⁾ Piltz. Voies centrales des nerfs moteurs de l'oeil. Congrès internat. de méd. Section de neurologie Août. 1900.

V.

Резюмируя все сказанное при изложении и разборъ полученных мною опытныхъ данныхъ, я прихожу къ слѣдующимъ главнымъ выводамъ.

1) Въ корѣ мозга имѣются три участка, завѣдующіе актомъ аккомодации. Первый изъ нихъ, названный мною участкомъ „Д“, расположенъ какъ у собакъ, такъ и у обезьянъ, въ двигательной области, впереди *sulcus cruciatus*. Второй („ЗТ“) расположенъ частью въ затылочной, частью въ теменной доляхъ, занимаетъ преимущественно вторую и третью первичныя извилины у собакъ, а у обезьянъ, располагаясь въ соответствующихъ мѣстахъ коры, занимаетъ еще и *g. angularis*. Третій участокъ, при раздраженіи котораго наблюдалось напряженіе аккомодации найденъ лишь у обезьянъ, на внутренней поверхности мозговыхъ полушарій, тотчасъ впереди верхней трети *fissurae calcarinae*.

2) Физиологическая роль упомянутыхъ трехъ участковъ различна, причемъ участокъ, расположенный въ двигательной области, по всей вѣроятности является центромъ для цилиарнаго мускула, участокъ же, находящійся въ затылочно-теменной области, является скорѣе рефлекторнымъ

центромъ аккомодации, находясь въ тѣсной функциональной связи съ передними буграми четверохолмія. Что касается участка, расположеннаго у обезьянъ на внутренней поверхности мозговыхъ полушарій, то онъ, быть-можетъ, по функціи своей напоминаетъ участокъ „ЗТ“.

3) Изъ указанныхъ трехъ участковъ наибольшей возбудимостью отличается участокъ, расположенный въ двигательной области.

4) Участки праваго и лѣваго полушарія, взятые каждый въ отдѣльности, вызываютъ напряженіе аккомодации въ обоихъ глазахъ, причемъ разрушеніе соответствующаго участка, противоположнаго раздражаемому участку полушарія, не вліяетъ на эффектъ раздраженія.

5) Въ переднемъ двухолміи имѣются, по всей вѣроятности, рефлекторные центры аккомодации, служащіе для передачи раздраженія съ *n. opticus* на *n. oculomotorius*.

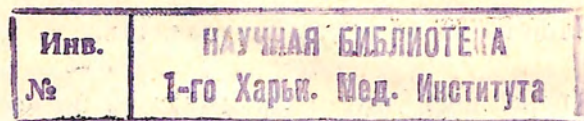
6) Что касается напряженія аккомодации, наблюдающагося при раздраженіи заднихъ бугровъ четверохолмія, то оно зависитъ, по всей вѣроятности, отъ проникновенія тока на передніе бугры четверохолмія и отъ раздраженія этихъ послѣднихъ.

7) Въ ядрахъ глазодвигательныхъ нервовъ находятся центры аккомодации; что же касается напряженія аккомодации, наблюдающагося при раздраженіи задней части дна третьяго желудочка, то оно, по всей вѣроятности, зависитъ отъ проникновенія тока на ядра *n. oculomotorii* и отъ раздраженія этихъ послѣднихъ.

8) Глазодвигательный нервъ является безъ сомнѣнія нервомъ, завѣдующимъ аккомодацией.

Заканчивая работу, я считаю своимъ нравственнымъ долгомъ выразить искреннюю и глубокую признательность высокочтимому профессору, академику Владимиру Михайловичу Бехтереву, за предложенную мнѣ тему и за тѣ цѣнные совѣты и указанія, которыми я пользовался во все время выполненія настоящей работы.

Приношу также мою сердечную благодарность всѣмъ товарищамъ, содѣйствовавшимъ мнѣ при моихъ лабораторныхъ занятіяхъ.



Положенія.

- 1) Было-бы крайне желательнымъ ввести психологию въ курсъ преподаванія на медицинскихъ факультетахъ.
- 2) При неврастеніи лечение по способу Weir-Mitchell'я даетъ нерѣдко весьма хорошіе результаты.
- 3) Въ Эйфальминѣ мы имѣемъ цѣнное средство, дающее возможность наблюдать за аккомодацией при расширенномъ зрачкѣ.
- 4) Способъ диктовокъ не удобенъ для опредѣленія прогрессивной усталости учениковъ при школьныхъ занятіяхъ.
- 5) Удобнымъ способомъ для опредѣленія усталости учениковъ при школьныхъ занятіяхъ является методъ чтенія корректуръ.
- 6) Было-бы желательно, чтобы лечение зубныхъ болѣзней было предоставлено лицамъ лишь съ высшимъ медицинскимъ образованіемъ послѣ предварительной спеціальной подготовки.
- 7) Физическому развитію должно быть отведено соответствующее мѣсто въ школѣ.

Curriculum vitae. .

Юлій Карловичъ Бѣлицкій, сынъ Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника, лютеранскаго вѣроисповѣданія, родился въ г. Одессѣ въ 1872 году. Среднее образованіе получилъ въ Харьковской 3-ей и Одесской 3-ей гимназіяхъ, послѣ чего въ 1891 г. поступилъ на физико-математическій факультетъ Императорскаго Новороссійскаго университета, который и кончилъ въ 1895 г. Въ томъ же году поступилъ на Медицинскій факультетъ Кіевскаго университета св. Владимира. Въ 1898 г. кончилъ курсъ въ университетѣ св. Владимира и съ 1899 г. занимается въ клиникѣ нервныхъ и душевныхъ болѣзней Академика В. М. Бехтерева. Экзамены на доктора медицины сдалъ въ 1900—1901 учебномъ году. Состоитъ дѣйствительнымъ членомъ Русскаго общества нормальной и патологической психологіи.

Имѣеть слѣдующіе печатные труды:

- 1) О вліяніи острой анеміи на клѣтки переднихъ роговъ спинного мозга.—„Обозрѣніе Психіатріи“ 1900 № 1.
- 2) О корковыхъ центрахъ аккомодации. Докладъ читанный въ научномъ собраніи врачей клиники душевныхъ и нервныхъ болѣзней въ Декабрѣ 1901 г. и помѣщенный въ „Обозрѣніе Психіатріи“ 1902 г. № 8.

3) Диктовки, какъ средство опредѣленія прогрессивной усталости учениковъ при школьныхъ занятіяхъ. „Обозрѣніе Психіатріи“ 1902 г. № 5.

4) Опыты для опредѣленія усталости учениковъ при школьныхъ занятіяхъ. 1903 г. Петербургъ.

5) Настоящая работа, подъ заглавіемъ „О мозговыхъ центрахъ аккомодациі“, представленная въ качествѣ диссертациі на степень доктора медицины.