

113,734.9.

135

Объ

**измѣненіяхъ въ нервныхъ элементахъ
центральной нервной системы**

при отравленіи морфіемъ.

Экспериментальное изслѣдованіе.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень

ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Гавріила Сарачова.

Оппоненты:

Д-ръ А. К. Луницъ. — Проф. д-ръ Н. Н. Дегіо. — Проф. д-ръ В. А. Аванасьевъ.

Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Матисена.

1894.



Д.Х.Е.Ф.Е.И.

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго факультета Императорскаго
Юрьевскаго Университета.

Юрьевъ, 10 Декабря 1894 г.

№ 853.

Деканъ: С. Васильевъ.

Матери мой.

Д 124699

Введение.

„Das Räthsel des Entstehens einer Ganglionzelle ist nicht grösser, als das des Untergangs ihrer Function durch Morphinwirkung.“ *Lewin.*

Эти слова Л е в и н а отчасти послужили планомъ для настоящей работы, цѣль которой состоитъ главнымъ образомъ въ томъ, чтобы на основаніи новѣйшихъ взглядовъ на строеніе центральной нервной системы указать на возможные измѣненія въ ея элементахъ при отравленіи животнаго организма морфіемъ; указать на ихъ патогномонистическую сущность; узнать, какъ скоро, по прекращеніи отравленія, наступаетъ въ нихъ *restitutio ad integrum*, и, сравнивъ съ измѣненіями, находимыми въ нервной системѣ при отравленіи другими болѣзнетворными агентами, опредѣлить, возможны-ли специфическія измѣненія для cadaго яда вообще и для морфія въ особенности.

Прежде чѣмъ приступить къ патолого-гистологической части моей работы, считаю необходимымъ для яснаго пониманія полученныхъ измѣненій въ элементахъ центральной нервной системы привести по возможности въ сжатомъ видѣ новѣйшія изслѣдованія въ гистологіи этого отдѣла животнаго организма; изслѣдованія, радикально измѣнившія прежнія взгляды на строеніе, нормальную и патологическую функцію нервной системы. D u v a l въ предисловіи къ сочиненію К а я л я (C a j a l¹), *Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux*) приписываетъ громадный интересъ и вниманіе, который возбудила работа испанскаго ученаго, не только тому, что изслѣдованія эти внесли новые взгляды на отношенія нервныхъ элементовъ между собою, но также и тому, что эти взгляды вполне соответствовали господствовавшимъ въ то время гипотезамъ, объяснявшимъ фізіологическія функціи нервной системы, но не имѣвшимъ еще достаточно обоснованныхъ анатомическихъ данныхъ.

Но надо однако замѣтить, что работы испанца Каяля и итальянца Гольджи¹¹⁵), давъ толчекъ къ новымъ изысканіямъ и наблюденіямъ въ гистологіи нервной системы, вызвали среди изслѣдователей массу, часто противорѣчивыхъ между собою, взглядовъ на детали строенія нервныхъ элементовъ, детали, ясное представленіе о которыхъ необходимо для пониманія патолого-гистологическихъ картинъ, что не спеціально занимающемуся этимъ вопросомъ, разобратъ и составить сколько нибудь цѣльное представленіе о новомъ ученіи довольно трудно.

Пропуская общеизвестную морфологию и микроскопическую топографию центральной нервной системы, перейдемъ прямо къ изложенію сущности результатовъ, добытыхъ въ этой области методами Гольджи и Каляля. Значеніе этихъ результатовъ D u v a l (l. c.) видитъ въ томъ, что они поколебали принципъ классическихъ работъ Дейтерса и Герлаха¹¹⁶), принципъ фиксации, неизмѣнной связи элементовъ нервной системы между собою, элементовъ не только чисто нервныхъ, но и соединительнотканыхъ. Насколько легко выразить новый принципъ гистологии, настолько же трудно прослѣдить всю ту сумму часто не совсѣмъ согласныхъ между собою наблюдений, на основаніи которыхъ авторы новыхъ воззрѣній строили свои выводы. Прежде всего относительно соединительнотканыхъ элементовъ, ихъ происхожденія, развитія и расположенія взгляды излѣдователей далеко не сходятся между собою. На основаніи наиболѣе распространенныхъ и наиболѣе основательныхъ изслѣдованій Каляля (l. c.), Ленгоссека¹¹⁷), соединительнотканную субстанцію центральной нервной системы въ зародышевомъ состояніи можно представить себѣ, какъ два полыхъ цилиндра, заключенныхъ одинъ въ другой, центральный каналъ, желудочки и гліальная оболочка. Въ періодъ развитія въ просвѣтѣ между этими каналами проходятъ перпендикулярныя къ нимъ нити, радіально отходящія отъ такъ называемыхъ эпендимныхъ клѣтокъ, составляющихъ внутренній цилиндръ. Наружный цилиндръ соединительной ткани составляетъ собственно изъ утолщеній, изъ сплетенія вышеупомянутыхъ радіальныхъ волоконъ подъ внутреннимъ листкомъ мягкой оболочки.

Такой въ общихъ чертахъ представляется соединительнотканная субстанція у зародышей, такой-же она остается у нѣкоторыхъ низшихъ животныхъ организмовъ на всю жизнь, но у высшихъ животныхъ на мѣсто этой ранней по своему происхожденію такъ называемой эпителиальной ней-

роглии, выступаетъ другая поздняя нейроглиа, состоящая изъ отростчатыхъ, паукообразныхъ клѣтокъ Дейтерса. Но точно-ли эта нейроглиа по существу отличается отъ эпителиальной? По этому вопросу авторы въ своихъ воззрѣніяхъ расходятся. Одни, какъ Ляхи¹¹⁸), Ленгоссекъ l. c., Штида¹¹⁹), думаютъ, что отъ эпителиальной нейроглии у взрослыхъ индивидуумовъ остается только эпендима, клѣтки же Дейтерса зарождаются не въ самомъ мозгу, а внедряются сюда посредствомъ соединительнотканыхъ отростковъ мягкой оболочки, отшнуровываются отъ нихъ и увеличиваются здѣсь путемъ дѣленія. Кромѣ того Ляхи полагаетъ, что клѣтки нейроглии могутъ происходить также отъ лейкоцитовъ и даже отъ эндотелиальныхъ клѣтокъ сосудовъ. Другіе, какъ Швальбе¹²⁰), признаютъ двойной составъ и происхожденіе нейроглии: ранній эпителиальный и поздній соединительнотканый. Третьи, наконецъ, какъ Гиркэ¹²¹), не отрицаютъ эпителиальнаго происхожденія нейроглии, но приписываютъ главную функцію не форменнымъ элементамъ ея, т. е. клѣткамъ, а безструктурной массѣ, заложенной между ними и ихъ отростками, такъ наз. Grundsubstanz. Послѣ Гиркэ позднѣйшіе изслѣдователи при помощи новыхъ способовъ окраски подошли ближе къ истинному рѣшенію вопроса о происхожденіи нейроглии. Гольджи l. c. въ своихъ излѣдованіяхъ по этому вопросу приходитъ къ слѣдующему заключенію:

1. Эпителій центрального канала принимаетъ непосредственное участіе въ образованіи интерстиціального вещества во всѣхъ частяхъ спинного мозга.

2. Интерстиціальная ткань во всѣхъ частяхъ нервной системы состоитъ изъ лучистыхъ соединительнотканыхъ (въ смыслѣ соединяющихъ) клѣтокъ. Изъ отростковъ этихъ клѣтокъ образуется сплетеніе, а не сѣть, какъ думали Гиркэ и Шульце¹²²). Другого, кромѣ этого, промежуточнаго вещества нѣтъ, а если есть, то въ ничтожномъ количествѣ.

3. Въ образованіи вещества интерстиціальной зер-

нистой ткани принимаютъ участіе не только соединительнотканые элементы, но также протоплазматическіе отростки, ихъ развѣтвленія и первичныя нервныя волокна; слѣдовательно, субстанція, заложенная между нервными клѣтками и волокнами, не имѣетъ настоящаго сѣтчатого строенія, но состоитъ изъ сплетенія слѣдующихъ элементовъ: а) изъ пучковъ волоконъ, происходящихъ изъ отростковъ соединительнотканыхъ клѣтокъ б) изъ тонкихъ подраздѣлений протоплазматическихъ отростковъ ганглиозныхъ клѣтокъ в) изъ тончайшихъ нитей, отходящихъ отъ первичнаго отростка.

Такимъ образомъ, хотя Гольджи стоитъ за унитарное происхожденіе нейроглии, но онъ не могъ еще ясно представить всего процесса превращенія эпендимныхъ клѣтокъ въ клѣтки нейроглии.

Истинное рѣшеніе вопроса о происхожденіи нейроглии представилъ Каля въ своихъ послѣднихъ изслѣдованіяхъ 1892—93 г. I. с. Еще въ изслѣдованіяхъ 1891 года Каля считаетъ возможнымъ происхожденіе нейроглии изъ разросшагося эндотелія сосудовъ, но въ послѣднихъ изслѣдованіяхъ онъ отказывается отъ этого взгляда. Примѣняя къ окраскѣ центральной нервной системы усовершенствованный методъ Гольджи, ему удалось ясно указать истинный источникъ происхожденія клѣтокъ нейроглии. „Согласно съ тѣмъ, что показали намъ наши препараты и наши изслѣдованія, говоритъ Каля I. с. въ своей послѣдней работѣ, мы можемъ сказать: что клѣтки нейроглии не что иное, какъ эмигрировавшія изъ своего первоначальнаго положенія эпителиальныя тѣльца, принявшія эпителиальную или звѣздчатую форму вслѣдствіе атрофіи центральныхъ и периферическихъ отростковъ, соединявшихъ ихъ съ эпендимой и подмякотной оболочкой, и разрастанія вторичныхъ отростковъ. Если во время процесса эмиграціи, говоритъ далѣе Каля, у смѣщенной эпителиальной клѣтки атрофируется пери-

ферическій радиарный отростокъ, соединяющій ее съ мягкой оболочкой, то клѣтка превращается въ эпендимную, если атрофируется отростокъ, соединяющій клѣтку съ центральнымъ каналомъ, то эпителиальная клѣтка превращается въ клѣтку нейроглии“. Соединеніе смѣщенныхъ клѣтокъ эпендимы съ периферіей можно еще видѣть довольно ясно даже въ довольно поздній періодъ эмбриональной жизни у позвоночныхъ. У низшихъ-же животныхъ такая связь остается на всю жизнь. Такимъ образомъ вышеприведенное изслѣдованіе Каля не только уясняетъ намъ происхожденіе нейроглии, но также независимость ея клѣтокъ, отсутствіе у нихъ связи между собою и съ другими элементами нервной системы, а также способность ихъ съ возрастомъ мѣнять свои формы. Богатство и разнообразіе формъ клѣточныхъ элементовъ нейроглии заставляло также изслѣдователей прибѣгать къ гипотезамъ о различныхъ путяхъ происхожденія. Но въ послѣднее время появилась работа Попова^{*)}, гдѣ онъ на основаніи новыхъ методовъ окраски приходитъ къ заключенію, что и помимо эмбриональнаго метода изслѣдованія можно признать идентичность, однородность клѣтокъ между собою, а все разнообразіе ихъ формъ свести къ двумъ типамъ: клѣтки лучистыя съ отростками и круглыя безотросчатые клѣтки, такъ называемыя, свободныя тѣла нейроглии. Какимъ путемъ происходятъ эти послѣднія, онъ въ этой работѣ еще не разъясняетъ*): „Но во всякомъ случаѣ, говоритъ Поповъ (I. с.), мы не можемъ отрицать, что въ мозговой субстанціи совершаются процессы, которые измѣняютъ клѣточные элементы нейроглии. Такъ, въ спинномъ мозгу можно встрѣтить матово-блестящіе шары (которые и я наблюдалъ на моихъ препаратахъ изъ мозговъ вполне здоровыхъ собакъ, тогда какъ другіе изслѣдователи принимали ихъ за патологическія образованія), величина ихъ больше обык-

*) Работа Попова еще не окончена.

новенных; одни из них представляют однородные содержимые, другие болѣе зернистые; у нѣкоторыхъ довольно рельефно выступаетъ ядро“. Образованія эти возбуждаютъ предположеніе, не представляютъ ли они видоизмѣненныхъ клѣтокъ нейроглии. Существованіе круглыхъ безотросчатыхъ тѣлъ не подлежитъ сомнѣнію. Численные увеличенія ихъ при патологическихъ процессахъ въ нервной системѣ наблюдали, кромѣ Попова⁴³⁾, (измѣненіе центральной нервной системы при холерѣ) и другіе изслѣдователи, которые, впрочемъ, принимали ихъ за лейкоциты, что въ свою очередь подало поводъ приписывать лейкоцитамъ способность превращаться въ клѣтки нейроглии. Но равномерное распредѣленіе ихъ въ мозговой субстанціи, видъ протоплазмы ихъ, способность ихъ при нѣкоторыхъ патологическихъ процессахъ увеличиваться въ объемѣ и воспринимать окраску сафраниномъ или эозиномъ, какъ это наблюдалъ Поповъ при холерѣ, все это даетъ возможность отличить безотросчатые клѣтки отъ лейкоцитовъ. — Кромѣ клѣточныхъ элементовъ, Поповъ (l. c.) въ своихъ изслѣдованіяхъ находитъ также возможнымъ существованіе свободныхъ волоконъ, которыя однако не представляютъ собою чуждаго внѣдривагося извнѣ элемента, напримѣръ, изъ мягкой оболочки, какъ думали прежніе изслѣдователи, но являются просто самостоятельными волокнами, можетъ быть отпавшими отъ клѣточныхъ тѣлецъ; эти элементы составляютъ существенную часть нейроглии. Предположеніе о существованіи свободныхъ волоконъ не противорѣчитъ сущности новѣйшихъ воззрѣній на строеніе нейроглии, если принять во вниманіе ту массу метаморфозъ, которую претерпѣваютъ клѣтки нейроглии въ періодъ своего существованія. Волокна эти, прикасаясь къ безотросчатымъ клѣткамъ, придаютъ имъ видъ какъ бы отросчатыхъ. Этимъ обстоятельствомъ Поповъ объясняетъ, почему на разрѣзахъ мозговой субстанціи количество свободныхъ тѣлъ нейроглии кажется намъ столь

ничтожнымъ: — они маскированы присутствіемъ свободныхъ волоконъ. Въ патологическихъ случаяхъ волокна, какъ менѣе стойкія образованія, разрушаются быстрѣе клѣточныхъ элементовъ, свободныя тѣла нейроглии освобождаются такимъ образомъ отъ своей маски, принимаютъ свой настоящій видъ, и число ихъ такимъ образомъ кажется внезапно увеличеннымъ. Что касается морфологіи клѣточныхъ элементовъ нейроглии, то для отросчатыхъ клѣтокъ она остается такою, какою ихъ описалъ ДеЙтерсъ въ своей классической работѣ. Совершенно другой видъ представляютъ безотросчатые круглые клѣтки: ихъ протоплазма совершенно иная, чѣмъ у лучистыхъ элементовъ. У лучистыхъ она однородна, у круглыхъ зерниста, такъ что подъ микроскопомъ трудно смѣшать эти два вида.

Безотросчатые клѣтки имѣютъ эллиптическое ядро, которое иногда лежитъ внѣ центра, что зависитъ отъ того, что сами клѣтки имѣютъ нѣсколько сплюснутую форму и, попадая подъ ножъ меньшимъ діаметромъ, являются подъ микроскопомъ или овальными по виду, или съ ядромъ, лежащимъ у периферіи. Тѣло клѣтки хорошо окрашивается, ядро рѣзко отдѣляется отъ остальной протоплазмы. Всѣми этими свойствами круглые клѣтки нейроглии рѣзко отличаются не только отъ лучистыхъ клѣтокъ, но также, какъ мы уже упоминали, и отъ лимфатическихъ тѣлъ. — Что касается функций нейроглии, то и по этому вопросу воззрѣнія прежнихъ изслѣдователей нѣсколько разнились между собою. Одни приписывали клѣткамъ нейроглии нервную функцию; но воззрѣніе это въ настоящее время совершенно оставлено. Другіе приписывали имъ слишкомъ ограниченную функцию поддерживающаго вещества (*Gerüstsubstanz nach Gierke*). Совершенно новый, своеобразный взглядъ на фізіологическую функцию нейроглии былъ высказанъ Каялемъ (l. c.). По его мнѣнію, клѣтки нейроглии, кромѣ вѣроятной роли поддерживающей ткани, выполняютъ также роль изоляціоннаго вещества, которое изолируетъ

нервные токи, идущие по клеткамъ и нервнымъ волокнамъ. Обстоятельство, приведшее Каяля къ такому своеобразному взгляду на функции нейроглии, заключаются съ одной стороны въ особомъ богатствѣ клетокъ нейроглии въ мѣстахъ скопленія нервныхъ волоконъ — въ бѣломъ веществѣ; съ другой стороны, значительное уменьшеніе количества ихъ, въ переходныхъ областяхъ мозгового вещества (передняя и задняя спайки сѣраго вещества спинного мозга); слѣды или полное отсутствіе ихъ въ поясѣ сѣраго вещества, гдѣ происходитъ контактъ нервнопротоплазматическихъ отростковъ (дендритовъ) т. е. соединеніе токовъ, напимѣръ, въ молекулярномъ слое мозжечка. Насколько эта блестящая гипотеза отвѣчаетъ наблюденіямъ въ нервной физиологіи, высказано Дювалемъ въ предисловіи къ сочиненію Каяля, о чемъ мы уже упоминали ранѣе.

Въ 1891 году появилась работа Лавдовскаго⁴⁾, въ которой авторъ, по его собственнымъ словамъ, старается примирить воззрѣнія старыхъ изслѣдователей, какъ Дейтерсъ и др. на строеніе функций нейроглии съ новѣйшими данными по этому вопросу, вытекающими изъ изслѣдованій Гольджи, Каяля и др. Лавдовскій допускаетъ отчасти существованіе „неподвижной связи элементовъ нейроглии между собою“ т. е. допускаетъ, что „нейроглия представляетъ собою не сплетеніе, а сѣть“, и приписываетъ этой сѣти своеобразную функцию питающаго аппарата для центральной нервной системы, ибо въ отросткахъ лучистыхъ клетокъ онъ видитъ не солидные, а трубчатые образованія, изъ соединенія которыхъ и образуется сѣть лимфатическихъ каналовъ. Но позднѣйшія работы Попова (l. c.) и работа Трахтенберга²⁾, произведенная въ лабораторіи профессора Кульчитскаго, не подтверждаютъ вышеприведенныхъ взглядовъ на строеніе и функцию нейроглии.

Для уясненія себѣ новѣйшихъ взглядовъ на отношеніе

нервныхъ элементовъ между собою, я пользовался главнымъ образомъ работами Каяля (l. c.) Лавдовскаго (l. c.) и Трахтенберга (l. c.) Въ работѣ Каяля изложены не только его взгляды на строеніе нервной системы, но также постепенный историческій ходъ развитія новѣйшихъ взглядовъ, истиннымъ выразителемъ которыхъ является онъ самъ. Лавдовскій въ своей статьѣ является какъ бы нѣсколько несогласнымъ со взглядами Каяля, и доводовъ его въ частностяхъ нельзя не принять во вниманіе. Работа Трахтенберга важна въ томъ отношеніи, что онъ излагаетъ сущность всѣхъ работъ, касающихся строенія и отношенія нервныхъ элементовъ между собою.

Первое точное морфологическое описаніе нервныхъ клетокъ принадлежитъ Дейтерсу⁵⁾, открывшему при помощи своего метода мацерации и изоляции нервныхъ элементовъ два типа отростковъ: вѣтвящійся, протоплазматическій и другой болѣе тонкій съ гладкими контурами, переходящій въ нервное волокно, названный имъ осево-цилиндрическимъ, или другими авторами, Дейтерсовымъ отросткомъ; но для уясненія связи этихъ элементовъ между собою методъ Дейтерса, конечно, былъ непригоденъ, а современные ему методы окраски и уплотненія нервныхъ препаратовъ не давали возможности ориентироваться въ той массѣ перекрещивающихся волоконъ и нитей, которую представляетъ подъ микроскопомъ сѣрое вещество мозговой субстанции. Эту кажущуюся подъ микроскопомъ сѣть волоконъ и клетокъ и принимали за дѣйствительно существующую и ею объясняли связь клетокъ между собою: клетки анастомозируютъ посредствомъ протоплазматическихъ отростковъ, образуя такимъ образомъ густую сѣть мозговой субстанции. Что касается происхожденія нервныхъ волоконъ, то двигательныя, по мнѣнію современниковъ Дейтерса, представляютъ простое продолженіе осевыхъ цилиндровъ, а чувствительныя — результатъ соединенія въ одно

нервное волокно фибриллярных нитей, отходящих от протоплазматической сѣти (Герлахъ I. с.). Подобное воззрѣніе на связь нервныхъ элементовъ между собою было общераспространенно, пока Гольджи, примѣнивъ свой методъ окраски, не доказалъ, во первыхъ, существованія осево-цилиндрическаго отростка во всѣхъ клѣткахъ, и, во вторыхъ, что протоплазматическіе отростки не образуютъ сѣти между собою.

Но находясь еще подъ вліяніемъ прежнихъ воззрѣній, Гольджи не рѣшился сразу высказаться противъ существованія сѣти нервныхъ отростковъ и только видоизмѣнилъ старые взгляды на этотъ вопросъ, допустивъ существованіе на мѣсто протоплазматическихъ анастомозовъ, анастомозы, образованные тончайшими развѣтвленіями боковыхъ вѣточекъ, отходящихъ отъ осевыхъ цилиндровъ, составляющихъ бѣлое вещество, съ таковыми же развѣтвленіями. Такимъ образомъ протоплазматическіе отростки и тѣло клѣтокъ, по Гольджи, были лишены нервной функціи, а предназначались только для питанія нервной системы. Не рѣшаясь окончательно высказаться противъ прежнихъ взглядовъ на устройство центральной нервной системы, Гольджи тѣмъ самымъ сильно подорвалъ значеніе своихъ изслѣдованій, ибо въ сущности высказанные имъ взгляды были уже и раньше извѣстны. И до него изслѣдователи не разъ высказывали убѣжденіе, что какъ нервныя волокна, осевые цилиндры, такъ и протоплазматическіе отростки должны оканчиваться въ субстанціи мозга свободно, ибо, во первыхъ, въ зародышевой нервной ткани нейробласты, — будущія нервныя клѣтки, — всегда являлись, какъ свободно-оканчивающіеся, ни съ чѣмъ не связанные, вполне независимые элементы и, во вторыхъ, никто собственно, никогда не наблюдалъ въ сѣромъ веществѣ взрослыхъ индивидуумовъ дѣйствительнаго существованія сѣти волоконъ. Существованіе ея было лишь гипотетическимъ. Для окончательнаго рѣшенія этого вопроса оставалось только ана-

томически показать свободное окончаніе осевыхъ цилиндровъ, что невозможно было при прежнихъ методахъ изслѣдованія. Гольджи своимъ новымъ методомъ только расширилъ и подтвердилъ эти убѣжденія. И только Каляль, по его собственнымъ словамъ, измѣнилъ взгляды Гольджи и его предшественниковъ. Его изслѣдованія дали слѣдующія положенія, ставшія, какъ для него самого, такъ и для его послѣдователей, краеугольными камнями при дальнѣйшихъ гистологическихъ изысканіяхъ въ области нервной анатоміи:

1) нервныя клѣтки представляютъ изъ себя вполне независимыя единицы, не анастомозирующіяся ни протоплазматическими, ни осевоцилиндрическими отростками.

2) всѣ осевые цилиндры оканчиваются древовидными, варикозными подвижными (flexuose) развѣтвленіями, на подобіе нервныхъ развѣтвленій въ двигательныхъ пластинкахъ мускуловъ.

3) Развѣтвленія эти входятъ въ соприкосновеніе съ тѣломъ или съ протоплазматическими отростками клѣтокъ (дендритами), устанавливая такимъ образомъ контактную связь нервныхъ элементовъ между собою.

4) Тѣло клѣтки, какъ и ея отростки, играютъ роль проводниковъ нервныхъ токовъ, а не простую роль питательныхъ аппаратовъ.

Эти положенія Каляль принималъ во вниманіе при дальнѣйшемъ изученіи структуры мозговой субстанции, типомъ для которой онъ взялъ спинной мозгъ, признавая, что въ сущности мозговая ткань во всѣхъ частяхъ центральной нервной системы одинакова.

„Спинной мозгъ можно представить себѣ, какъ упрощенный и вывороченный головной мозгъ (Каляль) т. е. мозгъ, у котораго бѣлая субстанція вмѣсто центральнаго положенія занимаетъ периферическое. Дальнѣйшія изслѣдованія подтверждаютъ это положеніе. Бѣлая субстанція спинного мозга на продольныхъ разрѣзахъ представляется

состоящую изъ продольныхъ нервныхъ волоконъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга отростками клѣтокъ нейроглии. Нервные волокна эти ничто иное, какъ осевые цилиндры, отходящіе отъ клѣтокъ сѣраго вещества къ периферіи его и здѣсь принимающіе вертикальное направленіе; слѣдя за ними, можно замѣтить, что они, пройдя въ этомъ направленіи извѣстное пространство, снова вступаютъ въ сѣрое вещество и здѣсь разсыпаются на тончайшія нити, свободные концы которыхъ, варикозно утолщенные, вступаютъ въ тѣсный контактъ съ находящимися здѣсь нервными элементами. При обыкновенной окраскѣ на продольныхъ разрѣзахъ бѣлой субстанции часто можно было замѣтить, что волокна ея по мѣстамъ веретенообразно вздуты, вздутія эти принимались нѣкоторыми, какъ Гайемъ¹²³), Арндтъ¹²⁴), за патологическія образованія; другіе, какъ Обермейеръ¹²⁵), тогда уже указывали на существованіе этихъ вздутій въ препаратахъ изъ нормальныхъ мозговъ. Гольджи и Каяль, примѣняя свой методъ окраски, замѣтили, что отъ этихъ веретенообразныхъ или треугольных утолщеній отходятъ подъ прямымъ угломъ тончайшія нити, которыя также направляются и вступаютъ въ сѣрое вещество, оканчиваясь здѣсь какъ и осевые цилиндры. Это такъ называемые *collaterales*, впервые указанные Гольджи и подробно описанные Каялемъ. Послѣ работъ германскихъ ученыхъ, между прочимъ Келликера, существованіе коллатеральныхъ путей стало несомнѣннымъ фактомъ. Подробное описаніе распредѣленія коллатеральныхъ нитей не входитъ въ рамки настоящей работы.

Такимъ образомъ на поперечныхъ разрѣзахъ сѣрой субстанции должно различать: клѣтки нейроглии съ отростками, безъ отростковъ, отдѣльныя волокна (Поповъ I. с.); затѣмъ нервныя клѣтки, ихъ протоплазматическіе отростки; осевые цилиндры этихъ клѣтокъ, проходящіе въ бѣлое вещество; коллатеральныя нити, какъ входящихъ, такъ и выходящихъ осевыхъ цилиндровъ и, наконецъ, вари-

козныя окончанія, какъ осевыхъ цилиндровъ, такъ и коллатеральныхъ нитей.

Величина, форма и распредѣленіе нервныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ въ сѣромъ веществѣ подвержены многимъ измѣненіямъ; но что касается ихъ гистологическаго строенія, то по Каялю различіе клѣтокъ въ этомъ отношеніи крайне ничтожно, за исключеніемъ Ролландовой субстанции, гдѣ клѣтки по структурѣ нѣсколько иныя, чѣмъ въ другихъ частяхъ сѣраго вещества. Раздѣленіе клѣтокъ на клѣтки переднихъ и заднихъ роговъ,—скорѣе топографическое, чѣмъ гистологическое. Попытка по морфологическимъ признакамъ опредѣлить ту или другую функцію клѣтки, какъ это сдѣлалъ, напримѣръ, Гольджи, признавъ клѣтки съ короткими отростками исключительно за чувствительныя, не увѣнчалась успѣхомъ, и надежда, достигъ этого въ будущемъ при болѣе усовершенствованныхъ методахъ изслѣдованій, по меньшей мѣрѣ неосновательна, ибо, какъ показываетъ извѣстный опытъ Вульпіана съ перерѣзкой чувствительныхъ и двигательныхъ корешковъ, функціональное различіе клѣтокъ лежитъ не въ гистологическомъ ихъ строеніи, а въ концевыхъ аппаратахъ, съ которыми эти клѣтки соединены (Ал. Шмидтъ).

При группировкѣ клѣтокъ Каяль принималъ во вниманіе не топографическое ихъ распредѣленіе, какъ это дѣлали его предшественники (группы клѣтокъ передняго рога: боковая, медіальная и внутренняя), а отношеніе осевого цилиндра клѣтокъ къ столбамъ бѣлаго вещества. Согласно такому подраздѣленію Каяль различаетъ пять группъ клѣтокъ:

1. Переднекорешковыя клѣтки, двигательныя (Келликеръ. Толстый осевой цилиндръ проходитъ безъ коллатеральныхъ развѣтвленій, черезъ передній корешокъ.) сидятъ въ периферической части передняго рога. Самыя большія клѣтки спинного мозга въ поясничной части достигаютъ 0,2 мм въ діаметрѣ. Тѣло этихъ клѣтокъ поли-

гонально, съ многочисленными отростками, проникающими въ бѣлую субстанцію. Кромѣ этихъ большихъ клѣтокъ, находятся еще малыя двигательныя клѣтки, форма этихъ клѣтокъ четырехугольна или овальна. Къ этой группѣ и къ группѣ второй, надо отнести клѣтки находящіяся, на границѣ передняго и задняго роговъ, тѣло которыхъ почти лишено отростковъ, слабо воспринимаетъ окраску, а протоплазма клѣтки и ядра имѣетъ зернистый видъ, что особенно сильно бросается въ глаза на препаратахъ изъ мозговъ молодыхъ индивидуумовъ (Дейтерсъ, Розенбахъ).

2. Клѣтки боковыхъ столбовъ.

3. Клѣтки многостолбовыя; клѣтки эти расположены на внутренней и наружной боковой периферіи, имѣютъ различную величину и форму.

4. Клѣтки передней комиссуры; клѣтки малы по величинѣ и бѣдны отростками.

5. Клѣтки съ короткими нервными отростками, клѣтки заднихъ столбовъ другихъ авторовъ. Нервные отростки не выходятъ изъ границъ сѣрой субстанции. Клѣтки эти занимаютъ, кромѣ задняго рога, Ролландову субстанцію; клѣтки эти малы по величинѣ, бѣдны протоплазмой и отростками, имѣютъ круглую форму. Сюда надо отнести такъ называемыя детритообразныя клѣтки, описанныя Гиркэ I. c. и Вальдейеромъ¹²⁶). Протоплазма и ядро этихъ клѣтокъ, вѣроятно вслѣдствіе уплотненія, принимаютъ зернистый детритообразный видъ.

Переходя къ описанію нервныхъ элементовъ головного мозга, я ограничусь только одной областью, именно той, надъ которой я дѣлалъ свои патолого-гистологическія наблюденія, областью мозговой коры; такъ какъ схема отношеній элементовъ въ общемъ та-же, что и въ спинномъ мозгу, то я останавливаюсь только на тѣхъ гистологическихъ особенностяхъ, которыя впервые были замѣчены Каалемъ (I. c.) и описаны въ его послѣдней работѣ.

Кааль различаетъ вмѣсто прежнихъ пяти слоевъ Мейнерта четыре слоя клѣтокъ мозговой коры, именно: 1. слой молекулярный 2. — малыхъ пирамидъ 3. — большихъ пирамидъ 4. — полиморфныхъ тѣлъ и наконецъ 5. — бѣлое вещество.

Молекулярный слой наименѣе изслѣдованный. При обыкновенной окраскѣ онъ представляется тончайшей сѣтью волоконъ, заполненной зернистымъ веществомъ, среди котораго разбросаны круглыя образованія, которыя, начиная отъ мякотной оболочки по направленію къ бѣлому веществу, постепенно увеличиваются въ объемъ, но уменьшаются въ числѣ. Образованія эти обыкновенно окружены треугольнымъ или веретенообразнымъ протоплазматическимъ тѣломъ. До Кааля ихъ признавали за клѣтки нейроглии, но Кааль при помощи своего метода окраски доказалъ, что образованія эти — нервныя клѣтки. Въ верхнихъ частяхъ молекулярнаго слоя, непосредственно надъ мякотной оболочкой, проходятъ горизонтальныя волокна. Происхожденіе и судьба этихъ волоконъ были совершенно неизвѣстны. Кааль же доказалъ, что большинство этихъ волоконъ зарождаются какъ отъ клѣтокъ только что описанныхъ, такъ и отъ другихъ, существованіе которыхъ до него не было извѣстно и которыя онъ подробно описалъ. Клѣтки эти незначительны по величинѣ, полигональной или веретенообразной формы; если не удастся прослѣдить ихъ осевого цилиндра и отходящаго отъ послѣдняго коллатеральныхъ нитей, то ихъ легко можно принять за клѣтки нейроглии или за утолщенное нервное волокно. Относительно второго и третьяго слоя пирамидъ Кааль говоритъ, что ничего не остается прибавить къ тому, что уже было раньше извѣстно, почему подробное описаніе этихъ клѣтокъ я оставляю до того времени, когда буду говорить о тончайшемъ строеніи нервныхъ клѣтокъ по новѣйшимъ изслѣдованіямъ. Четвертый слой полиморфныхъ клѣтокъ — съ короткимъ осевымъ цилиндромъ, соответствующихъ

клеткамъ заднихъ роговъ спинного мозга. Клетки эти по своему виду и отросткамъ имѣютъ нѣкоторое сходство съ клетками молекулярнаго слоя. При обыкновенной окраскѣ, ихъ также легко принять за клетки нейроглии, потому что ихъ осевой цилиндръ коротокъ и вѣтвистъ.

Кромѣ всѣхъ этихъ, такъ сказать, слоевыхъ клетокъ, среди нихъ надо отмѣтить клетки, по виду напоминающія детритообразныя клетки спинного мозга. Клетки эти средней величины, ядро довольно большое, окружено небольшимъ количествомъ довольно крупнозернистой протоплазмы, которая лежитъ въ вакуолѣ сѣраго вещества. Отростковъ при обыкновенной окраскѣ въ такихъ клеткахъ подмѣтить нельзя. Такія клетки чаще всего встрѣчаются въ мозгахъ молодыхъ животныхъ. (Розенбахъ). Ходъ и расположение нервныхъ волоконъ или осевыхъ цилиндровъ въ бѣломъ веществѣ головного мозга вполне аналогично таковому же расположенію въ спинномъ мозгу, но здѣсь, въ бѣломъ веществѣ головного мозга, Каялю удалось подмѣтить фактъ, котораго онъ не наблюдалъ въ спинномъ мозгу: онъ обратилъ вниманіе, что отъ нѣкоторыхъ нервныхъ волоконъ отходятъ коллатеральныя нити въ бѣлое вещество, подходят къ протоплазматическимъ отросткамъ, зашедшимъ сюда изъ сѣраго вещества и оканчиваются здѣсь древовидными развѣтвленіями. На основаніи этого факта Каяль заключаетъ, что физиологическій контактъ нервныхъ элементовъ совершается не только въ сѣрой, но также и въ бѣлой субстанціи.

Разбирая прежній взглядъ на восходящія и нисходящія волокна центральной нервной системы и, сравнивъ эти взгляды со своими гистологическими изысканіями, Каяль доказалъ, что взгляды эти не подтверждаются анатомическими данными и предложилъ названія „центростремительныя и центробѣжныя волокна“, замѣнить болѣе подходящими. Наблюдая ходъ нервныхъ волоконъ, иначе осевыхъ цилиндровъ, на примѣръ, въ нисходящихъ двигательныхъ

пирамидальныхъ пучкахъ спинного мозга, мы видимъ, что концевыя развѣтвленія осевыхъ цилиндровъ этихъ пучковъ приходятъ въ соприкосновеніе (контактъ) только съ протоплазматическими отростками двигательныхъ клетокъ передняго рога, осевой цилиндръ которыхъ, въ свою очередь, идетъ далѣе черезъ передніе корешки, обходя спинной узелъ, направляется къ периферіи тѣла и древовидно заканчивается въ мускульной, нервной пластинкѣ. Подобная схема физиологическаго контакта нервныхъ элементовъ между собою наблюдается рѣшительно во всѣхъ частяхъ нервной системы. Слѣдовательно направленіе тока въ нервныхъ клеткахъ всегда одно и то-же: отъ отростковъ черезъ тѣло клетки въ осевой цилиндръ; иначе, протоплазматическіе отростки являются воспринимающими, приводящими къ клеткѣ токъ волокнами; ихъ предлагаетъ Каяль называть целлюлепетальными; а осевые цилиндры, какъ отводящіе токъ волокна — целлюлефугальными.

Послѣднія изслѣдованія Гольджи, Каяля и Келликера¹⁾ и др. ясно показали намъ, что нервныя клетки являются свободными самостоятельными индивидуумами, („Anatomisch und physiologisch für sich bestehende Einheiten.“ Kölliker l. c. p. 38) съ ясно дифференцированными органами, въ которыхъ молекулярное движеніе, жизнь, совершается всегда въ одномъ цѣлесообразномъ направленіи. Естественно, что такіе изслѣдователи, какъ Вальдейеръ l. c. пожелали выдѣлить эти сравнительно высокоорганизованныя образованія изъ ряда другихъ клетокъ, давъ имъ особыя названія нейроновъ или нейродендроновъ, или, какъ предлагаетъ ихъ называть Рауберъ — „нейра“. Части или органы нейроновъ получили также свои спеціальныя названія: Осевой цилиндръ — „нейритъ“; протоплазматическіе отростки — „дендриты“. Кромѣ того Келликеръ l. c. различаетъ еще третій родъ отростковъ, которые, хотя и имѣютъ строеніе, сходное съ осевыми цилиндрами, но никогда не переходятъ въ мякотныя волокна и въ перифери-