

83-2065
Р
Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи въ 1902—1903 году.

№ 49.

Императорской Военно-Медицинской Академіи
№ 5865
Шифр

КЪ УЧЕННОМУ
О СТРОЕНІИ НЕВРОГЛІИ И ЭПЕНДИМЫ.

Изъ гистологической лабораторіи ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Я. Рубашкина.

63824
Цензорами диссертациі, по порученію Конференціи, были:
академикъ **В. М. Бехтеревъ**, профессоръ **И. Э. Шавловскій** и
приватъ-доцентъ **А. А. Максимовъ**.

С. ПЕТЕРБУРГЪ.

* Типографія В. И. Мильштейна, Выборгская сторона, Нижегородская ул., д. 31.
1903 г.

Серія докторських дисертацій, допущенихъ къ зашити въ ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи въ 1902—1903 году.

7-НОЯ 2012

№ 49.

БИБЛИОТЕКА
Харківського Милан. Інституту
№ 5065
Міксер 10-92

КЪ УЧЕНИЮ

О СТРОЕНІИ НЕВРОГЛІИ И ЭПЕНДИМЫ.

Изъ гистологической лабораторіи ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи.

ТРЕВІРНО

Перечет-60

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Я. Рубашкина.

Цenzорами диссертаціи, по порученію Конференціи, были:
академикъ **В. М. Бехтеревъ**, профессоръ **И. Э. Шавловскій** и
приватъ-доцентъ **А. А. Максимовъ**.

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

Перечет
1906 г.

С. ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Я. Мильштейна, Выборгская сторона, Нижегородская ул., д. 31.
1903 г.

3642

№ 3642

1950

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию лекаря Владимира Яковлевича Рубанина поглавиємъ: «Къ учению о строеніи неврогліи и эпендимъ» печатать разрешается, съ тѣмъ, чтобы по отчетаніи было представлено въ конференцію ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи 400 экземпляровъ этой диссертации (125 экземпляровъ диссертации и 300 отдѣльныхъ оттисковъ прѣдлагаемаго (выводовъ) ея представляются въ Конференцію, а 275 экземпляровъ диссертации—въ академическую бібліотеку), С.-Петербургъ, Марта 8 дня 1903 года.

Ученый Секретарь,
Ординарный Профессоръ А. Давыдовъ.

63824

Содержаніе.

	СТР.
Литературно-историческій очеркъ	4
Методика исследования неврогліи	61

Строеніе неврогліи.

Клѣточные элементы неврогліи и волозна ея; взаимныя отношенія элементовъ неврогліи; отношеніе неврогліи къ сосудамъ; отношеніе неврогліи къ нервнымъ клѣткамъ и волокнамъ; общій характеръ распрежденія гліи въ мозгу; выводы	79—116
---	--------

Строеніе и составъ эпендимы.

Общій очеркъ строенія эпендимы; клѣтки эпендимнаго эпителия; отростки ихъ; ventriculus terminalis, canalis centralis med. spinalis, fossa rhomboidea, aquaeductus Sylvii, боковой и средней желудочки; infundibulum, processus infundibuli; выводы	115—146
Литературный указатель	147
Объясненіе рисунковъ	163

Разработка всякого вопроса любой отрасли науки, как естественно-исторической, так и всякой иной стоит в тѣсной зависимости отъ совершенства методики изслѣдованія. Чѣмъ полнѣе методика, чѣмъ большимъ запасомъ средствъ обладаетъ изслѣдователь, тѣмъ полнѣе результаты его работы, тѣмъ ближе къ истинѣ его заключенія, тѣмъ меньше возможность ошибки. Не трудно привести массу примѣровъ, гдѣ введеніе новаго метода сопровождалось быстрой, совершенной и полной разработкой того или иного вопроса науки. Достаточно вспомнить то громадное значеніе, которое имѣло введеніе *Gerlach*'омъ въ гистологическую технику перваго красящаго реагента--кармина, не говоря уже о современныхъ методахъ *Flemming*'а, *Ehrlich*'а *Weigert*'а, *Golgi*, изъ которыхъ каждый дѣлалъ эпоху въ наукѣ.

Несовершенство, недостаточность методики ведетъ, конечно, къ результатамъ противоположнымъ, и послѣднее особенно относится въ настоящее время къ ученію о невроглии. Старые методы изоляціи, а затѣмъ методъ *Golgi* сдѣлали много для разработки этого ученія, но далеко не исчерпали его, ибо страдали односторонностью и не позволяли глубже проникнуть въ тайну строенія. Новѣйшая методика также недостаточна и неполна.

Насколько чувствуется этотъ недостатокъ методики —

плюстрирует тот факт, что появление методов *Weigert'a* и *Mallory* вызвало в течение 5 лет свыше 20 исследований, посвященных невроглин. Но так как оба последние метода, главным образом, применимы к исследованию патологической глии, мало пригодны к изучению нормальной невроглин и почти совершенно не дают результатов в мозгу животных,— то большинство этих работ касается патологии глии, нормальное же строение ее с помощью методики остается почти не исследованным.

Съ самого начала своей работы мнѣ пришлось встретиться съ этой недостаточностью методики и прежде всего обратить внимание на выработку такой комбинации фиксирующих и окрашивающих реактивов, которая бы съ достаточным постоянством и ясностью обнаруживала строение глии въ различныхъ отделахъ мозга.

Въ настоящей работѣ сообщаются результаты, добытые, главнымъ образомъ, помощью новаго метода, хотя, конечно, и все прежніе способы, ради контроля и полноты наблюдений, не оставлены безъ вниманія. Цѣлью исследования было проверить существующее въ настоящее время ученіе о невроглин, развившееся подъ влияніемъ идей *Weigert'a* и *Ranvier*,— въ особенности же изучить насколько возможно подробно свойства невроглин, какъ ткани.

Материаломъ для настоящей работы служили исключительно мозгъ животныхъ (собаки, кролика и въ особенности кошки), но не человѣка.

Это, повидному, можетъ быть мнѣ поставлено въ упрекъ въ виду существованія метода (*Weigert*), специально предназначеннаго для исследования глии въ мозгу человѣка. Но причины исключенія человѣческаго мозга изъ моего матеріала были слѣдующія: на обыкновенномъ человѣческомъ матеріалѣ (спустя сутки послѣ смерти) мнѣ не удалось получить удовлетворительныхъ результатовъ; наиболее свѣжіе объекты (10 часовъ послѣ смерти), бывшіе въ моемъ

распоряженіи также не дали удовлетворительныхъ препаратовъ; такихъ же свѣжѣхъ объектовъ, какими пользовались *Aguerre* и *Pollak* (мозгъ казенныхъ и мозгъ, взятый спустя 2 часа послѣ смерти), я не имѣлъ. Здѣсь же слѣдуетъ сказать, что лишь автору метода исследования нормальной человѣческой глии удалось получить прекрасные результаты, другихъ же, пытавшихся исследовать нормальную глию по методу *Weigert'a*, постигала та же неудача, что и меня, и на послѣднемъ международномъ съѣздѣ врачей въ Парижѣ (1900 г.) prof. *Babes* заявилъ о недостаточной полнотѣ и ясности метода *Weigert'a*.

Примѣненіе же новаго метода къ исследованію человѣческаго мозга встрѣчаетъ тѣ же препятствія, ибо и здѣсь требуется, какъ и въ методѣ *Weigert'a*, совершенно свѣжій, живой объектъ.

Но такое исключеніе человѣческихъ объектовъ далеко не представляется столь существеннымъ, какъ полагаютъ черъдко. Человѣкъ не представляетъ исключенія изъ общаго типа строенія животнаго организма, и контрольные наблюдения человѣческаго мозга, несмотря на ихъ недостаточность, всегда убѣждали меня, что нѣтъ разницы въ строеніи, поскольку, по крайней мѣрѣ, это касается глии, между человѣкомъ и другими высшими млекопитающимъ.

Насколько же важно имѣть методъ исследования, применимый къ животнымъ— ясно безъ лишнихъ словъ.

Историко-литературный очеркъ.

Первое изслѣдованіе, гдѣ говорится о существованіи въ мозгу особой, отличной отъ нервныхъ элементовъ ткани, принадлежитъ *Keuffel*'ю⁵³ въ 1811 г. Стѣдуя ученію *Reil*'я о неврилеммѣ нервныхъ стволовъ, *Keuffel* описываетъ подобныя неврилемматическимъ оболочкамъ соединительно-тканниые тяжи, раздѣляющіе бѣлое вещество спинного мозга на отдѣльныя системы нервныхъ пучковъ. Обработка сѣровъ изъ свѣжаго мозга или изъ уплотненнаго въ сулемѣ и азотной кислотѣ бѣдымъ калиемъ дало ему картину трубокъ неврилеммы въ бѣломъ и сѣтѣй въ сѣромъ.

Представляется спорнымъ, дѣйствительно ли видѣтъ *Keuffel* глѣзальныя перегородки въ бѣломъ веществѣ мозга, или же, какъ думаетъ *Weigert*, онѣ имѣтъ дѣло съ сосудистыми стѣнками (*tunica elastica*), ошибочно принятыми имъ за соединительно-тканниа, неврилемматическія прослойки. Какъ бы тамъ ни было, *Keuffel*'ю принадлежитъ пріоритетъ идеи о существованіи въ мозгу особой ткани, отличной въ морфологическомъ и химическомъ отношеніяхъ отъ нервныхъ клѣтокъ и нервныхъ стволовъ.

Къ тѣмъ же результатамъ въ 1836 г. пришелъ и *Fr. Arnold*⁵⁴.

Оба они, *Keuffel* и *Arnold*, отнесли описываемые элементы къ опорной ткани мозга, вопреки существовавшему

ученію о принадлежности всѣхъ элементовъ мозга къ нервнымъ. Изслѣдованія *Keuffel*'я и *Arnold*'а не обратили на себя должнаго вниманія и не имѣли существующихъ взглядовъ, и только работами *Virchow*'а ученіе объ опорной ткани мозга было поставлено на прочную почву.

Со времени *Virchow*'а вводится въ науку новое понятіе „*neuroglia*“, и съ тѣхъ поръ почти каждый изслѣдователь, такъ или иначе изучавшій строеніе мозга, не обходитъ молчаніемъ и этой его составной части.

Ради большей связности изложенія, мнѣ кажется удобнымъ соединить отдѣльныя работы въ группы, согласно тѣмъ взглядамъ, которые въ нихъ высказывались, тѣмъ болѣе, что въ этомъ случаѣ почти не придется отступать отъ общепринятаго хронологическаго порядка изложенія.

Въ первый періодъ отъ *Virchow*'а до *Frommann*'а и *Deiters*'а съ 1846 года устанавливалось ученіе о неврогліи, намѣчались лишь основныя ея элементарныя части съ неизбежными въ этихъ случаяхъ противорѣчіями авторовъ. Второй періодъ отъ *Deiters*'а до *Golgi* (1865—1882 г.) обнимаетъ сравнительно небольшой рядъ работъ, посвященныхъ тщательному изученію, какъ морфологическихъ, такъ и химическихъ особенностей неврогліи. Съ 1884 года начинается новая эра въ неврологіи, когда открытіе *Golgi* вызвало почти безконечный рядъ изслѣдованій строенія мозга. Ученіе о неврогліи въ этотъ періодъ претерпѣло коренную реформу и создалось въ стройное ученіе объ опорной ткани мозга, совершенно отличное отъ того, которое существовало во время *Deiters*'а, *Frommann*'а, *Gierke*. Въ это время явилось особенно много работъ, посвященныхъ изслѣдованію развитія гліи и строенія ея у низшихъ позвоночныхъ, и былъ окончательно доказанъ эктодермальный характеръ неврогліи. Наконецъ, въ новѣйшее время (1895 г.) *Weigert*'омъ высказаны взгляды, совершенно противорѣчащія установившемуся ученію о неврогліи, и къ этому періоду отно-

сится немало исследований строения глии, произведенных съ помощью повѣйшей методики; при чемъ большинство ихъ касается случаевъ патологическаго развитія глии, и сравнительно немногія посвящены строенію нормальной невроглии.

Въ дальѣйшемъ изложеніи литературы особенное вниманіе обращено на новыя изслѣдованія, начиная съ 1884 г. (*Golgi*), что же касается старой, — то въ виду существованія въ русской литературѣ двухъ весьма обстоятельныхъ ей обзоровъ у *Савей-Монтевича*²³ и *Попова*²⁸ — я буду останавливаться подробнѣе на наиболее важныхъ изслѣдованіяхъ, ограничиваясь лишь краткими замѣчаніями объ остальныхъ.

Virchow впервые съ достаточной убѣдительностью доказалъ существованіе въ мозгу совершенно особой, отличной отъ нервной вещества ткани, которой онъ далъ вначалѣ названіе „нервнаго цемента“ (*Nervencement*), а впоследствии имя „неврогліи“ (*neuroglia*).

Первыя изслѣдованія, приведшія *Virchow*'а¹³ къ открытію новой ткани, были произведены надъ зрѣндивой желудочковъ мозга въ 1846 г.

Возможность развитія въ ткани, лежащей непосредственно подъ эпителиемъ мозговыхъ желудочковъ, опухолей и воспалительныхъ процессовъ, совершенно отличныхъ отъ подобныхъ процессовъ эпителиальной ткани, показали *Virchow*'у неправильность господствовавшаго тогда воззрѣнія *Parkinje* и *Valentin*'а, что кѣтки эпителия лежатъ непосредственно на нервныхъ элементахъ (волоконнахъ), и заставили его допустить существованіе особаго подобнаго соединительно-тканному вещества, расположеннаго подъ эпителиемъ мозговыхъ желудочковъ. Въ цѣломъ рядѣ работъ послѣдовательно имъ развивалось ученіе о промежуточномъ веществѣ окутывающемъ нервные элементы мозга, и въ цѣллярной патологіи въ 1839 г. *Virchow*'ымъ дается цѣльное представленіе о невроглии, какъ о нервномъ цементѣ,

покрывающемъ поверхность мозга и выполняющемъ всѣ промежутки между нервными элементами.

„Подъ эпителиемъ желудочковъ существуетъ слой, мѣстами представляющій вполне характеръ соединительной ткани, мѣстами же до того мягкой, что его чрезвычайно трудно изслѣдовать“. „Границы между глубже лежащими тканями и этимъ слоемъ не существуетъ, и нельзя говорить о существованіи особенной оболочки въ этомъ случаѣ, ибо сравненіе массы, покрывающей поверхность желудочковъ, съ веществомъ, находящимся между нервными волокнами, показываетъ, что между ними нѣтъ существенной разницы, и что этотъ поверхностный слой есть не что иное, какъ выступающая наружу часть промежуточной ткани, существующей между всеми элементами мозга“. Вещество это вмѣстѣ съ тѣмъ отличается и отъ обыкновенной соединительной ткани своею однородностью, желатинозностью, что заставило *Virchow*'а дать ему особое названіе „неврогліи“ — нервнаго цемента. Что касается самаго характера строения этой ткани, *Virchow*'ымъ указывается на ея однородность, мелкозернистость, въ иныхъ случаяхъ слабую волокнистость. Въ различныхъ мѣстахъ этой ткани разбросаны кѣтки, болѣею частью безотростчатыя, иногда же снабженныя незначительнымъ числомъ короткихъ отростковъ. Отличія этихъ кѣтокъ отъ нервныхъ *Virchow* дать не могъ.

Описанная *Virchow*'ымъ подъ именемъ неврогліи мелкозернистая субстанція мозга не представлялась новостью уже и въ то время. Еще въ 1837 г. *Valentin*¹⁴, *Parkinje*²⁹, а затѣмъ *Henle*⁴⁶ описывали мелкозернистое вещество нервныхъ центровъ, но никому до *Virchow*'а не была извѣстна его истинная роль въ объемѣ планш строения мозга. Въ то старое время, подъ влияніемъ ученія *Schleiden*'а и *Schwann*'а о самопроизвольномъ развитіи кѣточныхъ элементовъ изъ особаго пластическаго безструктурнаго вещества, — цитобласты, всякой зернистой субстанціи, въ которой заложены

клетки, приписывалась способность производить новые элементы. Согласно господствующей теории *Henle* и *Valentin*¹⁴ в 40 годах смотрели на мелкозернистое вещество центральной нервной системы, как на особого рода цитобластему, из зерен которой рождались новые клетки. *Valentin*¹⁴ утверждал даже, что ему удалось помощью йодка калия и углекислого аммиака вызвать образование клеток в этой субстанции.

Одним из первых примкнул к воззрениям *Virchow*'а *Kölliker*¹⁵, который во втором издании своего учебника в 1854 г. описывает особый ряд интерстициального склеивающего вещества нервных центров в смысле *Virchow*'а, и с этого времени учение *Virchow*'а приобретает немало приверженцев.

Особенно подробно исследовалось промежуточное вещество *Bidder*'ом и *Kupffer*'ом¹⁶. По учению этих авторов, в спинном мозгу оно состоит с одной стороны из ветвдящихся в переднюю и заднюю расщелину отростков мягкой мозговой оболочки и их многочисленных ветвей, проникающих в белое и серое вещество,—с другой из отличной от *ria mater*-ткани—невроглии; последняя состоит из основного, безструктурного вещества, выполняющего промежутки между нервными элементами, из волокон, повидимому, свободных и клеток весьма малой величины с незначительным количеством отростков. Основное вещество в неизменном виде однородно, безструктурно, под влиянием щелочей становится прозрачным, от хромовых солей принимает мелкозернистый вид. *Bidder* и *Kupffer* пытались дать определенный критерий различия соединительно-тканых и нервных клеток, основываясь на их различном отношении к хромовым солям: им приписывалась нервным клеткам специфическая способность воспринимать от хромовых солей желтую окраску, чего лишены были клетки

соединительно-тканная. *Bidder* и *Kupffer*, вместе со своими учениками (*Овсянников* и др.) признавали широкое распространение соединительной ткани в мозгу, особенно соединительно-тканых клеток. Так серое вещество спинного мозга за исключением немногих групп крупных нервных клеток рассматривалось, как состоящее почти исключительно из соединительной ткани. Подобно этому, *Овсянников*¹⁷ в спинном мозгу рыб относит большинство клеточных элементов к соединительно-тканым,— обстоятельство, зависящее, без сомнения, от ошибочного критерия распознавания соединительно-тканых и нервных клеток, что скоро было подмечено авторами (*Clarke*, *Silling* и др.).

Подобно *Bidder* и *Kupffer*, *Leydig*¹⁸ в 1857 г. описывает соединительно-тканную строму, состоящей из зернистого, иногда волокнистого вещества, среди которого разбросаны многочисленные клетки.

Несколько иначе описывает строение соединительной ткани *Goll*.¹⁹ Он признает, что она состоит из перекрещивающихся во всем направлении перекладин и балок, образующих густой сетью; каждое нервное волокно, каждая нервная клетка окружается тончайшими волоконцами, на которых распадаются эти балки. Сетка этих волоконок и составляет собственно строму мозга,—а мелкозернистое вещество, невроглия *Virchow*'а, лишь выполняет промежутки, остающиеся между петлями этой сети. На периферии мозга это выполняющее вещество образует более сильно развитой слой, т. наз. краевой слой (*Rindenschicht*) невроглии, связывающий невроглию мозга с мягкой мозговой оболочкой. Что касается клеточных элементов, они описываются *Goll*'ем или как голые ядра, или как безотросчатые тельца с незначительным количеством протоплазмы.

¹⁷) Цит. по *Bidder*'у.

Таких же два вида основного вещества отличает и *Stieda*¹³³ (у рыб); мелкозернистая масса преобладает въ сѣромъ веществѣ, сѣтчатая въ бѣломъ; въ извѣстных мѣстахъ (*ependyma*) обѣ формы встрѣчаются вмѣстѣ и, по видимому, переходить другъ въ друга.

Слѣдуетъ отмѣтить здѣсь изслѣдованія *Clarke* и *M. Schultze* въ 1859 г., которые уже тогда сомнѣвались въ существованіи постоянно описываемаго авторами основного безструктурнаго или мелкозернистаго вещества.

По *Clarke*²⁸ соединительная ткань мозга состоитъ изъ тонкихъ волоконъ, переплетающихся по различнымъ направленіямъ, образующихъ густое сплетеніе въ сѣромъ веществѣ и проникающихъ отдѣльными пучками въ бѣлое. Въ послѣднемъ, разсыпаясь на тонкія фибриллы и пучки ихъ, они разграничиваютъ, какъ отдѣльныя волокна, такъ и системы ихъ. *Clarke* не указываетъ происхожденіе этихъ волоконъ, но, по видимому, допускаетъ ихъ самостоятельный характеръ.

Клѣтки, по *Clarke*, встрѣчаются въ двухъ видахъ: это или голыя ядра, лишеныя совершенно протоплазмы, или клѣтки съ большимъ или меньшимъ, но незначительнымъ, количествомъ протоплазмы. Достоино вниманія, что *Clarke* подмѣтилъ различіе клѣтокъ неврогліи у молодыхъ и взрослыхъ животныхъ; у первыхъ большинство клѣтокъ снабжены протоплазмой, тогда какъ у вторыхъ преобладаютъ голыя ядра, число которыхъ увеличивается съ возрастомъ мозга. (На то же самое позднѣе указываетъ также и *Arnold*⁶ по которому молодая клѣтка неврогліи отличается богатствомъ протоплазмы). Подобно *Bidder*у и *Kupffer*у *Clarke* пытался отыскать отличительныя признаки гліальныхъ клѣтокъ отъ нервныхъ, но пришелъ къ признацію невозможности въ большинствѣ случаевъ отличить однихъ отъ другихъ.

Точно также не упоминаетъ объ основномъ, мелкозерни-

стомъ веществѣ и *Schultze*¹²⁹. Онъ распространилъ свои наблюденія надъ молекулярнымъ слоемъ сѣтчатки на объясненіе строенія опорной ткани всей нервной системы. Онъ видѣлъ въ молекулярномъ слое сѣтчатки тончайшія нити, составляющія густую сѣточку, принятую имъ за строму этого отдѣла ретины. На изолированныхъ Мюллеровскихъ волокнахъ онъ подмѣтилъ существованіе тончайшихъ вѣточекъ, отходящихъ на уровнѣ молекулярнаго слоя, и эти вѣточки онъ считалъ за истончившія сѣточки стромы. Къ послѣдней онъ относилъ и звѣздчатые элементы этого слоя, отростки которыхъ, по *Schultze*, разсыпаются на тончайшія нити, сливаясь другъ съ другомъ и образуютъ аденоидно-подобную ткань. Эти взгляды, частью дѣйствительно основанные на фактахъ, большею же частью лишь на предположеніяхъ (какъ самъ признается *Schultze*, ему не удалось явственно видѣть связи описываемой сѣтки съ клѣточными элементами и даже Мюллеровскими волокнами), имъ перенесены на объясненіе общаго плана строенія опорной ткани мозга. Основное вещество мозга, по ученію *Schultze*, при среднихъ увеличеніяхъ (до 300 р.) кажущееся мелкозернистымъ, при увеличеніяхъ болѣе сильныхъ (до 800) представляется состоящимъ изъ переплета тончайшихъ нитей. Эти нити на подобіе reticulum лимфатическихъ железъ составляютъ густую, вязкую сѣть съ заложенными въ узловыхъ мѣстахъ ея клѣтками. Эту сѣточку *Schultze* считаетъ аналогичной аденоидной, ретикулярной ткани и относитъ ее поэтому къ группѣ соединительной ткани²⁹), и если существуетъ разница между настоящей соединительной тканью и сѣтчатой стромой мозга, то лишь въ вязкости, тонкости волоконъ, составляющихъ сѣть неврогліи.

²⁹) Какъ и все авторы того времени, *Schultze* относитъ описываемую сѣточку стромы мозга къ соединит. ткани. Начиная съ *Virehow*'а, все авторы, основываясь лишь на внѣшнихъ морфологическихъ признакахъ, считали описываемые имъ форменные и деформироваемыя элементы стромы мозга за элементы соединит. ткани.

Далеко не все авторы прикнули к этому учению Virchow'a, Bülcher'a, Clarke и Schultze, и разноречие во взглядах поддерживалось, главным образом, трудностью, даже невозможностью отличить элементы невроглии от нервных, частью же господством старых теорий.

Такъ Якубовичъ¹⁵⁸ отрицал существование въ головномъ и спинномъ мозгу иныхъ клѣтокъ, кромѣ нервныхъ. Интерстиціальное вещество, о натурѣ котораго онъ не высказывается, описывается имъ, какъ безкѣлочная аморфная, иногда зернистая масса. Волоконца, въ ней встрѣчающіяся, неизвѣстной природы, ибо отличить нервныя волокна отъ, такъ наз., соединительно-тканныхъ невозможно.

Hentle, а затѣмъ Uffelmann¹⁵⁹, K. Wagner¹⁶⁰, Gevlach¹⁶¹ не допускали существованія соединительной ткани въ мозгу и настаивали на нервной природѣ тонкозернистой массы осового вещества и клѣтокъ, заложенныхъ въ ней.

Hentle приписывалъ этому веществу значеніе matrix нервныхъ элементовъ,—взглядъ, къ которому прикнули впоследствии Besser¹² и Arndt⁶. Wagner считаетъ зернисто-волоконистую массу мѣстомъ окончанія постѣдныхъ вътѣ нервныхъ волоконъ и отростковъ нервныхъ клѣтокъ. Подобнаго же взгляда на значеніе сѣтчатой субстанции мозга держится и Stephany¹³² и смотритъ на нее, какъ на Terminalnetz нервныхъ элементовъ. Впрочемъ, наблюденія Stephany требуютъ оговорок. Описываемая имъ сѣть видна при увеличеніи въ 300 разъ, тогда какъ глѣзальная сѣточка при такомъ увеличеніи, какъ показала М. Schultze, имѣетъ видъ мелкозернистой субстанции. Возможно что, Stephany видѣлъ дѣйствительно терминальныя нити нервныхъ клѣтокъ и волоконъ, основной же сѣтчатой субстанции Schultze не наблюдалъ.

Стоитъ въ нѣкоторой степени въ сторонѣ взглядъ Stilling'a¹⁸⁴ на строеніе стромы мозга. Между обѣими субстанціями, соединительно-тканной и нервной, нельзя, по Stilling'y

провести рѣзкой разницы, и обѣ онѣ безъ рѣзкихъ границъ переходятъ другъ въ друга. Отростки мягкой мозговой оболочки проникаютъ въ расщелины мозга, даютъ многочисленные отростки въ бѣлое и сѣрое вещество, гдѣ распадаются на тончайшія нити. Последнія стоятъ въ непрерывной связи съ нервными клѣтками, ихъ отростками и нервными волокнами. Какого рода эта связь, Stilling не указываетъ, но допускаетъ непосредственное видѣреніе соединительно-тканныхъ волоконъ въ вещество нервныхъ клѣтокъ и нервныхъ фибриллъ. Специальныхъ клѣтокъ, принадлежащихъ соединительной ткани, по Stilling'y не существуетъ.

Kölliker'омъ⁵⁵ (1863 г.) оканчивается этотъ періодъ и ему же принадлежитъ идея объ иномъ, отличномъ отъ обычной соединительной ткани характерѣ глии. Kölliker утверждаетъ, что за исключеніемъ отростковъ мягкой мозговой оболочки, проникающихъ въ переднюю и заднюю расщелину спинного мозга и адвентиціи большихъ сосудовъ, въ мозгу нѣтъ обыкновенной фибриллярной соединительной ткани, а лишь, такъ наз., связывающая субстанція (Bindesubstanz).

Она состоитъ изъ сѣти отростковъ клѣтокъ (Bindesubstanzzellen, Stützellen) или же изъ переплета безъядерныхъ отъ клѣтокъ обособленныхъ волоконъ и балокъ, образующихъ другъ съ другомъ многочисленные анастомозы.

Эту ткань онъ относитъ къ такъ наз., cytogene Binde-substanz^{*)}. Эта сѣть и балки образуютъ густую reticulum,

*) Kölliker въ 1863 г. отличалъ простѣйшую форму соединительной ткани, изъ которой въ дальнѣйшемъ развитіи могутъ образоваться различныя типы обыкновенной соединительной ткани,—волоконистая, хрящевая и проч. Эта простѣйшая форма, называемая соединительнымъ веществомъ (Bindesubstanz), можетъ оставаться также въ своемъ первоначальномъ видѣ, не переходя въ болѣе совершенныя типы. Bindesubstanz описывается Kölliker'омъ въ трехъ формахъ.

1) Die einfache zellige Bindesubstanz—изъ илѣнныхъ клѣтокъ, свойственная низшимъ животнымъ (моллюски, decapoden etc.).

какъ въ сбрамъ, такъ и бѣломъ веществѣ, доступную только сильнымъ системамъ подобно сѣтви M. Schultze.

Если подвести итогъ приведеннымъ взглядамъ авторовъ за этотъ періодъ, можно видѣть чрезвычайное разнообразіе мнѣній относительно строенія и характера разбраемой ткани. Да иначе и быть не могло. „Затрудненія, говоритъ Kölliker, съ которыми сопряжено исцане истины, настолько велики, что ни въ одномъ пунктѣ нѣтъ согласія изслѣдователей, и всѣ они колеблются между двумя совершенно противоположными взглядами, представителями которыхъ были Stilling (вѣрише Henle) и Bidder“.

Но все-таки можно считать, что въ этотъ періодъ было доказано существованіе въ спинномъ и головномъ мозгу ткани, играющей опорную и выполняющую роль. Относительно характера ея, состава, строенія не было вынесено опредѣленнаго заключенія, лишь существованіе въ ней клѣточныхъ элементовъ можно считать доказаннымъ за это время.

Слѣдуетъ отмѣтить, что въ этомъ же періодъ времени было произведено немало изслѣдованій надъ сѣтчаткой, гдѣ авторы касались и вопроса о строеніи ея опорной ткани.

Уже тогда было извѣстно существованіе въ молекулярномъ слое сѣтчатки многоотростчатыхъ, звѣздчатыхъ клѣтокъ, относимыхъ авторами къ соединительной ткани. Почему то эти факты не получали надлежащаго распространенія, хотя постоянно указывалось въ то время на идентичность строе-

2) Die gallertartige einfache Bindesubstanz—состоитъ изъ бѣлагого вещества и круглыхъ, овальныхъ или звѣздчатыхъ клѣтокъ, образующихъ своими отростками сѣтъ (стекловидное тело, Вартонова студень).

3) Die cytogene Bindesubstanz—это аденонциальная субстанція His'a, найденная Donders'омъ и Kölliker'омъ въ лимфатическихъ узлахъ. Эта та ткань, которая въ настоящее время описывается подъ именемъ ретикулярной, аденонциальной ткани.

ній молекулярнаго слоя сѣтчатки и зернистаго вещества мозга.

Впервые звѣздчатая клѣтка сѣтчатки были описаны въ 1851 году H. Müller'омъ⁸³ у хрящевыхъ и костистыхъ рыбъ. Онъ изображалъ ихъ съ многочисленными длинными отростками, образующими густую сѣтъ, въ петляхъ которой лежатъ нервныя клѣтки и радиарныя (Müller'овскія) волокна. Его изслѣдованія были вскорѣ подтверждены цѣлымъ рядомъ изслѣдователей (Vintschau¹¹⁶, M. Schultze¹²⁹, Steinlein'омъ¹³¹ и др.) видѣвшихъ эти клѣтки въ томъ же видѣ, какъ и H. Müller, какъ на изолированныхъ препаратахъ, такъ и на срѣзахъ.

Изслѣдованіями Frommann'a³² и Deiters'a²⁴ начинается новый періодъ въ развитіи ученія о строеніи неврогліи, когда точнѣе и полнѣе были установлены взгляды на строеніе, значеніе и происхожденіе этой ткани.

Особенно замѣчательны для того времени изслѣдованія Frommann'a, даващаго описаніе строенія опорной ткани мозга, весьма близкое къ современнымъ воззрѣніямъ. Frommann'омъ, подобно Clarke, было подвергнуто сомнѣнію существованіе мелкозернистаго, желатинознаго, ретикулярнаго и пр. вещества, которому и до него и еще долго поелѣ суждено было играть первенствующую роль въ описаніяхъ строенія гліи. Невроглія мозга, по Frommann'у, состоитъ изъ многочисленныхъ переплетающихся по всѣмъ направленіямъ волоконъ, частью анастомозирующихъ другъ съ другомъ. Эти волокна составляютъ главную составную часть гліи, и только ихъ распаденіе да поперечные разрѣзы могутъ симулировать мелкозернистую субстанцію Henle Bidder'a и мн. др. Волокна гліи, по Frommann'у, болѣею частью являются отростками клѣтокъ, которыя найдены имъ въ различныхъ участкахъ сбраго и бѣлаго вещества мозга. Имъ же дано впервые точное и вѣрное описаніе этихъ клѣтокъ. Величина ихъ варьируетъ приблизительно въ

одних и тѣх же границахъ (0,006—0,01 мм.) въ различныхъ участкахъ спинного мозга; большую часть клѣтки занимаетъ ядро (0,004—0,006), тѣло же переходитъ въ отростки, достигающіе въ иныхъ случаяхъ 60 микронъ длины.

Слѣдуетъ здѣсь же отмѣтить взглядъ *Frommann'a*, впоследствии поддержанный въ литературѣ, на значеніе невроглии. Онъ приписывалъ гліальнымъ волокнамъ полый характеръ и рассматривалъ ихъ, какъ систему соконосныхъ канальцевъ.

Въ слѣдующемъ (1865 г.) году вышло обширное изслѣдованіе *Otto Deiters'a* ²¹ о строеніи головного и спинного мозга со многими новыми важными фактами о строеніи невроглии.

Заслуга *Deiters'a* состоитъ въ томъ, что онъ впервые на пролированныхъ препаратахъ представилъ звѣздчатыя клѣтки гліи. Въ этомъ отношеніи его изслѣдованія близко примыкаютъ къ изслѣдованіямъ *Frommann'a*, хотя *Deiters'у*, повидимому, не была извѣстна работа послѣдняго. *Deiters* различаетъ нѣсколько типовъ гліальныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ лишь одинъ снабженъ очень длинными, блестящими, упругими отростками. Эти отростки иногда, по *Deiters'у* бываютъ настолько длинны, что могутъ имитировать свободныя, независимыя отъ клѣтокъ волокна; послѣднія отличаются въ морфологическомъ и химическомъ отношеніи отъ осевыхъ цилиндровъ. Они блестящи, рѣзко очерченны, ломки и противостоятъ дѣйствию ѣдкихъ щелочей. Особенно часто встрѣчаются такія звѣздчатыя клѣтки въ бѣломъ веществѣ, хотя нѣрѣдко ихъ можно изолировать и изъ сѣраго вещества мозга. Клѣтки остальныхъ двухъ типовъ лишены отростковъ и весьма бѣдны протоплазмой. Одна изъ нихъ имѣетъ лишь слѣды ея, у другихъ же она окружаетъ неширокимъ поясомъ ядро и сливается съ окружающимъ основнымъ веществомъ. Эта бѣдность протоплазмой — общій признакъ

гліальныхъ клѣтокъ, отличающій ихъ отъ клѣтокъ нервныхъ, имѣющихъ всегда значительно развитое клѣточное тѣло, — заставила *Deiters'a* отнести клѣтки невроглии къ соединительной ткани, ибо, по господствовавшему тогда ученію *Max'a Schultze*, характерной чертой соединительно-тканыхъ клѣтокъ является бѣдность ихъ протоплазмой. Въ сѣдствіе такого необычнаго вида клѣтокъ невроглии, *Deiters* не считалъ ихъ настоящими клѣтками, а лишь клѣточно-подобными тѣлами, клѣточными эквивалентами — *Zellaequivalente*. Доказательство существованія звѣздчатыхъ клѣтокъ невроглии было главнымъ результатомъ работы *Deiters'a*. Въ остальномъ онъ возвращается къ прежнему признанію основного вещества, противъ котораго высказался *Frommann* и еще ранѣе *Clarke*. Основное вещество *Deiters'a* это губчатопорозная масса, неравномерно распределенная въ различныхъ участкахъ мозга и служащая ложемъ для нервныхъ элементовъ его. Слѣдуя тому же ученію *Max'a Schultze*, *Deiters* признаетъ основное вещество производимъ протоплазмы клѣтокъ невроглии, вопреки старому воззрѣнію *Henle*, допускавшаго возникновеніе клѣтокъ изъ мелкозернистой субстанции мозга.

Это ученіе *Frommann'a* и *Deiters'a* о звѣздчатыхъ клѣткахъ невроглии началъ не встрѣтило послѣдователей, и лишь *Meynert* ²² далъ описаніе гліи, совершенно тождественное съ описаніемъ *Deiters'a*. Интересны указанія *Meynert'a* на неодинаковое развитіе гліальной ткани (мелкозернистаго вещества) у различныхъ животныхъ. Ея меньше всего въ корѣ человеческого мозга ($1/3$ — $1/10$ часть ея), больше у собакъ ($1/6$) и больше всего у телятъ ($1/3$). Большое или меньшее распространеніе этой субстанции *Meynert* ставитъ въ связь съ высотой организациіи мозга, допуская вытѣсненіе ея болѣе совершенными, нервными элементами въ высокоорганизованномъ мозгу.

Въ 1869 г. *Henle* ²³ въ работѣ совмѣстной съ *Merkel'омъ*

Имя. Изучилъ Библиотека
1-го Харьк. Мед. Института

63824

ПРЕВІУ
1936
БІБЛІОТЕКА
Харьковского Мед.
Института
№ 5765

вопреки своему прежнему учению о первичной натуре мелкозернистой субстанции мозга, высказывает новые взгляды о строении соединительного вещества.

Подъ влиянием открытiя амебондной подвижности лейкоцитовъ и учения *Cohnheim'a* объ эмиграции ихъ изъ сосудовъ въ ткани, *Henle* и *Merkel* стали считать и, такъ наз. ядра, зерна центральной нервной системы за эмигрировавшiе лейкоциты. Къ этому взгляду привело авторъ видѣнное сходство „ядеръ“ съ элементами лимфы и лимфоидныхъ органовъ, ибо эти зерна—ядра имѣ представлялись тѣлами, съ незначительнымъ количествомъ протоплазмы и лишенными совершенно отростковъ. Впрочемъ, *Henle* самъ сознавалъ недостаточность этихъ данныхъ для признанiя идентичности зеренъ центральной нервной системы и бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ и пытался дать экспериментальное доказательство своей гипотезы. Онъ вводилъ подъ твердую мозговую оболочку живымъ животнымъ растворъ киповари, и иногда ему удавалось наблюдать въ веществѣ мозга кѣтки, набитыя зернышками этой краски, но на ряду съ этимъ онъ самъ отмѣчаетъ, что ему ни разу не удалось на живомъ мозгу наблюдать подвижности или измѣненiй конфигураци тѣлецъ мелкозернистой субстанции. Можно сказать, что эти новые взгляды *Henle* были немногимъ ближе къ истинной структурѣ и значенiю разбираемыхъ кѣтокъ, чѣмъ его прежнее учение о ихъ первичной природѣ. Кромѣ этихъ кѣтокъ, эмигрировавшихъ изъ сосудовъ, *Henle* и *Merkel* описываютъ еще другой типъ кѣтокъ, принадлежащихъ самымъ поверхностнымъ слоямъ мозга, граничащимъ съ мягкой мозговой оболочкой. Эти кѣтки или биполярны, или многополюсны, лежатъ у внутренней поверхности *ria mater* и должны разсматриваться какъ ея производныя.

Что касается прочихъ составныхъ частей опорной ткани, *Henle* и *Merkel* различаютъ проникающую въ мозгъ отростки

мягкой мозговой оболочки и мелкозернистое вещество, служащее ложемъ какъ для первичныхъ элементовъ, такъ и для волоконъ соединительной ткани.

Въ томъ же году *Gerlach*³⁷ вновь касается строения стромы мозга въ статьѣ о перекрестѣ подъязычнаго нерва и описываетъ кѣтки неврогiи, какъ голыя ядра, или совершенно лишенныя протоплазмы, или только едва окаймленная ею. Величина ихъ 0,004—0,005 мм.; основную же субстанцию *Gerlach* считаетъ совершенно однородной, прозрачной, полужидкой, приобретающей мелкозернистый видъ лишь въ слѣдствiе обработки или смерти животного,—взглядъ, основанный на наблюденiяхъ *Walther'a*, видѣвшаго на живомъ мозгу лягушки и кролика жидкую однородную ткань, принимавшую зернистый характеръ послѣ смерти мозга.

Въ новой статьѣ 1871 года *Gerlach*³⁸ нѣсколько иначе уже описываетъ строму мозга. Она состоитъ, главнымъ образомъ, изъ видѣющихся въ него развѣтвляющихся отростковъ мягкой мозговой оболочки, отдѣльныя фибриллы которыхъ образуютъ густую сѣть—опору для всѣхъ элементовъ мозга. Промежутки между волокнами этой сѣти выполнены тонкозернистымъ основнымъ веществомъ, окутывающимъ отдѣльныя нервныя волокна. Въ сѣромъ веществѣ преобладаетъ зернистое вещество, въ бѣломъ—волокнистая ткань. Вездѣ—и въ сѣромъ и въ бѣломъ веществѣ—пробѣгаютъ многочисленныя называющiяся эластическiя волокна, образующiя мѣстами густыя сплетенiя. Основанiй, почему эти волокна относятся къ эластическимъ, авторъ не даетъ, если не считать его указанiй на ихъ неспособность, подобно эластическимъ волокнамъ соединительной ткани, краситься карминомъ. Также измѣнилъ *Gerlach* свой взглядъ и на кѣточные элементы неврогiи. Здѣсь опять, подобно *Frommann'u* и *Deiters'u*, описываетъ уже, кромѣ безо-

тростчатых клѣтокъ, многополюсныя клѣтки съ многочисленными длинными отростками.

Точное подтвержденіе наблюденій *Froemann'a* и *Deiters'a* дали *Iastrowitz* и особенно *Golgi*.

*Iastrowitz*¹⁵⁷ описываетъ клѣтки, снабженныя многочисленными длинными отростками, расходящимися отъ тѣла клѣтки во всѣ стороны и теряющимися въ мелкозернистомъ веществѣ.

Обиліе отростковъ придаетъ этимъ клѣткамъ характерной паукообразный видъ, почему *Iastrowitz* далъ имъ названіе *Spinnenzellen*. Но далеко не всѣ клѣточные гліозные элементы относятся къ этому типу. Паукообразныя клѣтки встрѣчаются, главнымъ образомъ, у эпителия желудочковъ, особенно 4-го, и своими отростками образуютъ волокнистый остовъ эпендимы.

Въ другихъ отдѣлахъ мозга (изслѣдованіе *Iastrowitz'a* касается головного мозга) почти исключительно заложены клѣтки съ двумя, тремя отростками, или же вовсе лишенныя ихъ. Немалое участіе онъ отводитъ и свободнымъ „ядрамъ“, лишеннымъ протондизмы. Кроме клѣточныхъ элементовъ, имъ описываются и многочисленныя тонкія, блестящія волокна, относимыя имъ къ соединительной ткани. Все это—клѣтки и волокна гліи вмѣстѣ съ нервными элементами—лежитъ въ вѣжной, тонкозернистой основной субстанціи, которой *Iastrowitz* приписываетъ особенное значеніе. Онъ связываетъ ея существованіе съ образованіемъ мѣлиновой оболочки нервныхъ стволовъ и говорить, что количество ея въ мозгу уменьшается по мѣрѣ развитія мякоти.

Блестящее подтвержденіе изслѣдованія *Deiters'a* нашли въ работахъ *Golgi*⁴² 1870—1871 гг., который далъ настолько подробное и вѣрное описаніе звѣздчатыхъ клѣтокъ неврогліи, что съ полнымъ правомъ можно присоединить, какъ это и дѣлаютъ многіе авторы, его имя къ имени *Deiters'a* и

называть звѣздчатныя клѣтки неврогліи клѣтками *Deiters-Golgi*. *Golgi* уплотняетъ маленькіе кусочки мозга въ $\frac{1}{2}$ —1% растворѣ осміевои кислоты и затѣмъ изслѣдуетъ неокрашенные срезъ въ глицеринѣ; на ряду съ этимъ онъ пользовался различными методами изоляціи клѣтокъ.

Помощью такихъ способовъ ему удалось показать, что въ различныхъ слояхъ и различныхъ отдѣлахъ мозга эти клѣтки являются приблизительно въ одинаковомъ видѣ; онѣ снабжены многочисленными очень длинными отростками, проникающими иногда очень далеко отъ мѣста своего возникновенія. Отростки эти не вѣтвятся и не анастомозируютъ другъ съ другомъ. Этимъ клѣткамъ онъ придавалъ первенствующее значеніе въ устройствѣ опорной ткани мозга. Существованіе же зернистой, гомогенной и т. п. субстанціи имъ подвержено большому сомнѣнію. Его ученіе выражается въ слѣдующихъ его немногихъ словахъ: „Das interstitielle Gewebe der Nervencentra, wenn nicht ausschliesslich, so doch in sehr grosser Mehrheit aus denselben strahligen Zellen besteht, also aus Zellen mit deutlichen Körper, umgeben von einer unzähligen Menge fadenförmiger, sehr langer und nach allen Richtungen verlaufender Fortsätze, von denen viele sich an die Gefässwände ansetzen“ (s. 147).

Тѣ же самыя отношенія авторъ наблюдаетъ какъ на мозгу животныхъ, такъ и человѣка. Снабженныя длинными отростками клѣтки онъ видѣлъ какъ у 15 дневн. ребенка (Taf. I fig. 4), такъ и у 90-лѣтней старухи (Taf. I, fig. 2).

Какъ на постоянный фактъ, *Golgi* указываетъ, что сіюльш и рядомъ можно видѣть, какъ отростки многихъ клѣтокъ неврогліи, иногда очень отдаленныхъ, прилегаютъ къ сосудамъ.

По *Boll'ю*,⁴⁴ клѣтки неврогліи отличаются чрезвычайнымъ разнообразіемъ. На ряду съ настоящими *Deiters'*овыми клѣтками, изображаемыми имъ, какъ *Spinnenzellen Iastrowitz'a*, онъ описываетъ кистеобразныя клѣтки (*Pinselsellen*), веретено-

образныя, трехотростчатая, звѣздчатая и пр. Особенное значеніе оны придаетъ веретенообразнымъ клѣткамъ, считая ихъ за прототипы паукообразныхъ клѣтокъ. Кромѣ клѣтокъ, снабженныхъ несомнѣнными отростками, *Boll* описываетъ и свободныя, не связанныя съ клѣтками волокна. Въ послѣднемъ случаѣ клѣтки являются центромъ, вокругъ котораго группируются гладкія, блестящія гліальныя фибриллы.

Boll смотритъ на невроглію, какъ на настоящую соединительную ткань, и приписываетъ ей такую же способность дифференцірованія отдѣльныхъ элементовъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ соединительной ткани. Волокна являются продуктомъ дифференцірованія отростковъ клѣточныхъ элементовъ гліи, а какъ остатокъ отъ этого процесса, является мелкозернистое вещество, составляющее основную ткань мозга. Это вещество *Boll* считаетъ, въ противоположность другимъ авторамъ, правильно организованнымъ: его молекулы, зерна не мельчайшія частицы безформеннаго вещества, а организованные ядроподобные элементы.

Совершенно особое мѣсто занимаетъ взгляды *Ranvier*¹⁰⁰ на строеніе неврогліи, высказанный имъ впервые въ 1873 году и защищаемый въ теченіе многихъ лѣтъ. На препаратахъ, полученныхъ по способу интерстиціальной инъекціи осміевою кислотою, оны видѣли плоскія клѣтки неврогліи, совершенно аналогичныя плоскимъ клѣткамъ соединительной ткани. Эти клѣтки лежатъ въ центрѣ перекрещиванія гліальныхъ волоконъ и съ ними не соединяются. Волокна гліи самостоятельны, клѣтки ея безотростчаты. Въ 1881, 83 г. *Ranvier* даетъ еще новыя доказательства своего ученія, о чемъ будетъ рѣчь въ своемъ мѣстѣ; взгляды *Ranvier* не нашли приверженцевъ до самаго позднѣйшаго времени, и авторами по прежнему признавалось существованіе настоящихъ многоотростчатыхъ клѣтокъ неврогліи.

*Krause*¹⁰⁰ въ 1876 г., подобно *Boll*ю, пытался дать класси-

фикацію различныхъ типовъ клѣтокъ неврогліи и различалъ отдѣльно клѣтки бѣлаго и сѣраго вещества.

Въ первомъ большинство, почти все клѣтки, относятся къ звѣздчатымъ элементамъ, среди которыхъ можно различать 3 главныхъ типа: *Büschelzellen*, *Pinselfellen* (въ смыслѣ *Boll*'я) и *Spinnenzellen* (въ смыслѣ *Iastrowitz*'а).

Въ сѣромъ веществѣ встрѣчаются два вида клѣтокъ: или паукообразныя, или лишеныя отростковъ, кругловатыя, чаще полигональныя клѣтки съ значительнымъ количествомъ зернистой протоплазмы. Эти клѣтки *Krause* называетъ особымъ племемъ „*moblastov*“. Кромѣ клѣточныхъ элементовъ, имъ описывается мелкозернистая субстанція, особенно развитая въ сѣромъ и менѣе въ бѣломъ веществѣ мозга. Эта зернистая субстанція окутываетъ спинной мозгъ слоемъ толщиной 0,02—0,04 мм. и лежитъ непосредственно подъ мягкой мозговой оболочкой. Послѣдняя также принимаетъ извѣстное участіе въ образованіи стромы мозга, выполняя переднюю и заднюю расщелину и отпуская многочисленныя вѣтви въ бѣлое и сѣрое вещество.

Такимъ образомъ, по *Krause*, строма мозга состоитъ изъ основного мелкозернистаго вещества съ проникающими въ него отростками ріае и многочисленныхъ длинноотростчатыхъ клѣтокъ неврогліи. Отростки послѣднихъ образуютъ сѣтъ, особенно густую въ мѣстахъ скопленія нервныхъ клѣтокъ (ядра переднихъ роговъ сп. мозга).

Къ этому времени относятся первая точная эмбриологическія изслѣдованія *Götte*, значительно имѣвшія въ виду послѣдующихъ авторовъ на характеръ неврогліи.

*Götte*¹⁰⁰ впервые доказалъ одинаковій источникъ происхожденія какъ нервныхъ, такъ и гліальныхъ элементовъ мозговой трубки. И тѣ и другіе происходятъ изъ верхняго зародышеваго листка и должны быть отнесены къ эктодермальнымъ образованиямъ.

Здѣсь же слѣдуетъ отмѣтить извѣстныя изслѣдованія

Ewald'a и *Kühne* ²⁸ химического строения мозга. Ими было показано, что в центральной нервной системѣ имѣется особое вещество, противостоящее дѣйствию пепсина и трипсина, а также ѣдкимъ щелочамъ и кислотамъ. Это вещество составляющее 15—20%¹⁰ мозговой ткани (сухого и обработанного спиртомъ и эфиромъ мозгового порошка), обладаетъ тѣми же реакціями, что и роговая образованія различныхъ частей животнаго организма. Оно, подобно кератину эпидермиса, нерастворимо въ холодной сѣрной кислотѣ и ѣдкомъ калии, противостоитъ переваривающимъ жидкостямъ; въ кипящей сѣрной кислотѣ оно даже труднѣе растворимо, чѣмъ кератинъ роговыхъ образованій.

Это вещество ими названо *Neurokeratin*'омъ (*Hornspangiosa*), и изъ него, по *Ewald'u* и *Kühne*, состоитъ главная масса невроглии. Кератиновый характеръ основной субстанціи мозга заставилъ ихъ признать ея эктодермальныи характеръ, ибо только органамъ верхняго зародышеваго листка свойственно подвергаться процессу ороговѣнія.

Такимъ образомъ въ 1875 году одновременно путемъ непосредственныхъ наблюдений *Götte* и помощью химическаго анализа *Ewald'a* и *Kühne* было доказано эктодермальное происхожденіе невроглии, и съ этого времени послѣдующіе авторы не говорятъ уже, какъ прежде, о соединительной ткани въ мозгу, а отводятъ большее или меньшее значеніе въ образованіи опорной ткани мозга эпителиальнымъ элементамъ.

Однимъ изъ первыхъ послѣдователей новаго направленія, установленнаго работами *Götte*, *Ewald'a* и *Kühne*, былъ *Schwalbe* ¹²⁸, который уже не относитъ невроглию цѣликомъ къ соединительной ткани, какъ это дѣлали до него всѣ авторы, а считалъ большую часть ея эктодермальнаго происхожденія.

По *Schwalbe*, опорная ткань мозга состоитъ изъ трехъ формъ. 1) Эпителиальныя образованія—эпителии централь-

наго канала и мозговыхъ желудочковъ вмѣстѣ съ окружающимъ его зернистымъ веществомъ (*Ependym*) 2) интерцеллюлярное вещество, названное имъ *Subst. Spongiosa*, склеивающее нервныя кѣтки и волокна, — невроглии *Nervenkit* въ собственномъ смыслѣ этого слова. Оно подобно интерцеллюлярному веществу эпителиальныхъ образованій и обнаруживаетъ сходныя съ нимъ микрохимическія реакціи; оно однородно, пѣкно, иногда сѣтчато. Это вещество составляетъ главную массу стромы мозга, и въ немъ заложены волокна, весьма близкія къ эластическимъ. Кѣтки этой ткани безотросчаты, слегка зазубрены. Подобно *Hemle* и *Merkel'ю*, *Schwalbe* считаетъ весьма вѣроятнымъ ихъ происхожденіе изъ блуждающихъ кѣтокъ. „*Allerdings ist für die Neurogliazellen die Abstammung aus Wanderzellen noch nicht nachgewiesen, aber höchst wahrscheinlich*“. Иногда эти кѣтки напоминаютъ эндотелиальныя. Наконецъ третья форма невроглии—это мелкозернистая субстанція, состоящая изъ кератиноподобнаго вещества, аналогичная *Ewald-Kühne*'вской *Hornspangiosa*. Всѣ эти составныя части невроглии, за исключеніемъ кѣтокъ и пѣкаторыхъ (эластичноподобныхъ) волоконъ, *Schwalbe* считаетъ производными верхняго зародышеваго листка, а кѣтки и волокна—считаетъ мезодермальнаго происхожденія.

Такимъ образомъ, несмотря на явно ошибочное описаніе строения и состава невроглии, данное *Schwalbe*, все-таки за нимъ остается заслуга, что онъ первый изъ гистологовъ прикнулъ къ новому воззрѣнію объ эпителиальномъ характерѣ глии.

Какъ отголосокъ стараго времени, когда признавали непосредственную связь элементовъ невроглии съ элементами нервными,—являются взгляды *Stricker'a* и *Unger'a*, ¹⁴¹ допуславшихъ, подобно *Stilling'у*, переходъ отростковъ нервныхъ кѣтокъ въ волокна гліозной сѣти. Что видѣли эти авторы, трудно восстановить въ настоящее время, но, пови-

димому, ими наблюдались конечныя развѣтвленія отростковъ нервныхъ клѣтокъ и волоконъ, и сѣть ихъ скорѣе напоминаетъ *Terminalnetz Stepany*. Какъ бы тамъ ни было, они, подобно *Schwalbe*, относятъ элементы стромы мозга къ производнымъ верхняго зародышеваго листка.

Въ 1883 г. *Ranvier*¹¹⁰ вновь выступаетъ за защиту своего учения о клѣткахъ неврогліи. Изслѣдуя клѣтки неврогліи, изолированныя помощью спирта въ $\frac{1}{3}$ и окрашенныя пикрокарминомъ, онъ нашелъ, что клѣтки неврогліи, хотя и представляются звѣздчатыми, снабженными длинными отростками, но на самомъ дѣлѣ эти отростки—свободныя волокна, группирующіяся около плоской безотростчатой клѣтки, которая въ видѣ муфты (*manchon*) покрываетъ волокна. Нерѣдко послѣднія даже видѣются въ клѣточную протоплазму, достигаютъ ядра и какъ бы проходятъ черезъ него.

Такимъ образомъ, по *Ranvier*, клѣтки и волокна не составляютъ одного цѣлага, какъ это думали *Deiters*, *Golgi* и др., а являются разнородными самостоятельными образованиями. Тѣло же клѣтки, по образному выраженію *Ranvier*, лишь вдается между волокнами, какъ межпальцевая перегородка вдается между пальцами. Такия отношенія можно подмѣтить лишь при методѣ автора, иные же результаты *Deiters*'а, *Boll*'я и др. объясняются тѣмъ, что они пользовались хромокислыми солями, послѣ которыхъ невозможно получить разницы въ свѣтопреломляемости и окраскѣ волоконъ и клѣтокъ гліи.

Но *Ranvier* не считаетъ волоконца образованиями, совершенно чуждыми клѣткамъ неврогліи, а ставитъ ихъ возникновеніе въ связь съ дифференцированіемъ отростковъ молодыхъ гліальныхъ клѣтокъ. У молодыхъ животныхъ, говоритъ онъ, большинство клѣтокъ гліи снабжены длинными отростками, составляющими непосредственное продолженіе клѣточной протоплазмы, и лишь съ возрастомъ эти

отростки претериваютъ своеобразный химическій метаморфозъ и отдѣляются отъ клѣтки. Во взросломъ мозгу настоящія звѣздчатыя клѣтки въ смыслѣ *Peiters-Golgi* можно встрѣтить только, какъ исключеніе.

На такое же происхожденіе волоконъ указываетъ и *Renaut*¹¹², изслѣдовавшій глію у *Petromyzon Planeri* и *Petromyzon marinus*. Основная субстанція мозга состоитъ, по *Renaut*, изъ сѣти протоплазменныхъ отростковъ особыхъ, богатыхъ протоплазмой клѣтокъ, представляющихъ дериваты яшителя центральнаго канала. Въ этой сѣти пробѣгаютъ волокна гліи, развившіяся экзопластическимъ путемъ изъ этихъ клѣтокъ (*les fibres de la névroglie sont des productions exoplastiques*) подобно тому, какъ образуются волокна сѣтчатого хряща. Но какъ происходитъ этотъ процессъ экзопластическаго образованія волоконъ, авторъ не указываетъ, хотя происхожденіе волоконъ въ хрящѣ тогда такъ же, какъ и теперь, было далеко не изучено.

Одновременно въ 1883 г. явились работы *Witkowski*'а¹⁵⁴, *Gierke*²⁸, примѣнявшихъ методъ *Ewald*'а и *Kühne* для изученія неврогліи. *Witkowski* подтверждаетъ существованіе въ мозгу кератиноваго вещества и указываетъ, что послѣднее свойственно лишь взрослому мозгу, тогда какъ зародышевой мозгъ совершенно переваривается подъ влияніемъ пепсина и трипсина. Нейрокератиновое вещество постепенно появляется въ промежуточной ткани мозга, и количество его стоитъ въ прямомъ отношеніи къ образованію мякотныхъ оболочекъ. „*Die Löslichkeit der Zwischensubstanz in genau umgekehrten Verhältniss zur Ausbildung der Markscheiden steht*“.

Обширная работа *Gierke*, представляющая результаты многолѣтнихъ изслѣдованій, завершаетъ этотъ періодъ. *Gierke* весьма подробно останавливается на строеніи различныхъ составныхъ частей гліи и даетъ новое освѣщеніе ученію о гліальныхъ клѣткахъ.

Прежде всего онъ, подобно *Golgi*, отрицаетъ существо-

ваніе свободныхъ ядеръ въ смыслъ *Heule* и *Merkel'*я. „*Je besser, говоритъ онъ, und sorgsamer die Präparate angefertigt und je aufmerksamer sie durchforscht werden, desto weniger freie Kerne sind zu finden und in vorzüglichen sieht man nur ausnahmsweise hier und da ein rundes freies Gebilde*“. Въ таковомъ видѣ, т. е. въ видѣ безотростчатыхъ тѣлецъ, могутъ являться лишь случайные, блуждающіе элементы, лейкоциты, но количество ихъ, даже вблизи сосудовъ далеко не столь значительно, какъ полагали *Iastrowitz* и *Boll*. Всѣ клѣтки неврогліи обладаютъ однимъ общимъ характернымъ свойствомъ: всѣ онѣ снабжены длинными, вѣтвящимися отростками, „нѣтъ гліальныхъ клѣтокъ, лишенныхъ отростковъ“.

Gierke даетъ химическую классификацію клѣтокъ неврогліи. Пользуясь методомъ *Ewald'*а и *Kühne*, онъ показалъ, что клѣтки неврогліи не всѣ одинаково относятся къ пищеварительнымъ жидкостямъ, крѣпкимъ щелочамъ и кислотамъ. Однѣ изъ нихъ совершенно, за исключеніемъ ядеръ, исчезаютъ подъ вліяніемъ пепсина и трипсина, другія же не поддаются ихъ дѣйствію. На основаніи этого, *Gierke* выдѣляетъ два диаметрально противоположныхъ другъ другу типа клѣтокъ неврогліи. Однѣ—изъясня, вовсе еще не подвергшіяся процессу ороговѣнія, другія—грубыя, въ значительной степени кератинизированныя. Первые отличаются малымъ количествомъ протоплазмы, почти цѣлкомъ ушедшей на образованіе отростковъ; въ нихъ всегда видно овальное или круглое ядро съ нѣсколькими ядрышками, занимающее почти всю клѣтку. Вторыя—имѣютъ гомогенный блестящій видъ, едва замѣтное, а иногда и отсутствующее ядро. Эти клѣтки обладаютъ многочисленными отростками, тогда какъ у клѣтокъ перваго типа отростковъ не бываетъ болѣе 3—4.

Процессъ кератинизаціи захватываетъ, вопреки *Ewald'*у и *Kühne*, *Schwalbe* и *Witkowski* ому, исключительно клѣточные

элементы и никогда не касается промежуточнаго вещества. Такимъ образомъ, если *Ewald'*у и *Kühne* принадлежить заслуга открытія нейрокератина въ субстанціи мозга, *Gierke* приурочилъ этотъ процессъ кератинизаціи къ опредѣленнымъ морфологическимъ элементамъ.

Процессъ кератинизаціи начинается въ сравнительно раннемъ возрастѣ, но во всякомъ случаѣ не ранѣе рожденія, ибо мозгъ зародышій и поворожденныхъ переваривается, какъ показавъ и *Witkowski*, совершенно.

Но уже въ первые мѣсяцы вѣутробной жизни у кролика *Gierke* могъ констатировать присутствіе кератиноваго вещества. По мѣрѣ роста животнаго количество нейрокератина, а равно и ороговѣвшихъ клѣтокъ неврогліи увеличивается, и, какъ конечный результатъ этого процесса, являются клѣтки, у которыхъ вся протоплазма и всѣ отростки приняли кератиновый характеръ. Въ этихъ случаяхъ клѣтка имѣетъ тотъ видъ, который ей приписалъ *Ranvier*, и отростки ея какъ бы проникаютъ сквозь клѣточное тѣло до ядра.

Такія клѣтки, съ столь высокой стадіей кератинизаціи *Gierke* считаетъ исключеніемъ и полагаетъ, что ученіе *Ranvier* основано на ошибочномъ обобщеніи единичныхъ фактовъ.

Клѣточные элементы неврогліи заложены въ безструктурную, гомогенную массу — *Grundsubstanz*, — описаніе которой у *Gierke* мало чѣмъ отличается отъ описанія предшествующихъ авторовъ. Количество этой основной субстанции стоитъ въ обратномъ отношеніи къ количеству нервной ткани, и *Gierke* даетъ даже сравнительныя взаимныя отношенія между *Grundsubstanz* и нервными элементами мозга различныхъ животныхъ. Такъ у ежа она занимаетъ $\frac{1}{3}$, у кошки и собаки $\frac{1}{4}$, у человѣка $\frac{1}{5}$ часть сѣраго вещества гемисферъ.

Невроглія, по *Gierke*, составляетъ не только сѣтчатый остовъ, строу мозга, но образуетъ еще какъ бы защитительную

оболочку его, окутывая весь мозг по периферии. Эта оболочка, не раз уже описанная авторами под именем краевого слоя, *Kindenschicht*, получила впервые у *Gierke* подробное и точное описание. Эта оболочка, *Gliahülle* по *Gierke*, состоит из клеток невроглии и их отростков. Клетки этой области отличаются характерным направлением своих отростков: одни из них имеют радиальное направление, проникают вглубь мозговой субстанции, другие же в вид циркулярных волокон составляют волокнистую основу глянчатой оболочки мозга.

Что касается характера невроглии, *Gierke* признает ее безусловное эктодермальное происхождение и протестует против термина „соединительная ткань центр. нерв. системы“. „Невроглия, говорит автор, происходит из эктодермы, тогда как соединительная ткань мезодермального происхождения“.

Этот период с 1863 г. до 1885 г. богат, как видно из литературного очерка, работами, посвященными исследованию глии. Почти всеми авторами (*Deiters*, *Meynert*, *Henle*, *Merkel*, *Iastrowitz*, *Boll* и др.) глянчатой составной частью опорной ткани мозга считается основная субстанция (*Grundsubstanz*), описываемая то как мелкозернистая (*Henle*, *Iastrowitz*, *Boll*, *Krause*), то как губчато-порозная (*Deters*, *Meynert*), то как однородная полужидкая масса (*Gierke*). Лишь *Frosmann* и *Golgi* отрицали существование этого вещества, но взгляды их не обратили на себя особенного внимания авторов того времени.

Не менее разногласий вызывал вопрос о клеточных элементах невроглии. *Henle* и *Merkel*, *Schwalbe*, *Gerlach*, *Ranvier* отрицали существование звездчатых клеток и считали волокна и клетки невроглии независящими друг от друга образованиями, а *Henle* и *Schwalbe* относили глянчатую клетку к эмигрировавшим в ткань мозга блуждающим элементам. Целый ряд авторов (*Deiters*

Meynert, *Iastrowitz*, *Boll*, *Krause* и др.) на ряду с различными формами звездчатых клеток (*Spinnenzellen* *Büschelzellen*, *Pinselfzellen* etc.) описывают безотростчатые клетки, придавая им то значение эмбриональных, недоразвившихся элементов (*Boll*), то, напротив отживших, старых клеток (*Renaut*). Только *Golgi* и *Cierke* утверждали, что все клетки невроглии снабжены многочисленными отростками и не мыслимы без таковых. Наконец, под влиянием учения *Ewald'a* и *Kahne* часть авторов признает возможным существование звездчатых клеток в зародышевом мозгу и дифференцирование волокон от клеток в мозгу взрослых животных (*Ranvier*).

Въ это же время было установлено работами *Gütte*, *Duval'a* и др. эктодермальный характер невроглии, и въ науку исчезает термин „соединит. ткань нервной системы“, а опорную ткань мозга начинают признавать производимъ эпителия мозговой трубки, что получило блестящее подтверждение въ знаменитыхъ исследованияхъ *Golgi* и многихъ авторов, работавшихъ съ его новымъ методомъ хромосеребряной импрегнации.

Еще въ 1875 году *Golgi* опубликовалъ свой новый методъ черной окраски (импрегнации) нервныхъ элементовъ и цѣлымъ рядомъ работъ съ 1875 до 1885 г. доказалъ значение своего новаго метода. Въ 1885 г. онъ дополнилъ свой способъ импрегнации введеніемъ въ фиксирующую смѣсь осмевой кислоты, — методъ получившій название „быстрой импрегнации по *Golgi*“.

Въ знаменитой *Studi Sulla fina organizzazione del sistema nervoso centrale e periferico* въ 1885 г. *Golgi*¹¹ уделяетъ немалое мѣсто и вопросу о строеніи невроглии. Онъ вновь повторяетъ свои прежнія исследования 71 года Примѣняя различные методы изоляціи и сравнивая данныя старой методики съ результатами черной окраски, — онъ нашелъ полное подтверждение своихъ взглядовъ объ исключительномъ составѣ

гліальной ткани изъ многоотростчатыхъ кліточныхъ элементовъ. „Во всѣхъ отдѣлахъ мозга, говоритъ Golgi преобладаетъ одинъ общій типъ строенія неврогліи, съ той лишь разницею, что въ однихъ мѣстахъ ея больше, сплетенія кліточныхъ отростковъ гуще, тогда какъ другіе отдѣлы нервной системы болѣе бѣдны гліальной тканью“.

Въ слѣдующихъ трехъ положеніяхъ Golgi формулируетъ свое ученіе о неврогліи:

1) Интерстиціальная ткань во всѣхъ частяхъ центральной нервной системы состоитъ изъ вѣздчатыхъ клітокъ неврогліи и ихъ отростковъ. Послѣдніе образуютъ сплетенія, но не сѣти въ смыслѣ *Schultze* и *Kölliker*'а. Иного промежуточнаго вещества въ точномъ смыслѣ этого слова, кромѣ клітокъ и ихъ производныхъ (ausser der Zellen und ihrem Zubehör), нѣтъ или совсѣмъ, или оно существуетъ въ минимальномъ количествѣ“.

2) Въ образованіи вещества, которое на препаратахъ, приготовленныхъ обычными способами, имѣетъ зернистый видъ, принимаютъ участіе не только гліальные элементы, но и тончайшія развѣтвленія протоплазматическихъ отростковъ гангліозныхъ клітокъ и сплетенія нервныхъ фибрилль.

3) Вещество, заложенное между нервными клітками и волокнами, не имѣетъ сѣтчатаго строения, какъ это описано *Schultze*, *Kölliker*'омъ, *Frey*'омъ и др., но состоитъ изъ очень сложнаго, густаго сплетенія отростковъ гліальныхъ клітокъ (а также тончайшихъ нервныхъ фибрилль, и послѣднихъ развѣтвленій отростковъ нервныхъ клітокъ)*).

Несмотря на раннее опубликованіе (1874 г.), методъ серебряной импрегнаціи, или, какъ называетъ его Golgi, методъ черной окраски, долго не обращалъ на себя вниманія гистологовъ, и лишь появленіе *Sulla fina organizzazione etc.*

* Golgi. Ueb die feine Anatomie der Centralorg. d. Nervens. итмеч. пер. sulla fina organ. 1894 г.

Golgi сразу вызвало массу изслѣдованій нервной системы по новому способу.

Что касается здѣсь разбираемаго вопроса, то имъ занимался почти каждый изслѣдователь мозга. Нѣтъ надобности приводить всѣ эти изслѣдованія, число которыхъ въ 1889 г. достигало, по исчисленію *Edinger*'а, до 3000; достаточно выдѣлать изъ нихъ лишь тѣ, въ которыхъ приводятся какіе либо новые факты о строеніи, развитіи и значеніи гліи, и работы, посвященныя спеціально вопросу о неврогліи.

Прежде всего отмѣтимъ работы *Petrone* и *Lahousse*'а, хотя и относящіяся къ этому времени, но исполненныя съ помощью старой методики.

*Petrone*²²⁻²⁴ изслѣдовалъ строеніе неврогліи *poluiparij* и *мозжечка*, *Варолиева моста*, *pedunc. cerebri*, *узловъ мозга* и *спинного мозга* и пришелъ къ тѣмъ же результатамъ, какъ и *Golgi*, *Petrone*²⁴ применялъ для изученія гліи изоляцію кусочковъ мозга въ 0,02—0,03% калий бихром., въ слабой Мюллеровской жидкости, спирту *Ranvier* съ послѣдующей окраской карминомъ. Какъ въ спинномъ, такъ и во всѣхъ участкахъ головного мозга, опорная ткань, по *Petrone*, состоитъ исключительно изъ клітокъ неврогліи и ихъ длинныхъ отростковъ. Кромѣ нихъ, нѣтъ иного промежуточнаго вещества. Зернистый, сѣтчатый и т. п. характеръ интерстиціальной субстанции авторовъ—результатъ или недостаточной техники, или оптической ошибки.

Что касается клітокъ неврогліи, онѣ вездѣ обладаютъ одними и тѣми же свойствами; величина ихъ 0,02—0,035 число отростковъ 10—30 и даже 60. На поверхности извилинъ головного мозга отростки гліальныхъ клітокъ образуютъ густое сплетеніе, отъ котораго отдѣльныя волокна прорываютъ въ глубь сѣраго вещества. Особенно богаты неврогліей олвы продолговатаго мозга. Какъ въ бѣдомъ, такъ и въ сѣромъ веществѣ—гліальныя клітки имѣютъ непосредственное отношеніе къ кровеноснымъ сосудамъ

отростки их не только прилегают, но даже видѣются въ стѣнки послѣднихъ. На поверхности мозга отростки кѣтокъ неврогліи связываются съ мягкой мозговой оболочкой. *Petrone* описалъ еще одинъ видъ кѣтокъ неврогліи, который ему удалось видѣть въ мѣстѣ перекреста бѣлыхъ пучковъ спинного мозга (commiss. anter., decuss. rugam). Эти кѣтки различной величины, но въ общемъ крупнѣе обыкновенныхъ кѣтокъ неврогліи, съ большимъ ядромъ, съ обильнымъ количествомъ зернистой протоплазмы, лишены отростковъ и представляютъ, по видимому, совершенно особенный типъ кѣтокъ, которая слѣдуетъ отличать отъ обычныхъ звѣздчатыхъ астроцитовъ.

Къ тому же времени относится, какъ послѣдній отгосокъ старыхъ взглядовъ на строеніе и значеніе гліи, работа *Lahousse's* ⁶⁵, который вновь описываетъ склеивающее вещество нервныхъ центровъ и приписываетъ неврогліи первую функцію. По убѣренію автора, ему постоянно приходилось наблюдать у артроподъ, моллюсковъ, Plagiostoma, Teleostei, лягушекъ, кроликовъ, морскихъ свинокъ, какъ въѣтная часть отростковъ нервныхъ кѣтокъ теряется въ окружающей ткани неврогліи; послѣдняя является передаточнымъ звеномъ между соедѣнными нервными кѣтками, какъ учили еще *Henle*, *Wagner* и другіе авторы дореформенной неврологии. Кроме того, *Lahousse* допускаетъ существованіе переходныхъ формъ между гліальными Spinnenzellen и нервными ганглиозными кѣтками.

Этими двумя работами заканчивается изслѣдованіе гліи съ старой методикой, и надолго вниманіе авторовъ привлекается способомъ черной окраски, который въ теченіе многихъ слѣдующихъ лѣтъ былъ почти единственнымъ методомъ изученія гистологическаго строенія мозга, а въ особенности строенія и развитія гліи.

Riscioli ⁶⁶ въ 1885 г. первымъ послѣ *Golgi* примѣнилъ для изслѣдованія мозга методъ черной окраски и описалъ мно-

гоотростчатая кѣтки неврогліи. Ихъ отростки частью соединяются съ отростками соедѣнныхъ гліальныхъ кѣтокъ, частью примыкаютъ къ оболочкамъ сосудовъ. Отросткамъ кѣтокъ неврогліи *Riscioli*, подобно *Frommann'u*, приписывалъ трубчатый характеръ и считалъ ихъ предназначенными для проведенія питательныхъ жидкостей внутрь гліальной кѣтки.

Вслѣдъ за тѣмъ *Mondino* ⁶² описалъ звѣздчатые кѣтки неврогліи въ *Vacuola Sylvii*, *Insula Reilii*, *Mingazzini* ⁶¹ въ *substantia nigra*, *Kölliker* ⁵⁶ въ различныхъ отдѣлахъ центральной нервной системы. *Michel* ⁶⁰, *L. Sala* ¹²⁵ въ зрительномъ нервѣ, *Staderini* ¹³⁰ и *Petrone* ⁶⁵ въ тройничномъ, лицевомъ, слуховомъ и языкоглоточномъ нервахъ, *Magini* ⁷¹ изобразилъ на отросткахъ кѣтокъ неврогліи первичныя утолщенія, варикозности.

Подобно *Golgi* и *Petrone*, этими авторами признавалась связь отростковъ гліальныхъ кѣтокъ съ сосудами.

Работа *Martinotti* ⁷⁰, допускавшаго, подобно *Golgi*, связь послѣднихъ развѣтвленій протоплазматическихъ отростковъ нервныхъ кѣтокъ съ отростками кѣтокъ неврогліи, завершаетъ наблюденія первыхъ лѣтъ примѣненія новой методики, и задача слѣдующихъ изслѣдователей заключалась въ дальнейшей разработкѣ и проверкѣ полученныхъ данныхъ.

Въ 1891 г. проф. *М. Д. Лавдовскій* ⁶² въ статьѣ о строеніи спинного мозга посвящена отдѣльная глава вопросу о строеніи гліи у высшихъ и низшихъ позвоночныхъ. Кроме хромосеребряной импрегнаціи, имъ примѣнялись разнообразныя способы изоляціи (спиртъ *Ranvier*, жидкость *Gierke* и пр.) и окраски гліальныхъ кѣтокъ (карминъ, гематовисилъ, gallein, congoroth, magdalaroth, methylviolett и пр.).

На основаніи результатовъ этой разнообразной методики, *Лавдовскій* прежде всего отрицаетъ правильность наблюденій *Ranvier* о независимости волоконъ и кѣтокъ неврогліи и

ученія *Golgi* и *Martinotti* о связи телеодендрій нервныхъ клѣтокъ съ отростками клѣтокъ невроглии. Отростки клѣтокъ невроглии образуютъ густое сплетеніе, не стоящее въ связи съ элементами нервной природы. *Ладовскій* различаетъ два типа клѣтокъ глии—однѣ имѣютъ длинныя, тонкіе, гладкіе, иногда варикозные отростки, у другихъ же послѣдніе, какъ и тѣло клѣтки, сильно зернисты.

Первыя болѣе свойственны взрослому мозгу, вторыя же молодому. Отростки клѣтокъ всегда связываются со стѣнкой сосудовъ и, по всей вѣроятности, имѣютъ полый характеръ. Эта постоянно констатируемая связь съ сосудами заставила его думать, что роль невроглии не ограничивается ея значеніемъ, какъ опорной ткани мозга, но она служитъ, по видимому, питательной сѣтью нервныхъ центровъ. Въ образованіи опорной ткани спинного мозга принимаютъ немалое участіе и клѣтки эпителиа центрального канала. Авторъ дѣлитъ ихъ на 4 группы: двѣ медиальныхъ и двѣ латеральныхъ. Отростки клѣтокъ первыхъ группъ проникаютъ въ переднюю и заднюю борозды мозга и сливаются съ вибрирующими сюда отростками мягкой мозговой оболочки; боковыя же клѣтки слабѣея короткими, быстро вѣтвящимися отростками, сплетающимися съ отростками глобальныхъ клѣтокъ, окружающихъ центральный каналъ; никогда методъ *Golgi* не обнаруживаетъ у этихъ клѣтокъ такихъ длинныхъ отростковъ, какъ у клѣтокъ медиальныхъ группъ, но это, по автору, не исключаетъ все-таки возможности ихъ существованія.

Въ томъ же году *Retzius*, въ качествѣ предварительнаго сообщенія, опубликовалъ свои наблюденія, изложенныя подробно въ 1894 г. въ его *Biologische Untersuchungen*. О нихъ рѣчь будетъ ниже.

*Schaffer*¹²⁶ въ Аммоніевомъ рогѣ нашелъ два вида клѣтокъ невроглии: 1) клѣтки съ короткими отростками и однимъ длиннымъ, достигающимъ иногда (*fascia dentata*) до поверх-

ности мозга и тамъ кончающимся утолщеніемъ, и 2) клѣтки съ многочисленными длинными, покрытыми варикозными отростками и расходящимися въ разныя стороны отростками.

Въ 1893 г. *Lloyd Andriezen*⁴ далъ первую попытку классифицировать разнообразныя элементы невроглии. Онъ различаетъ два главныхъ типа невроглии, — протоплазматическіе элементы и элементы волокнистыя. Каждый изъ нихъ подраздѣляется на нѣсколько видовъ. Классификація его такова:

а) *Протоплазматическіе элементы* — это клѣтки мезобластическаго происхожденія, активной лимфатической функціи, преимущественно звѣздчатыя, многостая или зернистаго вида.

1. Большия клѣтки (*large cells*) съ толстыми протоплазматическими отростками, примыкающими къ сосудамъ.

2. Маленькія клѣтки (*small cells*), окружающія большія первыя клѣтки коры (*pericellular elements*):

б) *Волокнистыя элементы* (*fibre element*) — эпистемическаго происхожденія, опорной, пассивной функціи; они образуютъ или диффузную сѣть, или мѣстныя скопленія волоконъ (*condensation system*).

1. Диффузная сѣть—повсюду въ корѣ и медуллярной субстанціи.

2. Мѣстныя скопленія глии (*condensation system*).

а) Поверхностное скопленіе, состоящее, главнымъ образомъ, изъ отростковъ хвостатыхъ клѣтокъ.

б) Периваскулярныя скопленія, волокна которыхъ образуютъ три оболочки вокругъ сосудовъ: двѣ продольныхъ, внутреннюю и наружную, и одну циркулярную, среднюю. Волокна являются отростками различныхъ звѣздчатыхъ клѣтокъ.

Въ томъ же году *Kölliker*²⁷ въ V-омъ изданіи своего учебника даетъ иную классификацію, основанную на морфологическихъ отличіяхъ клѣтокъ. Онъ различаетъ два глав-

ныхъ вида кѣтокъ. Однѣ—*Langstrahler*—снабжены длинными, мало вѣтвящимися отростками, у другихъ же—*Kurzstrahler*—отростки коротки, но даютъ многочисленныя боковыя вѣтви. Между обоими типами существуетъ немало переходныхъ формъ.

Kurzstrahler—встрѣчаются, главнымъ образомъ, но не исключительно, въ сѣромъ веществѣ; *Langstrahler*—въ бѣломъ. Изъ отростковъ этихъ кѣтокъ составляется опорная ткань мозга; на поверхности послѣдняго они образуютъ поверхностную глѣальную оболочку, составленную изъ волоконъ продольнаго и радиарнаго направленій. Въ бѣломъ веществѣ отростки кѣтокъ держатся преимущественно продольнаго, параллельнаго ходу нервныхъ волоконъ направленія, но немало отростковъ и радиарно пронизываютъ мозгъ.

Въ сѣромъ—кѣтки невроглии (*Kurzstrahler*) распределены равномерно въ различныхъ участкахъ мозга; нѣсколько гуще—въ области центральнаго канала и поверхности желудочковъ. Въ этихъ областяхъ въ образованіи опорной ткани принимаютъ участіе и кѣтки эпендимнаго эпителия, но участіе ихъ, по *Kölliker*'у, невелико, ибо ихъ отростки на весьма близкомъ разстояніи отъ кѣтки распадаются на конечныя вѣтви, теряясь въ сплетеніи отростковъ звѣздчатыхъ кѣтокъ невроглии, почему *Kölliker* полагаетъ, что *die Ependymfasern bei erwachsenen Menschen und Säugethiere nur eine untergeordnete Rolle spielen* (с. 143).

Въ такомъ же приблизительно видѣ излагается ученіе о невроглии и въ другихъ учебникахъ того времени.

У *Gehuchten*²², *Rauber*¹⁹⁷ описываютъ *Deiters*'овыя наукообразныя кѣтки, распространенныя повсюду въ сѣромъ и бѣломъ веществѣ. Ихъ длинныя отростки кончаются свободно, не анастомозируя другъ съ другомъ. Вокругъ центральнаго канала, по *Rauber*'у, отростки глѣальныхъ кѣтокъ образуютъ густую систему концентрическихъ волоконъ.

Вопреки установившимся взглядамъ *Rauber* все таки говорить о существованіи основнаго вещества—*Grundsubstanz*, которое должно выполнять промежутки между волоками гліи. Впрочемъ, *Rauber* допускаетъ, что основное вещество можетъ быть просто серозною жидкостью.

Согласно классификаціи *Kölliker*'а, *Greppin*⁴⁴ различаетъ тѣ же два вида кѣтокъ невроглии коры человѣческаго мозга: 1) большія, мишьятыя (*moosförmige*) кѣтки съ короткими вѣтвящимися отростками, образующими анастомозирующую сѣть, и 2) кѣтки съ маленькимъ тѣломъ, но съ длинными, не вѣтвящимися и не анастомозирующими отростками. Первая онъ считаетъ производными спонгиобластовъ *Hiss*'а, тогда какъ звѣздчатыя кѣтки второго типа относитъ къ элементамъ соединительной ткани.

Детальную классификацію кѣтокъ невроглии даетъ *Retzius*¹¹⁶ въ своемъ обширномъ трудѣ о невроглии головного мозга и предлагаетъ для каждаго вида кѣтокъ особыя названія. Въ непатетическомъ видѣ его классификація такова:

GLIACYTEN.

ГЛѢАЛЬНЫЯ КѢТКИ.

- | | |
|-----------------------------|--|
| I. <i>Asteroide</i> : | I. <i>Звѣздчатыя кѣтки</i> (<i>Sternstrahler</i>): |
| a) <i>macroasteroide</i> , | a) <i>длинноотростчатая</i> (<i>Langsternstrahler</i>). |
| b) <i>brachyasteroide</i> , | b) <i>короткоотростчатая</i> (<i>Kurzsternstrahler</i>). |
| II. <i>Ureide</i> : | II. <i>Хвостатая кѣтка</i> (<i>Schwanzstrahler</i>): |
| a) <i>macroureide</i> , | a) <i>длинноотростчатая</i> (<i>Langschwanzstrahler</i>). |
| b) <i>brachyureide</i> , | b) <i>короткоотростчатая</i> (<i>Kurzschwanzstrahler</i>). |
| III. <i>Binureide</i> , | III. <i>Двухвостатая кѣтка</i> (<i>Doppelschwanzstrahler</i>). |
| IV. <i>Plakoide Cyten</i> , | IV. <i>Плоскія кѣтки поверхности мозга</i> . |

Къ первымъ двумъ типамъ принадлежитъ большинство гліальныхъ клѣтокъ. Ureide Glüicyten лежатъ, большею частью, у самой поверхности мозговыхъ извилинъ, или на нѣкоторомъ разстояніи отъ нея и посылаютъ длинные хвосты въ субстанцію мозга между пирамидальными клѣтками. Звѣздчатая клѣтка (asteroide) разбросана повсюду въ мозгу, преимущественно же въ болѣе глубокихъ частяхъ его. Главная морфологическая разница тѣхъ и другихъ клѣтокъ въ направленіи ихъ отростковъ: у звѣздчатыхъ они выходить по всѣмъ направленіямъ, у ureid'ъ же выходяще въ видѣ короткихъ или длинныхъ хвостовъ отростки придаютъ клѣткамъ, по выраженію *Retzius'a*, видъ кометъ.

Двуххвостатая клѣтка также не имѣютъ опредѣленнаго положенія и встрѣчаются повсюду въ мозгу. Plakoide Cyten—это плоскія клѣтки, лежація на самой поверхности коры полушарій. Какъ разновидности asteroid'ныхъ клѣтокъ *Retzius* описываетъ еще podasteroide Cyten (Fuss—Sternstrahler),— клѣтки оканчивающіяся утолщенными ножками на стѣнкѣ сосудовъ.

Что касается частныхъ особенностей гліи, *Retzius*, подобно *Kölliker'у* *Laodowsкому*, *Golgi* и др. отрицаетъ существованіе анастомозовъ между отростками гліальныхъ клѣтокъ и не признаетъ иныхъ элементовъ неврогліи, кромѣ различныхъ отростчатыхъ клѣтокъ. Постоянная связь отростковъ клѣтокъ неврогліи съ сосудистой стѣнкой заставляютъ *Retzius'a* допускать иную функцію гліи, помимо ея опорной и выполняющей роли, „*Den Glizellen, говоритъ онъ, auch andere Functionen zukommen können... z. B. sich auf die Ernährung des Organs, d. h. auf die Zusammensetzung des Gewebssaftes, sich beziehende Einflüsse der Gliaclemente während der Entwicklung—des Foetallebens — vorkommen* (S. 28. B. U. VI). Всѣ элементы неврогліи, по *Retzius'у*, эктодермальнаго происхожденія.

Этими изслѣдованіями, можно сказать, сдѣлано было все главное, что можно было сдѣлать съ помощью хромосереб-

ряной импрегнаціи. Послѣдующіе авторы, пользовавшіеся тою же методикой, добавляли уже частности, детали къ этому ученію о неврогліи.

*Lenhossék*⁶⁹ отмѣтилъ у многихъ клѣтокъ неврогліи существованіе одного, а иногда и нѣсколькихъ отростковъ, постоянно достигающихъ мягкой мозговой оболочки, и указалъ на ихъ наклонность сдвигаться въ, т. наз., *Gliasepta*.

*V. Gehuchten*⁷⁰ также указывалъ на существованіе подобныхъ отростковъ, кончающихся на периферіи мозга маленькомъ трехугольнымъ расширеніемъ.

Paladino^{88—90}, предложившій иной методъ импрегнаціи палладіемъ и іодомъ, утверждаетъ, что молодая клѣтка неврогліи всегда имѣютъ одно (а иногда и два) ядра, тогда какъ у старыхъ клѣтокъ ядро отсутствуетъ совершенно. Интересно указаніе *Paladino* что волокна неврогліи проникаютъ въ мѣлиновую оболочку нервного волокна. Имъ же описана гліозная сѣть на поверхности гангліозныхъ клѣтокъ сѣрой субстанціи мозга.

На подобную зависимость между элементами нервными и отростками клѣтокъ неврогліи указываетъ и *Colella*, подтверждая связь волоконъ гліи съ скелетомъ мѣлиновыхъ волоконъ (*entonoir fibrillaire de Golgi*) и съ нервными клѣтками (*etoile d'araignée neurgique de Paladino*).

*Berkley*¹¹ на препаратахъ, окрашенныхъ гематоксилиномъ, анилиновыми красками и пр., видѣлъ капсулы на нервныхъ клѣткахъ мозга, образованныя гліальными клѣтками и отростками.

Vassale и *Donnaggio*¹⁴, примѣнявшіе для импрегнаціи серебромъ предварительное уплотненіе кусочковъ мозга въ теченіе 15—20 д. въ смѣси acetaldehyd'a (5 ч.) и двуххромовокислаго калия (39/100 ч.), описали особый типъ клѣтокъ гліи, отличающихся характеромъ своихъ отростковъ. Послѣдніе на своемъ пути повторно расщепляются на тонкія вѣтви, такъ что весь отростокъ представляется, какъ

бы стволкомъ изъ множества фибрилль; эти клѣтки авторы считаютъ несомнѣнно гліальными, ибо могли доказать связь ихъ съ сосудами. Наблюденія эти такъ и остались до настоящаго времени не подтвержденными.

Въ 1895 г. *R. y Cajal*¹⁰⁴ высказалъ новую теорію о физиологическомъ значеніи неврогліи.

Различныя клѣтки неврогліи имѣютъ неодинаковое физиологическое назначеніе. Периваскулярныя клѣтки и клѣтки, связывающія своими отростками со стѣнкой сосудовъ, — составляютъ автоматическую вазомоторную систему мозга, могутъ производить мѣстное расширеніе сосудовъ путемъ сокращенія отростковъ и вызывать физиологическую гиперемію.

Прочія клѣтки неврогліи блага и сѣраго вещества, не имѣющія отношенія къ сосудамъ, играютъ роль дурно проводящей среды между нервными проводниками и являются изоляторами нервныхъ токовъ. Отростки и этихъ клѣтокъ способны къ сокращенію и расслабленію. Въ зависимости отъ того или иного физиологическаго состоянія клѣтокъ неврогліи мѣняются и ихъ морфологическія особенности. Стадія сокращенія отростковъ сопровождается укороченіемъ ихъ, втягиваніемъ боковыхъ вѣточекъ; отростки принимаютъ гладкій, рѣзко контурированный видъ. Вслѣдствіе такого сокращенія гліальныхъ отростковъ, разбѣденные ранѣе теледендріи нервныхъ клѣтокъ вступаютъ въ контактные соединенія, и мозгъ изъ состоянія покоя переходитъ къ работѣ. При стадіи покоя — отростки гліальныхъ клѣтокъ расслабляются, вытягиваются, вновь появляются боковые придатки, проникаютъ между конечными развитіями дендритовъ и прерываютъ нервныя токи. Это фаза покоя и сна.

Въ слѣдующемъ году *R. y Cajal*¹⁰⁵ описалъ особенныя клѣтки на поверхности нервныхъ клѣтокъ

Эти клѣтки, названныя имъ *Trabanzellen*, онъ также

считаетъ назначенными для изоляціи нервныхъ токовъ между клѣтками и ихъ близлежащими отростками.

Какъ гипотеза, составленная лишь на основаніи теоретическихъ соображеній, безъ какой-либо фактической основы, она не получила признанія научной теоріи и отвергнута всѣми неврологами.

Одновременно съ ученіемъ о строеніи неврогліи варолаго мозга человѣка и высшихъ животныхъ съ помощью того же метода были добыты новыя данныя, проливающія свѣтъ на развитіе и филогенезъ гліи.

Еще самъ *Golgi* показалъ, что опорная ткань зародышеваго мозга состоитъ изъ радиарно расходящихся отростковъ клѣтокъ эпителия мозговой трубки, а слѣдующими авторами была протѣжана и способъ образованія звѣздчатыхъ клѣтокъ неврогліи.

R. y Cajal^{101—10} въ нѣсколькихъ сообщеніяхъ подробно описываетъ развитіе гліи. До 8 дня насиниванія неврогліи спинного мозга куриныхъ зародышей состоитъ, по *R. y Cajal*'у, изъ длинныхъ, гладкихъ, не вѣтвящихся периферическихъ отростковъ клѣтокъ эпителия центрального канала, достигающихъ мягкой мозговой оболочки. Въ извѣстный періодъ жизни зародыша (между 8 и 10 днями) можно видѣть, что не всѣ клѣтки прилегаютъ къ центральному каналу, а нѣкоторая часть ихъ отстаетъ на болье или менѣе далеко отъ просвѣта канала. Эти клѣтки, по *R. y Cajal*'у, представляютъ „les formes primordiales des cellules araignées“. Путемъ дальнѣйшаго метаморфоза этихъ примордіальныхъ клѣтокъ образуются уже настоящіе *astrocyt*'ы неврогліи, ветрѣчающіеся въ обильномъ количествѣ на 10 день инкубаціи куринаго зародыша. Впервые они появляются въ переднихъ рогахъ, позже всего въ заднихъ.

Процессъ перемѣщенія эпителиальныхъ клѣтокъ отъ просвѣта канала къ периферіи происходитъ, по *R. y Cajal*'у, путемъ эмиграціи ихъ къ поверхности мозга. Этотъ про-

цессе у теплокровных животных начинается, спустя несколько дней после рождения (кора мозга) и сказывается появлением клеток, снабженных длинными центральными и периферическими отростками радиарного направления. В дальнейшем наступает атрофия центрального, а затем и периферического отростков, взамен которых вырастает из тела клетки множество новых лучеобразных ветвей и в результате такого метаморфоза является звёздчатая клетка невроглии.

Это главный способ, по *R. y Cajal*'ю, образования астроцитов невроглии. Но кроме такого эктодермального источника звёздчатых клеток, *R. y Cajal* емь допускается возможность и иного происхождения некоторых клеток невроглии. Именно клетки, лежащие у самой поверхности мозга, не обладающие радиарно направленными отростками, он считает производными эндотелия сосудов и плоских соединительно-тканых телец.

Этими исследованиями *Golgi* и *R. y Cajal*'я подтверждается уже ранее установленный взгляд на эктодермальный характер невроглии.

Как было сказано выше, еще *Götte*, *Daval* и *Gierke* высказывались за подобную патуру невроглии, а затем *Ramber*¹⁰⁸, *Merk*⁷⁹, *Vignal*¹⁴⁵, *Falzacappa*²⁹, *Kölliker*⁶⁰ и др. прочно установили своими работами участие обь эктодермальном происхождении глии.

Дальнейшие исследователи, подтверждая в общем наблюдению *R. y Cajal*'я, частью прикнули кь его дуалистическому взгляду на происхождение клеточных элементов невроглии; но большинство отрицало совершенно участие соединительной ткани в образовании стромы мозга, за исключением, конечно, adventitiae сосудов и соединительно-тканых волокон piaе, проникающих вметь сь сосудами.

Участие мезодермальных элементов в развитии глии

допускать *Pil. Lachi*⁶⁴, по которому в мозгу птицных зародышей, начиная сь 9 дня инкубации, проникають элементы среднего листка, размножаются там и кь концу насиживания принимают характерную форму *astrocyt*'овь невроглии.

Точно также *Valenti*¹⁴², а затем *Capobianco*²⁰ допускали проникновение элементов мезенхимы в ткань мозга и превращение их в глияльные клетки.

Всё эти авторы, дбляя такая допущения, совсемь не приводят подробных описаний такого проникновения соединительно-тканых телець и строят свои заключения, главнымь образом, на основании морфологических особенностей некоторых клеток невроглии, особенно клеток поверхностных слоевь полушарий и прилежащих кь стбникамь сосудов.

*Lenhossek*⁶⁶ совершенно отрицает участие мезодермальных элементов в образовании невроглии. Единственным источником ея является эпителий медуллярной трубки, производящий какь глияльные, такь и нервные элементы.

Его наблюдения касаются куриных зародышей (от 3 до 12 дня инкубации) и человеческих 14 и 30 ст. длиной. У куриных зародышей на 3 день глияльная основа состоит из одних радиарных волоконь — клеток (*Radiarfasern*), кь 6 дню появляются звёздчатая типа клеток невроглии, представляющие отощедшия оть центрального канала эпидимные клетки, сь атрофированнымь центральнымь отросткомь и длиннымь, радиарно направленнымь периферическимь, достигающимь мягкой мозговой оболочки; на 12 день исчезаеть и этот отросток, клетки теряють связь и сь поверхностью мозга и приобретают видь типичныхь *astrocyt*'овь взрослого мозга.

У человеческих зародышей 14 ст. невроглия построена, главнымь образом, изь радиарных отростковь эпидимныхь клеток, образующихь своими разветвлениями гу-

стия сплетения в периферических частях мозга. Уже у этих зародышей можно видеть и разные дериваты эпидимного эпителия—клетки, отоледнившие от центрального канала и снабженные двумя радиальными отростками, из которых центральный впоследствии атрофируется, а периферический сохраняется еще у зародыша 30 ст. длины. В дальнейшем исчезает и этот отросток, взамен которого появляются многочисленные боковые веточки, и клетки приобретают характер *astrocyt*ов (30 ст.).

Весьма тщательно проследили развитие невроглии у различных животных *Retzius*¹¹¹ (мыши, крысы, кролики, собаки, человек, птицы, рептилии, амфибии, рыбы).

У зародышей кошек в 2, 7—3, 0 септ.—наиболее молодые эмбрионы, давшие удачные препараты,—опорная ткань мозга представляет самую первую стадию своего развития. Картина спинного мозга в это время, по *Retzius*'у, такова: вытянутый, щелеобразный центральный канал окружен со всех сторон эпителиальными клетками, отростки которых в боковых областях проникают в радиальном направлении весь мозг, а в передней и задней частях, конвергируя к средней линии, образуют, так называемая, *ventrale und dorsale Ependymkeil*. Кроме этих эпидимных волокон—клеток, мозг не содержит в этот период развития иных элементов стромы; клетки невроглии отсутствуют совершенно, даже в своих первых стадиях развития.

Следующий период развития замечается у человеческого зародыша 3 ст. дл. Он характеризуется тем, что часть эпителиальных клеток отошла уже от поверхности эпидимы, образуя, по *Retzius*'у, *радиальные клетки невроглии*¹¹². Эти клетки во всем сохраняют тот же характер эпидимного эпителия и не имеют иных отростков, кроме длинного, достигающего поверхности мозга периферического отростка, и короткого центрального.

У собачьих зародышей в 12 ст. и человеческих в 14 с. дл. на ряду с эпидимными и радиальными клетками, появляются на границе «блага и сбраго» вещества клетки, весьма близко стоящая к взрослым *astrocyt*ам невроглии. Их тела несколько вытянуто и изогнуто в горизонтальном направлении, от противоположных концов его отходят отростки, обильно ветвящиеся в периферических частях мозга. Эти клетки уже не имеют эпидимного характера, подобно радиальным клеткам невроглии, а представляют последнюю стадию дифференциации эпителиальной клетки, предшествующую звёздчатым клеткам *Deiters—Golgi*.

Наконец, у 26 ст. человеческого зародыша невроглия достигает уже высокой стадии развития. Эпидимная волокна и радиальные клетки, хотя еще и существуют, но в значительно меньшем числе, и главная роль принадлежит звёздчатым клеткам. Большинство их уже достигло нормального типа взрослых клеток; но немало имеется еще и переходных форм, начиная от радиальных форм до шишечных (*moosartige*) звёздчатых клеток, считаемых *Retzius*'ом более молодыми типами *astrocyt*ов.

Retzius, вообще, различает несколько типов зародышевых форм звёздчатых клеток невроглии. Наиболее молодыми он считает те, которые при боковых отростках сохраняют более толстые центральный и периферический отростки. Более взрослые клетки лишены подобных отростков, и от их тела во всем направлениям отходят дихотомически делящиеся ветви. Характерный признак зародышевых клеток невроглии,— шишечный характер как отростков, так и тела клетки.

Эпидимная клетка не ветвится уже после рождения, но эмбриональные формы клеток невроглии держатся не только в течение всей внутриутробной жизни, но ветви-

чаются до конца первого года жизни (человѣкъ), когда формовка глии заканчивается совершенно.

У животныхъ этотъ процессъ превращенія эпидимныхъ клѣтокъ въ звѣздчатныя тянется, повидимому, дольше.

Такъ *Retzius* у 5 дневнаго щенка видѣлъ еще наружныя концы эпидимныхъ клѣтокъ, у 15 дн. котенка клѣтки невроглии сохраняютъ еще, по *Retzius*'у, эмбриональный habitus, у 1½ дн. кролика гліальные клѣтки подобны тѣмъ, которыя у человѣка существуютъ еще во время внутриутробной жизни.

На основаніи этихъ фактовъ *Retzius* признаетъ исключительно эктодермальный характеръ невроглии.

Къ этимъ авторамъ, признававшимъ исключительное происхожденіе звѣздчатыхъ клѣтокъ невроглии изъ эпителия мозговой трубки, примыкаетъ большинство послѣдующихъ изслѣдователей.

*Kölliker*⁵⁷ говоритъ, что при рѣшеніи вопроса о происхожденіи звѣздчатыхъ клѣтокъ невроглии мы наталкиваемся на большія затрудненія и не имѣемъ прочихъ данныхъ, включающихъ участіе мезодермальныхъ элементовъ въ образованіи глии. Но на основаніи того важнаго факта, что клѣтки глии въ блѣдомъ веществѣ всегда появляются вначалѣ на границѣ его съ сѣрымъ, а не у периферіи мозга, слѣдуетъ думать, что источникомъ клѣтокъ невроглии являются глубокія части медуллярной трубки, которыя производятъ радиарныя клѣтки, а не окружающія мозгъ оболочки.

*Rauber*¹⁰⁷ въ своемъ учебникѣ анатоміи не видитъ оснований, по которымъ можно было бы допускать иной источникъ *astrocyt*'овъ, кромѣ эпителия мозговыхъ полостей. *Sala y Pons*¹²⁸, основываясь на изученіи строения и развитія глии у животныхъ разныхъ классовъ, называетъ гліальныя клѣтки родными сестрами нервныхъ и описываетъ процессъ образованія глии такъ же, какъ *Retzius*. *Catois*²¹, *Eurich*²⁷ и *Gehechten*³⁴ на основаніи сравнительно—анатомическихъ из-

слѣдоваій признаютъ исключительно эпителиальный характеръ невроглии. *Coellea*²² пришелъ къ тѣмъ же выводамъ при изученіи человѣческихъ зародышей. *Pelligi*⁹¹ въ патологическихкихъ случаяхъ развитія глии не видѣлъ участія соединительно—тканыхъ элементовъ. *Tuse*³¹ на человѣческихкихъ зародышахъ отъ 7 до 12 ст. прослѣдилъ всѣ фазы постепеннаго перехода эпидимныхъ клѣтокъ въ *astroblast*'ы, а затѣмъ въ *astrocyt*'ы. Наконецъ, проф. М. Д. *Лавоокичъ*⁶³ въ самое послѣднее время въ докладѣ на XI съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ С.-Петербургѣ сообщилъ свои наблюденія, основанныя на нѣсколькихъ стахъ импрегнацій, произведенныхъ въ его лабораторіи, объ „основныхъ элементахъ въ развитіи органовъ чувствъ и центральной нервной системы“, гдѣ показалъ, что повсюду въ мозговой трубкѣ и мозговыхъ пузыряхъ, въ зрительномъ, обонятельномъ и слуховомъ органахъ, одинаково развиваются нервныя и ненервные (гліальные) элементы изъ однихъ и тѣхъ же цилиндрико-коническихъ клѣтокъ эктодермальнаго происхожденія—биопларовъ,—и лишь неудовимыми пока молекулярно-химическими особенностями этихъ эмбриональныхъ элементовъ обуславливается ихъ послѣдующая дифференцировка и извѣстныя морфологическія и физиологическія отличія.

Такимъ образомъ, громадное большинство авторовъ не признало достаточно обоснованнымъ доущеніе *R. y Cajal*'я, и только немногіе (*Lachi, Valenti, Capobianco*) поддерживали это ученіе *R. Cajal*'я объ участіи мезодермальныхъ клѣтокъ въ образованіи *astrocyt*'овъ невроглии.

Изслѣдованія филогенеза невроглии, съ помощью метода *Golgi*, дало также немало новыхъ фактовъ, еще разъ подтвердившихъ, что высшіе организмы въ своемъ эмбриональномъ (онтогенетическомъ) развитіи повторяютъ стадіи филогенетическаго развитія.

Съ самой молодой въ филогенетическомъ смыслѣ констатующей глии мы встрѣчаемся у *Amphioxus lanceolatus* (*Nansen*⁸⁵,

Retzius ¹¹³). Невроглия здесь состоит исключительно из эпидемных клеток, отростки которых проникают через весь мозг, собираясь в пучки, разделяющие мозг на отдельные системы нервных волокон. Звездчатых клеток у *Amphioxus*'а нет. По *Bohde* ¹²¹, существуют здесь лишь первая стадия метаморфоза эпидемных клеток—это отшедшие от центрального канала радиарные клетки.

У круглоротых рыб (*Cyclostomata*) (*Nansen* ⁸⁵ и *Retzius* ¹¹³) существуют уже первые дериваты эпидемного эпителия. Это клетки с звездчатым расположением отростков, из которых два сохраняют типичное радиарное направление к центру и периферии.

Невроглия хрящевых (*Selachii*) и костистых (*Teleostei*) рыб (*Retzius* ¹¹³, *v. Gehuchten* ³¹, *Lenhossek* ⁶⁸, *Catois* ²¹, *Martin* ⁷⁵, *Aichel* ²) состоит частью из клеток эпидемного эпителия с их длинными отростками, частью из звездчатых клеток и многочисленных переходных форм. *Astrocygl*'и этих животных по своему виду соответствуют молодым клеткам высших животных.

Тот же характер имеют невроглия и у амфибий (*Retzius* ¹¹⁴, *Ramon y Cajal*, *Oyarzun* ⁸⁷, *Lambosackia* ⁶², *Athias* ⁴, *Newmayer* ⁸⁶, *Kölliker* ⁵⁹, и др.).

Более высокой организации достигает она у рептилий (*Retzius* ¹¹⁵, *Pedro Ramon y Cajal*, *Sala*); но эти животные еще недостаточно изучены в этом отношении. Исследования *Retzius*'а касаются лишь зародышей некоторых *Ophidia* (ужей), *R.* и *Cajal*'ями изучено строение глии у *Lacerta*. По повидимому, у рептилий еще сохраняются эпидемные волокна—клетки эмбрионального типа. На ряду с многочисленными переходными формами, у рептилий в большом количестве имеются звездчатые клетки невроглии, весьма близкие в морфологическом отношении к типам взрослых глиальных клеток высших животных.

Что касается птиц, то большинство данных эмбрионального развития глии, приведенных раньше, относится к этим животным.

Переходя к обзору новейших работ, произведенных с новыми методами, мы, как и раньше, по возможности будем разбивать их на отдельные группы, не придерживаясь строго хронологического порядка.

Кульчицкий ⁶¹ в 1893 г. предложил новый способ исследования невроглии. После достаточного уплотнения в хром-содержащих жидкостях *Müller*'а, *Spizzicato*, *Кульчицкого* и др., имь применялась окраска кислым рубином и щериновой кислотой.

Съ этим методом въ лабораторіи Кульчицкаго произведено исследование невроглии *Поповым* ⁹⁸ въ области продолговатаго мозга и Варолиева моста. Имь описываются два рода клеток невроглии. Однѣ изъ нихъ обладаютъ несомнѣнными отростками, другіе, повидимому, лишены ихъ. Лучистыя тѣльца снабжены довольно значительнымъ количествомъ свѣтлой, однородной, блестящей протоплазмы, отростки ихъ многочисленны и довольно толсты. У безотростчатыхъ клетокъ протоплазма зерниста, сама клетка неправильно округла, иногда вытянута или полигональна. Кромѣ этихъ элементовъ, весьма вѣроятно, по *Попову*, существованіе свободныхъ волоконъ, которыя „однако не представляютъ собой чуждаго, выдвинушагося извнѣ элемента, напр. изъ *ria mater*, а являются просто самостоятельными волокнами, можетъ быть, отпавшими отъ клеточныхъ тѣлецъ“. По *Попову*, невроглия построена весьма просто, и во всѣхъ отдѣлахъ исследованныхъ имь частей мозга обнаруживаетъ одни и тѣ же отношенія. Вездѣ она представляетъ снѣтеное волокно и отростковъ лучистыхъ клетокъ то болѣе густое, то болѣе рѣдкое. Элементы невроглии не обнаруживаютъ какихъ-либо особенныхъ отношеній къ нервнымъ клеткамъ, сосудамъ. Нервные клетки

окружены такою же сетью глыбных волоконцев, как и мякотная волокна; вокруг сосудов не наблюдается клеток съ особым типом строения и особаго измѣненія въ распредѣленіи глыбныхъ элементовъ вокругъ сосудовъ не замѣчается.

Въ 1895 г. появилась обширная монографія *Weigert*'а¹⁵² гдѣ онъ съ новымъ методомъ подтверждаетъ ученіе *Rawier* и идетъ совершенно въ разрѣзъ съ установленнымъ взглядомъ на строеніе глыбной ткани.

Основные положенія *Weigert*'а слѣдующія: 1) волокна невроглии, которыя доселѣ считались отростками клетокъ *Deiters*'а, не являются образованиями, идентичными съ протоплазмой, но, напротивъ, существенно отъ нея отличаются; 2) это химическое различіе наступаетъ не постепенно по мѣрѣ удаленія "отростковъ" отъ тѣла клетки, но обнаруживается съ самаго начала въ ближайшихъ частяхъ къ клеточному ядру; 3) такъ называемые отростки клетокъ невроглии—это свободныя волокна, совершенно дифференцированныя ть протоплазмы.

Такимъ образомъ, суть возрѣній *Weigert*'а прежде всего заключается въ отрицаніи существованія какой-либо связи между волокнами и клетками глии. Сии во взросломъ мозгу совершенно независимы другъ отъ друга. Всѣ описанія звѣздчатыхъ клетокъ прежнихъ авторовъ—это ошибка, зависящая отъ недостаточной методики. Существуетъ лишь *astrocyto*—подобная группировка (*astrocytenähnliche Gruppierung*) волоконъ вокругъ клетокъ, и дугообразно изгибающіяся у тѣла клетки волокна даютъ впечатлѣніе звѣздчатой клетки, особенно при методахъ, не обладающихъ дифференціальной окраской волоконъ и протоплазмы (импрегнація, карминовая окраска, хромовые фиксажи и др.). Лишь *Rawier* удалось получить правильную, по *Weigert*'у, картину клетокъ невроглии при дифференціальной окраскѣ микрокарминомъ.

Въ дальѣйшемъ придется еще не разъ касаться утвержденій *Weigert*'а, почему здѣсь кажется возможнымъ ограничиться этими его главными результатами.

Schaffer,¹⁵⁷ прибѣгнувшій къ изслѣдованію глии модифицированный имъ методъ окраски гематоксилиномъ *Kulowitschko*, пришелъ къ тѣмъ же заключеніямъ, что и *Weibert*. Слѣдуетъ, впрочемъ, сказать, что отрицаніе *Schaffer*'омъ связи волоконъ и клетокъ глии совершенно не основано на какихъ-либо фактахъ, ибо, какъ онъ указываетъ самъ, при его методѣ не только не красятся клеточныя тѣла, какъ это имѣеть мѣсто въ методѣ *Weigert*'а, но даже и ядра не воспринимаютъ окраски; Данные *Schaffer*'а касаются исключительно волоконцевыхъ элементовъ невроглии, преимущественно периферическаго отдѣла спинного мозга; имъ отмѣченъ весьма интересный фактъ перехода волоконъ глии въ передніе и задніе корешки и показанъ глыбный составъ, такъ называемой, дорзальной фіссуры спинного мозга, которую онъ, подобно *Lenhossék*'у, *Kölliker*'у, *Лавдовскому* и много др., признаетъ за настоящую глыбную перегородку.

Къ такому же отрицанію существованія звѣздчатыхъ клетокъ невроглии пришелъ и *Mallory*^{72—73} на основаніи нѣсколькихъ предложенныхъ имъ методовъ. Слѣдуетъ замѣтить, что *Mallory* почти что ограничился описаніемъ своихъ методовъ, о результатахъ же ихъ сказалъ лишь нѣсколько словъ.

Сейчасъ же по появленіи монографіи *Weigert*'а, *Kölliker*'омъ⁵⁹ сдѣланы были возраженія противъ ученія *Weigert*'а, и имъ вновь настоячиво подтверждалось существованіе звѣздчатыхъ клетокъ въ смыслѣ *Deiters-Golgi*; картину звѣздчатыхъ (bogenartigen) волоконъ, полученную *Weigert*'омъ, *Kölliker* объяснялъ тѣмъ, что ему не удалось окрасить клеточной протоплазмой; и его *bogenartige Fasern* не что иное, какъ края, грани клетокъ и клеточныхъ

отростковъ, воспринявшихъ краску. Эти грани, по *Kölliker*'у, иного химическаго строения, чѣмъ прочія части клеточнаго тѣла, но тѣмъ не менѣе стоятъ съ послѣднимъ въ неразрывной и нераздѣльной связи.

Въ слѣдующихъ годахъ появились изслѣдованія, произведенныя съ помощью новой методики, изъ которыхъ большая часть относится къ случаямъ патологическаго развитія глии, ибо оба метода—*Weigert*'а и *Mallory*,—какъ оказалось впоследствии, применимы, главнымъ образомъ, если не исключительно къ изслѣдованію патологической глии. Тѣмъ не менѣе нельзя не коснуться въ этомъ очеркѣ и этихъ работъ, такъ какъ строеніе гліальной ткани въ здоровомъ мозгу и въ новообразованіяхъ глии мало чѣмъ различается въ общихъ принципиальныхъ чертахъ, а въ иныхъ случаяхъ изслѣдованія патологической глии перѣдко способствовали разъясненію подробностей строения нормальной неврогліи.

*Taylor*¹³⁸, *Ströbe*¹³⁶, *Хенцинскій*¹⁵⁶ изслѣдовали съ методомъ *Mallory* строеніе гліальныхъ опухолей мозга (*Taylor*, *Ströbe*) и развитіе глии при раненіяхъ мозга (*Хенцинскій*).

Только *Taylor* не могъ рѣшить вопроса о взаимныхъ отношеніяхъ волоконъ и клеточекъ неврогліи, признавая этотъ вопросъ чрезвычайно труднымъ и даже не разрѣшимымъ съ современной методикой (the absolute determination of the relation of cells and fibres in individual cases remains difficult and at times impossible).

Ströbe и *Хенцинскій* оба констатировали и изобразили звѣздчатая клетка въ томъ смыслѣ, какъ это описывалось *Deiters*'омъ, *Golgi*, *Лавдовскимъ* и многими др. Слѣдуетъ отмѣтить, что *Хенцинскому* удалось видѣть непосредственную связь отростковъ звѣздчатыхъ клетокъ съ стѣнкой сосуда.

Съ методомъ *Weigert*'а произведено нѣсколько работъ, посвященныхъ частью нормальной неврогліи (*Pollak*, *Aguerre*,

Leo Pines), частью патологической (*Brodmann*, *Störch*, *Bonome*, *Elmiger*, *Weber*).

*Pollak*⁹⁷ въ 1895 г. и *Aguerre*¹ въ 1900 г. оба изслѣдовали мозгъ человѣка и пришли къ тѣмъ же результатамъ, что и самъ *Weigert*.

*Leo Pines*⁹⁸, примѣнявшій методъ *Weigert*'а для изслѣдованія поддерживающей ткани сѣтчатки, описываетъ отношеніе между волокнами и клетками глии такъ же, какъ *Weigert*. Волокна глии, по *L. Pines*'у, независимы совершенно отъ клетокъ.

Къ нѣсколькимъ инымъ результатамъ пришли авторы, послѣдовавшіе съ этимъ методомъ патологію глии.

*Brodmann*¹⁶ показалъ существованіе *astrocyt*'овъ въ гліомѣ мозга, *Störch*'у¹⁸⁵ удалось получить въ спинномъ мозгу при склеротическихъ процессахъ большія звѣздчатыя клетки (Die monströsen Gliazellen), *Elmiger*²⁵ нашелъ *astrocyt*'ы въ извилинахъ большого мозга при душевныхъ болѣзняхъ, *Weber*¹⁵²—въ новообразованіяхъ глии при кровоизливаніяхъ въ мозгъ. Въѣ они, особенно *Störch*, видятъ въ этихъ звѣздчатыхъ клеткахъ молодые, недостаточно дифференцированныя элементы неврогліи.

Болѣе обстоятельно касается вопроса о существованіи и значеніи звѣздчатыхъ клетокъ неврогліи *Alzheimer*, *Eurich* и *Robertson*.

*Alzheimer*³, описывая разрастаніе глии при различныхъ формахъ психозовъ, указываетъ на слѣдующія измѣненія, которымъ подвергаются клетки, „ядра“ неврогліи коры большого мозга. Въ нормальномъ мозгу эти клетки снабжены незначительнымъ количествомъ протоплазмы съ едва замѣтными короткими отростками; при заболѣваніи мозга клеточное тѣло увеличивается, какъ бы растетъ, отростки протоплазмы становятся длиннѣе, массивнѣе, и клетки принимаютъ форму *astrocyt*'овъ *Deiters*'а; изъ отростковъ этихъ клетокъ постепенно дифференцируются водонка, теряющія

затѣмъ связь съ кѣлочнымъ тѣломъ, и въ концѣ концовъ вновь появляются кѣлки, бѣдня протоплазма, и свободныя, не связанная съ ними волокна.

Къ тѣмъ же заключеніямъ пришелъ и *Eurich*. Свободныя волокна и безотростчатая кѣлка—это послѣдняя стадія развитія гліи; но, какъ указываетъ *Eurich* ²⁰, не всѣ кѣлки достигаютъ такой степени метаморфоза, а извѣстная, большая или меньшая часть ихъ остается на стадіи *astrocyt'овъ*.

Опредѣленіе высказывается противъ ученія *Weigert'a* *Robertson* ¹²⁰, который считаетъ несомнѣнной связь волоконъ гліи съ протоплазмой кѣлокъ неврогліи. По *Robertson'у*, ошибка *Weigert'a* основана на неправильномъ толкованіи микроскопической картины препаратовъ, полученныхъ по его способу. Такъ же, какъ и *Kölliker*, *Robertson* указываетъ на неокрашиваемость при методѣ *Weigert'a* кѣлочной протоплазмы, какъ на источникъ ошибки, ибо въ тѣхъ случаяхъ, когда и кѣлочное тѣло обладаетъ способностью воспринимать краску (гиперплазия гліи), ясно видно, что *Weigert'овскія* дугообразныя волокна не что иное, какъ грани кѣлочнаго тѣла, рѣдко окрашенныя въ фіолетовый цвѣтъ. Такими гребнями, гребнями, по *Robertson'у*, снабжены вообще всѣ кѣлки гліи, и отъ этихъ выступовъ и начинаются волокна неврогліи.

Нѣсколько новыхъ и интересныхъ взглядовъ на строеніе и значеніе различныхъ элементовъ гліи въ гліальныхъ новообразованіяхъ высказалъ *Bonome* ¹⁵. Въ гліомахъ, окрашенныхъ по *Weigert'у*, имъ показано существованіе нѣсколькихъ типовъ кѣлокъ, среди которыхъ обращаютъ особенное вниманіе описанныя еще *Hoffmann'омъ* и *Miura* эпителиальная кѣлка, образовавшаяся отъ разрастанія эпендимнаго эпителия. Какъ въ молодой развивающейся гліи нормального мозга, онѣ и здѣсь служатъ единственнымъ источникомъ всѣхъ прочихъ кѣлокъ неврогліи. Эти

кѣлки, по *Bonome*, въ обильномъ количествѣ встрѣчаются въ молодыхъ гліальныхъ новообразованіяхъ, но перѣдки и тамъ, гдѣ дифференцированіе гліи закончено, повидимому, совершенно. Онѣ представляютъ первую модификацію эпендимныхъ кѣлокъ, отличаются сравнительно большою величиной, сильно зернистой протоплазмой и не окрашивающимися по *Weigert'у* отростками. Этими кѣткамъ *Bonome* придаетъ особенное значеніе „глюгенетическихъ кѣлокъ“, изъ которыхъ развиваются всѣ остальные элементы неврогліи. Прослѣдить же постепенную модификацію ихъ во взрослыя кѣлки неврогліи автору не удалось. Что касается этихъ послѣднихъ, *Bonome* находитъ возможнымъ отличить два пояса въ тѣлѣ кѣлки неврогліи: периферической, черезъ которой проникаютъ гліальныя волокна, и центральной, сохраняющей зернистое строеніе. Кромѣ „ядеръ“ и волоконъ, *Bonome* допускаетъ существованіе пастозныхъ звѣздчатыхъ кѣлокъ—*astrocyt'овъ*, отростки которыхъ не окрашиваются при методѣ *Weigert'a*.

Кромѣ этихъ работъ, преимущественно патологистологическихъ, произведенныхъ съ методами *Mallory* и *Weigert'a*, опубликовано за послѣднее время нѣсколько изслѣдованій гліи, произведенныхъ съ помощью иной методики.

Reinke ¹¹ примѣнялъ для изученія неврогліи комбинарованный методъ хромосеребряной импрегнаціи и желѣзно-гематоксилиновой окраски. Импрегнировались у него только кѣлки. Поэтому *Reinke* пришелъ къ признанію существованія съ одной стороны звѣздчатыхъ кѣлокъ *Deiters-Golgi*, а съ другой допускать и свободныя, обособившіяся отъ кѣлокъ волокна.

Erik Müller ⁸⁴ изслѣдовалъ съ помощью окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ *Heidenhain'a* невроглію *Amphioxus'a*, *Muxine*, *Gadus merlang*, *Pleuronect*. Pl.

У всѣхъ изслѣдованныхъ имъ животныхъ онъ убѣдился

въ несомнѣнной связи волоконъ и клѣтокъ глии. Одни изъ волоконъ суть отростки эпендимныхъ клѣтокъ, другія—гліалыныхъ: имъ не дано подробнаго описанія строенія глии у высшихъ животныхъ, но тѣмъ не менѣе онъ указываетъ на положительныя результаты, достигнутыя имъ при примѣненіи его метода у амфибій и нѣкоторыхъ млекопитающихъ. У нихъ, по *E. Müller*'у, сохраняются тѣ же взаимныя отношенія между волокнами и клѣтками; всѣ волокна являются отростками звѣздчатыхъ клѣтокъ и, какъ свободныя, не существуютъ.

Съ этимъ методомъ произведено изслѣдованіе глии у безспорочныхъ животныхъ *Joseph*'омъ *Heinrich*'омъ⁴³, который пришелъ къ тѣмъ же выводамъ, что и *E. Müller*. Имъ указано также существованіе волоконъ глии въ периферическихъ нервахъ.

Японскій профессоръ *Imagawa*⁵² при окраскѣ anilinblau и eosin'омъ мозга, уплотненнаго въ Мюллеровской жидкости, получилъ двойную окраску неврогліи, гдѣ клѣтки были окрашены въ синій, а волокна въ красный цвѣтъ. Согласно съ *Weigert*'омъ, онъ не видитъ связи волоконъ и клѣтокъ: первая лишь примыкаютъ къ клѣточному тѣлу и его выступамъ, но не связываются съ нимъ и отличаются отъ него въ химическомъ отношеніи.

Наконецъ, на последнемъ конгрессѣ врачей въ Парижѣ въ 1900 г. *Marinesco*⁷⁴ и *Babes*⁹ сдѣлали новыя сообщенія о неврогліи, главнымъ образомъ, объ ея измѣненіяхъ при воспалительныхъ процессахъ въ мозгу, по частью касающихся и строенія неврогліи нормальн.

Marinesco, пользовавшійся методами *Weigert*'а и, кромѣ него, нѣсколькими другими, пришелъ къ заключенію, что большинство клѣтокъ неврогліи представляется безотростчатыми тѣлами, ядрами, въ смыслѣ *Weigert*'а, вокругъ которыхъ группируются различными способами гліалыныя фибриллы. Но на ряду съ этимъ онъ признаетъ, что извѣст-

ное число клѣтокъ глии обладаетъ настоящими протоплазменными отростками.

Babes не могъ получить удовлетворительныхъ результатовъ съ методомъ *Weigert*'а, ибо обыкновенно, говоритъ онъ, окрашивались болѣе или менѣе интенсивно и осевые цилиндры и соединительная ткань. Пользовался онъ въ своихъ изслѣдованіяхъ фиксацией мозга въ хромовыхъ жидкостяхъ съ послѣдующей окраской сѣровъ кислотными цвѣтными реагентами (*Karmin*, *Fuchsin*, *eosin*).

Babes описываетъ гліалыныя клѣтки, снабженныя протоплазменными отростками, способными къ продукціи фибриллы. Эти клѣточные отростки обыкновенно плохо воспринимаютъ краску и замѣчаются съ трудомъ. Большинство же окрашивающихся волоконъ представляются независимыми отъ клѣтокъ, свободными гліалыными фибриллами.

На основаніи патологическаго изслѣдованія глии *Babes* пришелъ къ убѣжденію, что ей присуща не одна только роль опорной ткани нервныхъ центровъ, но что она принимаетъ дѣятельное участіе въ питаніи мозга, ибо, какъ могъ замѣтить *Babes* при отека мозга, нѣкоторыя волокна глии являются трубчатыми образованиями и представляютъ какъ бы систему соконосныхъ капилляровъ мозга.

Такимъ образомъ изслѣдованіями послѣднихъ 6—7 лѣтъ въ ученіе о неврогліи внесено много существенныхъ новыхъ фактовъ, расширяющихъ наши взгляды на строеніе и жизнь этой ткани; но вмѣстѣ съ тѣмъ нельзя не отмѣтить не менѣе существенныя противорѣчія авторовъ, примѣнявшихъ новыя методы къ изученію глии.

Этими изслѣдованіями было выяснено, что невроглія весьма широко распространена въ центральной нервной системѣ, проникаетъ между нервными элементами, клѣтками и волокнами, указана наклонность ея скопляться въ определенныхъ мѣстахъ и изучена, особенно *Weigert*'омъ,

весьма подробно частная топография глии в различных отделах головного и спинного мозга.

Но вопрос о принципах строения невроглии, как ткани, хотя рассматривался, был решался так или иначе каждым исследователем, все еще очень далеко от окончательного своего выяснения.

Тогда как учением *Golgi*, *R. y Cajal*'а, *Retzius*'а, *v. Gehuchten*'а и мн. других авторов предшествовавшего периода установлен был взгляд на невроглию, как ткань исключительно состоящую из многоотростчатых клеток, применение новой методики привело исследователей к заключениям совершенно противоположным.

Съ *Weigert*'омъ во главѣ, многие авторы применявшие его методъ и частью методы *Mallory* и иные рассматривали глиальную ткань, какъ состоящую изъ безотростчатыхъ клетокъ—ядеръ—и свободныхъ, не связанныхъ съ клетками волоконъ. (*Weigert*, *Pollak*, *Aquerre*, *Leo Pines*, *Schaffer*, *Iamagawa*).

Существование же *astrocyt*'овъ, въ смыслѣ прежнихъ исследователей, допускалось этими авторами исключительно въ зародышевомъ и молодомъ мозгу до окончания процесса глиального метаморфоза.

Къ этому учению примкнуло и большинство патолого-анатомовъ, которые во взрослой невроглии опухолей и склеротическихъ гнѣздъ или вовсе не находили звездчатыхъ клетокъ или же встрѣчали такъ, наз. *astroblast*'ы, недифференцированныя молодая глиальная клетки (*Brodmann*, *Weber*, *Eisinger*, *Alzheimer*, *Bonome*, *Marinesco*, *Babes*).

Вопреки этому учению, основателемъ котораго считается *Weigert* и *Rancier*, другие исследователи, провѣрявшие данныя *Weigert*'а съ помощью какъ его метода, такъ и различныхъ иныхъ способовъ исследования глии, не могли согласиться съ этимъ отрицаніемъ *astrocyt*'овъ. *Deiters-Golgi* и или по прежнему признавали исключительный составъ не-

вроглии изъ многоотростчатыхъ клетокъ (*Kölliker*, *Robertson*, *Erik Møller* и др.), или же допускали существование ихъ во взросломъ, закончившемъ свой онтогенезъ мозгу на ряду съ „ядрами“ и фибриллами глии, (*Eurick*). По послѣднему взгляду, хотя отросткамъ клетокъ невроглии и свойственно подвергаться дифференцировкѣ и отщепляться отъ клетки, но конечной стадіи этого метаморфоза, т. е. стадіи „ядеръ“ и свободныхъ фибриллъ достигаютъ далеко не всѣ клетки невроглии, а многія изъ нихъ навсегда остаются на ступени *astrocyt*'овъ.

Дальше помощью патолого-анатомическихъ исследований до тѣхъ поръ, правда весьма небольшой, степени, удалось подмѣтить тѣ морфологическія измѣненія, какими подвергаются глиальные клетки прежде, чѣмъ достигнуть состоянія безотростчатыхъ „ядеръ“ и глиальныхъ фибриллъ. Но данныя по этому вопросу почти ограничиваются указаніями *Bonome* на существованіе въ гліоматозныхъ опухоляхъ первыхъ дериватовъ эпендимнаго эпителия и ближайшихъ ихъ производныхъ.

Что касается нормального мозга, то этотъ вопросъ и не могъ быть изученъ детально, ибо несмотря на существованіе методовъ *Mallory* и *Weigert*'а методика исследования глии далеко недостаточна.

Методика изслѣдованія неврогліи.

Нельзя не согласиться съ положеніемъ *Weigert'a*, что для изслѣдованія гліальной ткани имѣютъ особенное значеніе тѣ методы, при которыхъ выступаетъ рѣзкая разница между элементами нервными и гліальными.

Дѣйствительно мы почти не имѣемъ сколько-нибудь прочныхъ признаковъ, по которымъ могли бы безошибочно признать ту или другую натуру тонкаго волоконца или маленькой кѣтки въ мозгу. Конечно, въ экзевзививныхъ случаяхъ не можетъ возникать сомнѣнія относительно нервного или пернервного характера даннаго элемента, но въ большинствѣ случаевъ мы не можемъ, на основаніи однихъ морфологическихъ отличій, различать, тончайшія вѣтви осевыхъ цилиндровъ отъ гліальныхъ фибриллъ или маленькія нервныя кѣтки отъ кѣтокъ неврогліи. Тѣ указанія на извѣстный ходъ волоконъ гліи, на ихъ тонкость, извилистость, однородность и пр., которыя часто приводятся авторами, какъ характерныя отличія гліальныхъ волоконъ, — не могутъ быть признаны свободными отъ возраженій. Точно также и указываемая *R. y Cajal'*емъ разница въ расположеніи хроматина въ ядрахъ гліальныхъ и нервныхъ кѣтокъ далеко не существенна и не всегда существуетъ. Конечно, лучшимъ бы способомъ отличія кѣтокъ гліальныхъ и нервныхъ былъ бы тотъ, при которомъ можно было

бы обнаружить точнаѣе строеніе кѣтки, именно ея фибриллярную структуру, характерную для кѣтокъ нервныхъ. Но ясная фибриллярность, констатируемая по методамъ *Schultze*, *Перемезже*, *Лавровскаго* и др. на большихъ нервныхъ кѣткахъ центральной нервной системы, съ величайшимъ трудомъ можетъ быть открыта на маленькихъ кѣткахъ напр., заднихъ роговъ, *subst. gel. Rolandi*, и методы *Bethe* и *Apathy*, предлагаемые для этой цѣли, все еще издо признаны недостаточнo точными. А именно въ этихъ случаяхъ и возникаютъ споры о характерѣ то тѣхъ, то другихъ кѣтокъ различныхъ участковъ мозга. Стоитъ вспомнить тѣ до сихъ поръ неоконченные споры о различныхъ кѣткахъ молекулярнаго слоя мозжечка, о *Caal'esкихъ* кѣткахъ коры, о нѣкоторыхъ кѣткахъ *Subst. gel. Rolandi*, чтобы понять трудность гистологическаго анализа.

Поэтому справедливо требованіе *Weigert'a*, чтобы методъ окраски гліи не оставлялъ сомнѣній въ томъ, что красится дѣйствительно ея, а не другіе элементы нервной системы.

Впрочемъ, при настоящемъ положеніи микроскопической техники подобное требованіе не представляетъ чего-либо особеннаго, ибо давно уже наука стремится къ выработкѣ методовъ элективныхъ окрасокъ, помощью которыхъ обнаруживались бы лишь извѣстныя, нужная въ данный моментъ структурныя особенности органа. Элективная окраска эластической ткани *Unnae*, *Weigert'a* рогового вещества *Herzheimera* и пр., — все они преслѣдуютъ одну и ту же цѣль — показать извѣстные морфологическіе элементы въ изолированномъ отъ всего прочаго видѣ.

Но насколько важны подобныя методы элективныхъ окрасокъ, настолько же необходимы и тѣ методы, съ помощью которыхъ, хотя и польза представить определенную ткань въ дифференцированномъ видѣ, но удается проникнуть въ болѣе глубокія, интимныя подробности строения отдѣльных морфологическихъ элементовъ, подмѣтить отношенія

них между собою и пр. Поэтому методы *Heidenhain'a*, *Benda*, *Golgi*, способы изоляции должны имѣть мѣсто при подробномъ изученіи гліи.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію методовъ, послужившихъ для настоящаго изслѣдованія, дадимъ описаніе способовъ, предложенныхъ за послѣдніе годы.

Методъ Кульчицкаго и Попова. Уплотнение и фиксация въ жидкостяхъ *Müller'a*, *Армизаго*, *Кульчицкаго*, *Kalii bichromici* и прочихъ хромъ-содержащихъ смѣсяхъ произвольно долгое время. Послѣ достаточнаго уплотненія, кусочки мозга переносятся въ спиртъ и обычнымъ путемъ заливаются въ парафинъ. Срѣзы обрабатываются растворомъ *Iodlodkali* (*Kal. iod*—10,0; *Iodi puri*—3,0; *Aq.*—100,0) въ течение сутокъ и затѣмъ красятся рубиномъ (10% вод. раст. *Patentsaur. Rubin*) 2—15 мин. Послѣ окраски срѣзы промываютъ и обезвоживаютъ въ крѣпкомъ (абсолютномъ) спиртѣ. Просвѣтляютъ въ гвоздичномъ маслѣ. *Кульчицкій* указываетъ на возможность получить хорошую окраску и безъ обработки іодомъ, а прямо перенося срѣзы изъ спирта въ крѣпкій растворъ рубина въ 3% шриповой кислотѣ на 5—10 мин.

Съ этимъ методомъ произведено изслѣдованіе *Попова* (изъ лабораторіи *Кульчицкаго*).

Что касается этого способа, слѣдуетъ отмѣтить его надежность. Съ нимъ получаются удовлетворительные результаты въ отдѣлахъ мозга, сравнительно богатыхъ гліей, но въ другихъ мѣстахъ окраска получается неполная и неясная. Важный его недостатокъ тотъ, что въ немъ совершенно не исключается возможность окраски осевыхъ цилиндровъ, обыкновенно отъ рубина воспринимающихъ тотъ же тонъ, что и гліальные фибриллы. Но въ отдѣльныхъ случаяхъ этотъ методъ можетъ оказать неоспоримыя услуги.

Методъ Weigert'a. *Weigert* предложилъ очень сложный

способъ окраски неврогліи. Распадается онъ на три главныхъ момента:

1) фиксация кусочковъ мозга и протрава ихъ, 2) редукція срѣзовъ, 3) окраска.

Фиксация и протрава могутъ соединяться вмѣстѣ. Для этой цѣли служитъ смѣсь 5% *Supr. acetic. neutr.*, 5% *Ac. aceticus gl.*, 2½% хромовыхъ квасцовъ и 10% *formol'a* (хромовые квасцы растворяются въ кипящей водѣ и затѣмъ къ нимъ прибавляются мѣдная соль и уксусная кислота). Въ этой смѣси кусочки мозга, не болѣе ¼ к. сант., остаются въ течение 8 дней въ термостатѣ, послѣ чего безъ промыванія въ водѣ обычнымъ путемъ заливаются въ целлоидинъ.

Срѣзы погружаются на 10 м. въ 1% *Kalii hypermanganici*, откуда, послѣ промывки въ водѣ, переносятся въ редукціонную смѣсь изъ 5% раствора *Chromogen'a* и 5% муравьиной кислоты (*ana*), къ которой прибавлено 10% *Natrii sulfit*, въ количествѣ 10 к. с. на 90 к. с. смѣси. Редукція наступаетъ уже спустя нѣсколько минутъ, но полезно продержать въ этой смѣси срѣзы 2—4 часа.

Если желательно получить контрастную окраску соединительной ткани и нервныхъ элементовъ, срѣзы послѣ редукціи оставляютъ на ночь въ чистомъ насыщенномъ растврѣ *Chromogen'a*. Окраска—модифицированный фибринный методъ: насыщен. алког. растворъ *methylviolett'a*, къ которому на 100 к. с. прибавлено 5 к. с. 5% вод. раств. щавелевой кислоты.—*Iodlodkalium*, *Anilinxylol* (2:1). Изъ *Iodlodkali* препараты высушиваются пропускной бумагой; обработка спиртомъ не доукается.

При этой окраскѣ окрашиваются лишь волокна гліи, ядра ея кѣтокъ, ядра нервныхъ кѣтокъ. Все остальное остается не окрашеннымъ, или принимаетъ желтый цвѣтъ.

Съ этимъ методомъ произведены изслѣдованія *Weigert'a*, *Aguerre'a*, *Pollak'a Störch'a*, *Leo Pines'a*, *Elmiger'a*, *Weber'a Bonôme*, *Marinesco*. *Störch* предложилъ упрощеніе метода *Weigert'a*.

gert'a въ томъ смыслѣ, что послѣ фиксажа въ 50% formalin'а кусочки заключаются въ целлоидинъ, и всѣ дальнѣйшія процедуры продѣлываются уже на сръзкахъ.

Какъ указываетъ самъ Weigert, по непонятнымъ причинамъ, его методъ не применимъ для изслѣдованія гліи мозга животныхъ, и хорошіе результаты получаются только на человѣческомъ мозгу и то при его абсолютной свѣжести. Этимъ объясняется, почему до настоящаго времени существуетъ только два изслѣдованія нормальной неврогліи человѣческаго мозга Pollak'a и Aguerre'a имѣвшихъ возможность получить совершенно свѣжій матеріалъ. Мои старанія получить удовлетворительные препараты, окрашенные по Weigert'у, не увѣчались успѣхомъ, ибо совершенно свѣжими объектами человѣческаго мозга я не располагалъ. Что касается патологической неврогліи, то здѣсь окраска вообще происходитъ много легче и, какъ указываетъ Fischer²⁰, химическія свойства патологической гліи иные, чѣмъ гліи нормальной.

Поэтому методъ Weigert'a, несмотря на прекрасные результаты автора его, не могъ получить сколько-нибудь широкаго распространенія среди изслѣдователей нормальной строенія мозга.

Mallory предложилъ нѣсколько методовъ окраски неврогліи.

I. Фиксація кусочковъ мозга въ теченіе 4-хъ дней въ 10% formalin'а, дальнѣйшее уплотненіе и протрава въ насыщенномъ растврѣ пикриновой кислоты (4—6 дн.), въ 5% Ammon bichrom (4—8 дн.). Безъ промыванія въ водѣ заливка въ целлоидинъ и окраска сръзковъ по Weigert'овскому фибринному методу.

II. Фиксація въ предыдущей жидкости и окраска фосфорно-вольфрамовымъ гематоксилиномъ Mallory (Haematox. — 0,1; 1% фосфорно-вольфрам. кислоты 100 к. с.) 24 часа.

III. Фиксація въ смѣси: Ammon bichrom, 2% ac. acet. gl.

2,0 Ad. 100,0 въ теченіе 7 дней, дополнительное уплотненіе объектовъ въ 2% Amm. bichromicum (2 сут.), окраска гематоксилиномъ Mallory и по фибринному методу Weigert'a.

IV. Фиксація въ смѣси 1% хлористой платины и 1% хромовой кислоты (ана) въ теченіе 2—5 дн. Промывка въ водѣ. Окраска та же.

V. Фиксація въ насыщенномъ водномъ растврѣ пикриновой кислоты съ 10% Formalin'a (4—9 дн.), дополнительное уплотненіе въ 2% Am. bichromicum (7—14 дн.). Промывка въ водѣ. Окраска та же.

Съ этими методами работали Ströbe, Taylor, Хенрикскій (окраска гематоксилиномъ). Методы эти (при гематокс. окраскѣ), весьма пригодны для изслѣдованія патологическаго развитія гліи, совершенно неудобны для изученія нормальной неврогліи, ибо красятъ одновременно и осевые цилиндры и нервныя кѣтки со всѣми ихъ развитіями. Примѣненіе же Weigert'овскаго фибриннаго метода обставлено тѣми же ограниченіями, что и при методѣ Weigert'a.

Методы E. Müller'a. Erik'омъ Müller'омъ даны два метода, изъ которыхъ одинъ имъ рекомендованъ для изслѣдованія неврогліи высшихъ животныхъ, другой—высшихъ.

I. Первый методъ состоитъ въ фиксаціи кусочковъ мозга или цѣлаго мозга въ смѣси 3% kal. bichromici и формалина (3:1) въ теченіе 24 ч. съ дополнительнымъ уплотненіемъ въ 3% kalii bichromici. Окраска и дифференцировка по способу окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ Heidenhain'a (Amphioxus, Muxine).

II. Второй методъ (для высшихъ животныхъ) состоитъ въ фиксаціи кусочковъ мозга въ смѣси Carnoy или ксилоломъ спиртъ съ тою же окраской.

Методы Erik Müller'a по своей простотѣ и прекраснымъ результатамъ вполне применимы для изслѣдованія неврогліи у высшихъ животныхъ. Оба его способа съ одинаковымъ успѣхомъ могутъ быть приложены къ этой цѣли. У

Cyclostomata и у некоторых *Teleostei* получается прекрасная окраска глии, но у высших животных результаты его методов не вполне достаточны. Вследствие окраски многочисленных микотных створков (при первом способе) и осевых цилиндров (при втором), исследование невроглии значительно затрудняется. Но при некоторой модификации этой гематоксилиновой окраски можно в иных случаях получать прекрасные препараты.

Методъ Benda. Фиксация в 10% формалин (2 дн.), протрава, произвольно долгая, но не менее двух дней в термостате *Weigert*'овской глицальной смесью. Основательная промывка (24 часа) в водѣ. Дополнительная протрава в течение 2 дней в водномъ раствѣ (0,5%) хромовыхъ квасцовъ. Новое промываніе в водѣ и заливаніе в парафинѣ. Срѣзы вновь протравляются в течение 24 часовъ в 4% желтыхъ квасцахъ, на половину разведенныхъ *Liq. ferri sulfurici oxydati*. Промываніе в водѣ (1/2 мин.); окраска в слабомъ (янтарнаго цвѣта) водномъ раствѣ *Natron aluzaranicum sulfuricum*; промываніе в водѣ и окраска в 0,1% водн. раствѣ *Toluidinblau*; промываніе в 1% уксусн. кислотѣ; обсушиваніе препаратовъ пропускной бумагой и быстрое обезвоживаніе; дифференцировка в *eryosol* в течение 10 мин. подъ микроскопомъ. Вмѣсто этой окраски можно окрасить срѣзы гематоксилиномъ *Heidenhain*'а съ дифференцировкой в жидкости *v. Gierson*'а.

Методъ *Benda* в иныхъ случаяхъ даетъ очень поучительныя картины, окрашивая кѣтки невроглии съ ихъ длинными отростками и отдѣльными глицальными волокнами; но окраска получается далеко неполная, а что важнѣе, неясная, неэлективная. Препараты послѣ всѣхъ этихъ многочисленныхъ процедуръ принимаютъ бурый тонъ, весьма мало и плохо просвѣтляются и дифференцируются в *eryosol* в. Больше сильныя дифференцирующие агенты (свощичное, анилиновое масло) вытягиваютъ краску изъ этихъ пре-

паратовъ весьма неравномерно. Кромѣ глицальныхъ элементовъ, красятся и осевые цилиндры, почему возникаютъ въ нихъ случайяя непреодолимая затрудненія при отличіи глицальныхъ фибриллъ отъ нервныхъ.

Методъ *Iamagiva* (фиксация в *Müller*'овской жидкости и окраска *anilinblau* и *eosin*'омъ), по заявленію самого автора, даетъ хорошіе результаты, повидимому, случайно на одномъ только объектѣ. Мы также не удалось получить то, что описываетъ *Iamagiva*.

Слѣдуетъ упомянуть еще весьма простой методъ *Benet*'е окраски невроглии. Фиксация в спирту и окраска по фибриному методу *Weigert*'а. Окраска получается полная, но смѣшанная; красятся на ряду съ волокнами глии и осевые цилиндры. Неудобство метода — необходимость сушить препараты.

Наконецъ, существуетъ еще своеобразный методъ *Whitwell*'я. Срѣзы мозга, фиксированные в алкогольѣ, пикриновой кислотѣ или в хромовыхъ жидкостяхъ, высушиваются на воздухѣ, затѣмъ обрабатываются горячимъ насыщеннымъ растворомъ йодаго калия (несколько секундъ), промываются горячей водой, вновь высушиваются и затѣмъ подвергаются микроскопическому изслѣдованію.

Несмотря на это кажущееся обиліе и разнообразіе методовъ элективной окраски невроглии, все-таки должно признать, что современная методика изслѣдованія глии далеко недостаточна.

Одни изъ способовъ отличаются непостоянствомъ и неполнотой, даютъ удачныя результаты только въ опредѣленныхъ мѣстахъ мозга и на ряду съ элементами глии окрашиваютъ въ большей или меньшей степени и осевые цилиндры (*Iamagiva*, *Kyushimski*, *Mallory*, *Benda*); другіе применимы только для изслѣдованія глии у высшихъ животныхъ (*E. Müller*), третьи ограничиваются человѣческимъ мозгомъ.

Безъ сомнѣнія, методъ *Weigert*'а заслуживаетъ наиболь-

шаго внимания по тѣмъ результатамъ, которые были получены самимъ Weigert'омъ и др. авторами, но условия его примѣненія, какъ уже было сказано выше, весьма ограничены.

Необходимость новаго метода, особенно метода, примѣнимаго къ изслѣдованію неврогліи мозга животныхъ — очевидна. Эта работа имѣетъ цѣлью посылно пополнить эти недостатки методики.

Слѣдуетъ здѣсь же сказать, что, тогда какъ для метода Weigert'a исключительнымъ объектомъ является человѣчeskій мозгъ, предлагаемый мною методъ одинаково примѣнимъ для окраски гліи у разныхъ животныхъ. Но лучшимъ объектомъ служатъ взрослые вышшіе позвоночныя, *особенно кошки*; у низшихъ же (батрахій, рептилій) реакція удается значительно хуже; равнымъ образомъ она недостаточна и въ зародышевомъ мозгу. Причина подобнаго факта ясна, если вспомнить различный химическій характеръ взрослой и эмбриональной неврогліи. Реакція удается лишь тамъ, гдѣ наступила та модификація клѣтокъ и волоконъ гліи которая со времени Ewald'a и Kühne называется кератиновымъ метаморфозомъ неврогліи.

Методъ автора. Какъ основное положеніе, отъ котораго существенно зависятъ результаты метода, — слѣдуетъ выставить предварительную инъекцію сосудовъ мозга фиксирующей жидкостью. Это условіе, теперь общепринятое при всякомъ гистологическомъ фиксажѣ, гдѣ желательно получить возможно близкую къ нормѣ картину, — въ предлагаемомъ способѣ является безусловно необходимымъ.

Поэтому, первый моментъ — **инъекція сосудовъ мозга на половину разведеннымъ фиксажемъ.**

Инъекція производится у *только что убитаго* хлороформомъ животнаго черезъ аорту, art. carot. communis, interna, art. vertebralis, aorta abdominalis, art. intercostalis и пр. въ зависимости отъ того, какіе участки мозга желательно взить

для изслѣдованія. Годными слѣдуетъ считать лишь тѣ кусочки мозга, которые приняли ясный желто-зеленый цвѣтъ отъ выпрыснутой жидкости. Не имѣющие такого цвѣта, т. е. не получившіе достаточно фиксирующей смѣси лучше отбросить совсѣмъ, ибо результаты получатся далеко не удовлетворительные.

Для фиксации и последующаго уплотненія служить слѣдующая смѣсь.

2½% растворъ kali bichromici	100,0
Cupri acetici neutral.	0,5—1,0 *)
Acidi acetici glacial	2,5—3,0
Formalin (Schering)	10,0

Къ кипящему раствору двухромовкислаго калия прибавляется тонкій порошокъ уксуснокислой мѣди при постепенномъ помѣшиваніи. Получается мутная жидкость съ взвѣшенными въ ней нерастворенными частицами. Для растворенія приливается уксусная кислота въ указанномъ количествѣ. Послѣ 5—10 минутъ кипяченія, обыкновенно же много ранѣе, взвѣшенные частицы растворяются, жидкость становится совершенно прозрачною—зеленаго цвѣта.

Не слѣдуетъ прибавлять уксусной кислоты болѣе 3,0; если почему либо не произошло полного просвѣтленія смѣси, отфильтровать осадокъ.

*) Какъ и при многихъ иныхъ гистологическихъ методахъ, и при этомъ методѣ необходима известная модификація въ зависимости отъ рода и возраста животнаго. Эти модификаціи касаются исключительно количества жидкой соли и уксусной кислоты, необходимой для ея растворенія. Предлагаемая комбинація выработана для взрослого конячьяго мозга (не моложе 1 мѣсяца). Для молодого мозга слѣдуетъ брать не болѣе 0,5 gr. cupr. acet., для старшаго 1,0; для конячьего средняго возраста — 0,75 gr.

Для другихъ животныхъ эти колебанія шире. Такъ для кроликовъ, морскихъ свинокъ, крысъ — количество жидкой соли не должно превышать 0,5 gr., лучше въ среднемъ 0,25 gr.; для собакъ — не менѣе 1,0; для большихъ собакъ, полевые братья 1,5—2,0 gr., для маленькихъ 1,0.

Въ такомъ видѣ—безъ формалина—жидкость сохраняется неопредѣленно долгое время, не взмѣняясь. Передъ употребленіемъ къ ней прибавляютъ Formalin въ количествѣ 10% (10 частей продажнаго (40%) раствора формальдегида).

Для инъекцій смѣсь разводится вдвое, и впрыскивается, смотря по величинѣ животнаго и мѣста инъекціи, въ количествѣ 200—1000 к. с.

Спустя 10 мин., вскрывается мозгъ, вырѣзываются нужныя части (не болѣе $\frac{1}{2}$ сант.) и помѣщаются въ указанную выше фиксирующую смѣсь.

Лучше производить фиксацию въ теплѣ при 35—40° с. въ теченіе 5—7 дней. Первые дни слѣдуетъ мѣнять жидкость, съ 4 дня это излишне. Болѣе 7 дней держать кусочки не слѣдуетъ, ибо они теряютъ тогда нѣсколько способности окрашиваться.

По окончаніи фиксажа объекты слегка обсушиваются пропускной бумагой, безъ предварительнаго промыванія въ водѣ, обезживаются въ теченіе 6—12 часовъ въ 95° спиртѣ и готовятся обычнымъ путемъ для микроскопическаго изслѣдованія.

Не слѣдуетъ заключать препараты въ целлоидинъ, ибо во-первыхъ, целлоидинъ значительно затрудняетъ окраску, а во-вторыхъ, и самъ нерѣдко воспринимаетъ краску, что безусловно вредитъ чистотѣ препаратовъ.

Лучше заливать въ парафинъ и если позволяютъ условія не приклеивать препараты къ стеклу, а красить въ чашечкахъ лишенные парафина срѣзы. Если необходимо приклеиваніе, лучше клеить водой и $\frac{1}{2}$ % растворомъ агаръ-агара въ 70° спирту. Приклеиваніе также затрудняетъ, хотя и немного, окраску, которая въ этихъ случаяхъ должна обязательно продолжаться въ 3—4 раза долѣе, чѣмъ окраска неаклеенныхъ срѣзовъ.

Окраска представляетъ модифицированный способъ Ист.

герт'а окраски фибрина, или вѣрнѣе способъ Gramm'a окраски бактерій.

Для окрашиванія служитъ Methylviolett B. (или Gramnaviolet) въ насыщенномъ водномъ растворѣ, или же смѣсь спиртнаго насыщеннаго раствора той же краски и анилиновой воды (спирт. раствора краски 3 ч.—анилин. воды 1 ч.).

Водные растворы даютъ болѣе нѣжную окраску, анилиновые растворы, хотя и окрашиваютъ болѣе интенсивно, но нерѣдко сопровождаются обильными осадками въ препаратахъ. Полезно прибавлять къ краскѣ нѣсколько капель 5% щавелевой кислоты на 5 к. с. краски.

Въ водныхъ растворахъ окраска производится въ теченіе 6—12 (для цитологическихъ срѣзовъ 24 часа), въ анилиновыхъ 10—30 мин. Послѣ той или иной окраски должна слѣдовать промывка срѣзовъ въ водѣ, особенно тщательная (15—20 м.) послѣ анилиновыхъ растворовъ.

Затѣмъ срѣзы поступаютъ на $\frac{1}{2}$ мин. въ Люголевскій растворъ іода въ іодистомъ калии. Слѣдуетъ предварительно отскакать на двухъ-трехъ пробныхъ срѣзахъ продолжительность обработки іодомъ, ибо отъ нея зависитъ, какъ элекція препарата, такъ и полное его обезцвѣчиваніе. Если препаратъ послѣ дальнѣйшей обработки сохраняетъ бурый, неприятный тонъ, дифференцировка неясная—значитъ надо уменьшить обработку іодомъ; если же, напротивъ, въ препаратѣ остаются необезцвѣчивающіяся фиолетовыя мѣста, удерживается краска въ осевыхъ цилиндрахъ—продолжительность дѣйствія іода надо увеличить. 20—60 сек. дѣйствія іода обычно достаточно для срѣзовъ 10—12 микронъ. Наклеенные срѣзы требуютъ обработки іодомъ въ теченіе 1—2 мин.

Послѣ іода препараты вновь обмываются водой, перепосятся для быстрого обезживанія въ крѣпикѣ (не кисле

95°) спиртъ на 1/2 мин. и затѣмъ дифференцируются гвоздичнымъ или анилиновымъ масломъ.

Обычно мною примѣняется гвоздичное масло (лучше тѣмное), ибо оно не такъ энергично вытягиваетъ краску, какъ анилиновое; послѣднее употребляется въ тѣхъ случаяхъ, когда окраска вышла настолько густа и сильна, что гвоздичнымъ масломъ не удастся добиться достаточной элекции. Въ гвоздичномъ маслѣ препараты остаются до полного удаленія избытка краски, пока совершенно перестанутъ отдѣляться отъ нихъ окрашенныя облачки. Они могутъ оставаться въ гвоздичномъ маслѣ долгое время (несколько часовъ), несколько не теряя окраски гліалныхъ элементовъ, ибо гвоздичное масло вытягиваетъ краску лишь оттуда, гдѣ не произошло ея прочнаго соединенія, какъ это имѣетъ въ неврогліи. При дифференцировкѣ анилиновымъ масломъ, даже при разбавленіи его ксилоломъ, какъ это дѣлаетъ *Weigert*, нужно постоянно слѣдить за ходомъ обезцвѣчиванія, и несколько лишнихъ минутъ его дѣйствія могутъ повести къ полному обезцвѣчиванію препаратовъ. Но въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ гвоздичное масло не въ состояніи вытянуть достаточно краски, препараты изъ него переносятся въ анилиновое, и тамъ происходитъ ихъ дифференцировка.

По окончаніи послѣдней препараты обмываются въ ксилолѣ до полного удаленія масла и заключаются въ бандажъ.

Такимъ образомъ схема обработки кусочковъ мозга такова:

I. Предварительная инъекція на половину разведеннымъ фиксажемъ.

II. Фиксація и уплотненіе въ теченіе 5—7 дней въ термостатѣ при 37—40° с.

III. 95° спиртъ и заливка въ парафинъ^{*)}

IV. окраска срѣзомъ.

a) воднымъ растворомъ Methylvioletta 6—24 часа

b) спиртнымъ „ „ въ анил. водѣ—10—30 м.

2) промывка въ водѣ (5 м.—1/2 часа)

3) Iodiodkalium (20 сек.—1 1/2 м.)

4) Промываніе въ водѣ.

5) Спиртъ 95°—1/2 мин.

6) Гвоздичное или анилиновое масло.

7) Ксилолѣ, Вальзамъ.

При этой окраскѣ волокна гліи, ядра ея клѣтокъ принимаютъ насыщенно фіолетовый цвѣтъ, протоплазма клѣтокъ красится свѣтлѣе.

Въ первыхъ клѣткахъ красятся ядра и зернистости *Nissl*'а. Нервные волокна (осевые цилиндры и мякотное вещество) остаются бенцидными. Мягкая мозговая оболочка и соединительная ткань не окрашиваются.

Кромѣ этого элективного метода, для той же цѣли служила и окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ, представляющая модификацію метода *Erik'a Müller'a*. Послѣ инъекціи той же фиксирующей смѣсью, или же насыщеннымъ ра-

^{*)} Позволено будетъ сказать здѣсь нѣсколько словъ о способѣ заливанія въ парафинъ вообще. Предлагаемая изъ различныхъ техническихъ учебникахъ схема заливанія въ парафинъ помощью последовательнаго перебиранія объектовъ въ смѣси спирта съ ксилоломъ, ксилола съ парафинномъ представляють черезъ чуръ сложныи этотъ простой методъ. Обычно въ нашей лабораторіи дѣлалось и дѣлается это такъ: послѣ достаточнаго обезвоживанія въ 95° спирту кусочки помываются въ гвоздичное масло (отъ 1/2 часу до 12 ч. смотря по величинѣ объекта, откуда, послѣ обмыванія въ чистомъ ксилолѣ (10 м.—2 часа) прямо переносятся въ чистый парафинъ, гдѣ остаются, смотря по величинѣ кусочковъ, отъ 1 до 8 ч. затѣмъ заключаются въ новую порціи парафина. Этотъ во первыхъ значительно экономится время, а затѣмъ устраняется весьма вредное вліяніе на клѣтки продолжительнаго пребыванія объектовъ въ эфирахъ (особенно теплыхъ) маслахъ, въ ксилолѣ, толуолѣ, хлороформѣ и пр. Самые трудныя и вязкіе объекты заключаются въ парафинъ такимъ путемъ безъ исключенія удачно.

створом желтой хромкалиевой соли спустя 15 мин. вырываются кусочки мозга и помешаются на 12 часовъ въ смѣсь *Carbou* или жидкости *Lavdovskago* (спиртъ, формалинъ, уксусная кислота). Срѣзы красятся обычнымъ образомъ желѣзнымъ гематоксилиномъ *Heidenhain'a* съ той лишь разницей, что для усиленія окраски изъ гематоксилина переносятся на 2—5 мин. въ насыщенный растворъ уксуснокислой мѣди и затѣмъ дифференцируются въ желѣзныхъ квасцахъ.

При такомъ примѣненіи гематоксилиновой окраски можно получить довольно элективные картины гліальной ткани и верѣю весьма рѣзкую окраску звездчатыхъ вѣтвоекъ неврогліи.

Для изслѣдованія неврогліи зародышей, пшенихъ позвоночныхъ, а также для нѣкоторыхъ цѣлей у вышшихъ примѣнялся методъ *Golgi* какъ его основномъ видѣ, такъ и въ различныхъ его модификаціяхъ.

Здѣсь я представлю лишь то его измѣненіе, которымъ давно уже съ успѣхомъ пользовались для своихъ импрегнацій.

Какъ на общее положеніе, имѣющее такое же значеніе, какъ и въ предыдущемъ элективномъ методѣ—надо указать на необходимость предварительной инъекціи хромовыми жидкостями (желтое хромкали, двуххромосный калий, аммоній; можно съ пользой употребить для этой цѣли предлагаемый ниже фиксажъ).

Молодые животныя, тѣмъ болѣе эмбрионы не требуютъ этой инъекціи, да она иногда и технически не выполнима у очень молодыхъ зародышей (тѣмъ болѣе птицныхъ). У взрослыхъ животныхъ предварительная инъекція въ большинствѣ случаевъ обезпечиваетъ удачу.

Фиксирующей смѣсью мнѣ служила:

5% kalii bichromici	100.0
1% Ac. osmici	10—30
Formalini	7.0

Количество осмевой кислоты колеблется въ зависимости отъ различныхъ условий, и трудно дать точныя указанія относительно необходимаго процентнаго содержанія осмія въ фиксажѣ.

Весьма близко, повидимому, къ истинѣ утвержденіе *Н. П. Тихушкина*, что для каждаго органа взаимныя процентныя отношенія хрома и осмія должны быть различныя.

Проф. М. Д. Лавдовскій употреблялъ осмія въ количествѣ отъ 10 до 50 к. с. 1% раствора на 100 к. с. хромового раствора, причѣмъ въ случаяхъ желательности быстрого фиксажа, особенно сѣтчатки, имъ примѣнялись растворы съ большимъ содержаніемъ осмія, для болѣе продолжительнаго дѣйствія брались растворы болѣе слабыя.

Фиксація въ указанной смѣси производится отъ 3 до 12 часовъ въ зависимости отъ величины кусочка, возраста животнаго и рода его. Молодые животныя требуютъ меньшаго времени для фиксажа, чѣмъ взрослые.

Для импрегнаціи мнѣ обыкновенно служилъ не 0.5%—1%, а 2 $\frac{1}{2}$ % растворъ серебра (*проф. М. Д. Лавдовскій* употреблялъ даже 4%). Заключаются препараты въ целлоидинъ, но не парафинъ.

Срѣзы, какъ это было рекомендовано *проф. М. Д. Лавдовскимъ*, просвѣтляются въ слученномъ скинидарѣ, представляющемъ большія преимущества въ этомъ случаѣ передъ различными другими маслами.

Въ скинидарѣ препараты, нѣсколько не портятся, могутъ оставаться въ теченіе нѣсколькихъ сутокъ.

Задѣлываются препараты въ Dammarlack, но не канадскій бальзамъ, ибо въ последнемъ они сохраняются много хуже, чѣмъ въ первомъ.

Покровное стеклышко не употребляется.

Кромѣ этихъ способовъ элективной окраски и импрегнаціи, мною примѣнялись методы диссоціаціи въ спирту

Ranvier, въ жидкостяхъ *Gierke*, *Лавдовскаго* съ послѣдующей окраской кѣттокъ различными красками (*Magdalaroth*, *Toluidinblau*, *Wasserblau* и др.) и различные другіе обычные методы гистологическаго изслѣдованія (жидкости *Müller'a*, *Flemming'a*, *Hermann'a*, *Сатноу*, *Лавдовскаго* съ окрасками гематоксилиномъ *Böhmer'a*, *Heidenhain'a*, *Mallory*, *Tionin'омъ*, *Anilinblau*, *Toluidinblau*, полихромовой синькой и пр.).

Собственные наблюденія.

Кѣтточные элементы неврогліи и волокна ея.

Первый вопросъ, съ которымъ приходится встрѣтиться при изученіи гліальной ткани центральной нервной системы,—это вопросъ о принципахъ строенія гліи, о морфологическихъ свойствахъ и взаимныхъ отношеніяхъ волоконъ и кѣттокъ неврогліи.

Если у авторовъ, работавшихъ съ методомъ *Golgi* (*Golgi*, *Retzius*, *R.* и *Cajal*, *Лавдовскія*, *v. Gehuchten*, *Kölliker*, *Lenhossek* и мн. др.), а равно у прибѣгавшихъ къ изслѣдованію неврогліи способу изоляціи ея элементовъ (*Deiters*, *Jastrovitz*, *Gierke*, *Golgi*, *Лавдовскія*), не могло возникнуть сомнѣній о какой-либо иной, кромѣ типа звѣздчатыхъ кѣттокъ, группировкѣ элементовъ неврогліи, современнаго изслѣдователя, наблюдающаго не единичныя кѣттки, а вѣсь элементъ неврогліи въ общей ихъ совокупности, — поражаетъ чрезвычайное разнообразіе морфологическихъ формъ, составляющихъ глію.

На ряду съ кѣттками, болѣе или менѣе подходящими къ тѣмъ типамъ, которые видѣли авторы на изолированныхъ и импрегнированныхъ препаратахъ, видна масса кѣт-

токъ, обнаруживающихъ самыя разнообразныя морфологическія колебанія.

Точно также поражаетъ наблюдателя видимое несоотвѣстiе гистологической картины новыхъ препаратовъ съ тѣми, которые получаютъ по методу черной окраски, изоляціи и пр. Тогда какъ тамъ во всѣхъ отдѣлахъ мозга почти исключительно наблюдаются различныя формы и виды звѣздчатыхъ клѣтокъ невроглии, — здѣсь главное вниманіе привлекаетъ громадная масса тонкихъ фибриллъ, пронизывающихъ мозговую ткань по всѣмъ направленіямъ, проникающихъ всюду между элементами ея и въ инъхъ мѣстахъ образующихъ чрезвычайно массивныя, густыя скопленія. Эти волокна какъ бы составляютъ главную составную часть глии, а разбросанные повсюду клѣточные элементы въ большинствѣ случаевъ представляются безотростчатными тѣлами, не имѣющими никакого отношенія къ гліальнымъ фибриллѣмъ.

Особенно рѣзко такое противорѣчіе результатовъ старой и новой методики выступаетъ тамъ, гдѣ протоплазма или не окрашена вовсе, или въ большей или меньшей степени сморщена подъ вліяніемъ фиксирующихъ реагентовъ. На препаратахъ, обработанныхъ по вышеуказанному методу и сильно обезжвѣченныхъ анлиновымъ масломъ, — совсѣмъ видно тѣхъ звѣздчатыхъ типовъ, которые такъ тщательно и подробно изучены *Retzius*’омъ съ методомъ *Golgi*. Получается впечатлѣніе полного ихъ отсутствія, и невроглія представляется тканью, составленной изъ свободныхъ, не связанныхъ съ клѣтками волоконъ и ядеръ, почти лишенныхъ протоплазмы. Другими словами, имѣется та же картина и тѣ же отношенія, которыя указаны *Weigert*’омъ въ его ученіи о строеніи глии.

Поэтому прежде всего приходится встрѣтиться съ вопросомъ о взаимныхъ отношеніяхъ клѣтокъ и волоконъ

глии, съ вопросомъ о существованіи звѣздчатыхъ типовъ, такъ называемыхъ *astrocyt*’овъ невроглии.

Оставляя въ сторонѣ взгляды авторовъ, работавшихъ съ методомъ черной окраски, признававшихъ звѣздчатая клѣтки невроглии за единственныя типы ея клѣтокъ, — мы видимъ чрезвычайно разногласія современныхъ исследователей о существованіи и значеніи многотростчатныхъ гліальныхъ клѣтокъ.

Ranvier, *Weigert*, *Pollak*, *Aguerre*, *L. Pines* совершенно отрицаютъ существованіе *astrocyt*’овъ въ взросломъ мозгу. Всѣ волокна глии не стоятъ въ связи съ ея клѣтками, а свободныя — это свободныя ядра съ небольшимъ количествомъ протоплазмы.

Alzheimer, *Weber*, *Brodmann*, *Storch*, *Elminger* и др. авторы, изучавшіе глію въ случаяхъ ея патологическаго развитія допускаютъ временное существованіе звѣздчатыхъ формъ, какъ молодыхъ, не дифференцировавшихся клѣтокъ невроглии. Въ законченномъ видѣ гліальная ткань не имѣетъ такихъ *astrocyt*’овъ.

Erik Müller, *Robertson*, *Eurich*, *Поновъ* и др. признаютъ *astrocyt*’и постоянной морфологической формой гліальной ткани и всѣ волокна (*E. Müller*) или по крайней мѣрѣ часть ихъ (*Eurich*) разматриваютъ, какъ отростки этихъ звѣздчатыхъ клѣтокъ.

Такимъ образомъ, за исключеніемъ послѣднихъ авторовъ, большинствомъ отрицается существованіе звѣздчатыхъ клѣтокъ; свободныя волокна и ядра — вотъ единственные элементы взрослой невроглии.

Какъ же съ этими взглядами сопоставить тѣ данныя, которыя были получены многими авторами, примѣнявшими методы изоляціи клѣтокъ невроглии.

Deiters, *Lastowitz*, *Boll*, *Golgi*, *Лабовацкія* и многіе др. авторы, пользовавшіеся этой методикой, описывали многотростчатныя клѣтки невроглии, настоящіе *astrocyt*’и. Лишь

Rawier получил препараты, где видеть, что глыбчатые фибриллы не являются отростками клеток, а лишь прилежать къ клеточной протоплазме, иногда проникая внутрь ея и доходя до ядра.

Въ своихъ наблюденияхъ изолированныхъ клетокъ я, на ряду съ другими способами изоляции, пользовался ради проверки результатовъ *Rawier*, и его спиртомъ и пикрокарминомъ.

Конечно, при изслѣдованіи такихъ препаратовъ должно обращать исключительное вниманіе только на вполнѣ сохранившіяся клетки. Въ свободныя ядра, безотростчатые клетки и пр. не подлежатъ изученію въ этихъ случаяхъ, ибо самый характеръ метода не позволяетъ отдѣлить преформированные безотростчатые элементы отъ тѣхъ, которые потеряли свои отростки при изготовленіи препарата.

Изъ различныхъ отдѣловъ мозга, какъ спинного, такъ и головного, какъ изъ сѣраго, такъ и бѣлаго вещества удается получить въ большемъ или меньшемъ количествѣ звѣздчатая, многоотростчатая клетки и убедиться, что отростки ихъ стоятъ въ интимной, органической связи съ клеточнымъ тѣломъ. Отъ послѣдняго отходятъ конические выступы, постепенно истончающіеся и переходящіе въ длинная, тонкія, блестящая фибриллы—отростки. Связь ихъ съ клеточнымъ тѣломъ несомнѣнна всегда. Никогда не приходится видеть, чтобы они проникали внутрь протоплазмы, а тѣмъ болѣе достигали ядра. Однаково это касается клетокъ, какъ молодого, такъ и взрослога мозга. Въ изслѣдованныхъ мною со способами изоляции отдѣлахъ мозга (спинной мозгъ, продолговатый, мостъ, кора, мозжечокъ, аммоніевъ рогъ) мнѣ, подобно другимъ изслѣдователямъ, приходилось наблюдать два вида звѣздчатыхъ клетокъ. Одинъ изъ нихъ снабженъ обильной протоплазмой, болѣе или менѣе зернистой, удерживающей этотъ зернистый характеръ и въ начальной части отростковъ, которые при-

нимаютъ видъ глыбчатыхъ фибриллъ лишь на извѣстномъ разстояніи отъ клетки. Эти клетки, описанныя *Gierke* и *Laadovskimъ* считаются молодыми, недостаточно дифференцированными глыбчатыми клетками, не подвергшимися, по *Gierke*, полному кератиновому метаморфозу. Другой видъ клетокъ отличается однороднымъ блестящимъ тѣломъ окружающимъ ядро въ иныхъ случаяхъ очень небольшимъ поясомъ и въ отношеніи къ красящимъ реагентамъ содержащимся такъ же, какъ отростки. Останавливаться подробно на морфологическихъ особенностяхъ этихъ типовъ, и на переходныхъ между ними формахъ, нѣтъ надобности,—они достаточно описаны многими авторами.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на нѣкоторыя особенности строения клетокъ послѣдняго типа, имѣющія существенное значеніе для объясненія результатовъ *Rawier*. Клетки глыб съ однороднымъ, блестящимъ клеточнымъ тѣломъ, особенно взятая изъ бѣлаго вещества, где онѣ нѣсколько сдавлены нервными волокнами,—далеко не всегда представляются гладкими пластинками съ ровной поверхностью, а оказываются снабженными гребешками, гранями. Эти грани, то въ видѣ одинокихъ выступовъ, то въ количествѣ нѣсколькихъ гребней проходятъ по различнымъ направлениямъ по поверхности клетки и на периферіи ея переходятъ въ отростки. Иногда все тѣло глыбчатой клетки представляется какъ бы составленнымъ изъ ряда возвышеній и вдавленій. Если сравнить эти клеточныя грани съ отростками клетокъ и глыбчатыми фибриллами, можно видѣть значительное сходство ихъ химическихъ и физическихъ свойствъ. И грани, и волокна одинаково эластичны, однородны, блестящи, одинаково рѣзко преломляютъ свѣтъ. Различныя красящіе реагенты обнаруживаютъ одинаковое отношеніе къ гранямъ и волокнамъ. При пикрокарминѣ тѣ и другія воспринимаютъ золотисто-желтый цвѣтъ, при обезцвѣчиваніи послѣ анилиновыхъ красокъ одинаково легко

теряют окраску, при контрастных окрашивающих красителях одной и той же краской: дубитиою щелочей и кислотой они противостоят одинаково сильно, и эти реагенты не растворяют их даже тогда, когда все клеточное тело уже уже совершенно.

В существовании этих граней слѣдует искать причину, почему при тѣх способах, помощью которых окрашиваются волокна и остается безцвѣтной протоплазма, не видно звѣздчатыхъ клѣтокъ. При окраскѣ шиккаринпомъ *Ranvier* легко получается впечатлѣніе, что отростки, гспр. волокна, проходятъ по поверхности клѣтки, не соединяясь съ ней. Но тщательное изученіе препарата показываетъ, что на поверхности клѣтки существуетъ измѣненный экзоплазматическій слой, съ которымъ сливается подлежащая отростки—фибрилла.

Такимъ образомъ изслѣдованіе изолированныхъ клѣтокъ показываетъ, что, по крайней мѣрѣ, известную часть клеточныхъ элементовъ невроглии составляютъ многотростчатая, звѣздчатая клѣтки, — *astrocytes*, и съ этимъ фактомъ необходимо считаться, каковы бы ни были результаты иной мѣт-дики.

Здѣсь же слѣдуетъ остановиться на отрицаніи *Weigert*'омъ значенія результатовъ, получаемыхъ съ методомъ *Golgi*. По *Weigert*'у, въ этомъ случаѣ тончайшіе осадки серебра вышолняютъ тѣ свободные промежутки, которые существуютъ между ядромъ клѣтки невроглии и дугообразными волокнами.

Едва ли можно согласиться съ этимъ толкованіемъ *Weigert*'а. Съ помощью черной окраски нерѣдко удается получить тѣ, если можно такъ выразиться, несовершенныя, незаконченныя импрегнаціи, гдѣ соли серебра успѣли осѣсть только въ отросткахъ гліальныхъ клѣтокъ, тѣло же клѣтки совершенно или отчасти свободно отъ подобныхъ осадковъ. Особенно нерѣдки такія картины при примѣненіи крелого фиксажа Лавдовскаго, при редукціяхъ по

Obregia, *Kallius* и др. Въ этихъ случаяхъ ясно видно, что черные отростки гліальныхъ клѣтокъ начинаются отъ безцвѣтной протоплазмы, и никогда не приходится наблюдать, чтобы эти черныя нити проникали внутрь клѣточного тѣла, къ ядру. Считать же, какъ это дѣлаетъ *Weigert*, что осадки серебра проникаютъ въ щели между клѣтками и фибриллами, нѣтъ никакихъ оснований. Вѣдь самыя густыя сплетенія осевыхъ цилиндровъ, обнаруживаемыя методомъ *Golgi*, легко разлагаются на свои отдѣльные компоненты, и никогда не приходится видѣть, чтобы отложение серебра въ центрахъ перекреста этихъ фибрилль симулировало бы какія-либо клѣтки. Точно также никогда не случается, чтобы осадки серебра слили бы въ одно цѣлое съ гліальною клѣткой осевые цилиндры, ихъ коллатерали и пр. Вѣдь не видать никто, чтобы отъ несомнѣнно гліальной звѣздчатой клѣтки отходили бы отростокъ,—которому были бы присущи свойства аксона. А разъ серебро такъ неразборчиво откладывается между элементами мозга, какъ думаетъ *Weigert*, у клѣтокъ невроглии, особенно въ мѣстахъ обильнаго скопленія нервныхъ фибрилль, приходилось бы наблюдать такіе аксоно-подобные отростки. Этого же на самомъ дѣлѣ никогда не бываетъ.

Сопоставляя теперь результаты *Weigert*'а съ наблюденіями тѣхъ авторовъ, которымъ удалось окрасить и протоплазму клѣтокъ невроглии,—можно сказать, что всё, кому приходилось видѣть послѣднюю, высказывается въ пользу существованія связи ея съ фибриллами гліи.

Потомъ по методу *Куплицкаго*, ясно изобразиль переходъ клѣточного тѣла въ отростки; *Erik Møller*, при способѣ котораго протоплазма принимаетъ бурый тонъ, также видѣть подобную связь. Проф. *М. Д. Лавдовскій* въ недавно опубликованномъ наблюденіи описываетъ несомнѣнно звѣздчатая клѣтки, полученныя при окраскѣ гематоксинапомъ по *М. Heidenhain*'у.

Мнѣ также приходилось видѣть подобныя отношенія волоконъ и клѣтокъ невроглии при примѣненіи различныхъ методовъ, помимо моего основнаго метода. При окраскѣ по способу *Benda* видно, что протоплазма клѣтокъ нѣсколько бурого цвѣта, дасть отпрыски, суживающіеся къ периферіи и переходящіе въ отростки; при гематоксилиновыхъ окраскахъ послѣ различныхъ фиксажей (хромъ-сублиматъ *Laudoвакаго*, шкрянивая кислота, методъ *Mallory*), картина получается та же. Какъ это будетъ представлено ниже, и по предлагаемому методу всегда съ постоянствомъ обнаруживаются звѣздчатыя клѣтки, настоящіе *astrocyt'y* въ смыслѣ *Deiters-Golgi* въ различныхъ отдѣлахъ центральной нервной системы.

Но къ звѣздчатымъ клѣткамъ невроглии, составляющимъ одну изъ главныхъ морфологическихъ составныхъ частей глии, относятся далеко не все клѣточные элементы невроглии. Наоборотъ, можно сказать, что рѣдко встрѣчается такой полиморфизмъ клѣточныхъ формъ, какъ въ этой ткани.

Разнообразіе клѣтокъ невроглии, не говоря уже о морфологіи ихъ отростковъ, давно было подмѣчено авторамъ.

Еще *Deiters*, а затѣмъ *Gierke* указывали на два противоположныхъ типа клѣточныхъ элементовъ невроглии: на бѣдную и богатую протоплазмой клѣтки. *Boll*, *Jastrowitz* отмѣтили веретенообразныя клѣтки, какъ прототины звѣздчатыхъ клѣтокъ; *Krause*, *Renaut*, *Petrone*, *Поповъ* описывали въ различныхъ мѣстахъ мозга безотростчатыя, зернистыя большія клѣтки, особенно частыя, по *Petrone*, въ мѣстахъ обильнаго скопленія нервныхъ волоконъ. *Laudoвакскій* говоритъ о зернистости отростковъ молодыхъ клѣтокъ невроглии. *Retzius*, *Lenhossék*, *R.* и *Cajal* и др. указываютъ на весьма разнообразныя, генетически связанныя другъ съ другомъ гліальные клѣтки взрослога мозга. Въ большинствѣ патологоанатомическихъ изслѣдованій глии (*Weber*, *Bonome*, *Miura* и

др.) описываются безотростчатыя зернистыя клѣтки, какъ частый клѣточный типъ молодой, развивающейся глии.

Дѣйствительно клѣтки невроглии отличаются значительнымъ разнообразіемъ своихъ формъ, величины и строения. Въ большинствѣ указанныхъ изслѣдованій не находится точныхъ данныхъ о значеніи отдѣльныхъ типовъ клѣточныхъ элементовъ, о ихъ взаимной зависимости и пр. Правда *Retzius*'омъ, *Lenhossék*'омъ, *R.* и *Cajal*'омъ указываются болѣе молодыя и болѣе взрослыя клѣтки невроглии, *Bonome* приписываетъ зернистымъ клѣткамъ гліомъ гліогенетическій характеръ, — но прослѣдить послѣдовательно переходы отъ примордіальныхъ клѣтокъ до конечныхъ типовъ авторамъ не удалось. Конечно, причиной была недостаточность методики, ибо лишь методъ *Golgi* могъ служить для этой цѣли, а его данныя, какъ бы ни были полны, все же не могли исчерпать вопроса, сущность котораго лежитъ въ тонкихъ структурныхъ особенностяхъ, недоступныхъ методу черной окраски.

На препаратахъ, приготовленныхъ по предлагаемому методу различаются разнообразныя клѣточные элементы невроглии, которые могутъ быть сгруппированы въ слѣдующіе нѣсколько типовъ.

I. *Типъ*. Рис. 1. Клѣтки, относящіяся къ этому типу, отличаются обиліемъ клѣточной протоплазмы и ясно зернистымъ строеніемъ ея. Ядро ихъ, расположенное то въ центрѣ, то болѣе или менѣе эксцентрично, — овальной формы, съ рѣзко окрашенными многочисленными хромосомами. До нѣвѣстной степени онѣ напоминаютъ тѣ клѣтки, которыя были описаны *Krause*, а затѣмъ *Petrone* въ спинномъ мозгу и *Поповымъ* въ продолговатомъ. Но это сходство ограничивается лишь зернистостью протоплазмы и богатствомъ ея, ибо характерныя признаки клѣтокъ этихъ авторовъ — безотростчатость и пластичный видъ ихъ — описываемыхъ клѣтокъ перваго типа отсутствуютъ.

Клѣтки этого типа всегда имѣютъ нѣсколько, не менѣе двухъ отростковъ, сохраняющихъ то же строение, что и протоплазма, т. е. зернистыхъ на всемъ своемъ протяженіи. Они являются настоящими отпрысками клѣточного тѣла, не отличающимися отъ него ни въ морфологическомъ, ни въ химическомъ отношеніяхъ^{*)}. Вездѣ, — какъ въ центральныхъ и периферическихъ частяхъ клѣтки, такъ и въ конечныхъ вѣтвевшихъ отросткахъ, — сохраняется одно и то же нѣжное строеніе, одна и та же окрашивающаяся въ фиолетовый цвѣтъ зернистость, и нигдѣ не приходится ви-дѣть, чтобы тѣ или другіе участки клѣтокъ подверглись какому-либо метаморфозу.

По числу и характеру направленія ихъ отростковъ можно отличить два вида этихъ зернистыхъ клѣтокъ. У однихъ изъ нихъ съ противоположныхъ концовъ клѣтки отходятъ лишь два довольно массивныхъ зернистыхъ отростка, изъ которыхъ одинъ принимаетъ центральное, другой периферическое направленіе, но почти никогда не достигаютъ ни области эпендимы ни поверхности мозга, исключая тѣхъ случаевъ, когда клѣтка близко лежитъ къ одному изъ этихъ отдѣловъ. На пути своемъ отростки отдаютъ такіа же зерниста протоплазменная вѣтви, которыя, дѣлаясь вновь и истончаясь все болѣе и болѣе, исчезаютъ изъ наблюденія.

У другихъ клѣтокъ отростки не держатся специально радиарнаго направленія, а могутъ отходить въ разныя стороны и въ различномъ количествѣ. То они идутъ параллельно поверхности мозга, то, какъ видно на продольномъ

^{*)} Конечно, во всѣхъ случаяхъ, когда приходится говорить о химическомъ сходствѣ или разнѣи тѣхъ или другихъ элементовъ, слѣдуетъ понимать лишь одинаковое или различное отношеніе ихъ къ красящимъ реагентамъ при однихъ и тѣхъ же условіяхъ фиксаціи. Отъ болѣе точныхъ химическихъ опредѣленій въ настоящее время техника микро-химическихъ изслѣдованій еще далека.

разрѣзѣ, придерживаются восходящаго и нисходящаго направленія, представляя всевозможныя варіаціи своего хода. Нѣкоторыя клѣтки, запинаясь какъ бы среднее мѣсто между биполярными и многоотростчатыми зернистыми клѣтками, обладаютъ однимъ толстымъ, мало вѣтвящимся центральнымъ отросткомъ и нѣсколькими повторно дѣляющимися периферическими.

Что касается клѣточного тѣла, — оно представляетъ различныя колебанія въ зависимости отъ мѣстоположенія клѣтокъ. Въ бѣломъ веществѣ онѣ болѣе или менѣе сдавлены нервными волокнами, образуютъ соответствующіе выступы и вдавленія и получаютъ неправильную, угловатую форму; въ сѣромъ же веществѣ онѣ имѣютъ правильную, несдавленный видъ.

Если допускать, что *Нановъ* и *Petrone* имѣли дѣло съ тѣми же самыми клѣтками, отростки которыхъ имъ не удалось обнаружить, то никоимъ образомъ нельзя согласиться съ ними, что эти зернистыя клѣтки пластинчатой формы. Какъ на продольныхъ, такъ и на поперечныхъ разрѣзахъ онѣ всегда имѣютъ приблизительно одинаковій видъ большихъ клѣтокъ съ сочной, зернистой протоплазмой. На толстыхъ разрѣзахъ легко убѣдиться, что клѣточное тѣло далеко не пластинка, и вся клѣтка не плоска, а имѣетъ болѣе или менѣе правильный цилиндрическій видъ, подобно клѣткамъ эпителія эпендимы. Иногда на серіи тонкихъ сѣзовъ удается видѣть одну и ту же клѣтку на нѣсколькихъ препаратахъ, чего не случилось бы при пластинчатомъ характерѣ клѣтки.

Такимъ образомъ клѣтки этого типа характеризуются массивнымъ, нѣжно-зернистымъ клѣточнымъ тѣломъ, радиарно или неправильно расположенными отростками, отсутствіемъ признаковъ дифференцірованія и, наконецъ, своимъ относителемъ большимъ размерамъ.

Что же это за клѣтки и каково ихъ значеніе?

Что они не идентичны, с так называемыми, *Deiters'*овыми звездчатыми клетками, с теми клетками, которые описывались на изолированных и импрегнированных препаратах под именем *Spinnzellen*, *Pinselzellen*, *astrocyt'*овъ и проч.— видно уже с первого взгляда. Если сравнить рис. 5, 6, изображающие звездчатые клетки в смысле *Deiters-Golgi*, с изображениями описываемых зернистых клеток,— сразу заметна та разница строения их, которая отличает их друг от друга. Зернистые, пыльные, массивные протоплазматические отростки, большое зернистое клеточное тело,— вот морфологические особенности, которых нет у клеток *Deiters-Golgi*. У последних отростки тонки, однородны, блестящи, протоплазма немного, зернистость или отсутствует вовсе, или сохраняется в центральных частях клетки и не переходит в отростки. Наконец, трудность удачной изоляции зернистых клеток, вследствие их чрезвычайной пыльности еще более подчеркивает факт этой разницы, ибо астроциты *Deiters-Golgi* легко изолируются при самых разнообразных условиях.

Если сравнить число этих зернистых элементов в молодом мозгу и в мозгу взрослых и старых животных, окажется, что, чем моложе мозг, тем чаще встречаются эти клетки и описываемые ниже их первые переходные формы. В значительно меньшем количестве они имеются у взрослых животных и, как исключение, попадаются у животных старых. Наоборот, у новорожденных и зародышевой поздних стадий развития белое и серое вещество особенно изобилуют зернистыми клетками, и можно сказать, что все или почти все клетки невроглии в это время обладают большим зернистым клеточным телом и такими же зернистыми протоплазматическими отростками. В обильном количестве они встречаются в спинном мозгу до конца первой недели постэмбриональной

жизни котят и середины третьей недели—щенят; в корь же полушарий у 15-дневного котенка большая половина глимальных клеток удерживает тот же характер. Приводимые ниже цифровые данные указывают на количественные отношения зернистых клеток в мозгу животных различных возрастов. Сравнение числа зернистых клеток у новорожденных, молодых и старых животных показывает, что они должны рассматриваться, как наиболее молодые типы клеток невроглии, особенно присущия молодому мозгу и весьма близкия, а может быть, даже вполне идентичныя тем молодым клеткам невроглии эмбрионального мозга, которые описаны *Vignal'*ем у свиных зародышевой наиболее поздних стадий развития (27 сант. длин.) и в первые дни после рождения. В это время, по *Vignal'*ю, в различных участках, как серого, так и белого вещества спинного мозга можно видеть клетки с большим количеством зернистой протоплазмы, переходящия в длинные протоплазматические зернистые отростки. У новорожденных эти последние достигают maximal'наго своего развития, сохраняя прежнюю зернистую структуру.

Таким образом не может быть сомнѣния в томъ, что в этих зернистых клетках закончившаго свой онтогенез мозга мы встречаемъ остатки эмбриональных элементов, так называемых, *epitaxiales* *Liss'*а, аналогичных звездчатым клеткам *Vignal'*я. Ихъ должно рассматривать, какъ одни изъ первыхъ дериватовъ тѣхъ обособленных уже отъ центрального канала эпидимныхъ клеток, которыя *Retzius'*омъ, в отличие отъ настоящихъ радиарныхъ клеток эпидимы, названы „радиарными клетками невроглии“ (*Radiärzellen der Neuroglia*).

Какъ будетъ показано ниже, эти зернистые клетки играютъ существенную роль въ постэмбриональномъ развитии глии и служатъ источникомъ образования новыхъ

клеток невроглин, почему мы кажется возможным дать им название *глюгенетических клеток*.

Все остальные клетки невроглин являются производными этих глюгенетических клеток, последовательная модификация которых удается легко проследить, особенно в мозгу молодых животных. Изменения, которым подвергаются глюгенетические клетки прежде, чем достигнут конечных форм взрослых элементов невроглин, касаются структурных особенностей и, вероятно, химической конститución клеточной протоплазмы и отростков.

Удобнее дать предварительно морфологическое описание различных форм клеток.

Переходная форма: I вид (рис. 2). Ближайшими производными глюгенетических клеток являются те, известная часть отростков которых подверглась дифференцировке, тогда как клеточное тело сохранило прежнюю зернистость.

Характерным отличием этих клеток служить то, что на ряду с несколькими (1—3) отростками, удержавшими прежний протоплазменный вид, те же особенности, что и у глюгенетических клеток, появляются однородные фибриллы—подобные тонкие отростки. Последние по своим морфологическим свойствам ничем не отличаются от глальных фибрилл, и только связь их с клеточным телом указывает, что здесь мы имеем дело с отростками клетки, а не с свободными волокнами. Каждый отросток начинается коническим расширением от клетки, и зернистость протоплазмы переходит в начальных части отростков. Следует отметить следующую редко наблюдаемую, но весьма важную структурную особенность некоторых отростков этих клеток. Именно иногда приходится видеть на таких клетках отростки, сравнительно толстые, в несколько раз превышающие размеры глальных фибрилл; большие увеличения показывают, что такие отростки представляют комплекс точчай-

ших фибрилл, сливающихся в начальной части отростка с зернистой протоплазмой конического выступа клеточного тела.

К периферии эти отростки рассыпаются на тонкие волокна. Промежутки между отдельными фибриллами совершенно безцветны, прозрачны; волокна имеют вид и окраску глальных фибрилл. В ближайших к клеточному телу отделах эти волокна несколько мнутся в своем тонком строении. Чем ближе к клеточному телу, тем окраска их становится не столь однородной, более сильно окрашенные места чередуются с местами слабой окраски; далее у клеточного тела удается заметить, что они распадается на отдельные мелкие зернышки, такие же как и гранулы клеточной протоплазмы; наконец, эта зернистая часть волокна теряется среди зерен конических выступов клеточного тела. Таким образом получается впечатление, что отросток глюгенетической клетки превращается в несколько тонких фибрилл, а каждая из последних образуется путем коагрегации отдельных гранул отростков. Существование подобных отростков, содержащих в себе отдельные фибриллы, может быть показано и с помощью *Golgi*.

Vassale и *Donagio* с помощью видоизмененного метода импрегнации получили клетки невроглин, отростки которых являлись стволками тонких фибрилл, густо лежащих друг возле друга в начальной части отростков и постепенно выходящих из него, по мере удаления отростка от клетки.

На изолированных препаратах клетки этого переходного типа легко узнаются по широким, массивным зернистым отросткам; по составу отростков из тонких фибрилл обнаружить не удается. Изолируются клетки с трудом.

II. Вид. У клеток второго вида, а вместе с тем и

второй генетической стадии быть уже протоплазменными, зернистыми отростков, ибо все они подверглись темъ измѣненіямъ, которыя у предыдущихъ клѣтокъ обнаруживались только на отдѣльныхъ отросткахъ. Все отростки этихъ клѣтокъ имѣютъ однородный блестящій видъ, резко воспринимаютъ окраску. Клѣточное тѣло такой же величины, какъ и у предыдущихъ, но обнаруживается уже нѣкоторыя особенности. Большая часть клѣтки сохраняетъ прежнюю зернистость, но послѣдняя не доходитъ, какъ раньше до начала отростковъ, а тѣмъ болѣе не продолжается въ нихъ. Въ периферическихъ отдѣлахъ клѣточное тѣло уже не имѣетъ зернистости, а представляется болѣе или менѣе однороднымъ и въ этомъ видѣ переходитъ въ отростки. Относительное развитіе этого однороднаго пояса невелико: онъ тянется тонкимъ слоемъ по поверхности зернистаго тѣла; въ красящемъ отношеніи содержится такъ же, какъ отростки. Толстыхъ, содержащихъ фибриллы отростковъ нѣтъ, послѣдніе все имѣютъ видъ тонкихъ волоконцевъ, однородныхъ на всемъ протяженіи. Зернь нигдѣ не замѣтны.

Такимъ образомъ, у этихъ клѣтокъ можно отличить два пояса протоплазмы, на которые указываетъ *Kalliker*—центральный, зернистый и периферическій, однородный. Здѣсь же замѣтны первая стадія экзоплазматическаго, по ученію *Krause*, образованія глѣзальныхъ фибриллъ, ибо периферическія части клѣтки уже подверглись тому характерному метаморфозу, который со времени *Ewald'a, Kühne* и *Gierke* принято называть кератиновымъ метаморфозомъ невроглии; эти периферическія части клѣтокъ можно разсматривать, какъ дифференцированныя въ химическомъ и морфологическомъ отношеніи, но связанныя еще съ клѣткой волокна гліи.

Въ такомъ строеніи молодой клѣтки невроглии находятъ себѣ объясненія описанія тѣхъ авторовъ (*Lamagna*), которые изображали независимость волоконъ гліи на ряду съ ихъ близкимъ отношеніемъ къ клѣточной протоплазмѣ.

Дѣйствительно, если клѣточное тѣло будетъ окрашено въ иной цвѣтъ гліи останется неокрашеннымъ вовсе, получается впечатлѣніе, что волокна гліи лишь прилегаютъ къ клѣточному тѣлу, но не сливаются съ нимъ. На самомъ дѣлѣ это явленіе зависитъ отъ разной химической структуры экзо-и эндоплазматическаго слоя и „свободныхъ“ волоконъ *Lamagna* это модифицированныя периферическіе слои клѣточного тѣла, воспринявшіе ту же окраску, что и глѣзальныя фибриллы.

Дальнѣйшія измѣненія клѣтокъ характеризуются увеличеніемъ экзоплазматическаго слоя на счетъ центрального, зернистаго. Одновременно съ этимъ на экзоплазматическомъ слое можно видѣть вначалѣ немногочисленные, а затѣмъ появляющіеся въ большемъ числѣ выступы, грани.

Звѣздчатая клѣтка послѣднихъ стадій метаморфоза — *astrocyte* конечнаго типа (рис. 5,6);—легко получаютъ въ изолированномъ видѣ. Количество зернистой протоплазмы сведено до minimum'a, и лишь вокругъ ядра удается замѣтить ея тонкій слой. Экзоплазматическій слой составляетъ главную массу клѣточного тѣла. Ядро по отношенію къ величинѣ клѣтки велико и занимаетъ большую часть ея. Клѣточное тѣло не имѣетъ правильно пластинчатаго вида, а образуетъ гребешковые выступы, переходящіе въ отростки. Вся клѣтка, за исключеніемъ узкаго центрального слоя, вмѣстѣ съ отростками представляетъ какъ бы однородную изогнутую по всемъ направленіямъ пластинку и при окраскѣ, подобно отросткамъ, красится въ фіолетовый цвѣтъ, но не такъ интенсивно.

Эти клѣтки встрѣчаются преимущественно въ периферическихъ частяхъ различныхъ отдѣловъ мозга (периферія бѣлаго вещества спинного мозга, продолговатаго, коры полушарій и пр.); особенно богаты этими клѣтками задніе столбы спинного мозга, гдѣ ихъ приходится встрѣчать постоянно и въ значительномъ количествѣ.

Последний тип, к которому принадлежат большинство клеток невроглии—это безотростчатые клетки „ядра“ современных авторов. (Рис. 3). По своим морфологическим свойствам они резко отличаются от всех описанных до сих пор клеток. Они не имеют отростков, почти лишены протоплазмы, которая лишь в виде узкого ободка окружает ядро. Клеточное тело несколько неправильной формы, слегка зернисто. Эти клетки рассеяны по всему мозгу, особенно обильны в различных участках серого вещества. Они лежат свободно между волокнами глии и последние со всех сторон прилегают к клетке, но никогда не проникают внутрь ее. В иных случаях,—особенно в Аммониевом роге—приходится видеть ту группировку, которая описана Weigert'ом под именем bogepartige Fasern, именно глialные фибриллы, подходя к ядру, образуют дугу, и ядро является как бы окруженным вшомъ из дугообразных волоконцев. Что касается ядер, — они имеют овальную или круглую форму и по величавъ могут быть разделены на большае (0,010) и малое (0,005) ядра.

Хроматиновая субстанция большею частью распределена по всему ядру, образуя в иных мѣстах скопления, в видѣ резко окрашивающагося хромозома, количество которых доходит до 10—15. Иногда в ядрѣ ясно видно сравнительно большое ядрышко, помещающееся в центрѣ ядра.

Никогда мнѣ не приходилось видеть такого полиморфизма ядеръ, какъ описываетъ это Aguerre. Въ они болѣе или менѣе правильной округленной, сферической формы, и различныя веретенообразныя, трехугольныя, грушевидныя, ракетобразныя и пр. формы Aguerre'a на препаратахъ, окрашенных по предлагаемому методу, наблюдать не приходится. Какъ мнѣ кажется источникъ такого полиморфизма ядеръ безотростчатыхъ глialныхъ клетокъ слѣдуетъ пе-

рассматривать въ методикѣ Aguerre'a (Weigert'овскій способъ). Высущиваніе препаратовъ при этомъ способѣ не можетъ не отозваться на сохраненіи нормальной конфигураціи ядеръ, а предварительная фиксація въ формалинѣ еще болѣе способствуетъ появленію всякихъ искусственныхъ формъ. Точно также мнѣ не приходилось видеть ни на этихъ ядрахъ, ни на ядрахъ звѣздчатыхъ клетокъ различныхъ типовъ—какихъ-либо явленій, указывающихъ на наклонность ядеръ къ амитотическому дѣленію. Перевязка на ядрахъ, бухтообразныхъ вдавленій, описываемыхъ Aguerre'омъ, какъ явленій прямого дѣленія ядеръ—мнѣ наблюдать не приходилось.

Резюмируя эти данныя о клеточныхъ элементахъ невроглии, можно въ слѣдующемъ видѣ представить ихъ классификацію.

I. *Глиогениетическія клетки.* Клетки съ зернистою протоплазмой и такими же отростками.

- 1) Клетки съ радиарными отростками.
- 2) Клетки съ расходящимися въ разныя стороны отростками.
- 3) Промежуточныя между ними формы.

II. *Astrocyt'ы молодого типа* съ зернистою, недифференцированной протоплазмой.

- 1) Astrocyt'ы съ неполнымъ дифференцированіемъ отростковъ, имѣющіе еще и протоплазменные отростки.
- 2) Astrocyt'ы съ полнымъ дифференцированіемъ отростковъ.

III. *Astrocyt'ы конечнаго типа* съ дифференцированными отростками и дифференцированнымъ клеточнымъ теломъ.

IV. *Безотростчатыя клетки — „ядра“.*

Возникаетъ вопросъ все ли клетки невроглии достигаютъ

этой конечной стадии дифференцировки, или известная часть навсегда сохраняется в виде звёздчатых клеток.

Следующая сравнительная таблица количественных отношений различных клеток невроглии в спинном мозгу разного возраста даёт некоторые данные для разъяснения этого вопроса *).

	Кошек 1 лет.	Кошек 1 1/2 лет.	Кошек 3 лет.	Кошек около 1 г.	Кошек старше 2 л.
Число сос. клет.	250 %	250 %	250 %	250 %	250 %
Глиоген. клет.	32 13%	28 11%	10 4%	4 1 1/2%	3 1%
Молодые astrocyt'y	60 24%	52 20%	38 15%	30 12%	20 8%
Astrocyt'y конеч. типа. . .	72 29%	80 32%	82 33%	87 35%	92 37%
Безотростчат. клетки	86 34%	90 36%	120 48%	129 52%	135 54%

Эти сравнительные цифры показывают, что большая половина клеток молодого мозга и почти половина клеток мозга взрослого обладают отростками и представляют ту или другую форму *astrocyt'*ов. Если принять во внимание возможность ошибки при счислении безотростчатых клеток, ибо многие из них ть же *astrocyt'*ы сь отростками при приготовлении препарата отростками, то число звёздчатых клеток должно еще увеличиться.

У кошек старше 2 лет и даже у очень старых (не моложе 5 лет) животных можно видеть, особенно в определенных местах сь неизменным постоянством звёздчатая клетка, описанная выше под именем *astro-*

* Конечно эти цифровые данные имеют лишь относительное значение, ибо источник ошибки здесь широк и не устраним.

*cyt'*ов конечного типа. Задние столбы спинного мозга, — можно считать лучшим местом их демонстрации (рис. 5), но равным образом их всегда можно найти и в других областях спинного и головного мозга. Если принять во внимание низкие цифры для глиогенетических клеток и молодых *astrocyt'*ов в взрослом мозгу (старше 2 лет), можно думать, что процессы дифференцировки, процессы образования новых клеток в таком мозгу почти приостановлены, дифференцировка закончена, но тьм не менее количество *astrocyt'*ов конечного типа не только не падает, но даже скорей нарастает. Поэтому, кажется вероятным, что *astrocyt'*ы конечного типа не представляют промежуточной формы кь безотростчатым клеткам, но остаются вь этом виде навсегда, почему эти клетки выделены в постоянный тип взрослых звёздчатых клеток невроглии — *astrocyt'*ов конечного типа.

Каким же образом происходит образование свободных глыальных фибрилл и почему известная часть клеток невроглии удерживает звёздчатый характер? Трудно ответить на эти вопросы сь положительностью, ибо не удастся проследить все фазы отщепления отростков от глыальной клетки.

Некоторые указания на это можно найти в гьх отростках клеток переходных типов, гдь можно констатировать состав их из тонких фибрилл, окрашивающихся так же, как и волокна глыи. Повидимому, многие из этих фибрилл теряют затьм связь сь глыальной клеткой, ибо вь противном случае приходилось бы видеть, по крайней мере, у некоторых взрослых клеток гдыне пучки тонких, фибриллярных отростков. На самом деле этого нть, и отростки звёздчатых клеток более поздних стадий, равно как и *astrocyt'*ы конечного типа, всегда имеют вид одиноких, фибрилле-подобных, волоконец. Пучками оть клеток они не идут.

Каким же образом проходить это нарушение связи а темъ болѣе, какъ изъ зернистыхъ отростковъ гліогенетическихъ кѣлѣтокъ слагаются тонкія фибриллы—эти вопросы въ настоящее время остаются открытыми.

Имѣется полное основаніе думать, что отщепленіе фибриллы происходитъ только на молодыхъ кѣлѣточныхъ формахъ, въ первыя стадіи метаморфоза гліогенетическихъ кѣлѣтокъ, пока еще существуютъ толстые фибриллярные отростки. На обособленіе отростковъ у кѣлѣтокъ болѣе позднихъ стадій ничто не указываетъ, и нѣтъ основаній допустить, чтобы тонкіе отростки *astrocyt*’овъ теряли связь съ кѣлѣчнымъ тѣломъ.

Мнѣ кажется возможнымъ предположить, что не всегда отщепленіе фибриллы происходитъ съ достаточной полнотой. У однихъ кѣлѣтокъ всѣ отростки превращаются въ свободныя гліальныя волокна, въ результатъ чего получаются безотростчатая ядра и не связанныя съ кѣлѣтками фибриллы; въ другихъ же извѣстная часть волоконцевъ фибриллярныхъ отростковъ остается въ связи съ кѣлѣчнымъ тѣломъ, отъ него не отщепляется, т. е. другими словами, создается типъ звѣздчатой кѣлѣтки *Deiters-Golgi*.

Насколько основательно подобное предположеніе, покажетъ дальнѣйшее изученіе гліи, здѣсь же оно высказывается, какъ возможное и вѣроятное объясненіе происхожденія *astrocyt*’овъ на ряду съ свободными волокнами и ядрами.

Взаимныя отношенія элементовъ неврогліи. Различныя кѣлѣтки неврогліи и волокна ея относятся не одинаково другъ къ другу. Гліальныя фибриллы и фибрилленодобные отростки звѣздчатыхъ кѣлѣтокъ никогда не образуютъ анастомозовъ, съѣтъ и являются образованными, другъ отъ друга независимыми. Даже въ самыхъ густыхъ скопленіяхъ гліи, въ субіальномъ слоеѣ, въ области эпендимы и пр. никогда не приходится видѣть анастомозирующихъ фибриллъ.

Волокна неврогліи являются самостоятельными единицами и образуютъ элементъ, но никакъ не сътъ.

Другое дѣло кѣлѣтки съ протоплазменными отростками—гліогенетическія и молодыя звѣздчатыя кѣлѣтки. Протоплазматическіе отростки ихъ способны вступать во взаимныя соединенія путемъ анастомоза; для гліогенетическихъ кѣлѣтокъ это является правиломъ, и если двѣ гліогенетическія кѣлѣтки лежатъ по сосѣдству другъ съ другомъ онѣ всегда вступаютъ въ анастомотическія связи помощью своихъ протоплазменныхъ отростковъ.

Что касается вопроса о развѣтвленіяхъ отростковъ и волоконъ, можно также сказать, что фибриллы и фибрилленодобные отростки никогда не вѣтвятся, тогда какъ протоплазменные отростки гліогенетическихъ кѣлѣтокъ и молодыхъ *astrocyt*’овъ всегда даютъ боковыя вѣтви.

Отношеніе неврогліи къ сосудамъ. Почти каждый наблюдатель гліи останавливался болѣе или менѣе подробно на вопросѣ отношенія ея элементовъ къ кровеноснымъ сосудамъ, и въ настоящее время можно считать установленнымъ фактъ соединенія отростковъ гліальныхъ звѣздчатыхъ кѣлѣтокъ со стѣнкой сосуда.

*Frommann, Butzke*¹¹⁹, впервые на изолированныхъ препаратахъ и на срѣзахъ видѣли тонкіе шпигвидные отпрыски адвентиціи мозговыхъ сосудовъ, терпящіеся въ окружающей ткани мозга. *Roth*’у¹²² впервые удалось подмѣтить на изолированныхъ препаратахъ связь этихъ отпрысковъ съ гліальными кѣлѣтками. фактъ подтвержденный вскорѣ *Boll*’емъ и *Riedel*’емъ. Послѣдній ясно видѣлъ на срѣзахъ, какъ отростки кѣлѣтокъ неврогліи оканчиваются на оболочкѣ сосудовъ помощью *dreieckigen Füschen*. Затѣмъ *Jastronitz, Gierke, Petrone, Key* и *Retzius* подтвердили эти находки, *Golgi, Lenhossék, Retzius, R. y Cajal, Landowiczki, Sala y Pons, Martinotti* и много другихъ съ помощью черной окраски доказали постоянство этого факта.

звѣздчатыми клетками глин и мелкими сосудами, особенно капиллярами.

Какъ показывать рис. 6 можно видѣть два способа соединенія клетокъ невроглинъ съ сосудистой стѣнкой.

Въ первомъ случаѣ клетка невроглинъ посылаетъ длинныя отростки, достигающіе стѣнки сосуда и здѣсь оканчивающіеся тѣми dreieckigen Füschen, которые были описаны Riedel'емъ, а затѣмъ Golgi и др. Эти отростки кончаются въ периваскулярныхъ пространствахъ въ ближайшемъ со-бствѣствіи со стѣнкой сосуда, но не проникаютъ въ самую стѣнку между ея элементами. Нерѣдко приходится видѣть, что къ сосуду со всѣхъ сторонъ подходят отростки звѣздчатыхъ клетокъ и связываются съ нимъ такими же расширениями.

Другой роль отношенія звѣздчатыхъ клетокъ это тотъ, который нерѣдко заставлятъ наблюдателей признавать происхожденіе клетокъ невроглинъ изъ эмбриональныхъ лейкоцитовъ. Дѣйствительно при обычныхъ окраскахъ можно видѣть на капиллярныхъ сосудахъ ряды мелкихъ клетокъ, которыя легко можно принять за одноядерныхъ лейкоцитовъ, но при специальной окраскѣ оказывается, что это настоящія звѣздчатая клетка невроглинъ, большею частью взрослога типа. Онѣ лежатъ рядами на поверхности сосудистой стѣнки и во всѣ стороны посылаютъ длинныя отростки. Своими тѣлами онѣ составляютъ какъ бы клеточную стѣнку сосуда; дѣйствительно ли здѣсь существуетъ тѣсное соединеніе съ сосудистой стѣнкой, или это прилеганіе имѣетъ какое-либо особенное, иное значеніе—мы неизвѣстны; но подобное распредѣленіе клетокъ—явленіе не случайное, ибо почти на каждомъ продольномъ разрѣзѣ сосуда, особенно въ бѣломъ веществѣ приходится наблюдать ряды этихъ клетокъ на всемъ, иногда очень длинномъ протяженіи тонкаго капилляра.

Какое значеніе имѣетъ постоянно и съ разными мето-

дами констатируемая связь отростковъ клетокъ невроглинъ съ сосудами, сказать трудно. Гипотеза *Frohmanna*, *Riscioli*, *Laubovskago* и *Babes* о существованіи канальцевъ въ отросткахъ клетокъ невроглинъ болѣе ясно объясняетъ такую связь, но самое существованіе такихъ капиллярныхъ просвѣтовъ далеко не доказано. Я также пытался выяснить этотъ вопросъ, для чего примѣнялъ различныя инъекціи въ кровеносныя сосуды, но мнѣ не пришлось съ несомнѣнностью убѣдиться въ возможности перехода жидкости изъ просвѣта сосудовъ въ отростки клетокъ невроглинъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ получалось впечатлѣніе, что инъецируемая жидкость выходитъ изъ полости сосуда и распредѣляется довольно правильно въ окружающей ткани, но перехода ея въ гліальныя фибриллы не видно, а тѣмъ болѣе нѣтъ ея въ клеткахъ невроглинъ.

Остается лишь еще разъ подчеркнуть тотъ фактъ, что клетка невроглинъ, именно звѣздчатая типа ихъ, имѣютъ весьма близкое отношеніе, но все еще мало изученное отношеніе къ кровеноснымъ сосудамъ, и гліальная ткань должна имѣть ближайшее отношеніе къ процессамъ питанія мозга; выражается ли оно измѣненіемъ кровенаполненія сосудовъ, какъ это думаетъ *R. u. Cajal*, или передвиженіемъ питательныхъ соковъ, какъ допускаетъ *Laubovskij*, или перенесеніемъ питательнаго матеріала отъ сосудовъ и периваскулярныхъ пространствъ помощью жизнедѣятельности протоплазмы гліальныхъ клетокъ—совершенно неизвѣстно.

Описаніе невроглинъ къ нервнымъ клеткамъ и волокнамъ. Можно сказать, что лишь съ того времени, когда удалось, благодаря введенію въ гистологическую технику метода черной окраски, получать ясныя и инетруктивные картины нервныхъ и гліальныхъ клетокъ,—началось болѣе или менѣе точное изученіе ихъ взаимной зависимости.

Старые наблюдатели (*Frohmanna*, *Deiters*, *Boll*) или вовсе

не касались этого вопроса, или давали ему совершенно ошибочное объяснение, допуская не только близкую связь клѣтокъ гліалныхъ и нервныхъ, но даже превращеніе однихъ въ другія (*Besser, Arndt*). *Golgi* также выдвигаетъ взглядъ, что гліалныя и нервныя клѣтки соединяются другъ съ другомъ послѣдними вѣтвями своихъ отростковъ, — взглядъ, поддерживанный первыми авторами, работавшими съ этой методикою (*Martinotti, Lahousse* и др.).

Nansen, Лаодовскій, R. y Cajal, Kölliker и ми др. показали ошибочность этихъ наблюдений, и самъ *Golgi* впоследствии отказался отъ своего учения. Клѣтки нервовъ, по этимъ авторамъ, не связываются съ отростками гангліозныхъ клѣтокъ мозга.

Дѣйствительно ни на препаратахъ, импрегнированныхъ по способу *Golgi*, ни на приготовленныхъ по способу гліальной окраски никогда не приходится видѣть подобныхъ связей. Какъ бы ни было близко соедѣство тѣхъ и другихъ, — истинныхъ отношеній между ними не существуетъ; — ни волокна, ни отростки клѣтокъ нервовъ не переходятъ, не анастомозируютъ и не вступаютъ въ контактные связи съ конечными вѣтвями отростковъ нервныхъ клѣтокъ.

Въ послѣднее время *Golgi, Apathy* и *Bethe* показали существованіе вокругъ нервныхъ клѣтокъ особыхъ сѣтей чрезвычайно близкаго, протоплазматическаго характера, олетающихъ, какъ тѣло нервныхъ клѣтокъ, такъ и начальныя части ихъ отростковъ. Эти сѣти — такъ называемыя перичеллюлярныя сѣти *Golgi*, то отнормируются къ дифференціи, гліальной ткани то къ образованиямъ, аналогичнымъ примитивнымъ фибрилламъ нервныхъ клѣтокъ.

На препаратахъ, окрашенныхъ по способу гліальной окраски, гдѣ представлены только элементы нервовъ, такихъ сѣтей нѣтъ, и можно сказать, что эти сѣти, если онѣ не артефакты, не состоятъ изъ элементовъ нервовъ.

Большаго вниманія заслуживаетъ здѣсь фактъ, уста-

новленный съ положительностью *Martinotti*⁷⁶, что вокругъ нервныхъ клѣтокъ спинного мозга существуютъ сплетенія, не подавляющія вліянія пепсина и трипсина, т. е. другими словами, обладающія свойствами гліи, такъ наз. кератиновымъ характеромъ.

Эти сплетенія приходится видѣть на некоторыхъ клѣткахъ почти постоянно, въ особенности на крупныхъ гангліозныхъ клѣткахъ переднихъ роговъ, въ сѣрихъ ядрахъ продолговатаго мозга и пр. Нервныя клѣтки оказываются окруженными болѣе или менѣе густымъ сплетеніемъ гліальныхъ фибриллъ, которыя со всѣхъ сторонъ олетаютъ нервныя клѣтки, образуя для нея какъ бы гліальную капсулу, влагалище изъ волоконцевъ нервовъ.

Но никогда не бываетъ, чтобы эти фибриллы стояли въ связи съ тѣломъ нервной клѣтки, какъ это допускаетъ *Rohde*¹²¹, по которому волокна нервовъ у высшихъ животныхъ проникаютъ въ гангліозныя клѣтки, сливаясь съ ихъ спонгиоплазмой. *Rohde* даже описываетъ видѣреніе отдельныхъ гліальныхъ клѣтокъ въ периферическія части тѣла клѣтокъ нервныхъ.

Гліальныя перичеллюлярныя сплетенія играютъ лишь роль защитительнаго, быть можетъ, изолирующаго аппарата нервной клѣтки во всемъ ея тѣломъ и не имѣютъ никакого отношенія къ нервнымъ фибрилламъ, пробѣгающимъ внутри ея тѣла.

Такія же сплетенія гліальныхъ волоконцевъ окружаютъ и отростки нервныхъ клѣтокъ, и въ начальныхъ частяхъ аксоновъ и дендритовъ можно видѣть такія же гліальныя капсулы, какъ и на клѣткахъ. По мѣрѣ дѣленія клѣточныхъ отростковъ, эти сплетенія теряютъ въ своей густотѣ, но охватываютъ отростки со всѣхъ сторонъ въ видѣ капсулы; тонкія вѣтви отростковъ лишь раздѣляются проникающими между ними фибриллами гліи, не образуящими какихъ либо специальныхъ сплетеній.

Составляются эти сплетения почти исключительно свободными глияльными волокнами.

Кромѣ этихъ капсулъ, въ нихъ первыхъ клѣткахъ, въ углубленіяхъ, въ бухтахъ ихъ сидятъ безотростчатыя клѣтки, такъ называемыя Trabantzellen R. y C. id'я. Чаше онѣ встрѣчаются въ пирамидальныхъ клѣткахъ коры, въ Пуркиньевскихъ клѣткахъ мозжечка, въ клѣткахъ Аммоніева рога. Особеннаго значенія онѣ, повидимому, не имѣютъ, и ихъ соедѣнство почитъ случайный характеръ.

Подобно первымъ клѣткамъ и ихъ отросткамъ, и мѣлиновыя волокна мозга имѣютъ глияльные оболочки. Каждое мѣлиновое волокно окружено со всѣхъ сторонъ густымъ переплетомъ глияльныхъ фибриллъ, изъ которыхъ одніе идутъ въ продольномъ, другія въ циркулярномъ и косомъ направленіяхъ.

Эти глияльныя муфты, влагалница замѣняютъ, повидимому, отсутствующую Шванновскую оболочку мѣлиновыхъ волоконъ первыхъ центровъ и разъединяютъ соедѣнія волокна другъ отъ друга.

Не только въ мозгу, въ бѣломъ и сѣромъ его веществѣ, мякотныя волокна снабжены такими сплетеніями глияльныхъ фибриллъ, но постѣднія продолжаютъ и въ начальной части нервныхъ стволовъ, выходящихъ изъ мозга; а въ зрительномъ и обонятельномъ нервахъ на всемъ ихъ протяженіи видны довольно обильныя глияльные элементы.

Въ переднихъ и заднихъ корешкахъ спинного мозга на извѣстномъ ихъ разстояніи отъ выхода можно видѣть ту же глияльную ткань, что и въ бѣлой субстанціи мозга. Также здѣсь констатируются въ обильномъ количествѣ звѣздчатыя и безотростчатыя клѣтки.

Какъ далеко въ этихъ спинномозговыхъ корешкахъ идутъ глияльныя волокна сказать трудно, ибо въ первыхъ стволахъ глияльная окраска удерживается съ большимъ трудомъ, и глияльныя фибриллы, очень легко теряютъ окраску при диф-

ференцировкѣ. Повидимому онѣ исчезаютъ ранѣе вступленія спинномозговыхъ нервовъ въ межпозвоночныя гангліи.

Въ *N. opticus* и въ *N. olfactorius* эти глияльныя сплетенія достигаютъ болѣе сильнаго развитія и существуютъ на всемъ протяженіи нервовъ. Зрительный нервъ, какъ въ области tract. opticus, такъ въ chiasma и периферической своей части обильно снабженъ элементами глии. Многія глияльныя фибриллы образуютъ пучки, раздѣляющіе системы нервныхъ волоконъ. На периферіи нерва существуетъ особенно густое скопленіе глии, аналогичное субпiallyному слою спинного и головного мозга; въ области перекреста этотъ слой выраженъ особенно рѣзко. Каждое отдѣльное волокно въ свою очередь окутано продольными, циркулярными и косыми фибриллами.

Какъ указано еще *Michel* емъ, *I. Sala*, *Ranon* y *Caja* емъ, *Greeff* омъ и *Dogiel* емъ, въ зрительномъ нервѣ, chiasma, и въ tract. opticus немало встрѣчается клѣтокъ невроглии, но большинство ихъ относится къ безотростчатымъ типамъ, а звѣздчатыя клѣтки встрѣчаются какъ исключеніе. Много чаще онѣ наблюдаются у перехода зрительнаго нерва въ сѣтчатку, въ pupilla nervi optici, гдѣ безъ труда могутъ быть обнаружены самыми обычными способами, напр. *Tinno* омъ, *Toluidinblau* и пр., и имѣютъ тотъ же характеръ, что и звѣздчатыя клѣтки взрослого мозга.

Обонятельный нервъ также богатъ глияльными элементами, которые обнаруживаютъ тѣ же отношенія и особенно-сти, что въ зрительномъ нервѣ. Глияльныя клѣтки встрѣчаются въ обильномъ количествѣ.

Въ черепно-мозговыхъ нервахъ мнѣ удавалось видѣть глияльныя фибриллы только въ ихъ начальныхъ частяхъ, ближайшихъ къ мѣсту выхода.

Вопросъ объ отношеніи глии къ мякотнымъ нервамъ стоитъ въ связи съ ученіемъ о строеніи остова мякотной оболочки. Со времени *Ewald* а и *Kühne* стали говорить о ке-

ративномъ остовѣ мягкотныхъ нервовъ, у *Hornsporigosa* нервныхъ центровъ. Много высказано было различныхъ взглядовъ о природѣ *Ewald-Kühne* вскихъ сѣтей мѣлинового вещества; ихъ то относили къ искусственнымъ продуктамъ обработки, то признавали образованными преформированными, присущими нормальному, живому нервному волокну (*Golgi, Resonico* и др.), но до сихъ поръ этотъ вопросъ едва ли можно считать исчерпаннымъ.

Съ удивительной легкостью и постоянствомъ констатируются эти сѣти *Ewald'a* и *Kühne* по способу *Kronthal'a*, на препаратахъ, фиксированныхъ по методу гліальной окраски и обработанныхъ гематоксилиномъ по *Pahl'ю*, и являются совершенно въ томъ же видѣ, какъ это бываетъ послѣ обработки алкоголемъ, хлороформомъ, трипсиномъ и пр.; другими словами, нельзя, какъ дѣлалъ *Moravowicz*, приписывать происхождение этихъ сѣтей исключительно дѣйствию спирта, хлороформа и пр., ибо онѣ въ томъ же самомъ видѣ могутъ быть получены и помощью совершенно иной методики. Я не могу вдаваться здѣсь въ разборъ вопроса о преформированности *Ewald' - Kühne* вскихъ сѣтей и ограничусь лишь указаніемъ на то, что каково бы ни было ихъ значеніе и природа, онѣ не аналогичны гліальнымъ элементамъ мозга, не стоятъ къ нимъ ни въ какомъ отношеніи и, повидному, имѣютъ совершенно иную химическую структуру. Дѣйствительно тѣми способами, которыми такъ легко удается окрасить *Ewald-Kühne* вскіе сѣти, совершенно не обнаруживаются гліальныя фибриллы, и, наоборотъ, окраска гліальныхъ фибриллъ не сопровождается окраской сѣтей мягкотныхъ волоконъ. На окрашенныхъ по способу гліальной окраски препаратахъ, при самой полной окраскѣ гліальныхъ фибриллъ, *Ewald-Kühne* вскіе сѣти остаются совершенно безцвѣтными, хотя онѣ здѣсь существуютъ, какъ показываютъ сильные увеличенія и окраска тѣхъ же препаратовъ по *Pahl'ю*.

Никогда не приходится видѣть, чтобы гліальныя фибриллы проникали внутрь мѣлинового вещества, какъ это думалъ *Paladino*, и участвовали въ образованіи его остова.

Эти образованія—глія и сѣти мѣлинового вещества—совершенно отличны другъ отъ друга и не стоятъ ни въ какомъ взаимномъ отношеніи.

Общій характеръ распределенія гліи въ мозгу. Во всѣхъ отдѣлахъ спинного и головного мозга гліальная ткань построена по одному и тому же типу, и варіаціи касаются лишь большей или меньшей густоты ея распределенія. Въдѣ главную массу ея составляютъ свободныя волокна и частіе отростки различныхъ звѣздчатыхъ кѣтокъ. Въдѣ невроглія сохраняетъ одинъ и тѣ же отношенія къ нервнымъ элементамъ, къ сосудамъ, мягкой оболочкѣ и пр., и лишь области энципиныя желудочковъ, центрального канала и *ventricul. terminalis* обнаруживаютъ нѣсколько иное строеніе.

Вѣдѣ, гдѣ мозговая ткань соприкасается съ мягкой мозговой оболочкой, въ периферическихъ частяхъ каждаго отдѣла мозга существуетъ густое сплетеніе волоконъ гліи, образующее извѣстную еще со времени *Gierke* гліальную оболочку мозга. (*Gliahülle* по *Gierke*, *Rindenschicht*, субпіальный слой другихъ авторовъ). Эта гліальная оболочка, которую удобнѣе называть субпіальнымъ слоемъ неврогліи, окружающая поверхность мозга, проникаетъ во все его углубленія и борозды и отдѣляетъ его отъ мягкой мозговой оболочки. Послѣдняя совершенно не участвуетъ въ образованіи стroma мозга, за исключеніемъ немногихъ волоконъ ея, сопровождающихъ сосуды.

Какъ еще было показано *Gierke*, изъ гліальной оболочки можно изолировать звѣздчатыя кѣтки, отростки которыхъ частью въ радиарномъ направленіи проникаютъ въ близлежащія части мозгового вещества, частью же идутъ въ тангенціальномъ направленіи по поверхности мозга. Такія

же клѣтки обнаруживается и методъ *Golgi* и мой способъ изслѣдованія невроглии. Эти звѣздчатая клѣтки съ очень длинными радиарными отростками, *Ureidecyten* по *Retzius*'у, особенно демонстративны въ субиальномъ слое коры мозговыхъ полушарій.

Субиальный слой составленъ изъ сплетенія волоконъ, которая частью являются отростками звѣздчатыхъ клѣтокъ, частью же представляются свободными гліальными фибриллами. Гліальныя волокна субиального слоя идутъ въ нѣсколькихъ направленіяхъ, сообразно чему можно различить нѣсколько слоевъ въ этой области.

Внутренняя часть субиального слоя составляетъ непосредственное продолженіе гліальной ткани нижележащаго участка мозга и не отличается отъ нея по своему строенію. Она то сливается съ неврогліей сѣраго вещества (кора, мозжечокъ и др.), то переходитъ въ гліальныя перегородки между нервными волокнами бѣлой субстанции (спинной, продолговатый мозгъ и пр.). Среди волоконъ разсыяны клѣтки, большею частью безотростчатая гліальныя „ядра“, частью *astrocyten*. Волокна гліи здѣсь преимущественно циркулярнаго направленія, но известная часть ихъ, какъ и въ прочихъ участкахъ мозга, проходитъ въ продольномъ, косомъ и иномъ направленіяхъ.

Надъ этимъ слоемъ идутъ довольно сильно развитыя пучки волоконъ противоположнаго направленія. На поперечныхъ разрѣзахъ спинного и продолговатаго мозга они представляются въ видѣ точекъ, зеренъ; въ корѣ, въ зависимости отъ направленія разрѣза, они могутъ имѣть видъ зеренъ, косопрерѣзанныхъ волоконъ и „волоконъ“, параллельныхъ поверхности мозга. Они образуютъ довольно густой и широкій слой, особенно въ спинномъ и продолговатомъ мозгу. Клѣточныя элементы здѣсь почти не встрѣчаются.

Самая поверхностная часть субиального слоя состоитъ изъ отдѣльных, немногочисленныхъ радиарныхъ волоконъ. Они возникаютъ глубоко въ субстанции мозга, проходятъ въ радиарномъ направленіи черезъ всѣ части субиального слоя и оканчиваются на самой поверхности мозга трехугольными расширениями, какъ это было описано много разъ для эпендимныхъ клѣтокъ зародышеваго мозга. Такимъ образомъ между поверхностью мозга и глубже лежащими пучками гліальныхъ фибриллъ образуется цѣлая система щелей, полостей, разграниченныхъ этими радиарными волокнами. Эти свободныя промежутки выполнены только тканевою, гсрр. cerebro-спинальной, жидкостью.

Клѣтокъ, а равно и фибриллъ какого-либо иного направленія въ этомъ лагунарномъ участкѣ субиального слоя не существуетъ.

Что касается происхожденія этихъ радиарныхъ волоконъ, то, по крайней мѣрѣ, объ ихъ известной части можно сказать, что они являются отростками звѣздчатыхъ клѣтокъ невроглии. Всѣ ли эти волокна имѣютъ одинъ и тотъ же источникъ, или и свободныя гліальныя фибриллы могутъ оканчиваться такимъ пластинчатымъ расширеніемъ, — я рѣшить не берусь.

Въ такомъ видѣ субиальный слой содержится во всѣхъ отдѣлахъ мозга, какъ головного, такъ и спинного, и изолируетъ мозгъ отъ мягкой мозговой оболочки.

На границѣ между бѣлымъ и сѣрымъ веществомъ образуется другое, болѣе или менѣе рѣзко выраженное скопленіе гліальныхъ фибриллъ; здѣсь пучки волоконъ гліи охватываютъ сѣрое вещество какъ бы кольцомъ, стѣдя изгибамъ его и отдавая множество фибриллъ въ соедѣніе участки мозга. Среди клѣтокъ встрѣчается немало звѣздчатыхъ формъ, отростки которыхъ частью вступаютъ въ бѣлое вещество, частью сливаются съ фибриллами этого опоясывающаго сѣрую субстанцію слоя.

Въ бѣломъ веществѣ гліальная ткань распределена болѣе или менѣе равномерно. Гліальные фибриллы то сливаются въ пучки и раздѣляютъ болѣе или менѣе группы нервныхъ волоконъ, то распадаются на отдѣльныя нити и оплетаютъ отдѣльныя нервныя волокна. Тамъ, гдѣ бѣлое вещество имѣетъ субпальпальный слой (спинной мозгъ, продолг. и пр.), отъ послѣдняго входятъ въ него болѣе или менѣе толстыя пучки волоконъ гліи и постепенно разсыпаются на отдѣльныя фибриллы между мѣкотными нервами. Кѣтки различныхъ типовъ равномерно разсыпаны по всему бѣлому веществу, и лишь задніе столбы спинного мозга особенно богаты *astrocyt*ами конечнаго типа. Въ мѣстахъ скопленія нервныхъ волоконъ (спайка спин. мозга, продолговатаго, перекрестъ пирамидъ, *corp. callosum* и пр.) гліальные фибриллы распределены особенно густо.

Въ сѣромъ веществѣ глія распределяется не такъ равномерно и въ опредѣленныхъ мѣстахъ образуетъ особенно густыя скопленія. Ядра сѣраго вещества особенно богаты гліальными элементами. Такъ особенно густо ея распределение въ ядрахъ переднихъ роговъ спинного мозга, въ сѣрыхъ ядрахъ продолговатаго, вокругъ большихъ кѣтокъ Аммоніева рога и пр. Особенно обильно скопленіе гліи въ оливахъ продолговатаго мозга, гдѣ гліальныя фибриллы образуютъ весьма густыя сплетенія (рис. 7).

Въ прочихъ участкахъ сѣраго вещества кѣтки и волокна гліи распределены равномерно, за исключеніемъ чрезвычайно густыхъ скопленій вокругъ центрального канала и полостей мозга — эпендимы, о чемъ рѣчь будетъ въ слѣдующей главѣ.

Болѣе подробно останавливаться на топографическихъ особенностяхъ гліи здѣсь я не буду и сошлюсь на монографію *Weigert*'а, гдѣ желающіе могутъ найти и весьма тщательное описаніе гліи въ различныхъ отдѣлахъ головного и спинного мозга и прекрасныя многочисленныя рисунки.

Резюмируя эти данныя, можно сдѣлать слѣдующіе выводы.

- 1) Невроглія построена изъ волоконъ и различнаго рода кѣтокъ, генетически связанныхъ другъ съ другомъ.
- 2) Наиболее молодыя — *глиогенетическія кѣтки* — отличаются болѣею величиной, зернистостью кѣточного тѣла и такими же зернистыми отростками.
- 3) Гліогенетическія кѣтки являются источникомъ всѣхъ прочихъ элементовъ неврогліи и путемъ метаморфоза своихъ отростковъ и протоплазмы образуютъ какъ различныя кѣтки неврогліи, такъ и волокна ея.
- 4) Ближайшими производными гліогенетическихъ кѣтокъ являются звѣздчатыя кѣтки, у которыхъ часть отростковъ подверглась дифференцировкѣ, тогда какъ другіе отростки и кѣточное тѣло сохранили прежнее зернистое строеніе; въ дальѣйшемъ и остальные отростки подвергаются тому же метаморфозу, который распространяется и на периферическую часть протоплазмы.
- 5) Дифференцированные отростки принимаютъ характеръ гліальныхъ фибриллъ.
- 6) Есть основаніе думать, что изъ одного отростка гліогенетической кѣтки образуется нѣсколько гліальныхъ волоконъ, изъ которыхъ, одни остаются въ связи съ кѣточнымъ тѣломъ, другія, повидимому, отдѣляются отъ него въ видѣ свободныхъ фибриллъ.
- 7) Конечными стадіями гліального метаморфоза являются безотростчатая кѣтки и *astrocyt*'ы конечнаго типа, которые, повидимому, остаются навсегда въ видѣ звѣздчатыхъ кѣтокъ.
- 8) Кѣточное тѣло многихъ взрослыхъ звѣздчатыхъ кѣтокъ, а въ особенности *astrocyt*'овъ конечнаго типа снабжено глянцами, относящимися къ краскѣ такъ же, какъ и гліальныя фибриллы.
- 9) Вокругъ сосудовъ гліальныя волокна образуютъ болѣе

или менее густая сплетения, — родъ глiальной адвентиции.

10) Звѣздчатия клѣтки невроглии относятся къ сосудамъ двояко: или онѣ соединяются съ стѣнкой его помощью пластинчатыхъ треугольныхъ расширеній, или же располагаются тяжами по поверхности сосуда.

11) Вокругъ первыхъ клѣтокъ и волоконъ глiальная фибрилла и отростки звѣздчатыхъ клѣтокъ образуютъ болѣе или менее густая сплетенія, глiальная капсула. Внутри первыхъ клѣтокъ, а равно и внутри мѣлинового вещества они не проникаютъ.

12) *N. opticus, chiasma, tract. opticus, n. olfactoricus* особенно богаты глiей. Корешки спинномозговыхъ нервовъ на вѣтномъ протяженіи снабжены глiальными волокнами и клѣтками.

Строеніе и составъ эпендимы мозговыхъ желудочковъ. центрального канала и ventricul. terminalis Krause.

Что понимать подъ областью эпендимы? отнести ли къ ней только одинъ слой эпителиальныхъ клѣтокъ, выстилающихъ поверхность мозговыхъ полостей, какъ это дѣлаетъ *Studnicka, Retzius* и др., или называть этимъ именемъ, подобно *Virchow*у и др., скопленіе глiи у внутренней поверхности этихъ полостей вмѣстѣ съ ея эпителиемъ?

У зародышей и низшихъ позвоночныхъ дѣйствительно вся область эпендимы состоитъ исключительно изъ эпителиальныхъ клѣтокъ съ длинными радиарными отростками. Кромѣ нихъ, здѣсь гдѣтъ другихъ элементовъ; но по мѣрѣ роста мозга, какъ въ фило— такъ и онтогенетическомъ отношеніяхъ, кругомъ клѣтокъ эпендимы и начальныхъ частей ихъ периферическихъ отростковъ развиваются въ большемъ или меньшемъ количествѣ глiальная волокна, образуя въ нихъ мѣстахъ очень массивную оболочку (*Substantia gliosa centralis, по Ziehen*у). Но въ нѣкоторыхъ областяхъ взрослого мозга эпендима сохраняетъ прежній характеръ молодого,

развивающагося мозга и состоитъ исключительно или почти исключительно изъ эпендимныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ. Таковы напр. *centriculus terminalis*, часть *infundibuli*. Во всѣхъ же прочихъ мѣстахъ вокругъ эпендимныхъ клѣтокъ существуетъ рѣзко выраженное скопленіе глiи, явственно выделяющее эту область отъ прочей массы невроглии. Къ тому же и клѣточные элементы этой области значительно и во многомъ отличаются отъ обычныхъ клѣтокъ невроглии и въ другихъ мѣстахъ, кромѣ *subst. gliosa centralis*, не встрѣчаются.

Поэтому слѣдуетъ отличать два вида эпендимы: 1) эпендима, построенная по типу примитивной эпендимы зародышей и низшихъ позвоночныхъ и 2) эпендима, достигшая окончательнаго своего развитія.

Первая составлена изъ однихъ эпендимныхъ клѣтокъ и ихъ первыхъ дериватовъ, соответствуетъ эпендимѣ зародышей по своему составу, но по тонкому строенію клѣтокъ и ихъ отростковъ обнаруживаетъ нѣкоторыя отличія. Вторая составлена изъ клѣтокъ эпителия, выстилающихъ внутреннюю поверхность мозговыхъ полостей и *subst. gliosa centralis*, которая обѣ вмѣстѣ составляютъ одно цѣлое—область эпендимы.

Общій очеркъ строенія эпендимы. Какому бы участку мозга ни принадлежала эпендима, будетъ ли это центральный каналъ, или желудочки мозга,—ездѣ внутренняя поверхность ея покрыта эпителиальными клѣтками. По крайней мѣрѣ, у животныхъ мѣръ не приходилось видѣть ни явленій атрофіи эпендимныхъ клѣтокъ, ни образованія эпителиальныхъ бляшекъ, какъ это описывается *Wiegert*омъ въ мозгу человека.

Размѣры эпителиальныхъ клѣтокъ колеблются приблизительно въ однихъ и тѣхъ же цифрахъ.

Нѣсколько крупнѣе онѣ въ 4-мъ желудочкѣ и Сильвиевомъ водопроводѣ, наиболѣе мелки въ спинномъ мозгу.

Что касается формы клѣтокъ, онѣ, за исключеніемъ очень немногихъ мѣсть (*forix*), имѣютъ правильный кубическій или цилиндрической видъ, снабжены большимъ количествомъ протоплазма и богатымъ хроматиномъ ядромъ.

Внутренняя поверхность каждой клѣтки покрыта перепонкой, такъ наз. кутикулой. Клѣтки стоятъ обособленно другъ отъ друга.

На внутренней поверхности клѣтки имѣются рѣснички того же характера, какъ вообще у мерцательныхъ клѣтокъ.

Еще со времени перваго описанія эпителиальныхъ клѣтокъ эпендимы *Purkinje* и *Valentin* о мѣ было извѣстно существованіе волосковидныхъ придатковъ на ихъ внутреннихъ, обращенныхъ въ просвѣтъ мозговыхъ желудочковъ поверхностяхъ.

Kolliker о мѣ, *Leydig* о мѣ, *Renaut* и др. эти наблюденія были подтверждены для мозга инешихъ позвоночныхъ, *Eichrst* о мѣ, *His* о мѣ — для эмбриональнаго мозга человека, *Retzius* о мѣ для эпителиальныхъ клѣтокъ различныхъ млекопитающихъ.

Тѣмъ не менѣе все еще остается нерѣшеннымъ вопросъ, дѣйствительно ли эпендимныя клѣтки — суть клѣтки мерцательнаго эпителия; имѣютъ ли онѣ настоящіе мерцательные волоски, способные къ движенію, или это — кутикулярныя образованія, не обладающія активной функціей, какъ это имѣетъ мѣсто у такъ наз., *Wimperzellen* по терминологіи *Benda*.

Lenhossék отрицаетъ возможность движенія волосковидныхъ придатковъ эпителия эпендимы и считаетъ эти рѣснички аналогичными щетинкамъ (*Stiften*) обонятельныхъ, вкусовыхъ и т. п. клѣтокъ.

Fuchs, основываясь на экспериментальныхъ наблюденіяхъ *Peters*'а, относитъ къ мерцательнымъ клѣткамъ только тѣ, которыя снабжены, такъ наз., базальными тѣльцами, центрозомами, располагающимися въ одинъ рядъ вдоль всей базаль-

ной поверхности клѣтки. Эти базальныя тѣльца, *blepharoplasten* по *Studnicka*, центрозомами по другимъ авторамъ, имѣютъ, повидимому, значеніе кинетическихъ центровъ рѣсничекъ; непрерывнымъ условіемъ движенія мерцательнаго волоска считается связь его съ этимъ тѣльцемъ, съ центрозомай. Клѣтки, не обладающія подобными центрозомами, не обладаютъ, по *Fuchs*'у, рѣсничками, способными къ движенію, какъ напр., эпителиальныя рѣсничныя (*Wimperzellen*) клѣтки *e. deferentis*; рѣсничкамъ подобныхъ клѣтокъ *Fuchs* приписываетъ особенное значеніе, функцію выдѣлительнаго органа клѣтки, выводящаго жидкій секретъ ея къ периферіи.

Вопреки *Fuchs*'у, долженъ сказать, что дѣйствительность говорить иное.

На препаратахъ, приготовленныхъ по новому методу, ясно видно, что поверхность эпителиальной клѣтки имѣетъ ясный составъ изъ базальныхъ тѣлецъ, располагающихся въ одинъ рядъ у начала рѣсничекъ. Какъ на продольныхъ разрѣзахъ клѣтки, такъ и при разсматриваніи ея базальной поверхности *en face*, послѣднія всегда оказываются усѣянныя многочисленными точками, зернами, по числу соответствующими, какъ указываетъ и *Studnicka*, числу рѣсничекъ.

Подобныя зерна, на которыя еще въ 1859 г. указывалъ *Stilling*, въ новѣйшее время видѣлъ и *Weigert*, но приписалъ имъ значеніе кутикулярныхъ образованій, къ рѣсничкамъ не стоящимъ ни въ какомъ отношеніи.

Во многихъ случаяхъ удается убѣдиться въ существованіи связи рѣсничекъ и базальныхъ тѣлецъ (центрозома); послѣднія являются какъ бы утолщеннымъ началомъ рѣсничекъ; каждую рѣсничку, поэтому, можно разсматривать, какъ самостоятельное образованіе, стоящее въ связи съ своимъ центромъ, съ своимъ базальнымъ тѣльцемъ.

Эпителиальная эпендимная клѣтка несетъ не одну, какъ

описывать *Prenail*, а несколько ворсинок, которая, лишь вследствие условий обработки, склеиваются вместе и принимают вид конических выступов; легко убедиться, что эти выступы состоят из комплекса отдельных рёсничек, а в иных случаях удачного фиксажа рёснички распределяются в виде щетинки, как это обычно наблюдается у изолированных мерцательных клеток других областей тела.

Что касается распространения этого рёсничного эпителия, — он констатируется повсюду, во всех отделах эпендимы. Каждая эпителиальная клетка всегда покрыта, поскольку это касается животных, большим или меньшим количеством волосков, и лишь неправильный разрыв, косо проходящий через клетку, даёт ошибочное впечатление отсутствия рёсничек.

Мерцательные волоски сохраняются, по крайней мере у животных, на всю жизнь. У очень старых животных эпендимная клетка так же снабжена рёсничками, как у молодых.

Насколько это можно распространить на человека, я сказать не могу, укажу лишь, что *Studnicka* представил вполне доказательные наблюдения рёсничного эпителия в мозгу человека; а в этом отношении положительная находка имеет гораздо больше значения, чем ряд отрицательных результатов *Weigerta* и др.

Отростки клеток эпендимного эпителия.

Mauther в 1861 г. впервые видит „kolossale Fortsätze“ эпендимных клеток в спинном мозгу акулы, а затем *Waldeyer* (1876 г.) и *Coleman* (1884 г.) описали их у зародыша человека и млекопитающих.

Со времени появления метода *Golgi* были подробно изучены эпителиальные клетки мозга высших животных и зародышей теплокровных. *Golgi*, *R. y Cajal*, *Lahti*, *Retzius*, *v. Gehuchten*, *Лавдовский* и много др. показали существование

длинных эпендимных отростков у птичьих зародышей, *Kölliker*, *R. y Cajal* — у зародышей различных млекопитающих, *Lenhossék*, *Retzius*, *Kölliker*, *Waldeyer* у человеческих эмбрионов. Этими исследованиями установлено, что эпендимная клетка своими длинными, прилегающими к мозгу отростками, составляет первичную стromу мозга, сохраняющуюся лишь до известного возраста мозга и замещающаяся впоследствии глияльной тканью.

У высших животных такие отношения остаются на всю жизнь и эпендимная стroma является стационарной стromой для этих животных. Так это показано *Nansen*’ом и *Retzius*’ом для *Amphioxus lanceolatus* и *Myxine glutinosa*, *Catois*, *Retzius*’ом, *Valenti*, *v. Gehuchten*’ом, *Aichel*’ом для различных классов рыб, *Retzius*’ом *Pedro* и *St. J. R. y Cajal*’ями, *Cl. Sala*, *Лавдовский*, *Neumayer*’ом для амфибий и рептилий. Существование таких эпендимных отростков с помощью новой методики было доказано *Erik*’ом *Müller*’ом у *amphioxus* и некоторых рыб.

Тами же авторами, исследовавшими мозг взрослых теплокровных животных указывается, что в постнатальном нельзя обнаружить таких длинных отростков у клеток эпителия эпендимы, и они сохраняются только в области задней и отчасти передней расщелины мозга, где достигают до мягкой мозговой оболочки (*Лавдовский*). В прочих областях эпендимы они или отсутствуют совершенно, или развиты очень слабо. Высший возраст, когда удавалось еще видеть эпендимные отростки — это 30 ст. длинной человеческой зародыш по *Lenhossék*’у и 5 дневный щенок по *Retzius*’у; лишь в виде исключений *Kölliker* видит недлинные эпендимные отростки боковых клеток центрального канала в спинном мозгу 1 1/2 годовалого ребенка.

Обычное объяснение этого факта — это признание атрофии периферических отростков у клеток эпендимы (*R. y*

Cajal, Reizius, Sala) и это взгляд можно выразить словами Kölliker'a: „ich vermuthe, dass die Ependymfasern beim Erwachsenen nur noch in sehr verkümmertem Zustand vorhanden sind und dass von einem Verlaufe derselben bis zur Oberfläche des Markes nicht von Ferne die Rede sein kann“.

Weigert с помощью своего метода исследования неврглии видѣлъ въ различныхъ областяхъ эпендимы радиарныя волокна, подходящія къ эпителиальнымъ кѣткамъ, но онъ рѣшительно высказывается противъ существованія связи тѣхъ и другихъ. Эпителиальныя кѣтки, по Weigert'у, во взросломъ мозгу совершенно лишены отростковъ и участвія въ образованіи глии не принимаютъ.

Какъ показываетъ исследование мозга по новому методу, — эпендимныя кѣтки во взросломъ мозгу снабжены отростками, развитыми гораздо болѣе, чѣмъ это принималось обычно.

Въ различныхъ областяхъ мозга одинаково ясно можно видѣть непосредственную связь эпендимныхъ кѣтокъ съ подходящими радиарными волокнами.

Обычно кѣточное тѣло эпителиальной кѣтки эпендимы красится много слабѣе, чѣмъ гліальные волокна, и въ случаяхъ очень слабой окраски, гесп. сильнаго обезцвѣчиванія, кажется совершенно обособленнымъ отъ близлежащихъ гліальныхъ фибриллъ. Но окраска болѣе рѣзкая ясно показываетъ, что многія изъ этихъ фибриллъ, въ особенности фибриллы радиарнаго направленія являются настоящими отростками эпителиальныхъ кѣтокъ. Какъ видно изъ рис. 12, кѣточное тѣло эпителиальной кѣтки суживается коническимъ выступомъ къ периферіи, такъ же слабо окрашеннымъ, какъ и вся кѣтка. На нѣкоторомъ разстояніи отъ кѣтки этотъ коническій выступъ быстро суживается, приобретаетъ болѣе интенсивную окраску и переходитъ въ тонкое волокно, такое же, какъ и прочія волокна глии. Здѣсь имѣть простое прилежаніе свободныхъ фибриллъ къ

кѣточному тѣлу, какъ думаетъ Weigert, а имѣются настоящія эпендимныя волокна — отростки эпителиальныхъ кѣтокъ, связанные съ кѣткой въ одно цѣлое. Рисунки (9, 12, 15) поясняютъ эти отношенія лучше словъ.

Не вездѣ отростки эпителиальныхъ кѣтокъ развиты одинаково сильно. Въ нѣкихъ областяхъ (*infundibulum, ventriculus terminalis*) каждая кѣтка снабжена длиннымъ отросткомъ, въ другихъ (центральный каналъ, сильвіевъ водопроводъ) ихъ имѣть большинство кѣтокъ, въ третьихъ (третій желудочекъ) они встрѣчаются довольно рѣдко. Трудно сказать насколько широко распространены отростчатые эпендимныя кѣтки во взросломъ мозгу. Повидимому, извѣстная часть ихъ не имѣть отростковъ, но у многихъ ихъ существованіе несомнѣнно.

Что касается длины ихъ у различныхъ кѣтокъ, здѣсь обнаруживаются различныя колебанія, частью указываемыя при специальномъ описаніи различныхъ отдѣловъ эпендимы. Нерѣдко даже въ одномъ и томъ же отдѣлѣ одна кѣтка снабжена очень длинными отростками, другія, наоборотъ, весьма короткими. Наибольшей длины достигаютъ отростки тамъ, гдѣ образуются массивныя гліальныя перегородки (задняя борозда спинного мозга, спайка продолговатаго, четверохолмия и пр.) и въ извѣстныхъ, немногихъ областяхъ мозга (*infundibulum, ventriculus terminalis*). Здѣсь ихъ можно прослѣдить очень далеко, нерѣдко до периферіи мозга. Отростки кѣтокъ другихъ областей эпендимы обычно не достигаютъ значительной длины, но для нѣкоторыхъ кѣтокъ нерѣдко удается прослѣдить ихъ на довольно далекомъ разстояніи.

Еще в. Gehuchten, сравнивая зародышевыми эпендимныя кѣтки съ стационарными радиарными волокнами нѣшихъ животныхъ, отмѣтилъ тотъ фактъ, что перья всегда превосходятъ послѣднія по толщинѣ отростковъ, обидно бо-

выхъ придатковъ и пр. *Betzius*’омъ, *Aichel*’омъ и много др. отмѣчена та же разница у разныхъ животныхъ.

Точно также и у теплокровныхъ животныхъ отростки эпендимныхъ кѣтокъ varоcлага мозга — не идентичны съ примордиальными радиарными волокнами мозга зародышевой.

Уже методъ *Golgi* показываетъ эти отличія. Стационарныя эпендимныя волокна, напр. въ задней расщелии мозга, всегда представляются тонкими, гладкими фибриллами, не дающими боковыхъ вѣтвей и не отличающимися отъ волоконъ глии и отростковъ *astrocyt*’овъ невроглии. Напротивъ, у зародышевой отростки эпендимныхъ кѣтокъ снабжены большимъ или меньшимъ количествомъ боковыхъ придатковъ, имѣютъ перѣдко характеръ такъ называемыхъ мшистыхъ волоконъ и въ нѣсколько разъ толще, массивнѣе отростковъ стационарныхъ кѣтокъ эпендимы.

На препаратахъ изъ *Флеминговой* жидкости, хромъ — сульфимата и пр. съ различной послѣдующей окраской, можно убѣдиться, что молодые радиарные отростки эпендимныхъ кѣтокъ имѣютъ то же строеніе, тотъ же проплазмачный характеръ, что и все тѣло кѣтки.

Еще рѣзче подчеркиваетъ эту разницу новый методъ окраски невроглии. Эмбриональныя эпендимныя волокна не способны краситься по этому методу, тогда какъ у varоcлыхъ животныхъ они легко воспринимаютъ окраску, что указываетъ на ихъ иную химическую структуру.

Вездѣ, гдѣ во varоcломъ мозгу сохранились отростки эпендимныхъ кѣтокъ эпендимы, — они сохраняютъ характеръ тонкихъ гліальныхъ волоконъ, какъ въ смѣстѣ морфологическихъ, такъ и химическихъ свойствъ и лишь въ *distal*’ной части *ventr. terminalis* и *processus infundibuli* нѣсколько уклоняются отъ этого общаго типа.

Что дѣлается съ толстыми проплазмачными отростками молодыхъ кѣтокъ невроглии прежде чѣмъ они примутъ видъ тонкаго гліального волокна, какъ происходитъ

этотъ процессъ дифференцировки, мы не знаемъ и, пока не будемъ имѣть подходящей методики изслѣдованія зародышевой глии, едва ли узнаемъ ея достаточной достовѣрностью. Методъ, здѣсь предлагаемый, не даетъ удовлетворительныхъ результатовъ на зародышевомъ мозгу.

Тѣмъ не менѣе можно привести одинъ фактъ, наблюдаемый во varоcломъ мозгу, до нѣвѣстной степени освѣщающій общій характеръ этого процесса.

Какъ въ зрѣдчатыхъ кѣткахъ невроглии переходнаго типа можно видѣть фибриллярную структуру нѣкоторыхъ отростковъ, такъ и среди кѣтокъ эпендимы попадаются такія, у которыхъ периферическіе отростки являются неоднороднымъ компактнымъ волокомъ, а обнаруживаютъ гончайшій фибриллярный составъ. Особенно это относится къ кѣткамъ тѣхъ отдѣловъ эпендимы, гдѣ отростки эпендимныхъ кѣтокъ развиты особенно сильно и сохраняются на всю жизнь (*infundibulum*). Такіе отростки нѣсколько толще прочихъ волоконъ глии. На рис. 8, изображающемъ подобную кѣтку, ясно виденъ волоконцевый составъ ея периферическаго отростка. Эти фибриллы появляются у самаго начала отростка, лучкомъ проходить по всей длинѣ его; у конца отростка этотъ пучекъ распадается на составляющія его отдѣльныя волокна, а нѣкоторыя изъ нихъ оставляютъ отростокъ на различномъ разстояніи отъ начала его. Иногда наблюдаются такіе отростки, у которыхъ фибриллы лишь средней частью проходятъ въ лучкѣ, а периферическіе и центральные концы расходятся въ стороны, какъ бы отщепляются отъ пучка.

Эти фибриллы отростковъ эпендимныхъ кѣтокъ отличаются значительной тонкостью; по окраскѣ вполне соответствуютъ гліальнымъ волокнамъ.

На подобныя же факты фибриллярности эпендимныхъ волоконъ указываетъ и *Studnicka*, и весьма вѣроятно, что эта фибриллярность отростковъ эпендимнаго эпителия яв-

ляется выражением неоконченного процесса дифференцировки отростков.

Особенно часто наблюдаются подобные клетки в *infundibulum*, но также их можно встретить и в других областях эпендимы, где они легко узнаются по своим сравнительно толстым отросткам.

Эти факты дают известное основание думать, что эпендимные волокна принимают такое же участие в образовании глиальных фибрилл, как и молодые *astrocyt*'ы невроглии; здесь так же, как и там, один отросток дифференцируется в несколько тонких фибрилл, из которых большая часть теряет связь с клеточным телом, и лишь одна из них остается связанной с клеткой и является стационарным эпендимным отростком.

В этом и лежит причина разницы в величии отростков молодых (примитивных) и взрослых (стационарных) эпендимных клеток.

Кроме эпендимных клеток, выстилающих поверхность мозговых полостей, — в области эпендимы существует еще один род клеток, весьма интересный в обще-биологическом отношении.

Как известно из эмбриологических исследований *R. u. Cajal*'а, *Sala u. Pons*'а, *v. Gehuchten*'а, *Retzius*'а, *Laasovskago* и мног. др., в определенный период эмбрионального развития мозга не все радиарные волокна принадлежат эпителиальным клеткам, выстилающим поверхность эпендимы. Известная часть их путем эмиграции (*R. u. Cajal*, *Sala*, *Lach*) или путем деления (*Laasovskij*) отходит на некоторое расстояние от просвета мозговой трубки, составляя ту форму зародышевых элементов невроглии, которую *Retzius* называет «радиарными клетками невроглии». Им обычно приписывается дальнейший метаморфоз, дальнейшее отхождение к периферии, где они путем иного рода модификаций превращаются в звездчатые глиальные клетки.

Этот процесс, описанный многими авторами, действительно наблюдается постоянно не только на зародышевом мозгу птиц и млекопитающих, но и у высших позвоночных (амфибий), где он выступает не менее резко в течение всей жизни животного.

По своим наблюдениям, у зародышей индюшки на 9 день, у утки на 6 и у курицы на 6 впервые появляются в спинном мозгу отходящие от центрального канала радиарные клетки; в следующие дни уже замечается их постепенное превращение в звездчатые *astrocyt*'ы. У амфибий, как у хвостатых, так и безхвостых, такие клетки всегда имеются в спинном, продолговатом и промежуточном (*Diencephalon*) и среднем (*Mesencephalon*); в плащ их встречать не приходилось.

Точно также и у рептилий в спинном мозгу немалое количество клеток, окружающих центральный канал, относится к тому же типу.

Как показывает новый метод исследования глин, не все радиарные клетки невроглии мозга теплокровных животных превращаются в звездчатые типы клеток невроглии.

Во многих местах, особенно в Сильвиевом водопроводе, в боковом желудочке, в воронке встречаются эпителиальные клетки по строению такие же, как и эпендимные, но отстоящие на известном расстоянии от просвета желудочка; иногда они находятся довольно далеко от слоя эпителиальных клеток, чаще же располагаются непосредственно под ним.

От их периферического конца так же, как у эпендимных клеток, коническим выступом начинается длинный тонкий отросток глиального характера, который удается проследить так же далеко, как отростки эпендимного эпителия. Также в некоторых редких, правда, случаях можно заметить такой же фибриллярный состав

его, какъ и на отросткахъ некоторыхъ эпендимныхъ клетокъ. Кромѣ длиннаго периферическаго отростка,—у этихъ клетокъ нѣтъ ни боковыхъ ни центральныхъ отростковъ.

Подобныя клетки видны на рис. 11.

Приходится поэтому думать, что лишь большинство радиарныхъ клетокъ невроглии превращается въ звѣздчатыя формы, а извѣтная, небольшая часть ихъ удерживаетъ прежній характеръ радиарныхъ клетокъ *Retzius*'а и въ этомъ видѣ подвергается гліальному, гесп. кератиновому, метаморфозу.

Остальные клеточные типы, встрѣчающіеся въ области эпендимы, не отличаются отъ клетокъ невроглии другихъ областей мозга; это различныя виды *astrocyt*'овъ, преимущественно же безотростчатая клетка.

Къ области эпендимы (какъ уже сказано) должно отнести и скопленіе гліальныхъ волоконъ, окружающихъ провѣты мозговыхъ полостей.

Откуда бы ни была взята эпендима, всегда обращаютъ на себя вниманіе многочисленныя волокна, образующія подъ слоемъ эпителиальныхъ клетокъ *substantia glia centralis*.

Количество волоконъ варьируетъ въ различныхъ участкахъ эпендимы; наиболее сильно развито скопленіе гліи въ области Сильвіева водопровода, центрального канала, въ 4-мъ желудочкѣ; меньше—въ боковомъ и среднемъ желудочкахъ.

Вездѣ можно отличить два слоя волоконъ; одинъ изъ нихъ держится продольнаго направленія, другія въ видѣ циркулярнаго слоя какъ въ кольцѣмъ охватываютъ полость мозгового желудочка или центрального канала.

Эти тяжи продольныхъ и циркулярныхъ волоконъ называются болѣе или меньше густо радиарными волокнами, волокнами неправильнаго, косою и пр. направленій. Къ периферіи волокна эпендимы сливаются съ гліей подлежащей части мозга.

Что касается происхожденія этихъ волоконъ, невозможно разобрать относительно каждаго изъ нихъ, до того густо сплетеніе ихъ въ областяхъ эпендимы. Безъ сомнѣнія извѣстная, большая часть какъ продольныхъ, такъ и циркулярныхъ фибрилль—свободныя волокна гліи, потерявшія связь съ клетками ея; по относительно другихъ можно сказать что они отростки различныхъ звѣздчатыхъ, эпителиальныхъ и радиарныхъ клетокъ; къ нимъ относится большинство радиарныхъ и косыхъ волоконъ и многія изъ волоконъ иного направленія.

Частное описаніе эпендимы.

Ventriculus terminalis (рис. 16, 17). Еще въ 1875 г. *Krause* было доказано, что центральный каналъ спинного мозга въ области *Conus medullaris* образуетъ расширеніе, означивающееся далѣе слѣпымъ, закрытымъ мѣшкомъ, и эта часть спинного мозгового канала получила названіе *ventriculus terminalis Krause*.

До настоящаго времени эта область остается весьма мало изслѣдованной въ гистологическомъ отношеніи; анатомическія особенности *ventriculus terminalis* были изучены *St. Remy* у различныхъ животныхъ *Brugsch*'омъ и особенно тщательно *Аргутинскимъ*, описаніе котораго отчасти принято при дальѣйшемъ изложеніи. *Аргутинскій* раздѣляетъ *v. terminalis* на 3 отдѣла. Верхній, составляющій непосредственное продолженіе спинномозгового канала характеризуется тѣмъ, что полость его имѣетъ Т-образную форму и составлена изъ сагиттальной и фронтальной задней расщелинъ. Только вентральный отрѣзокъ этой Т-образной полости переходитъ въ центральный каналъ спинного мозга, между тѣмъ какъ задняя щель оканчивается слѣпымъ, восходящимъ къверху выпячиваніемъ (*Ausbuchtung*). Этотъ отдѣлъ *ventric. terminalis* имѣетъ тол-

ствия стѣнки, лежитъ въ области *conus medullaris*, который еще сохраняетъ на этомъ мѣстѣ конфигурацію спинного мозга.

Средній отдѣлъ *v. terminalis* по *Аргутинскому*, представляется сагиттальной щелью, имѣетъ большую часть тонких стѣнокъ и непосредственно продолжается въ нижній, который «повторяетъ форму верхняго, только въ меньшемъ масштабѣ». Нижняя часть *v. terminalis* непосредственно переходитъ въ каналъ *filum*.

Brusch не допускаетъ такого соединения *centric. terminalis* и канала *filum*; *v. terminalis*, по *Brusch*'у, въ концевой части образуетъ восходящую вѣтвь, оканчивающуюся слѣпымъ мѣшкомъ.

Что касается микроскопическаго строения этой области, современные данныя еще болѣе скудны.

Мнѣ извѣстно изслѣдованіе тонкаго строения относившихся сюда частей мозга принадлежить *Bräutigam*'у, (1892 г.) который изучалъ постепенное измѣненіе состава и строения спинного мозга при переходѣ его въ *conus medullaris*. Онъ такъ описываетъ эти измѣненія. Бѣлое и сѣрое вещество постепенно убываютъ, при чемъ первое убываетъ скорѣе второго. Особенно скоро исчезаютъ дорзальные отдѣлы бѣлаго вещества. Мякотная волокна становятся все тоньше и тоньше, количество ихъ уменьшается, и въ глубокихъ (*distal*'ныхъ) частяхъ *conus* они исчезаютъ совсѣмъ. Въ сѣромъ веществѣ уменьшается количество кѣтокъ, а въ нижнихъ частяхъ онѣ отсутствуютъ совершенно. Вначалѣ уменьшается число кѣточныхъ отростковъ, и первыя кѣтки являютъ дву- и одно-полюсными. *Substantia gelatinosa Rolandi* исчезаетъ. Центральныя каналы въ области *conus* расширяются или только въ сагиттальномъ диаметрѣ (человѣкъ, собака) или и во фронтальномъ. Что касается невроглии этой области, описаніе *Bräutigam*'а весьма смутно. Онъ говоритъ, что количество невроглии здѣсь

уменьшается (*eine Abnahme der Neuroglia*), и на мѣсто ея появляются болѣе или менѣе сильно развитыя „*Zellreste und Zellkerne*“, которыя онъ считаетъ остатками эмбриональных кѣтокъ (*Bildungszellen*).

Подобныя „*Zellreste*“ встрѣчаются лишь въ *conus medullaris*, ибо послѣдній должно разсматривать, какъ отрѣзокъ спинного мозга, сохранившій до извѣстной степени эмбриональный характеръ; въ воплѣ же организованныхъ выше лежащихъ отдѣлахъ спинного мозга образовательныхъ кѣтки достигаютъ конечныхъ стадій регрессивнаго метаморфоза, въ результатъ чего образуется тонко-зернистая масса невроглии.

Это гистологическое изслѣдованіе *conus medullaris* произведено еще въ 1892 г. съ недостаточной методикой, чѣмъ и объясняется смутная теорія кѣточныхъ остатковъ и превращенія образовательныхъ кѣтокъ въ тонко-зернистую массу невроглии.

Стѣдуетъ отличать 3 отдѣла *v. terminalis*—передній (*proximal*'ный), средний и задній (*distal*'ный).

Весь *v. terminalis* (у кошекъ) занимаетъ область около 1/2 ст. длиной, изъ которыхъ большая часть принадлежитъ среднему отдѣлу.

Подъ верхнимъ отдѣломъ *v. terminalis* я понимаю то же, что и *Аргутинскій*. Онъ лежитъ въ области *conus medullaris*, имѣетъ щелеобразную форму, вытянутую въ сагиттальномъ направленіи; дорзальная часть этой щели имѣетъ трехугольное расширеніе или, вслѣдствіе присоединенія къ ней фронтальной расщелины, получаетъ *T*, а чаще *T'* образную форму. Стѣнки этой области тонки въ переднихъ (*ventral*'ныхъ) отдѣлахъ, въ среднихъ и дорзальныхъ же сохраняютъ конфигурацію спинного мозга поясничной части.

Продольный диаметръ поперечнаго разрѣза спинного мозга этой области—0,8 мм., поперечный наибольшій—0,7 мм., наименьшій—0,4 мм. Длина канала—0,4 мм.; ширина—0,07 мм.

Подъ среднимъ отдѣломъ слѣдуетъ объединять средній и нижній отрѣзки *v. terminalis* по Аргутинскому.

Этотъ отдѣлъ во всѣхъ своихъ частяхъ имѣеть просвѣтъ въ видѣ сагиттальной щели; фронтальная расщелина отсутствуетъ; стѣнки его на границѣ съ верхнимъ отдѣломъ сравнительно толсты, но вся область не удерживаетъ уже конфигураціи спинного мозга, а представляется вытянутой въ дорзо-вентральномъ направленіи; дальѣ толщина стѣнокъ постепенно уменьшается.

V. terminalis не переходитъ въ каналъ *fil. terminalis*, а оканчивается завиткомъ, который и составляетъ задній отдѣлъ конечнаго желудочка. Стѣнки этого отдѣла собраны въ складки, каналъ всячески извивается, приобрѣтая на поперечныхъ разрѣзахъ самыя разнообразныя формы. Дальѣ къзади количество складокъ увеличивается, просвѣтъ канала становится уже и уже и, наконецъ, слѣпо заканчивается.

Въ дальѣйшемъ описаніи гистологическаго строения этихъ частей главное вниманіе будетъ уделено невронѣмъ ибо это составляетъ цѣль настоящаго излѣдованія.

Въ верхнемъ отдѣлѣ *ventric. terminalis* уже наступаютъ характерныя измѣненія мозговой ткани, количество первичныхъ элементовъ (кѣтокъ и волоконъ) значительно уменьшается, и здѣсь нѣтъ уже такого разграниченія сѣраго и бѣлаго вещества, какъ въ выше лежащихъ частяхъ спинного мозга. Нервные кѣтки вѣсьма ограниченномъ количествѣ разсѣяны по всей толщинѣ стѣнки то ближе къ центральному каналу, то къ поверхности мозга. Нигдѣ онѣ не образуютъ скопленій въ видѣ отдѣльныхъ ядеръ. Въ периферическихъ частяхъ на поперечныхъ разрѣзахъ видны перерѣзанныя миозиновые волокна. Ранѣе другихъ исчезаютъ передніе рога и передніе пирамидные столбы. Главную массу этого отдѣла составляетъ гліальная ткань,

которая обнаруживаетъ нѣкоторыя особенности, характерныя для *ventriculus terminalis*.

Гліальная ткань представляетъ здѣсь такъ же, какъ и въ спинномъ мозгу скопленія вокругъ центрального канала (*substantia gliosa centralis*) и на периферіи въ видѣ субпальнаго слоя. Отъ каждаго изъ этихъ скопленій пучками отходятъ гліальныя фибриллы въглубь мозга, распадаются тамъ на отдѣльныя волокна, сплетающіяся съ подобными же пучками и волокнами, выходящими изъ другого скопленія. Характернымъ для этой области является сильное развитіе эпендимныхъ волоконъ, которыя не идутъ здѣсь въ видѣ обособленныхъ отростковъ кѣтокъ эпителіа центрального канала, а, конвиргуи другъ къ другу, образуютъ пучки, *septa*, пронизывающіе мозгъ вплоть до его периферіи. Наибольше развитой тяжъ эпендимныхъ отростковъ проходитъ въ области, соотвѣтствующей *sulcus longitudinalis posterior*, и составляетъ изъ отростковъ кѣтокъ дорзального отдѣла канала. Отъ боковыхъ отдѣловъ, какъ сагиттальной, такъ и фронтальной щели отходятъ подобныя же, но менѣе развитыя пучки эпендимныхъ волоконъ, достигающихъ до поверхности мозга. Эти эпендимныя волокна являются отростками или эпителіальныхъ кѣтокъ, выстилающихъ центральный каналъ, или радиарныхъ кѣтокъ невроніи, расположенныхъ на большемъ или меньшемъ разстояніи отъ поверхности канала.

Подъ эпендимными кѣтками расположено не сильно развитой, но ясно замѣтной даже при малыхъ увеличеніяхъ слой *membr. gliosa centralis*. Волокна его, преимущественно циркулярнаго направленія, охватываютъ просвѣтъ канала и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ образуются эпендимныя *septa*, дугообразно загибаются и участвуютъ въ ихъ образованіи. Большинство этихъ волоконъ принадлежитъ отросткамъ эпендимныхъ кѣтокъ, которыя прежде, чѣмъ достигъ своего *septum* проходятъ болѣшій или меньшій путь въ цир-

кулярномъ, параллельномъ поверхности эпендимы направлений. Особенностями клеточныхъ глыбальныхъ элементовъ этой области служить то, что большинство ихъ является или въ видѣ радиарныхъ клетокъ невроглии, или же въ видѣ радиарно вытянутыхъ двуполосныхъ клетокъ. Какъ тѣ, такъ и другія лежатъ преимущественно въ центральныхъ частяхъ, и имѣютъ отростки съ яснымъ глыбальнымъ характеромъ рѣзко окрашивающіеся въ фиолетовый цвѣтъ.

Въ немаломъ количествѣ, особенно въ периферическихъ частяхъ, встрѣчаются звѣздчатые типы и, кромѣ того, извѣстная часть клетокъ должна быть отнесена къ безотростчатымъ, отростки которыхъ дифференцировались въ свободная волокна.

Въ *среднемъ отдѣлѣ ventricul. terminalis* нервныя клетки встрѣчаются, какъ рѣдкое исключеніе, а въ *distal*ныхъ частяхъ его отсутствуютъ совершенно. Мякотная волокна на периферіи составляютъ слой бѣлаго вещества, постепенно убывающаго въ количествѣ, но сохраняющагося даже въ самыхъ глубокихъ (*distal*ныхъ) частяхъ средн. отд. *ventricul. terminalis*.

Удобнѣ различать два отръзка этого средняго отдѣла конечного желудочка; *proximal*ный и *distal*ный.

*Proximal*ный отръзокъ съ сравнительно толстыми стѣнками (наибольшій попер. діаметръ—0,54 м., наименьшій—0,35 длина канала—0,6 ширина—0,7) вначалѣ сохраняетъ еще остатки сѣраго вещества (нервныя клетки), имѣетъ ясно развитую, *subst. gliosa centralis* и построена по тому же типу, какъ и верхній отдѣлъ *ventr. terminalis*, отличающійся отъ него лишь исключительнымъ сагиттальнымъ направлениемъ центрального канала и измѣненной формой. Этотъ отръзокъ имѣетъ болѣе или менѣе правильную, овальную яйцевидную, вытянутую въ дорзо-вентральномъ направленіи форму; центральный каналъ не образуетъ расширения въ дорзальномъ отдѣлѣ, фронтальной расщелины нѣтъ.

Что касается распредѣленія глии, то здѣсь такъ же, какъ и въ верхнемъ отдѣлѣ, въ радиарномъ направленіи расходятся эпендимныя *septa*; чѣмъ глубже становится все количество этихъ эпендимныхъ прослоекъ становится все болѣе и болѣе; онѣ составляютъ главную массу невроглии этого отръзка и раздѣляютъ стѣнку его на многочисленныя отдѣлы. Происхожденіе волоконъ этихъ *septa* то же, что и въ верхнемъ отдѣлѣ *v. terminalis*. Часть ихъ принадлежитъ эпителиальнымъ клеткамъ эпендимы, часть радиарнымъ клеткамъ невроглии. Равнымъ образомъ и прочія клетки этого отръзка—тѣ же радиарныя, звѣздчатныя и безотростчатныя клетки, какъ и въ верхнемъ отдѣлѣ; но количество радиарныхъ и звѣздчатыхъ клетокъ здѣсь больше и увеличивается, по мѣрѣ приближенія къ *distal*ному концу.

*Distal*ный отръзокъ средняго отдѣла *ventricul. terminalis* уже во многомъ отличается по своему строенію и составу отъ вышележащихъ частей. Просвѣтъ канала сохраняетъ прежнее сагиттальное направленіе, но стѣнка желудочка представляется сильно истонченной (попер. діам.—0,18, продольный—0,4) и составленной изъ однихъ мякотныхъ волоконъ. Между ними проходятъ отростки эпителиальныхъ клетокъ, также собирающихся въ *septa*. Кромѣ эпителиальныхъ клетокъ здѣсь существуютъ радиарныя и звѣздчатныя клетки невроглии; безотростчатыхъ клетокъ нѣтъ.

Всѣ эти клетки, какъ эпендимныя, такъ и глыбальныя, а равнымъ образомъ и отростки ихъ существенно отличаются отъ такихъ же элементовъ переднихъ отдѣловъ *ventr. terminalis* и эпендимы другихъ областей мозга. Здѣсь отростки клетокъ, особенно эпендимныхъ, далеко не достигаютъ такой высокой ступени глыбальнаго метаморфоза, какъ въ другихъ мѣстахъ. Они не имѣютъ вида тонкихъ глыбальныхъ фибриллъ, а представляются довольно толстыми массивными отростками, протоплазматическаго строенія. По-

этому они не воспринимают специфической глиальной окраски, а окрашиваются лишь в слабый фиолетовый тон. То же самое относится и к радиарным клеткам невроглии; звёздчатая клетка в начальных частях своих отростков удерживают протоплазменный характер, а в конечных приобретают свойства глиальных фибрилл, т. е., другими словами, звёздчатая клетка относится к тому типу, который описан раньше под именем „молодых astrocyt'ов“.

Кроме клеток и отростков, здесь в немалом количестве имеются глиальные фибриллы, проходящие между мягкотными волокнами исключительно в продольном направлении. На поперечных разрывах они представляются в виде точек. Большинство этих волокон спускается от вышележащих отделов, но известная часть их может принадлежать отросткам звёздчатых клеток этого *distal'*ного отрезка среднего отдела *ventric. terminalis*.

Конечный—*distal'*ный отдел *v. terminalis*, как сказано, собран в складки и оканчивается стбным завитком.

Мякотные волокна здесь отсутствуют совершенно, и вся стбнка составлена исключительно из густого войлока глиальных фибрилл и отростков эпендимных клеток. Первая являются продолжением продольных волокон вышележащих отделов; а последние по своему строению соответствуют эпителиальным клеткам *distal'*ного отрезка среднего отдела, т. е. удерживают протоплазменный характер.

Далее книзу количество эпителиальных клеток убывает, просвет завитка становится все уже и уже и, наконец, в *distal'*ом конце *v. terminalis* заканчивается глухой стбнкой из густого переплета глиальных волокон.

Из этого описания строения *ventr. terminalis* видно, что эта часть спинного мозга обладает многими особенностями своего состава и строения.

Уже начиная с верхнего отдела *ventric. terminalis*, в области *cornu medullaris* замечается резкая убыль нервных элементов, из которых в *distal'*ных частях сохраняется только незначительное количество нервных волокон, исчезающих совершенно в конечном отделе. Взяв их увеличивается количество глиальной ткани, которая в конечном отделе является единственной структурной частью стбнки желудка. Уже в верхнем отделе ясно заметно увеличение числа эпендимных волокон и радиарных клеток, которая в среднем отделе составляют главную массу невроглии и придают последнему вид эмбрионального мозга, как бы застывшего на известной стадии онтогенетического развития. Но такая близость к эмбриональному типу, выражающаяся не одним характером распределения глии, но и строением отростков эпителиальных и радиарных клеток, существует лишь в *distal'*ной части среднего отдела *ventric. terminalis*. В прочих же частях последнего эпендимные волокна и отростки радиарных и звёздчатых клеток невроглии подвергаются общему для нея метаморфозу, имеют характер глиальных фибрилл и лишь своим радиарным распределением в стбнке желудка соответствуют зародышевой глии.

Длинные же глиальные отростки эпендимных клеток, вообще присущи взрослому мозгу, как на это обращалось внимание несколько раз, и вовсе не свидетельствуют об эмбриональном характере того или другого отдела мозга; поэтому эту область *v. terminalis* до *distal'*ной части среднего отдела его нельзя считать вполне аналогичной зародышевому мозгу.

Она—характерна по своему составу и строению, но по степени глиального метаморфоза должна быть поставлена в один ряд со всеми другими участками мозга.

Гораздо с большим правом можно говорить об

примордиальномъ характерѣ *distal*ныхъ частей *v. terminalis*. Здѣсь только продолжающіяся сверху гліальныя фибриллы являются представителями организованной взрослой невроглии: клѣточные же элементы, какъ эпителиальныя, такъ радиарныя и звѣздчатыя клѣтки, а равно и ихъ отростки имѣютъ несомнѣнный эмбриональный характеръ, и невроглию этой области можно рассматривать, какъ недифференцированную молодую зародышевую ткань.

Такимъ образомъ во взросломъ мозгу лишь самый *distal*ный конецъ его полости имѣетъ эмбриональный характеръ, который, скажу же здѣсь, удерживается и на противоположномъ концѣ—въ *processus infundibuli*.

Canalis centralis medullae spinalis (рис. 9, 10). Для описанія эпителиальныхъ клѣтокъ центрального канала удобнѣе раздѣлить его на передній, задній и боковые отдѣлы. Отростки эпидимныхъ клѣтокъ передняго отдѣла спинно-мозгового канала проникаютъ черезъ область передней спайки и достигаютъ основанія передней борозды. Въ области спайки къ нимъ присоединяются многочисленные волокна изъ соедѣнныхъ участковъ сѣраго вещества, и всѣ они вмѣстѣ, разбиваясь на правую и лѣвую группу, сливаются съ *subpial*нымъ слоемъ соответствующей половины мозга. Въ шейной части спинного мозга и въ области перекреста пирамидъ отростки эпителиальныхъ клѣтокъ центрального канала проникаютъ черезъ волокна пирамидальныхъ пучковъ и также достигаютъ поверхности мозга.

Клѣтки задняго отдѣла канала, какъ это еще въ 1891 г. было показано на импрегированныхъ препаратахъ проф. *Ладовски*мъ, также снабжены очень длинными отростками, достигающими мягкой мозговой оболочки. Они выполняютъ всю щель между обѣими половинами мозга и образуютъ во взросломъ мозгу тотъ дорзальный эпидимный клинъ (*Ependymkeil*), который былъ описанъ *Retzius*омъ и др. въ зародышевомъ спинномъ мозгу.

Отростки клѣтокъ боковыхъ областей выражены много слабѣе, но тѣмъ не менѣе всегда удается прослѣдить ихъ на болѣе или менѣе далекомъ разстояніи отъ области эпидимныя до среднихъ отдѣловъ сѣраго вещества включительно; въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ можно видѣть, что они идутъ и далѣе, но я не имѣю данныхъ утверждать, что они проникаютъ все сѣрое вещество, а тѣмъ болѣе заходить и въ бѣлое. Быть можетъ, это и есть на самомъ дѣлѣ, и только тонкость разрѣзовъ не позволяетъ убѣдиться въ этомъ, но болѣе вѣроятнѣе думать, что во взросломъ мозгу эпидимныя клѣтки не сохраняютъ столь значительныхъ размѣровъ, какъ у зародышей, ибо иначе кому-нибудь удалось бы ихъ обнаружить по методу *Golgi*. Но послѣднее не удалось никому, а равно и мнѣ.

Какъ вездѣ, въ эпидимѣ подъ эпителиемъ лежатъ сильно развитой слой гліальныхъ волоконъ (*substantia gliosa centralis*) частью продольнаго, частью циркулярнаго направленія. Тѣ и другія образуютъ массивныя тяжи, ясно видимыя при соответствующихъ разрѣзахъ спинного мозга. Циркулярныя волокна охватываютъ кольцомъ центральный каналъ и въ передней и задней частяхъ его отдають пучки, проникающіе въ переднюю спайку и въ заднюю перегородку (*septum glial. posterius*). Особенно сильно развиты передніе пучки въ поясничной части спинного мозга. Средняя толщина *subst. gliosa centr.*—0,1 мм.

Дно четвертаго желудочка (fossa rhomboidea). (Рис. 12). Вся поверхность ромбовидной ямки выстлана эпителиемъ, который продолжается въ начальную часть мозговыхъ парусовъ. Эпителиальныя клѣтки, какъ и въ другихъ отдѣлахъ эпидимныя, снабжены волосками и пр.

Эпителиальныя клѣтки, а равно и расположенная подъ ними *substantia gliosa centralis* не во всѣхъ мѣстахъ ромбовидной ямки обнаруживаютъ однѣ и тѣ же отношенія.

Густое скопленіе волоконъ, образующихъ широкій глі-

альный тяжь, существуетъ въ области *sulc. median. fossae rhomboidae*. (Средняя толщина *subst. glios.* этой области — 0,096).

Здѣсь гліальная фибриллы обѣихъ сторонъ ромбовидной ямки образуютъ густой переплетъ, перекрещиваются другъ съ другомъ и спускаются въ вентральномъ направленіи, составляя главную массу шва (*raphe*) продолговатаго мозга. Изъ послѣдняго пучками выходятъ гліальная фибриллы въ *substantia reticularis*, раздѣляя мякотныя волокна ея на отдѣлы.

Большинство эпителиальныхъ клѣтокъ этой части энхимы 4-го желудка сохраняютъ длинные отростки, которые въ поперечномъ направленіи проникаютъ черезъ густой слой волоконъ *substantia gliosa centralis* и идутъ далеко вглубь по шву.

По обѣимъ сторонамъ средней борозды тянутся два возвышенныхъ валика — *funiculi teretes*, покрытые не менѣе массивнымъ сильно развитымъ слоемъ гліальныхъ фибриллъ (0,105 мм.); отъ этого слоя отходятъ многочисленные пучки въ подлежащія сѣрыя ядра *nuel. hypoglossi, teretis*. Въ области *eminentiae teretes, substantia gliosa centralis* выражена особенно рѣзко.

Эпителиальныя клѣтки такія же, какъ и въ области шва. Кнаружи отъ круглыхъ пучковъ въ области *fossa posterior* скопленіе гліальныхъ фибриллъ подъ энхимными клѣтками выражено много слабѣе, и *substantia gliosa* составлена изъ немногихъ волоконъ, преимущественно циркулярнаго направленія. На границѣ между возвышенностью круглаго пучка и этой ямкой, между *nuel. n. hypoglossi* и *vagi* отходитъ толстый пучекъ волоконъ, раздѣляющихъ оба ядра другъ отъ друга.

Отростчатая эпителиальная клѣтки здѣсь встрѣчаются, какъ исключеніе, и большинство ихъ, повидимому, лишено отростковъ совершенно.

Новое скопленіе гліи (рис. 12) — сильно развитая *subst. gliosa centralis* — встрѣчается въ наружныхъ частяхъ *foss. rhomboidae*, особенно въ области *tuberculum acusticum* (*Schwalbe*). Здѣсь гліальныя фибриллы образуютъ еще болѣе массивныя скопленія, чѣмъ въ *sul. medianus* (0,112). Эпителиальныя клѣтки снабжены длинными отростками.

Въ заднемъ отдѣлѣ продолговатаго мозга наружной части энхимы дна 4-го желудка имѣется выступъ въ формѣ узкой пластинки, язычка, обращеннаго въ полость желудка. Это та часть задняго паруса (*vel. medull. poster.*), вѣрнѣе запора (*obex*) его, которая известна подъ именемъ ремешка (*ligula*) или мостика (*ponticulus* по *Kölliker*'у).

Ligula состоитъ исключительно изъ гліальной ткани, отличающейся отъ гліи другихъ областей мозга и соответствующей тѣмъ энхимнымъ разраженіямъ, которыя были описаны *Weiger*'омъ, какъ образованія, стоящія на границѣ нормальной и патологической гліи.

Дѣйствительно невротія этой области во многомъ напоминаетъ строеніе гліальныхъ опухолей, какъ оно было представлено *Bonome*. Волокна здѣсь отличаются значительной толщиной, превышающей въ нѣсколько разъ толщину обычныхъ гліальныхъ фибриллъ. Количество волоконъ весьма велико, почему эта область рѣзко выступаетъ даже при малыхъ увеличеніяхъ. Клѣтки большой величины, богаты протоплазмой, напоминаютъ зернистыя клѣтки гліомъ (по *Bonome*). Немалое количество клѣточныхъ формъ относится къ различнымъ видамъ звѣздчатыхъ клѣтокъ, преимущественно къ молодымъ *astrocyt*'амъ. Интересно, что клѣтки эпителия здѣсь не имѣютъ отростковъ и въ образованіи гліальныхъ массъ этихъ разраженій участія не принимаютъ.

Эпителиальный покровъ по внутренней стѣнкѣ *ligula* переходитъ въ эпителий задняго мозгового паруса. Передній мозговой парусъ, составленный изъ мякотныхъ волоконъ,

покрыть эпителием и слабо развитой *subst. gliosa*, не представляющих каких-либо особенностей строения.

Aqueductus Sylvii. Эпидима этой области отличается сильным развитием *subst. gliosa centralis*, которая здесь толще, чем где-либо.

Проведя Сильвиева водопровода собраны в складки, выстланные эпителием, снабженным весьма длинными отростками. Особенно длинны они в области шва, где образуют своего рода эпидимный клин, как и в спинном мозгу. По шву отростки эпителиальных клеток достигают поверхности мозга и сливаются с субиальным слоем неvroглии. *Subst. gliosa centralis* имеет здесь ширину до 0,17 мм., охватывает колыцом весь просвет водопровода и суживается, подходя к области эпидимного клина, где, кроме отростков эпидимных клеток, других волокон почти нет; во всяком случае они не образуют густого скопления под эпителием.

В *subst. gl. centr.* этой области можно различить три направления волокон. Под самыми эпителиальными клетками лежат волокна продольного направления, на поперечных разрывах имеющих вид точек. Эти волокна составляют самый внутренний слой глянцовой оболочки, но не в малом количестве находятся и в следующем слое циркулярных волокон. Последние составляют главную массу *subst. gliosa* этой области и на периферии сливаются с неvroглией соседних участков мозговой ткани.

Кроме циркулярных и продольных волокон, немало глянцевых фибрилл прибывает извиваясь по всем направлениям.

Среди клеточных элементов *Subst. gliosa* можно отметить значительное количество радиарных клеток, большинство же — клетки безотростчатые.

Что касается строения эпидимы бокового и среднего желудочков, и не могу признать свои наблюдения закон-

ченными и должен в настоящее время отказаться от их подробного описания. Общей характерной чертой для стенок бокового желудочка, как переднего, так заднего и нижнего рогов, а равным образом и для среднего желудочка будет сравнительно слабое развитие *subst. gliosa centralis*. Лишь на *corpus striatum*, Аммониевом роге и мозолистом телье скопление волокон под эпителием выражено более резко. Почти совершенно отсутствует *subst. gliosa* на телье стеньках, которые составляют эпидимными поверхностями плаща.

Эпителиальные клетки во многих случаях сохраняют длинные отростки, особенно развитые в *corp. callosum*. На *fornix* эпителиальные клетки превращаются из цилиндрических в плоские. Отметим факт перехода эпидимного эпителия в эпителий *plexus choroidaeus later.* ясно застывшего на границе переднего рога и *cella media*.

Здесь клетки эпителия *fornix* с одной стороны и полосатого телье с другой переходят на выпячивающийся между сводом и *corp. striatum plexus* и замыкают полость бокового желудочка. Эпителий *corpus striatum* заворачивает на сосудистое сплетение не со *stria cornea*, а на некотором расстоянии от него; отчего часть *corp. caudati* остается не покрытой эпителием и по строению соответствует субиальному слою мозга, т. е. построена так же, как лежащая за ним наружная поверхность зрительного бугра. Подобный же переход эпидимного эпителия имеет и в нижнем роге, где *fimbria* переходит в сосудистое сплетение.

Infundibulum. (рис. 14, 15). У исследованных мною животных (кошки, собаки, морская свинка, мыши) воронка оканчивается внизу мшлковидным выпячиванием, как это ясно выражено у нших позвоночных и зародышей. Это выпячивание, которое, согласно с *Retzius*'ом, будем называть *processus infundibuli s. neuro-hypophysis*, отличается

несколько по своему строению от воронки, почему заслуживает отдельного описания.

Еще *Berkley*, а затем *Retzius* указывали, что эпидея воронки построена по типу примордиальной невроглии, и действительно ее строение напоминает зародышевую глию.

Уже в среднем желудочке в *aditus ad infundibulum* начинают попадаться сравнительно часто эпителиальные клетки, снабженные длинными отростками; ближе кверху число таких длинноотростчатых клеток значительно увеличивается, и в области воронки они составляют большинство клеток эпителия. Здесь отростки эпителиальных клеток радиальными рядами проникают через всю толщу воронки и на периферии ее сливаются с волокнами субиального слоя. В средних частях воронки они держатся правильного поперечного направления, в нижнем же отделе ее, особенно в области перехода ее в *processus infundibuli* имеют несколько дугообразный ход, конвергируя кверху. Таким образом получается такой же характер распределения глии, как это имеют место в зародышевом мозгу.

Что касается строения отростков, оно то же, что и у эпителиальных клеток других областей эпидея, т. е. отростки имеют вид и свойства глияльных фибрилл. Но важная часть этих отростков имеет иное строение. Это те сравнительно толстые фибриллярные отростки, о которых уже говорилось при общем описании эпидея. Таких отростков здесь встречается особенно много, что объясняется, по видимому, недостаточным дифференцированием глияльной ткани этой области.

Точно также подобные отростки нередко приходится видеть у отошедших уже от центрального канала радиальных клеток невроглии, которыми воронка особенно богата.

Прочие клеточные типы такие же, как и вездь.

Подэпителиальный слой невроглии развит здесь слабо,

и лишь незначительное скопление глияльных фибрилл под эпидеяной говорит, что и в этой области удерживается то общее правило, по которому под эпителием существует *subst. gliosa centralis*.

Processus infundibuli, seu Neuro-hypophysis. Под этим именем понимается выходящая в ткань мозгового придатка расширяющийся отросток воронки, который иногда называют также *lobus infundibuli*. (*Told*) *Retzius* в отличие этой области от прочих частей придатка называет ее *Neuro-hypophysis*.

Не смотря на значительную литературу о мозговом придатке, этот отдел его исследован мало, и до последнего времени обычно считали, что *processus infundibuli* состоит из разросшейся соединительной ткани, вызвавшей атрофию нервных элементов (*Schwalbe, Rauber*).

Retzius в 1894 г. была исследована эта область с помощью *Golgi*, и его наблюдения показали, что единственной составной частью ствнки *processus infundibuli* является глия, главным же образом, сильно развитые здесь отростки эпидеяного эпителия.

Применение глияльной окраски показывает, что *processus infundibuli* построен исключительно из глияльной ткани, удерживающей здесь эмбриональный характер и соответствующей по своим свойствам невроглии *distal*ного конца *centriculus terminalis*.

Главной составной частью глии здесь являются отростки эпителиальных и радиальных клеток. Эти отростки отличаются своей относительной толщиной, слабой окрашиваемостью и протоплазмным строением. Они проникают через всю толщу ствнки и оканчиваются утолщениями на поверхности ее.

Как исключение, в этой области попадаются и звездчатые клетки типа молодых *astrocyt*ов.

Изъ этого описанія строения эпидимы можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1. Эпителиальная эпидимная клѣтка по своему строенію соответствуетъ клѣткамъ мерцательнаго эпителия другихъ областей организма.

2) Многія изъ эпидимныхъ клѣтокъ сохраняютъ длинныя отростки, въ иныхъ мѣстахъ достигавшіе до поверхности мозга.

3. Кромѣ эпидимныхъ клѣтокъ, во взросломъ мозгу сохраняются въ известномъ количествѣ и отошедшія отъ поверхности эпидимы длинноотростчатая радиарная клѣтки невроглия.

4. Какъ у тѣхъ, такъ и у другихъ отростки имѣютъ характеръ гліальныхъ фибриллъ, но у нѣкоторыхъ клѣтокъ отростки обнаруживаютъ фибриллярный составъ, объясняемый незаконченностью гліального матаморфоза.

5. Подъ эпителиемъ эпидимы находится б. ч. сильно развитой слой гліальныхъ фибриллъ, образующихъ *subst. gliosa centralis*, за исключеніемъ *distal*ной части *e. terminalis* и *processus infundibul.*, построенныхъ по типу примитивной эпидимы зародышей.

Въ заключеніе не могу не напомнить съ глубокой признательностью своего покойнаго учителя профессору Михаила Дмитриевича Давдовскаго, которому такъ много обязан своимъ спеціальнымъ образованіемъ.

Пользуюсь также случаемъ выразить живѣйшую благодарность глубокоуважаемому профессору Николаю Павловичу Ташуркину за его постоянную готовность помочь своимъ отзывомъ и знаніемъ.

Литературный указатель.

(Работы, цитированныя по рефератамъ отмечены *)

1. *Aguerre*. Untersuchungen über die menschliche Neuroglia. Archiv für mikroskopische Anatomie 1906, Bd. 56
2. *Vicquel*. Zur Kenntniss des embryonalen Rückenmarkes der Teleostier. Sitzungsber. d. Gesselsch. für Morphologie und Physiologie in München 1895, Bd. XI.
3. *Alzheimer*. Beiträge zur pathologische Anatomie der Hirnrinde und zur anatomisch. Grundlage einiger Psychosen. Monatschr. f. Psychiatrie und Nervenhe. Bd. II 1897.
4. *L. Andriezen*. On a system of fibre cells surrounding the blood-vessels of the brain of man and mammals. Internationale Monatschrift für Anatomie. 1893 Bd. X.
5. *Apzynski*. Ueber die Gestalt und die Entstehungsweise des Ventriculus terminalis und über das Filum terminale des Rückenmarkes bei Neugebor. Archiv für mikroskop. Anat. 1898 Bd. 52.
6. *Arndt*. Studien über die Architektonik der Grosshirnrinde des Menschen. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. III, Bd. IV 1867, 1868.
7. *Arnold Fried.* Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks. Zürich, 1839.
8. *Athias M.* Cellules nerveuses en développement dans la moelle épinière du têtard de la grenouille. Journal de l'anatomie et de la physiologie normale et patholog. 1895.

9. *Babes*. Role de la névroglie dans l'évolution des inflammations et des tumeurs. XIII Cong. internat. de Médecine. Paris 1900. Section d'anatomie pathologique.
10. *Benda*. Erfahrungen über Neurogliafärbung und neue Färbungsmethode. Neurol. Centralbl. 1900.
11. *Berkley*. The neuroglia cells of the walls of the middle ventric. Anat. Anz. 1894. IX.
12. *Besser*. Zur Histogenese der nervösen Elementartheile in d. Centralorgan der neugebor. Menschen. Virchow's Archiv 1866. Bd. 36.
13. *Bilder und Kupffer*. Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks und die Entwicklung seiner Formelementen. 1857. Leipzig.
14. *Boll*. Die Histologie und Histogenese der nervösen Centralorg. Archiv für Psychiatrie 1874. Bd. IV.
15. *Bonome*. Bau und Histogenese d. pathologisch. Neuroglia-gewebe. Virchow's Archiv 1901. Bd. 163.
- * 16. *Brodmann*. Ueber den Nachweis von Astrocyten mittelst der Weigert'schen Gliafärbung. Zeitschr. f. Naturwiss. 1899. Bd. 32.
17. *Brautigam*. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Conus medullaris. Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervens. an d. Wiener Univers. 1892.
18. *Brusch und Unger*. Die Entwicklung des Ventriculus terminalis beim Menschen. Archiv für mikroskop. Anatom. 1902. Bd. 61.
19. *Butzke*. Studien über d. feinere Bau d. Grosshirnrinde. Arch. f. Psychiatrie und Nervenkr. Bd. III. 1872.
- * 20. *Capobianco e Frangito*. Nuove ricerche sulla genesi e di rapporti mitui degli elementi nervosi e nevrogliei. Annali di Neurologia v. XII. 1899.
21. *Catvois*. La névroglie de l'encephale chez les poissons. Comp. rend. hebdom. des séances de l'Académie des sciens. 120. 1898.
23. *Colella*. Sur la histogénèse de la névroglie dans la moelle épinière. Archiv. ital. de biologie XX. 1894.
23. *Clarke*. Further researches of the grey substance of the spinal cord. London. 1859.

24. *Deiters*. Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark. 1865. Braunschweig.
25. *Elmiger*. Neurogliaefunde in 30 Gehirnen von Geisteskrank. Archiv. für Psychiatrie und Nervenkrankh. 1901. Bd. 35.
26. *Ewrich*. Studies of the Neuroglia. Brain. 1897. IV.
27. " Contribution to the comparative Anatomy of the Neuroglia. Journ. of Anat. and. Physiol. V. 32. 1898.
28. *Ewald und Kühne*. Die Verdaug als histolog. Methode und über einen neuen Bestandtheil des Nervensystems. Verhandl. d. naturalist.—med. Vereins zu Heidelberg: 1875.
- * 29. *Falzacappa*. Genesi della cellula specifica nervosa e intima struttura del sistema nervoso degli uccelli. Bollet. della soc. di natural. di Napoli 1888.
30. *Fischer*. Einige Bemerkungen über die Färbung pathologischer Gliformationen. Versam. deutsch. Naturforsch. und Aerzte in Karlsbad. 1902. Neurolog. Centralb. 1902. N^o 20.
31. *Frey*. Handbuch d. Histologie und Histochemie d. Menschen. IV. 1864. (и гистология и гистохимия человека 1865. Русск. пер.).
32. *Frommann*. Untersuchungen über die normal und pathol. Anatomie des Rückenmarks. Iena. Bd. I 1864; Bd. II. 1867.
33. *V. Gschuchten*. La moelle épinière et le cervelet. La Cellule V. VII. 1891.
34. " La moelle épinière de la Truite (*Trutta faria*) La Cellule. V. XI. 1895.
35. " Anatomie du système nerveux de l'Homme. 1897. X Edit.
36. *Gerlach*. Mikroskop. Studien. Erlangen. 1858.
37. " Ueber die Kreuzungsverhältnisse in dem centralen Verlaufe d. Nervus hypoglossus. Zeitschr. f. ration. Medicine. 1869. Bd. 34.
38. " Von dem Rückenmark. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. 1871.
39. *Gierle*. Die Stützsubstanz des Centralnervensystems. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. 23, 26. 1885—1886.
40. *Götte*. Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig. 1875.

41. *Golgi*. Ueber die feinere Anatomie der Centralorgane des Nervensystems. (Studio sulla fina organizzazione del sistema nervoso centrale e periferico. — Untersuchungen über d. feiner. Bau des centralen und peripherischen Nervensyst. Aus d. italienischen übersetzt v. dr. Teuscher. Iena, 1894).
42. „ Contribuzione alla fina anatomia degli organi central. del sistema nervoso. Rivista clinica di Bologna, 1871. (Untersuch. über. den fein. Bau etc.).
43. *Goll*. Beiträge zur feinere Anatomie des menschlichen Rückenmarks. 1858.
44. *Greppin*. Ueber die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde. Anat. Anz. 1894.
45. *Joseph Heindrich*. Zur Kenntniss der Neuroglia. Anat. Anz. 1900. 17.
46. *Hentle*. Allgemeine Anatomie. 1841. Leipzig.
47. „ Gewebelehre. 1859.
48. „ Bericht über die Fortschritte d. Anatomie und Physiologie 1860.
49. *Hentle und Merkel*. Ueber die sog. Binde substanz d. Centralorg. d. Nervensystems. Zeitschr. f. ration. Medicine. Bd. 34.
50. *His*. Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenzellen. Abhandl. d. math.—physic. Classe d. Königl. Gesselsch. d. Wissensch. Leipzig. 1887.
51. *Гусак*. О развитіи неврогліи въ спинномъ мозгу человека. Отчетъ о научномъ собраніи врачей СІІВ. клиннки душевныхъ и нервныхъ болѣзней. 1897.
52. *Iamagiva*. Eine neue Färbung der Neuroglia. Virchow's Archiv. Bd. 160. 1900.
53. *Keuffel*. Ueber das Rückenmark. Reil's und Auth. Archiv. 1811.
54. *Kölliker*. Handbuch der Gewebelehre 1854. II Aufl.
55. „ Handbuch der Gewebelehre 1864. IV Aufl.
56. „ Ueber Golgi's Untersuchungen, den feineren Bau d. centr. Nervens. Sitzungsber. d. phys.—med. Gesselsch. zu Würzburg. Bd. IV. 1887.
57. „ Handbuch der Gewebelehre. 1893. V Aufl.
58. „ Zur feineren Anatomie des centralen Nervensystems.

- Das Rückenmark. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. 51. 1890.
59. „ Handbuch der Gewebelehre. 1896. VI Aufl.
60. *Krause*. Handbuch der Färbung. Anatomie. 1876.
61. *Крѣвоникѣи*. Eine neue Färbungsmethode der Neuroglia. Anat. Anz. 1893 Bd. 8.
62. *Ташонскій*. Vom Aufbau d. Rückenmarks. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 38. 1891.
63. „ Обь основныхъ элементахъ въ развитіи органовъ чувствъ и центр. нерв. системы. XI съездъ русс. естеств. и врачей. СІІВ. 1901.
- * 64. *Lachi Pilato*. Contributo alla istogenesi della neuroglia del midollo spinale del pollo. Atti della societa toscana di scienze naturali. V. II. 1891.
65. *Lahousse*. La cellule nerveuse et la névroglie. Anat. Anz. 1886.
66. *Lenhossék*. Zur ersten Entstehung der Nervenzellen und Nervenfasern bei dem Vögelembryonen. Mittheilung. aus d. anat. Institut zu Basel. 1890.
67. „ Zur Kenntniss der Neuroglia des menschl. Rückenmarks. Verhandl. d. Anatom. Gesselsch. 1891.
68. „ Zur Kenntniss des Rückenmarks der Rochen. Beitr. zur Histol. des Nervensystems und Sinnorg. 1894. Wiesbaden.
69. „ Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neust. Forschungen. 1895. II Aufl.
70. *Leydig*. Lehrbuch der Histologie. Frankf. a. M. 1857.
- * 71. *Magini*. Neuroglia e cellule nervose cerebrali nei fiti. Congresso della assoc. med. ital. in Pavia. 1888.
72. *Mallory*. Ueber gewisse eigenthümliche Färbereactionen der Neuroglia. Centralbl. f. allg. Pathol. und path. Anatomie. 1895.
73. „ On certain improvements in histological technique (II. Phosphor-unstic-acid-haematoxylin stain for neuroglia fibres.) Journal of exper. 1897.
74. *Marinesco*. Role de la névroglie dans l'évolution des inflammations. XIII Congr. internat. de Médecine. Paris. 1900. Sect. d'anat. pathol.
75. *Martin*. Contribution à l'étude de la structure interne de

- la moelle épinière chez la poulet et chez la truite. La Cellule. V. XI. 1895.
76. *Martinotti*. Beitrag zum Studium der Hirnrinde und des Centralursprung der Nerven. Internat. Monatsch. f. Anat. und Physiol. Bd. VII. 1890.
- „ Sur la résistance du revêtement périphérique de la cellule nerveuse à la macération. Verhandl. d. Anat. Gesselsch. 1900.
77. *Mauthner*. Beiträge zur näheren Kenntniss der morphol. Elemente der Nervensystems. Wiener Akad. Sitzungsber. 1861.
78. *Meynert*. Neue Untersuchungen über d. Bau d. Grosshirnrinde. Leipzig. 1868.
79. *Merk*. Die Mitosen im Centralnervensyst. Denkschr. d. math.—nat. Classe d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien. III 1887.
80. *Michel*. Ueber das Vorkommen von Neurogliazellen in den Sehnerven, dem Chiasma und Tractus opticus. Würzburg. Sitzungsber. 1893.
- *81. *Mingazzini*. Sulla fina struttura della Akademia dei Lincei V. 1888.
- *82. *Mondino*. Sulla struttura della fibre nervose midollate periferico. Arch. per le scienze mediche. V. III.
83. *Müller*. H. Ueber sternförmige Zellen der Retina. Verhandl. d. physik.-med. Gesselsch. zu Würzb. 1851.
84. *Müller Erik*. Studien über Neuroglia. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 55. 1900.
85. *Nansen*. Stuctur and Combination of the histological elements of the central Nerv. Bergen's Museums Aarsb. 1886.
86. *Neumayer*. Die Grosshirnrinde der niedren Vertebraten. Sitzungsber. d. Gesselsch. f. Morph. und Phys. XI. 1895.
87. *Ogarew*. Ueber d. feinere Bau d. Vorderhirns d. Amphibien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 35. 1890.
88. *Paladino*. Contribution à une meilleure connaissance des éléments des centres nerveux par la méthode de jodure de palladium. Journ. de Micrographie. XVI 1892.
89. „ De la continuation de la névroglic dans le sque-

- lette myélinique des fibres nerveuses. Arch. ital. de Biol. XIX. 1893.
90. „ Sur les limites précises entre la névroglic et les éléments nerveux dans la moelle épinière. Arch. ital. de Biol. XX. 1894.
- * 91. *Pelligi*. Contributa alla istologia e alla pathologia della neuroglia. Annali di freniatri. 1897.
92. *Petrone*. Sulla struttura della neuroglia del cervello et del cerevetto. Gaz. med. ital. 1886.
93. „ Sulla struttura della neuroglia del ponte di Varolio e dei pedunculi cereb. ibid. 1886.
- * 94. „ Intorno allo studio della neuroglia dei centri nervosi. ibid. 1887.
95. „ Sur la structure des nerfs cérebro-rachidiens. Intern. Monatschr. f. Anat. und Phys. Bd. V. 1888.
96. *Pines Leo*. Untersuchungen über den Bau der Retina mit Weigert'schen Neurogliafärbung. Zeitschr. f. Augenheilk. 1899.
97. *Pollak*. Einige Bemerkungen über die Neuroglia und Neurogliafärbung. Archiv f. mikrosk. Anatomie 1897.
98. *Понсов*. О нейтроглии и ея распределеніи въ области продолговатаго мозга и варолиева моста у позвоночнаго человека. Харьков. 1893.
99. *Purkinje*. Bericht über die Versam. deutsch. Naturf. und. Aertze in Prag. 1838.
100. „ Ueber Flimmerbewegung im Gehirn. Müller's Archiv 1836.
101. *Ramon y Cajal*. Sur l'origine et les ramifications des fibres nerveuses de la moelle embryon. Anat. Anz. 1890.
102. „ Sur la fine structure de lobe optique. Intern. Monatschr. f. Anat und Physiol. 1891.
103. „ Sur la structure de l'écorce cérébrale de quelques mammifères. La Cellule. VII. 1891.
- * 104. „ Algunas conjeturas sobre el mecanismo anatómico de la ideación, asociación y atención. Revista de Medicina y Cirurgia practicos. 1895 (Neurol. Centralbl. 1895).
105. „ Ueber die Beziehungen der Nervenzellen zu den Neurogliazellen. Monatschr. f. Psychiatrie und Neuvenkr. I. 1897.

- * 106. *Pedro Ramon y Ca,al*. El enceph. de los Reptilis. 1891.
 107. *Rauber*. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. (Nervensysteme) Leipzig. II. 1897.
 108. „ Die Kernteilungsfiguren im Medullarrohr. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bs. 27. 1886.
 109. *Ranvier*. Sur les éléments conjoints de la moelle épinière. Compt. rendus de l'Acad. d. sc. 1873.
 110. „ De la névrogie. idid. 1882.
 111. *Reinke*. Beiträge zur Histologie d. Menschen. Ueber die Neuroglia in d. weissen Substanz d. Rückenm. Archiv f. mikrosk. Anatomie 1897. Bd. 50.
 112. *Renaut*. Recherches sur les centres nerveux amyéliniques. La névrogie et l'épendyme. Arch. de physiol. normale et pathol. IX. 1882.
 113. *Retzius*. Zur Kenntniss d. centr. Nervens. v. Amphioxus, Myxine glut. B. U. Bd. II. 1891.
 114. „ Studien über Ependym und Neuroglia. B. U. V. 1893.
 115. „ Die Neuroglia d. Gehirns beim Menschen und Säuge- th. B. U. VI. 1894.
 116. „ Die embryonale Entwicklung d. Rückenm. d. Ophri- dien. B. U. VI. 1894.
 117. „ Zur Kenntniss d. Ependyms im menschl. Rückenm. B. U. Bd. VI. 1894.
 118. „ Ueber die Hypophysis v. Myxine. B. U. VII. 1895.
 *119. *Risciofi*. Contributo alla morfologia cellulare del. cir-convoluzione frontali. Rivista sper. di Freniatria. 1885.
 120. *Robertson*. Note of Weigert's theory regarding de struc- ture of the neuroglia. Journal of menth. Sc. 1897.
 121. *Rohde*. Histologische Untersuchungen über das Nervens. v. Amph. lane. Schneider's zool. Beitr. 1886.
 122. *Roth*. Zur Frage von der Binlesubstanz in d. Grosshirn- rinde. Virch. Arch. 46. 1869.
 123. *Савен-Морилевичъ*. О мелкозернистомъ веществъ цент- ральной нервной системы. Днес. Москва. 1877.
 124. *Sala y Pons*. La neuroglia de los vertebrados. Barcelona. 1894. (Tesis del doctorado. Separatabd.).
 *125. *Salz*. L. Ricerche sulla struttura de nervo ottico. Arch. per. scienze mediche. XI. 1897.

126. *Schaffer*. K. Beiträge zur Histologie d. Ammonshorn- form. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 39. 1892.
 127. *Schaffer*. Beiträge zur Kenntniss des Stützgerüsted in menschlichen Rückenmark. Arch. f. mikr. Anat. Anat. 1895.
 128. *Schwalbe*. Lehrbuch der Neurologie. 1881. Erlangen.
 129. *Schultze*. Observat. de retina structura. Bonn. 1859. (no Canen-Морилевичу).
 130. *Staderini*. Sur une particularité de structure de quelques racines nerveux encéphal. Arch. ital. de biol. XVIII. 1891.
 131. *Steinlein*. Bericht über die Thätigk. d. St.-Gall. Gesselsch. 1856.
 132. *Stephany*. Beiträge zur Histologie der Rinde d. gross. Gehirns. Inaug.—Diss. 1860. Dorpat.
 133. *Stieda*. Zur vergleich. Anat. und Histol. d. Cerebell. Arch. f. Anatomie, Physiol. und wissen. Med. 1864.
 134. *Stilling*. Neue Untersuchungen über den Bau des Rücken- marks. 1859. Kassel.
 135. *Storch*. Ueber die path.-anat. Vorgänge am Stützgerüst d. Centralnervens. Virch. Arch. Bd. 151. 1899.
 136. *Ströbe*. Ueber die Entstehung und Bau der Hirngliome. Ziegler's Beiträge. Bd. 18. 1895.
 137. *Studnicka*. Untersuchungen über d. Bau d. Ependyms d. nervösen Centralorg. Anat. Hefte. Bd. 47. 1900.
 138. *Taylor*. A contribution to the study of hyman neuroglia. The journal of exper. med. 1897.
 139. *Told*. Lehrbuch der Gewebelehre. III Aufl. 1888.
 140. *Uffelmann*. Untersuchungen über d. graue Substanz d. Grosshirn-Hemisp. Zeitschr. f. rat. Medic. 1862.
 141. *Unger und Stricker*. Untersuchungen über d. Grosshirn- rinde. Sitzungsbd. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. so. 1879.
 *142. *Valenti*. Contributo alla istogenesi della cellula nervosa e della neuroglia. Atti della soc. tosc. d. sc. natur. 1891. Vol. XII.
 143. *Valentin*. Hirn und Nervenlehre. Leipzig. 1841.
 *144. *Vassale e Donaggio*. Di alcune patricolarita di struttura dei centri nervosi osservati con l'uso dell'aldeide acet. nell'applicazione del metodo Golgi. Rivista sperim. di Freniatri. 1896.

145. *Vignal*. Sur le développement de la moelle des mammifères. Arch. de Physiol. normal. et pathol. 1884.
- *146. *Vintschau*. Ricerche sulla struttura microscopica della Retina. 1854.
147. *Virchow*. Ueber das granulirte Ansehen d. Wandungen der Hirnventrikel. Zeitschr. f. Psychiatrie. 1846.
148. „ Ueber eine im Gehirn und Rückenmark gefundene Substanz mit den chemischen Reaction d. Cellulose. Virch. Arch. 1853. Bd. 6.
149. „ Целлюлярная патология. 1859 (рус. пер.).
150. *Wagner*. Kritische und experimentelle Untersuchungen über d. Gehirn. Götting. Nachr. 1859.
151. *Walther*. Eine neue Methode der Untersuchung d. centr. Nervens. Centrabl. f. med. Wiss. 1868.
152. *Weigert*. Beiträge zur Kenntniss der normalen menschl. Neuroglia. Separatdruck aus d. Abhandl. d. Senekenberg. naturforh. Gesselsch. 1895. Frankf. a. M.
153. *Weber*. Veränderungen an den Gefässen bei miliären Hirnblutungen. Arch. f. Psych. und Nervenkr. 1901.
154. *Witkowsky*. Ueber die Neuroglia. Arch. f. Psychiatrie. 1883 Bd. XIV.
155. *Whitwell*. On the structure of the neuroglia. Britsch. med. Journal. 1898.
156. *Xenoukessii*. Zur Frage über die Heilung der Hirnwunden. Centrabl. f. all. Path. und path. Anatomie. 1902. Bd. XIII.
157. *Iastronitz*. Studien über die Encephalitis und Myelitis der ersten Kindesalt. Arch. f. Psych. und Nervenkr. Bd. III 1872.
158. *Якубовичъ*. Замѣтки о тончайшемъ строеніи головного и спинного мозга. „Военно-Мед. Журналъ“. Т. 70. 1957.

Въ самое послѣднее время мнѣ пришлось познакомиться съ новымъ изслѣдованіемъ строенія неврогліи въ спинномъ мозгѣ слона (*Irving Hardesty. The neuroglia of the spinal cord of the elephant with some preliminary observations upon the development of neuroglia fibres. The american journal of anatomy v. II. 1902*), гдѣ дается описаніе строенія гліи, во многомъ сходное съ тѣмъ, которое представлено мною. *Irving Hardesty* различаетъ нѣсколько клеточныхъ типовъ невро-

гліи, изъ которыхъ наиболѣе молодые отличаются обильной зернистой цитоплазмой, вдающейся въ видѣ отростковъ въ промежутки между нервными элементами. Въ молодомъ (зародышевомъ) мозгу всѣ эти клетки, какъ полагаетъ *Irving Hardesty*, сливаются (*occurs a fusion*) вмѣстѣ, образуя протоплазматическій синцитій съ разсыянными въ немъ ядрами. Путемъ постепеннаго дифференцировки въ немъ начинаютъ различаться центральные, ближайшіе къ ядрамъ участки (*endoplasma*) и болѣе отдаленные (*exoplasma*). Первые сохраняютъ зернистое строеніе, вторые принимаютъ гомогенный видъ. Въ экзоплазматическихъ слояхъ, особенно въ участкахъ, вдающихся въ промежутки между мякотными волокнами, образуются гліальные фибриллы, возникающія интрасинцитіально. (The fibres are intracellular, or better, intrasyncytial in both origin and position). Въ результатъ этого метаморфоза получаютъ гліальныя фибриллы и безотростчатія клетки.

schleimhaut. (Объ отношении тройничного нерва къ обонятельной оболочкѣ носа). Anat. Anz. 1903.

4) Zur Morphologie des Gehirns der Amphibien. (Къ морфологии головного мозга амфибій). Archiv für mikroskop. Anatomie (печатается).

5) Настоящую работу подъ заглавіемъ: „Къ учению о строеніи невроглии и эпидимы“ представляетъ въ качествѣ диссертации на степень доктора медицины.

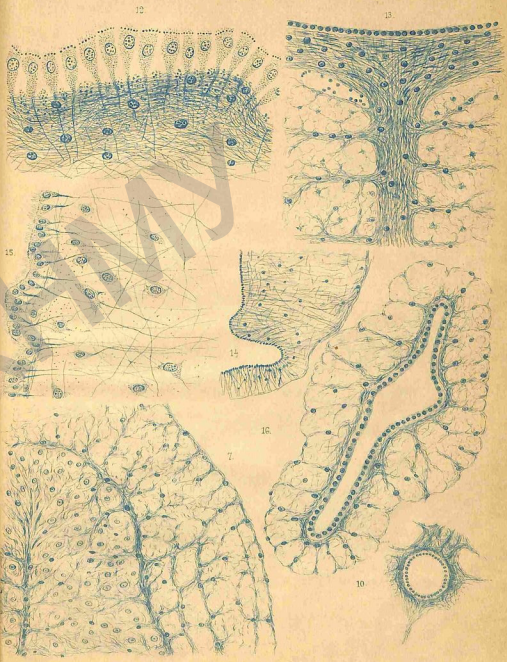
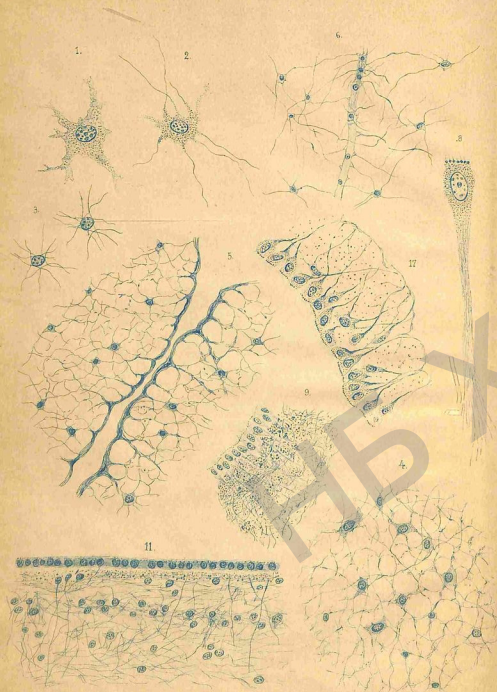
Curriculum vitae.

Владимиръ Яковлевичъ Рубашкинъ, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ 1875 г. въ г. Новочеркасскѣ Области Войска Донскаго. Среднее образование получилъ въ классической гимназій г. Новочеркасска, по окончаніи которой поступилъ въ Императорскую Военно-Медицинскую Академію въ 1895 году. Съ 1897 года началъ специально изучать гистологию и эмбриологию подъ руководствомъ проф. М. Д. Лавдовскаго. Въ 1900 году окончилъ курсъ Академіи и былъ оставленъ на 3 года для усовершенствованія въ избранной специальности. Съ 1899 года, по предложенію проф. М. Д. Лавдовскаго, а затѣмъ по порученію Конференціи, участвуетъ въ веденіи практическихъ занятій по гистологій со студентами 1-го и 2-го курсовъ. Экзамены на степень доктора медицины сдать при Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1901—1902 учебн. году. Имѣеть слѣдующія работы:

- 1) О вліяніи нѣкоторыхъ газовъ на всасываніе нервами метиленовой смѣлки. Невролог. Вѣстникъ. 1899.
- 2) Къ учению о строеніи симпатическихъ нервныхъ сплетеній. Извѣстія Имп. Воен.-Мед. Академіи, 1901.
- 3) Ueber die Beziehungen d. Nervus trigeminus zur Riech-

Положенія.

- 1) Красное кровяное тѣло въ своихъ периферическихъ и центральныхъ частяхъ не одинаково содержится въ структурномъ отношеніи.
 - 2) Нѣтъ достаточныхъ основаній считать кровяныя пластинки самостоятельными клѣточными образованиями.
 - 3) Ученіе о контактныхъ связяхъ нервныхъ элементовъ другъ съ другомъ, какъ объ единственномъ способѣ ихъ соединенія, стоитъ въ противорѣчій съ новыми фактами строенія нервной клѣтки.
 - 4) *Pluricordal*ныя нервныя клѣтки широко распространены въ мозгу высшихъ позвоночныхъ.
 - 5) Окраска метиленовой синькой нервныхъ элементовъ стоитъ въ зависимости отъ характера окружающей газовой среды.
 - 6) Элементы центральной нервной системы, какъ нервныя, такъ и гліальные, развиваются изъ одного и того же источника, — изъ эпителия медуллярной трубки.
-



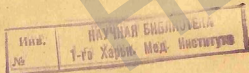
Рисовал автор

Гравировал А. Рашидов.

Типо. Литографы И. Рашидов, Вас. Остр. Ленин 12 стр.

Объясненіе рисунковъ.

- Рис. 1. Глиогенетическая клетка. (Котенокъ 1½ мѣс.). *Zeiss. Apochr. 2 мм. oc. comp. 8.*
- Рис. 2. Первая переходная формы (молодые *astrocyt'y*).
Zeiss. Apochr. 2 мм. oc. comp. 8. Кошка.
- Рис. 3. Безотростчатая клетки. *Zeiss. Apochr. 2 мм. oc. comp. 8. Кошка.*
- Рис. 4. Поперечный разръвъ спинного мозга молодого животного (2 м. кот.). Передніе столбы. Видны глиогенетическія клетки, первая ихъ переходная формы, *astrocyt'y* конечнаго типа, безотростчатая клетки. *Zeiss. Apochr. 2 мм. Cam. luc. Leitz'a.*
- Рис. 5. Поперечный разръвъ спинного мозга. Задніе столбы. *Zeiss. Apochr. 3 мм. C. l. Leitz'a.* (рис. отъ 5 до 17 сняты съ препаратовъ взрослого мозга кошки).
- Рис. 6. Связь отростковъ звѣздчатыхъ клетокъ съ сосудами. Видно два рода отношеній клетокъ къ сосудамъ. Въ одномъ—онѣ соединяются съ стѣнкой сосуда помощью пластинчатыхъ расширеній, въ другомъ лежать цугомъ на его поверхности. *Zeiss. Apochr. 3 мм. C. l. Leitz'a.*
- Рис. 7. Продолговатый мозгъ. Область ошивъ. *Zeiss. Apochr. 8 мм. C. l. Leitz'a.*
- Рис. 8. Эпителиальная клетка изъ *Infundibulum*. Фибриллярный составъ отростка. *Zeiss. Apochr. 2 мм. oc. comp. 12.*



- Рис. 9. *Canalis centralis* спинного мозга. Клетки боковой группы. Reichert, *Hom. imm.* 1/2 C. l. Zeiss'a oc. 4.
- Рис. 10. *Canalis centralis* спинного мозга при маломъ увеличеніи. *Substantia gliosa centralis*. Reichert, *obj.* 4. oc. 4.
- Рис. 11. Эпендима бокового желудочка. *Corps. striatum*. Zeiss. *Apochr.* 8 мм. C. l. Leitz'a.
- Рис. 12. Эпендима 4-го желудочка. (*Tuberc. acustic.*). Zeiss. *Apochr.* 2 мм. *Cam. luc.* Leitz'a.
- Рис. 14. Область шва продолговатого мозга. Zeiss. *Apochr.* 8 мм. C. l. Leitz'a.
- Рис. 14. Воронка и *processus infundibuli*. (фронтальный разръзъ). Leitz. *obj.* 5. oc. 3.
- Рис. 15. То же при большемъ увеличеніи. Zeiss. *Apochr.* 3 мм. C. l. Leitz'a.
- Рис. 16. *V. terminalis*. Средній отдѣлъ. Zeiss. *Apochr.* 8 мм. C. l. Leitz'a.
- Рис. 17. *V. terminalis*. *Distal'*ная часть средняго отдѣла. Zeiss. *Apochr.* 3 мм. C. l. Leitz'a.

ВАЖНѢЙШІЯ ОПЕЧАТКИ.

Стр.	6	13	стр.	смыслу	Напечатано.	Слѣдуетъ.
"	10	4	"	"	желудочокъ	желудочковъ
"	11	12	"	"	отличительныя	отличительные
"	14	14	"	"	Schulze	Schulze
"	21	16	"	"	выдвинушую	выдвинущую
"	22	7	"	"	mit deutliche n	mit deutlichem
"	23	20	"	"	безотрочата	безотрочата
"	23	20	"	"	девать	девать
"	23	15	"	сверху	wahrscheinlich	wahrscheinlich
"	41	10	"	"	маленькомъ	маленькимъ
"	41	12	"	смыслу	nervgliche	nervgliche
"	42	10	"	сверху	составляютъ	составляютъ
"	43	11	"	смыслу	отстаютъ	отстаютъ
"	45	11	"	"	звѣздчатые	звѣздчатые
"	73	4	"	"	требуютъ	требуютъ
"	76	16	"	сверху	какъ его	какъ въ его
"	82	18	"	"	меньшемъ	меньшемъ
"	87	15	"	смыслу	разнообразная клѣтчатая	разнообразные клѣтчатые
"	90	17	"	сверху	чрезвычайной	чрезвычайной
"	105	13	"	"	перехода	перехода
"	105	17	"	"	звѣздчатый	звѣздчатые
"	107	10	"	смыслу	его	си
"	117	9	"	"	покрытыми	покрыта
"	121	7	"	"	длиною	длиною
"	122	3	"	сверху	Zustand vorhanden	Zustande vorhanden
"	124	16	"	смыслу	продолжаемый	продолжаемой
"	129	1	"	"	Ausbuchtung	Ausbuchtung
"	134	16	"	сверху	отсутствуютъ	отсутствуютъ
"	136	5	"	смыслу	distal'омъ	distal'номъ
"	139	3	"	"	подъ нимъ	подъ нимъ
"	142	7	"	"	пробѣгаетъ	пробѣгаетъ
"	143	1	"	"	processus	processus
"	157	14	"	сверху	fibres	fibres