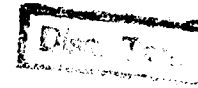


344282



КЪ ВОПРОСУ
о строеніи и составѣ нервной
клетки во время ея роста.

ДИССЕРТАЦІЯ
на степень доктора медицины

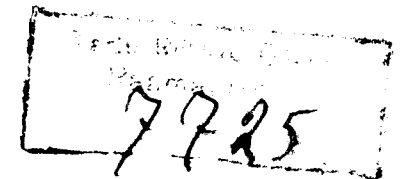
Врача М. С. Мильмана

Презектора Сабунчинской (Балаханской) больницы Съѣзда Бакинскихъ
Нефтепромышленниковъ.

Съ тремя таблицами рисунковъ.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

проф. В. А. Яфанасьевъ, проф. Г. А. Адольфи и В. Я. Рубашкинъ.



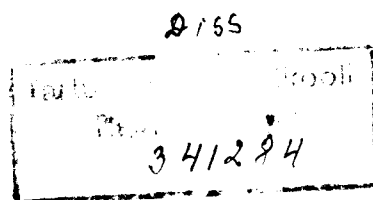
БАКУ
Электро-Тип. І. Л. Штейнера
1915.

Докторскую диссертацию лѣкаря М. С. Мильмана подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о строеніи и составѣ нервной клѣтки во время ея роста“ печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено 400 экземпляровъ ея въ канцелярію Медицинскаго Факултета Императорскаго Юрьевскаго Университета.

Юрьевъ, 29 октября 1913 года.

№ 2078.

Деканъ: В. Афанасьевъ.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Введение и историческій обзоръ	3—32
Протоплазма	3
О ядрѣ вообще	12
Ядро нервной клѣтки	28
Собственныя изслѣдованія	32—64
Первый стадій роста	37
Второй стадій роста	42
Третій стадій роста	47
Четвертый стадій роста	55
Пятый стадій роста	58
Анализъ наблюденій	64—91
Ядро и ядрышко	64
Хроматиновыя глыбки ядрышка и ихъ отношеніе къ тѣлу его	77
Тѣльца Ниссля	81
Заключеніе	91
Выводы	92
Литературный указатель	94
Объясненіе рисунковъ	103

До сихъ поръ подвергался подробному изученію тотъ періодъ развитія нервной клѣтки, когда она изъ недифференцированной зародышевой клѣтки превращается въ законченную развитіемъ нервную клѣтку. Прослѣжено также измѣненіе отдѣльныхъ составныхъ частей въ теченіе первыхъ періодовъ роста ея, образованіе неврофибриллъ, но въ этомъ отношеніи наши свѣдѣнія слѣдуетъ считать еще очень скудными. Въ настоящемъ изслѣдованіи сдѣлана попытка бросить свѣтъ на нѣкоторые невыясненные вопросы состава нервныхъ клѣтокъ въ періоды роста, наступающіе вслѣдъ за образованіемъ нервной клѣтки изъ недифференцированной.

Первая клѣтка отличается разнообразіемъ входящихъ въ ея составъ морфологическихъ частей. Въ нижеслѣдующемъ обзорѣ мы подробнѣе остановимся на тѣхъ изъ нихъ, которыя подверглись намъ болѣе тщательному изученію.

Протоплазма.

Въ протоплазмѣ нервной клѣтки нужно различать такія части, которыя встрѣчаются въ другихъ клѣткахъ организма и такія, которыя присущи нервной клѣткѣ, какъ таковой.

Къ первымъ принадлежитъ *основная масса клѣтки*, съ трудомъ воспринимающая искусственную окраску. Ея строеніе отчасти поэтому недостаточно выяснено. По Флеммингу, Бенда, Догелю, Бекеру, Лугаро, Леву, Писсю и Маринеско это вещество имѣетъ волокнистое строеніе, между тѣмъ какъ ф. Ленгоссекъ, Гельдъ и Рамонъ Кахаль полагаютъ, что оно имѣетъ сѣтчатое строеніе.

Въ основномъ веществѣ залегаютъ мелкія *зернистости*. По формѣ, а также по особенностямъ окраски, при помощи которыхъ ихъ можно наблюдать, они соответствуютъ зернистостямъ другихъ клетокъ организма, именно зернистостямъ Альтманна. Они были подробно изслѣдованы Гельдомъ, который ихъ называлъ нейрозомами, наблюдались затѣмъ многочисленными авторами (Леви, Альцгеймеръ, Кахаль, Бюнди и др. При помощи окраски по Альтману—Шриде Лобенгоферъ констатировалъ, что эти зернистости залегаютъ въ промежуткахъ между тѣльцами Ниссля. Бенда, Фюрстъ, Гайденайнъ (по Дюсбергу), однако, констатировали и болѣе диффузное расположеніе ихъ. Нѣкоторые отождествляютъ ихъ съ митохондіями (Nageotte и др.). Последніе констатированы въ нервной клеткѣ взрослого позвоночнаго Широкогоровымъ.

Характерными для нервной клетки является такъ называемый *сѣтчатый аппаратъ Гольджи* и *трофоспонгии*. Оба можно видѣть только при помощи искусственной обработки нервной клетки. Относительно сѣтти Гольджи не установлено, играетъ ли она нервную или трофическую роль. Трофоспонгии—каналы внутри нервной клетки, сообщающіеся съ периферическимъ лимфатическимъ пространствомъ; въ виду ихъ морфологическихъ особенностей большинство считаетъ ихъ канальцами, приносящими протоплазмѣ питательный матеріалъ, но есть и сторонники того взгляда, что онѣ лишь продуктъ искусственной обработки нервной клетки. Такъ какъ сѣтъ Гольджи находятъ болѣею частью въ тѣхъ же клеткахъ, въ которыхъ встрѣчаются и трофоспонгии, то нѣкоторые думаютъ, что она—перерожденная или измѣненная трофоспонгия, и даже былъ высказанъ взглядъ, что сѣтъ Гольджи—также продуктъ искусственной обработки. Во всякомъ случаѣ и тѣ и другіе элементы встрѣчаются не исключительно въ нервной клеткѣ: они были найдены и въ железистыхъ клеткахъ и въ роговицѣ глаза и въ сѣменныхъ клеткахъ (Перрончито и др.).

Зернистый пигментъ, который правильно встрѣчается въ протоплазмѣ нервной клетки, также не

представляетъ ея исключительную особенность. Такой же пигментъ встрѣчается и въ другихъ клеткахъ организма. Онъ представляетъ окрашенные въ свѣтло-желтый, золотистый или бурый цвѣтъ жировидныя зерна. Такое свойство пигмента въ смыслѣ окрашенныхъ зернышекъ присуще этимъ зернышкамъ не во всякомъ періодѣ роста. Когда они впервые появляются, а это бываетъ въ переднихъ рогахъ спиннаго мозга у человѣка втеченіе первыхъ трехъ лѣтъ послѣ рожденія (Мильманъ 1901), а въ клеткахъ Substantiae nigrae уже у зародыша, они безцвѣтны и морфологически ничѣмъ не отличаются отъ жировыхъ зернышекъ (онъ же 1911). Точно также неокрашены зернышки въ нервныхъ клеткахъ молодыхъ морскихъ свинокъ, кроликовъ, голубей и попугая (онъ же 1901, 1913). Цвѣтная окраска появляется только втеченіе роста и въ старости, причемъ по мѣрѣ приближенія къ старости первоначально свѣтложелтый и золотистый цвѣтъ все болѣе и болѣе темнѣетъ, становясь бурымъ.

Такимъ образомъ пигментныя зернышки состоятъ изъ 2 частей, жировой и красящей. Въ этомъ отношеніи они ничѣмъ не отличаются отъ другихъ пигментовъ, находящихся въ клеткахъ другихъ органовъ, какъ, напр., въ надпочечникахъ, печени, сердцѣ, сѣменныхъ пузырькахъ. Жировидная подкладка пигмента этихъ органовъ уже давно доказана изслѣдованіями Мааса, Любарша, Серта, Оберндорфера. Недавно Крейбихъ призналъ наличность мѣлиноваго характера даже въ пигментѣ сѣтчатки. Изслѣдованія Сцили, по которымъ пигментъ сѣтчатки происходитъ изъ безцвѣтныхъ „хромидій“ Гертвига, нисколько не опровергаютъ наблюденій Крейбиха, такъ какъ мѣлиновыя образованія въ зависимости отъ ихъ химическаго состоянія и при извѣстныхъ условіяхъ способны принимать ядерныя краски, какъ это извѣстно по Вейгертовской окраскѣ мѣлиновой оболочки. Наконецъ и въ томъ пигментѣ, который считается типичнымъ, въ пигментѣ кожи Ледерманъ при помощи дѣйствія осміевои кислоты уже давно, а Конне при по-

мощи Fettproneau сравнительно недавно доказалъ присутствіе жира.

Природа жирового вещества, лежащаго въ основѣ пигмента, не выяснена окончательно. Его реакціи, особенно въ неокрашенномъ состояніи, соотвѣтствуютъ нейтральному жиру. По Рахманову это вещество даетъ реакціи жирowychъ кислотъ. Такого же мнѣнія держится Ашовъ, у котораго работалъ Рахмановъ. Я однако не могъ убѣдиться въ томъ, что пигментныя зернышки окрашиваются по Фишлеру, какъ это утверждаетъ Рахмановъ; между тѣмъ эта химическая реакція считается важною для діагноза жирowo-кислотной природы вещества.

Что касается красящаго вещества, дѣлающаго жировыя зернышки пигментомъ, то его химическая природа до сихъ поръ также не выяснена, но въ послѣднее время появилось много изслѣдованій, бросающихъ нѣкоторый свѣтъ на этотъ вопросъ.

Тотъ фактъ, что при Аддисоновой болѣзни, характеризующейся рѣзкой пигментаціей кожи, часто находятъ пораженнымъ надпочечникъ, уже давно обратилъ вниманіе на связь этого органа съ пигментаціей кожи не только въ патологическомъ, но и въ нормальномъ состояніи. Послѣ того, какъ Арнольдъ, Крукенбергъ, С. Френкель и др. нашли нѣкоторыя реакціи брэнцкахетина въ надпочечникахъ, мнѣ (1896) удалось въ экстрактѣ изъ надпочечниковъ быка найти всѣ извѣстныя въ то время реакціи брэнцкахетина, не удалось только довести своей работы до полученія чистаго брэнцкахетина, что сдѣлалось достояніемъ позднѣйшихъ работъ, и въ настоящее время считается уже установленнымъ фактомъ, что адреналинъ представляетъ собою соединеніе брэнцкахетина (Гаммарстенъ). Свойство брэнцкахетина принимать при щелочной реакціи раствора бурю окраску и наиболѣе сильная микрохимическая реакція его какъ разъ въ томъ мѣстѣ надпочечной железы, которое наиболѣе пигментировано, именно на границѣ корковаго и мозговаго слоя, побудило меня высказать предположеніе, что причина пигментаціи надпочечника лежитъ

въ брэнцкахетинѣ. При помощи и мною отмѣченной красной сулемовой реакціи брэнцкахетина Комессати и при помощи Эрмановской зрачковой реакціи Винтерницъ, О'Конноръ нашла затѣмъ присутствіе адреналина въ крови, и транспортъ его изъ надпочечника въ кожу оказался очень вѣроятенъ. Увеличеніе же пигмента при Аддисоновой болѣзни я объяснялъ раздраженіемъ вещества надпочечника новообразованіемъ, туберкулезомъ его, обыкновенно наблюдающимся при бронзовой болѣзни.

Что касается происхожденія адреналина, то изслѣдованія послѣдняго времени сдѣлали вѣроятнымъ его образованіе изъ тирозина (Галле). При помощи дѣйствія ферментовъ, находящихся въ кожѣ, на тирозинъ или на адреналинъ были получены вещества, химически и физически соотвѣтствующія меланину (Бертранъ, Жессаръ, ф. Фюртъ и его ученики, Вендль, Нейбергъ). Изъ такого факта, что одно и то же вещество получается путемъ дѣйствія либо на тирозинъ, либо на адреналинъ, можно сдѣлать предположеніе, что вещества эти близки другъ къ другу, тѣмъ болѣе, что химическій составъ ихъ лишь незначительно разнится другъ отъ друга (Бертранъ). Возможно, слѣдовательно, что и пигментація въ кожѣ и другихъ органахъ происходитъ не только вслѣдствіе переноса адреналина изъ надпочечника кровью къ этимъ органамъ, но она, можетъ быть, во всѣхъ органахъ имѣетъ одинъ источникъ—тирозинъ, продуктъ распада бѣлка, который можетъ образоваться вездѣ, гдѣ происходитъ обмѣнъ веществъ клѣтки, гдѣ есть ея жизнь, ростъ и смерть.

Что касается значенія пигментной зернистости нервныхъ клѣтокъ, то по этому поводу существуютъ два мнѣнія. По одному, идущему отъ Любарша, это продуктъ изнашивания нервной клѣтки, также какъ и всѣ подобныя зернистости въ другихъ клѣткахъ. Противъ такого взгляда мною выставлено было возраженіе, что продукты изнашивания должны были бы количественно идти параллельно степени изнашивания, напр. у болѣе напрягающихъ свои нервы людей дол-

жно было бы замѣчаться больше пигмента, у болѣе спокойно живущихъ меньше, чего на самомъ дѣлѣ не наблюдается; точно также незамѣтно разницы у людей различныхъ странъ, у людей живущихъ при различныхъ условіяхъ; далѣе трудно примирить толкованіе Любарша съ тѣмъ фактомъ, что клѣтки различныхъ нервныхъ центровъ различно наполнены этимъ пигментомъ, причемъ незамѣтно, чтобы пигментомъ были богаче клѣтки болѣе работающія, чѣмъ другія: въ двигательныхъ клѣткахъ переднихъ роговъ спинного мозга больше пигмента, чѣмъ въ заднихъ, двигательное ядро блуждающаго нерва содержитъ меньше пигмента, чѣмъ клѣтки центра подъязычнаго нерва, въ клѣткахъ нижнихъ оливъ совсѣмъ не бываетъ пигмента, въ пуркиньевыхъ клѣткамъ мозжечка его мало; жировидный характеръ имѣютъ и интенсивно окрашенныя клѣтки *Substantiae nigrae*, и въ нихъ количество пигмента увеличивается съ возрастомъ, появляясь лишь значительно раньше, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ мозга, а между тѣмъ нисколько не доказано, что клѣтки чернаго вещества въ функціональномъ отношеніи больше изнашиваются, чѣмъ подвѣдомственные имъ центры или находящіеся съ ними въ непосредственной связи центры подъязычнаго, блуждающаго и другихъ нервовъ, въ которыхъ гораздо меньше пигмента. Кромѣ того я (*Virch. Arch.* 1910) занялся изслѣдованіемъ разницы между пигментаціей клѣтокъ праваго и лѣваго роговъ спиннаго мозга и нашелъ, что въ общемъ съ правой стороны меньше пигмента, чѣмъ слѣва, что совершенно не гармонируетъ съ теоріей изнашиванія, такъ какъ правая сторона въ общемъ болѣе работаетъ.

Жировая зернистость нервной клѣтки продуктъ регрессивнаго метаморфоза ея. Морфологически она въ томъ періодѣ и у тѣхъ животныхъ, гдѣ она еще не пигментирована, ничѣмъ не отличается отъ жирового перерожденія всякихъ другихъ клѣтокъ, извѣстнаго намъ изъ патологіи (Мильманъ 1893). Пигментножировая зернистость нервной клѣтки стариковъ многочисленными авторами (Лейденъ, Деманжъ, Обер-

штейнеръ, Пильчъ, Годжъ, Костюринъ. Бѣляковъ, Розинъ и др.) уже давно считается признакомъ старческой атрофіи ея, а такъ какъ эта зернистость въ старости лишь сильно развита, занимая почти всю протоплазму нервной клѣтки, появляется же она уже въ слабой степени въ молодости, то нѣтъ основанія придавать ей въ различныхъ возрастахъ различное значеніе, и нужно думать, что функціональные дефекты, вызываемые ею въ старости, ясно обнаруживаются вслѣдствіе рѣзкой атрофіи клѣтки, но они не отсутствуютъ совершенно и въ молодости, будучи лишь значительно слабѣе развиты и незамѣтны благодаря компенсаторной дѣятельности еще обильно существующей непораженной протоплазмы.

Объ основной причинѣ жировиднаго метаморфоза нервной клѣтки я здѣсь не буду распространяться, она легла въ основу моей теоріи старости (1900) изложеніе которой завело бы меня слишкомъ далеко. По этой теоріи перерожденіе нервной клѣтки представляетъ собою одинъ изъ видовъ перерожденія, перетериваемаго не только нервными, но и всѣми клѣтками организма подъ вліяніемъ роста послѣдняго.

Если будутъ подтверждены всѣ существующія предположенія относительно происхожденія красящей части зеренъ, имѣющія уже много данныхъ за собою, изъ адреналина или тирозина, то регрессивный характеръ явленія выступитъ еще отчетливѣе, такъ какъ эти химическія соединенія представляютъ продукты распада бѣлка.

Перехожу къ указанію на составныя части нервной клѣтки, отличающія ихъ отъ другихъ клѣтокъ: *тѣльца Ниссля* и *неврофибриллы*. Правда, встрѣчаются зернистости, аналогичныя тѣльцамъ Ниссля въ томъ отношеніи, что они окрашиваются анилиновыми красками, и въ другихъ клѣткахъ, напр. лейкоцитахъ (*Mastzellen*), но форма и расположеніе тѣхъ и другихъ зеренъ въ обоихъ видахъ клѣтокъ совершенно различны; въ *Mastzellen* зерна большія, правильно круглы, равномерно наполняютъ всю клѣтку, между тѣмъ какъ тѣльца Ниссля состоятъ изъ очень мелкихъ зеренъ,

большую частью образующих комки; последние въ различныхъ частяхъ протоплазмы неодинаковой величины. Тѣльцами Ниссля собственно называются не отдѣльныя зернышки, а группы ихъ собирающіяся въ комки. Они были открыты Арндтомъ въ 1874 году, затѣмъ описаны Кей и Ретціусомъ въ 1876 году и Флеммингомъ въ 1882 году, но наиболѣе обстоятельно ими занялся Ниссель въ 1884 году, и съ тѣхъ поръ они стали предметомъ всесторонняго изученія. Слѣдующіе авторы составляютъ лишь небольшую часть всѣхъ, внесшихъ тѣ или другія данныя для выясненія природы и значенія этихъ образований: Бенда, Гансъ Вирховъ, Симарро, Фридманъ, Кронталь, А. Сарбо, де Кервенъ, Шаферъ (см. у Рамонъ Кахаль), Розинъ, Гаммарбергъ, Васъ, Ламберъ, Манъ (ibid.), Лугаро, Ленгоссекъ, Гольдшейдеръ и Флатау, Рамонъ Кахаль, Маринеско, фанъ Геухтенъ, Гельдъ. Авторы ихъ называютъ различно: Ниссель—зернами, Бенда—хромофильными уплотненіями, Фридманъ и Кронталь—полосками, де Кервенъ—веретенами, Кахаль—глыбками, Ленгоссекъ—тигровиднымъ веществомъ, Геухтенъ—хромофильными комками и элементами. Въ настоящее время большинство склонно считать ихъ зернистостями. Толщина зеренъ колеблется отъ 0,0001 до 0,002 mm. длинная ось достигаетъ 0,01 mm. Кахаль полагаетъ, что глыбки состоятъ изъ двухъ частей: окрашивающихся анилиновыми красками и ахроматической массы въ видѣ альвесоля, какъ бы осыпанныхъ этими зернами. Онъ предполагаетъ въ глыбкахъ губчатое строеніе. До извѣстной степени съ нимъ согласны фанъ Геухтенъ и Маринеско. Бенда, Ленгоссекъ, Юліусбургеръ и Флеммингъ полагаютъ, что зернышки сцѣплены между собою гомогенной протеиновой массой.

Химическія реакціи тѣлецъ Ниссля особенно внимательно изучены были сначала Гельдомъ, потомъ Ивомъ, Мекензи, Бюлеромъ и Рузика. Они нерастворимы въ слабой и крѣпкой соляной и уксусной кислотѣ, въ холодномъ и кипящемъ спиртѣ, въ эфирѣ и хлороформѣ, легко растворяются въ слабой и крѣпкой щелочи при комнатной температурѣ. Въ желудоч-

номъ сокѣ непереваримы. Милоновскій реактивъ и растворъ Адамкевича не даютъ окраски. Въ нихъ обнаружено присутствіе фосфора и желѣза (Гельдъ, Мекеломъ, Мекензи, Скоттъ). Такимъ образомъ реакціи хроматическихъ комковъ въ общемъ позволяютъ причислить ихъ къ нуклеопротенидамъ. Гельдъ полагаетъ, что вещество, входящее въ составъ ихъ, при жизни придаетъ имъ полужидкую консистенцію, и они болѣе или менѣе равномерно пропитываютъ всю протоплазму. Комкообразование происходитъ вслѣдствіе свертыванія ихъ состава воздѣйствіемъ фиксирующихъ веществъ. Живая клѣтка слѣд. не содержитъ тѣлецъ Ниссля въ томъ видѣ, какъ мы ихъ видимъ въ мертвой. Однако многіе авторы, въ томъ числѣ и Ниссель, полагаютъ, что хромофильныя глыбки видны и въ живой клѣткѣ. Но Ниссель не придаетъ этому вопросу существеннаго значенія и предлагаетъ принять за эквивалентъ видъ клѣтки при определенной обработкѣ ея, для того, чтобы имѣть возможность сравнить съ нимъ измѣненія, которымъ клѣтка подвергается при работѣ, раздраженіи, болѣзняхъ.

Тѣльца Ниссля встрѣчаются въ большинствѣ нервныхъ клѣтокъ головного и спинного мозга и периферическихъ ганглий; ихъ нѣтъ въ клѣткахъ зернистаго слоя мозжечка, биполярныхъ клѣткахъ сѣтчатки и маленькихъ клѣткахъ Роландова вещества.

Величина и взаимное расположеніе хроматиновыхъ глыбокъ побудили Ниссля раздѣлить клѣтки, содержащія ихъ, на слѣдующія группы: стихохромныя, въ которыхъ глыбки большія, полосатой формы, аркіохромныя, въ которыхъ глыбки сѣтчаты, гріохромныя, въ которыхъ хромофильное вещество состоитъ изъ зеренъ, расположенныхъ безъ особаго порядка, и аркіостихохромныя—смѣшаннаго типа. Къ этому Кахаль прибавляетъ еще группу перихромныхъ клѣтокъ, въ которыхъ зернистость находится только по периферіи клѣтокъ. Однако самъ Ниссель и другіе признаютъ, что его классификація искусственна, и подѣлить ее трудно подвести всѣ виды нервныхъ клѣтокъ, содержащія эти тѣльца.

Значеніе тѣлецъ Ниссля до сихъ поръ не выяснено. Розинъ приравниваетъ ихъ къ базофильнымъ зернистостямъ лейкоцитовъ. ф. Геухтенъ считаетъ ихъ питательнымъ матеріаломъ, которымъ нейронъ пользуется во время своей дѣятельности. Маринеско полагаетъ, что нервная клѣтка состоитъ изъ двухъ частей: хроматическихъ глыбокъ съ большою химической энергіей—кинетоплазмы и мелкихъ зеренъ, служащихъ проводникомъ нервного тока. Нервная волна, приходя въ клѣтку черезъ протоплазматическіе отростки, имѣетъ слабое напряженіе, когда же она доходитъ до аксона, напряженіе благодаря тигровидному веществу увеличивается. Сохраняя въ себѣ скрытую нервную энергію, хроматофильная зернистость однако непосредственно въ нервной волнѣ участія не принимаетъ, а даетъ ей лишь питательный матеріалъ. Унна считаетъ, что они представляютъ собою „гранулоплазму“, аналогичную зернистости „Mastzellen“ и состоятъ изъ альбумозы, представляя собою такимъ образомъ лишь питательный матеріалъ для клѣтки.

Другую важную составную частью протоплазмы нервныхъ клѣтокъ являются *неврофибриллы*. Эти нѣжныя нити видимы хорошо только при сильныхъ увеличеніяхъ микроскопа и послѣ искусственной обработки клѣтки, главнымъ образомъ послѣ импрегнаціи клѣтокъ хлористымъ золотомъ или азотнокислымъ серебромъ. Они тянутся отъ одного отростка къ другому въ видѣ волокнистыхъ пучковъ, залегая между тѣльцами Ниссля, а также прорѣзывая ихъ. Ихъ функціи—специфически нервныя: проведеніе нервной волны. Первое появленіе ихъ въ нервной клѣткѣ человѣка относится Гирлихомъ и Герксгеймеромъ къ третьему мѣсяцу внутриутробной жизни.

О ядрѣ вообще.

Не всѣ авторы сходятся въ вопросѣ о томъ, какія части слѣдуетъ различать въ ядрѣ. Классификація, которую для этой цѣли ввелъ своими изслѣдованіями Шварцъ, съ теченіемъ времени подверглась различнымъ измѣненіямъ, но въ основѣ служитъ ру-

ководящимъ моментомъ для всякаго изслѣдователя. Онъ различаетъ слѣдующія части ядра: хроматинъ, лининъ, пиренинъ, амфибиренинъ и паралининъ. Хроматинъ—легко воспринимающая окраску часть ядерной основы, лининъ—неокрашивающаяся искусственно или слабо окрашивающаяся фибриллярная сѣть ея, пиренинъ—вещество ядрышка. амфибиренинъ—вещество ядерной оболочки и паралининъ—ядерный сокъ, заполняющій промежутки въ петляхъ линина. Данными, поведшими къ такой классификаціи ядерныхъ частей, послужили микрохимическія реакціи ихъ. Химическими реактивами, которыми для этой цѣли пользовался Шварцъ, служили главнымъ образомъ: 20% растворъ поваренной соли, растворы сѣрнокислой магнезіи, фосфорнокислаго калия, ферроціанкалія съ уксусной кислотой, мѣднаго купороса и трипсина.

Различные изслѣдователи, въ особенности Циммерманъ, провѣрившій дѣйствіе всѣхъ этихъ реактивовъ на всѣ клѣточные части, показали, что дѣйствіе ихъ непостоянно и неодинаково на различныя клѣтки различныхъ растений и животныхъ; выводы, которые можно сдѣлать относительно растворимости и разбуханія морфологическихъ частей ядра въ нихъ, рискуютъ быть субъективными. Захаріасъ, одинъ изъ наиболѣе авторитетныхъ изслѣдователей микрохимического состава клѣтки, первоначально также различалъ нѣсколько частей ядра съ различными названіями, въ послѣдствіи нашелъ необходимымъ сократить число ясно дифференцированныхъ частей, и въ послѣднемъ своемъ обзорѣ различаетъ три обособленныя части ядра: хроматинъ, ядрышки и основную массу клѣточного ядра, которую онъ раньше назвалъ пластиномъ. Однако нѣкоторые авторы, въ томъ числѣ О. Гертвигъ, еще держатся классификаціи Шварца, незначительно измѣнивъ ее. Постараемся извлечь изъ извѣстныхъ данныхъ наиболѣе доказанное.

Въ ядрѣ можно различать слѣдующія морфологическія части: ядерную оболочку, тѣло ядра и ядрышки.

Рѣзко выдѣляясь какъ пограничная черта между протоплазмой и ядромъ, ядерная оболочка однако не

представляет собою несомненно доказанной самостоятельной морфологической части ядра, и по мнению одних авторов она составляет лишь более гущенную часть сѣтчатой основы, по мнению других она образуется искусственно послѣ обработки препарата, либо же представляет результат различнаго свѣтопреломленія протоплазмы и ядра и, слѣдовательно, чисто оптическое явленіе. Такъ какъ однако рядъ авторовъ настаиваетъ на существованіи ядерной оболочки, какъ самостоятельнаго образованія, то надо согласиться съ Гертвигомъ и Огневымъ, что однимъ клѣткамъ присуща ядерная оболочка, другимъ нѣтъ. По составу своему оболочка, гдѣ она существуетъ, приближается къ составу ядернаго остова — пластина.

Тѣло ядра не имѣетъ одинаковаго для всѣхъ ядеръ строенія. Въ однихъ оно состоитъ изъ нитевидной сѣти съ промежуточнымъ веществомъ, въ другихъ изъ зеренъ, въ третьихъ изъ того и другого. Мельчайшіе элементы всѣхъ частей состоятъ, повидимому, изъ круглыхъ зернышекъ, заложенныхъ въ гомогенномъ субстратѣ. Строеніе тѣла ядра мѣняется въ зависимости отъ функціи клѣтки и отъ стадіи развитія послѣдней. Нитевидная сѣть, гдѣ она существуетъ, состоитъ изъ частей, окрашивающихся различными красками, называемыхъ поэтому хроматиномъ, и изъ частей, неокрашивающихся, названныхъ лининомъ или пластиномъ. Нѣкоторые авторы предполагаютъ, что хроматинъ заложенъ въ видѣ зеренъ въ сѣти линина. Хроматинъ не есть опредѣленная морфологическая или химическая особь, хотя бы уже потому, что есть хроматиновые зерна, воспринимающія одни краски, именно кислотнаго характера, и есть хроматинъ, воспринимающій краски основнаго характера, т. е. базихроматинъ и оксихроматинъ. Уже по этой одной причинѣ неправильно отождествленіе хроматина съ однимъ химическимъ веществомъ, какъ это дѣлаютъ многіе, идентифицируя его съ нуклеиномъ. Если въ основѣ хроматинъ и есть нуклеопротеидъ, то различныя реакціи хроматина указываютъ на то, что мы имѣемъ дѣло съ различными стадіями химическаго со-

става его, расщепленія или соединенія съ другими веществами. Благодаря изслѣдованіямъ Малфати, который алкогольною смѣсью кислаго фуксина и метиловой зелени (щелочной краски) окрашивалъ чистую нуклеиновую кислоту въ зеленый цвѣтъ, болѣе бѣдные фосфоромъ нуклеины въ голубоватофіолетовый цвѣтъ и болѣе бѣдные фосфоромъ въ красный цвѣтъ, Гайденгайнъ приходитъ къ заключенію, что оксихроматинъ представляет собою нуклеоиротеидъ съ очень слабымъ содержаніемъ фосфора.

Промежуточное вещество, т. н. ядерный сокъ, vyplняющій ячейки линино-хроматиновой сѣти ядра, становится видимымъ послѣ обработки препарата какими-нибудь фиксирующими веществами. Онъ либо однороденъ, либо состоитъ изъ нѣжной нитяной сѣти линина, въ которой заложены зернышки ничтожной величины, микрозомы. Послѣдніе окрашиваются кислыми красками. Возможно, что промежуточное вещество лишь болѣе мелкое развѣтвленіе сѣтчатой основы ядра.

Переходя къ характеристикѣ третьей составной части ядра, **ядрышка**, на которомъ я, въ виду результата наблюденій, долженъ остановиться подробнѣе, считаю необходимымъ сдѣлать оговорку, что при изложеніи исторіи развитія ученія о ядрышкѣ не могу держаться строго хронологическаго порядка по той причинѣ, что всѣ многочисленныя данныя по этому предмету составляютъ результатъ работъ сравнительно недавняго времени: многіе авторы, начавшіе свои изслѣдованія раньше другихъ, въ настоящее время еще продолжаютъ сообщать свои наблюденія; большинство авторовъ подвергаютъ провѣркѣ и критикѣ наблюденія своихъ предшественниковъ и для цѣльности изложенія необходимо указать и на сдѣланныя другими учеными дополненія къ данному наблюденію и на критику, которой послѣднее подверглось, — что вынуждаетъ дѣлать отступленіе отъ хронологическаго изложенія.

Ядрышки были уже извѣстны первымъ естествоиспытателямъ, наблюдавшимъ животныя и растительныя клѣтки, Шлейдену, Швану и другимъ, называвшимъ ихъ ядерными тѣльцами, какъ ихъ иногда называютъ и теперь. Определеніе, которое Флеммингъ далъ ядрышку, немногимъ разнится отъ того представленія о немъ, которое и теперь считается господствующимъ: „Части вещества въ ядрѣ, отличающіяся особыми свойствами по сравненію съ ядерной основой и ядернымъ сокомъ, почти всегда сильнѣе преломляющія свѣтъ, чѣмъ эти, ограниченныя гладкой, всегда округленной поверхностью, большею частью взвѣшенныя въ перекладинахъ сѣти, иногда внѣ ея лежащія“ (1882, стр. 138). Подъ ограниченною поверхностью Флеммингъ имѣетъ въ виду не особую оболочку, такъ какъ ея, по его мнѣнію, у ядрышка нѣтъ, а зрительный эффектъ, вызываемый границами ядрышка благодаря различнымъ свѣтопреломляющимъ и химическимъ свойствамъ его по сравненію съ матеріаломъ ядра. Флеммингъ особенно настаиваетъ на этой ограничительной поверхности въ виду того, что были утвержденія различныхъ наблюдателей, что такой поверхности у ядрышка нѣтъ, и что послѣднія сами представляютъ собою лишь утолщенія хроматиновой сѣти. Такъ напр., Реціусъ, согласно съ нѣкоторыми другими, находилъ, что ядрышки своими отростками соединены съ перекладинами ядерной сѣти и представляютъ собою собственно накопленіе вещества послѣдней. Но такое явленіе наблюдалось Реціусомъ у дочернихъ яицъ тритона, у которыхъ, по мнѣнію Флемминга, ядрышко еще не оформилось и его зачатки находятся въ указанныхъ утолщеніяхъ. Однако вслѣдъ за Реціусомъ и рядъ другихъ наблюдателей описываютъ хроматиновую скорлупу ядрышка, постепенно переходящую въ хроматиновую основу ядрышка, именно: Гайденайнъ, который неправильно считаетъ себя первымъ, описавшимъ ее, Шлатеръ, Мецнеръ, Роде, Ейклезаймеръ.

Указанія Ауэрбаха относительно существованія ядрышковыхъ ядеръ также относятся только къ мо-

лодымъ зародышевымъ ядрамъ: по мнѣнію Флемминга, ядрышко нужно считать нормальною частью ядра, существующей по всей вѣроятности во всѣхъ ядрахъ; такъ, гдѣ мы его не видимъ, это происходитъ вслѣдствіе его ничтожной величины.

Число ядрышекъ въ ядрѣ бываетъ различно: въ ядрѣ одного рода клѣтокъ ихъ бываетъ по нѣскольку, въ другихъ по одному. Въ нервныхъ клѣткахъ позвоночныхъ и въ яйцахъ они преимущественно одиночны, въ большинствѣ прочихъ клѣтокъ множественны. Ауэрбахъ впервые указалъ, что количество ядрышекъ подвергается измѣненіямъ подъ вліяніемъ различныхъ физиологическихъ условій. Флеммингъ подтверждаетъ эти наблюденія Ауэрбаха, но полагаетъ, что количество ядрышекъ, которое Ауэрбахъ находилъ въ ядрахъ яицъ, до 16 и даже 100, преувеличено: Ауэрбахъ еще не различалъ впервые установленныхъ Флеммингомъ узловъ ядерной сѣти и часть ядрышекъ Ауэрбаха принадлежитъ этимъ узламъ; Флеммингъ же больше 8 ядрышекъ въ ядрахъ яицъ не находилъ. Однако кромѣ Ауэрбаха много авторовъ описываютъ обиліе ядрышекъ въ ядрахъ: такъ, Карнуа ихъ находитъ до 1000 въ одномъ ядрѣ. Монгомери полагаетъ, что каждому животному въ каждой ткани свойственно определенное количество ядрышекъ: такъ, напр., у *Piscicola* обыкновенно 1 ядрышко въ яйцѣ и нервной клѣткѣ, около 12 въ мышечной и 300—400 въ подкожной железистой клѣткѣ и т. п.

Изъ этихъ ядрышекъ одно или два обыкновенно больше другихъ, а потому названы *главными ядрышками*, остальные, меньшія, *побочными*. Побочныя ядрышки въ водѣ разбухаютъ и для глаза исчезаютъ, главные остаются.

Въ яйцахъ нѣкоторыхъ животныхъ Лейдигъ, ф. Лесслингъ, Лаказ-Дютье, Флеммингъ и О. Гертвигъ нашли главное ядрышко раздѣленнымъ на двѣ части, изъ которыхъ большая часть блѣднѣе, слабѣе красится, въ кислотахъ сильнѣе набухаетъ и по свойствамъ больше походитъ на побочныя ядрышки, меньшая же часть сильнѣе свѣтопреломляюща и хроматична. Ядер-

ныя краски окрашиваютъ обѣ части, но интенсивнѣе сильно свѣтопреломляющую часть главнаго ядрышка. Несмотря на большое количество животныхъ, въ яйцахъ которыхъ было найдено такое раздѣленіе ядрышка на двѣ части, въ яйцахъ многихъ другихъ животныхъ, также какъ и въ другихъ тканяхъ, и именно даже въ такихъ, клѣтки которыхъ содержатъ большія ядрышки, какъ, напр., въ нервныхъ и слюножелезистыхъ, ядрышко, по мнѣнію Флемминга, такого дифференцированія не обнаруживаетъ.

По Монгомери главное ядрышко отличается отъ побочныхъ тѣмъ, что оно интенсивнѣе окрашивается специфическими ядерными красками. Главное ядрышко появляется раньше, чѣмъ побочныя. Обстѣ окрашивалъ яйца нѣкоторыхъ моллюсковъ и пауковъ двойной окраской, сначала борнымъ карминомъ, а затѣмъ солидгрюномъ или метилгрюномъ и обезцвѣчивалъ алкоголемъ, и получалъ главное ядрышковое вещество окрашеннымъ въ голубой цвѣтъ, все же прочее, въ томъ числѣ и побочныя ядрышки въ красный цвѣтъ. Оказалось что въ яйцахъ меньшей величины находились только истинныя (главныя) ядрышки, и втеченіе роста зародышевого пузырька появлялись побочныя ядрышки. Они могутъ находиться рядомъ съ главными, облегать ихъ, вѣдраться въ нихъ, сливаться съ ними и давать поводъ къ вышеуказаннымъ картинамъ раздѣленія ядрышка на двѣ части. Достойно вниманія наблюденіе, что побочное ядрышко можетъ съ ростомъ постепенно принять окраску главнаго ядрышка.

Главное ядрышко представляетъ по Гекеру постоянно мѣняющій свою величину опредѣленной формы органъ зародышеваго пузырька. Побочныя ядрышки суть пузырьки или капли различной формы, величины и количества (1893, стр. 488). Гекеръ высказываетъ своеобразный взглядъ, что истинныя ядрышки тканевыхъ клѣтокъ соответствуютъ побочнымъ ядрышкамъ яйцевыхъ клѣтокъ. Онъ въ побочныхъ ядрышкахъ и въ блѣдной, пузырьчатой части главнаго ядрышка констатировалъ присутствіе желѣза, котораго нѣтъ въ сильно окрашивающейся части главнаго ядрышка.

Между величиною ядрышка и ядра Флеммингъ находитъ нѣкоторую параллель, но все же указываетъ и на много исключеній; такъ, напр., у молодыхъ зародышей млекопитающихъ и птицъ ядрышки по отношенію ко всему ядру больше, чѣмъ въ тканяхъ взрослыхъ животныхъ; у зародышей амфибій наоборотъ.

Относительно мѣстоположенія, которое ядрышки занимаютъ въ ядрѣ, авторы расходятся: Лейдигъ, Германъ, Швальбе находили ядрышки по периферіи ядра—пристѣнными. Флеммингъ полагаетъ, что ядрышки всегда лежатъ внутри ядра эксцентрически, но при хорошей фиксаціи ихъ всегда можно глазомъ отдѣлить отъ ядернаго края.

По поводу амебовидныхъ движеній, которыя ф. Дявалетсенжоржъ, Брантъ, Эймеръ, Мечниковъ и Ауэрбахъ наблюдали въ ядрышкахъ, Флемингъ выражаетъ сомнѣніе, такъ какъ его многочисленныя поиски какъ въ яйцахъ, такъ и въ другихъ тканевыхъ клѣткахъ не увѣнчались успѣхомъ. Эти движенія видѣлъ впоследствии Нагель, Монгомери, Лукьяновъ, Альбрехтъ. Монгомери ихъ однако не можетъ признать произвольными, онъ видитъ въ нихъ результатъ измѣненій вещества ядрышекъ. Альбрехтъ такого же взгляда; онъ видитъ въ амебовидныхъ формахъ доказательство жидкой консистенціи ядрышка: вслѣдствіе различныхъ физическихъ взаимодействій ядра и ядрышка, жидкое ядрышко, окруженное жировидной оболочкой можетъ принять форму мѣлиновыхъ фигуръ. Аналогичныя бутылкоподобныя вытяженія ядрышка описываетъ и Лукьяновъ.

Чтобы закончить обзоръ фактическихъ данныхъ, собранныхъ у Флемминга по поводу строенія ядрышка, укажемъ еще на включенія ядрышка. Зерна, которыя впервые нашелъ Шренъ въ ядрышкахъ и которыя онъ считалъ твердыми тѣльцами, представляютъ собою, по мнѣнію Флеминга, наполненные жидкостью *вакуолы*. Ихъ бываетъ одно или нѣсколько въ ядрышкѣ. Не всѣ они прижизнены: Флемингъ наблюдалъ ихъ посмертное образованіе въ ядрышкахъ; если ихъ много, то они несомнѣнно трупнаго происхожденія. Заслуживаетъ вниманія указаніе Флеминга на наблюденія Клейненберга о появленіи и исчезаніи въ зароды-

дышевомъ пятнѣ блестящаго зернышка, походяго на масляную каплю и на наблюденія Фромана о нахожденіи въ ядрышкахъ зернышекъ и нитей. Не оспаривая возможности сложнаго строенія ядрышка, Флеммингъ однако самъ не могъ подтвердить указанныхъ наблюденій: онъ находилъ ядрышки гомогенными, безструктурными.

Это однако не лишаетъ ихъ извѣстнаго физиологическаго значенія. Р. Гертвигъ высказывался даже, что въ ядрышкѣ сосредоточена самая главная физиологическая роль ядра, такъ какъ оно даетъ матеріалъ для дѣленія, но послѣ того какъ Флемингъ показалъ, что этотъ матеріалъ дается не только ядрышкомъ, но и хроматиновой сѣтью ядра, послѣдній думаетъ, что ядрышкамъ нельзя приписывать такой первенствующей роли. Богатство ядрышекъ нуклеиномъ все же говоритъ за то, что они должны играть важную біологическую роль въ клѣткѣ. „Постоянное нахожденіе ихъ въ большинствѣ клѣтокъ, разнообразіе ихъ и отграниченіе отъ остальныхъ частей ядра и ихъ химическая реакція даютъ увѣренность въ томъ, что они не представляютъ собою безразличныхъ и измѣняемыхъ отбросовъ вещества ядра, а специфическіе продукты обмѣна веществъ въ ядрѣ и въ то же время специфическія форменныя части его. Если съ понятіемъ объ организаціи связываютъ понятіе объ опредѣленно построенной живой части съ опредѣленной физиологической функціей, то ядрышко можно назвать органомъ ядра или клѣтки“ (стр. 162).

Флеммингъ не рѣзко отграничиваетъ химическія реакціи ядра и ядрышка. Относительно окраски онъ указываетъ на то, что ядрышко окрашивается большинствомъ ядерныхъ красокъ также, какъ и ядерный остовъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ сильнѣе, чѣмъ послѣдній, въ нѣкоторыхъ случаяхъ слабѣе. Такъ, напр., сафранинъ въ *Spirógoga* окрашиваетъ ядрышко интенсивнѣе, чѣмъ ядерную сѣть, гематоксилинъ же въ нервныхъ и яйцевыхъ клѣткахъ окрашиваетъ ядрышко гораздо слабѣе, чѣмъ нити ядерной основы. Между большими и малыми ядрышками разница только въ интенсивности окраски.

Большой шагъ впередъ въ изученіи химической природы ядрышка представляютъ работы Карнуа и Лебрена. Многочисленныя наблюденія побудили ихъ признать существованіе двоякаго рода ядрышекъ: плазматическихъ и нуклеиновыхъ; рѣже встрѣчаются смѣшанныя. Плазматическія содержатъ по меньшей мѣрѣ два вещества: непереваримый пластинъ и переваримый глобулинъ. Нуклеиновыя ядрышки имѣютъ такой же составъ, какъ и нитевидные элементы ядра, изъ которыхъ они происходятъ. Когда образованіе яйца закончено, его ядрышко состоитъ исключительно изъ нитяныхъ элементовъ обыкновеннаго ядра, т. е. изъ нуклеина, остальная часть ядра состоитъ изъ пластина. Такимъ образомъ зародышевое пятнышко представляетъ собою нуклеиновое ядрышко, оно образуется изъ хроматина, даетъ матеріалъ для кинетическихъ фигуръ дѣленія. Во время созрѣванія яйца происходитъ удивительный метаморфозъ: непрерывная масса клубка (*bouau*) раздробляется, растворяется и небольшая часть ея даетъ начало небольшому числу *первичныхъ ядрышекъ*. Эта подвергается зернистому распаду, образуя разнообразныя фигуры: магматическія, лучеобразныя, щетинистыя, бутылощеткоподобныя (*goupillons*), змѣевидныя, спиральныя, колбасовидныя. Всѣ эти фигуры затѣмъ растворяются, небольшая часть ихъ сохраняется и превращается во *вторичныя ядрышки*. Изъ этихъ также могутъ образоваться разнообразныя сейчасъ указанные зернистыя фигуры. Всѣ эти *goupillons*, *serpenteaux*, *boudins*—явленія переходныя. Процессъ кончается образованіемъ сферическихъ фигуръ, двигающихся къ периферіи ядра, гдѣ они собираются въ *третичныя ядрышки*. Послѣднія также растворяются и изъ продуктовъ ихъ растворенія (нитей, шариковъ, зернышекъ) образуются нити и палочки, изъ которыхъ состоятъ фигуры дѣленія. Такимъ образомъ, хотя между фигурами одного періода и фигурами другого періода, также какъ и между первичными и вторичными ядрышками нѣтъ никакой непрерывной связи, тѣмъ не менѣе образованіе всѣхъ этихъ фигуръ и ядрышекъ идетъ каждый разъ

насчетъ зернистыхъ остатковъ нуклеиновой массы, и ядрышкамъ все время присущи свойства нуклеиновыхъ.

Доказательства, приводимыя Карнуа и Лебренемъ въ пользу нуклеинового характера ядрышекъ яйцевыхъ клѣтокъ, слѣдующія:

а) ядрышки исчезаютъ во всѣхъ жидкостяхъ, растворяющихъ нуклеинъ. Такими жидкостями являются крѣпкія кислоты, особенно соляная кислота, щелочи въ различныхъ степеняхъ растворенія, углекислый калий, фосфорнокислый калий или натрій. 10% растворъ поваренной соли приводитъ ихъ въ разбуханіе, но не растворяетъ; аммоніакъ ихъ также не растворяетъ. Искусственный желудочный сокъ растворяетъ часть вещества ядрышекъ, часть же не растворяется. Нерастворимая часть и есть нуклеинъ, ибо отъ капли сильно разведенной щелочи или отъ капли соляной кислоты она исчезаетъ.

б) они окрашиваются метиловою зеленью.

в) въ нихъ заключается желѣзо, которое Мекеломъ и Жильсонъ нашли въ ядрѣ. Карнуа и Лебренъ доказали присутствіе желѣза въ ядрышкѣ слѣдующимъ путемъ: срѣзы, приклеенные къ предметнымъ стекламъ, кладутся на 3 дня въ растворъ:

10% растворъ ціанистаго желѣза	1 ч.
Уксусной кислоты уд. в. 1003	1 ч.
Дистиллированной воды	1 ч.

затѣмъ препаратъ втеченіе часа промывается, и ядрышки оказываются окрашенными въ голубой цвѣтъ.

Что касается строенія ядрышекъ, то авторы отрицаютъ ихъ гомогенность; наоборотъ, они находятъ въ нихъ сложное строеніе подобно строенію ядра: они рисуютъ въ нихъ нитевидную хроматиновую структуру, заложенную въ сѣти каріоплазмы съ самостоятельной оболочкой: однимъ словомъ ядрышко представляетъ собою ядро въ миниатюрѣ. Количество ядрышекъ въ различные періоды развитія яйца можетъ достигать громаднхъ размѣровъ, доходя у уроделей, какъ уже выше было указано, до 1000 въ одномъ ядрѣ.

Мы остановились подробнѣе на ученіи Карнуа и Лебрена о ядрышкахъ, какъ нуклеиновыхъ производныхъ, потому что оно является выраженіемъ определенной школы, имѣвшей не мало послѣдователей въ особенности среди итальянскихъ и французскихъ ученыхъ (Росси, Менье). Изъ нѣмецкихъ ученыхъ съ этимъ взглядомъ согласился Р. Фикъ, отчасти Роде, Любошъ и Гартманъ.

Примыкая на основаніи своихъ наблюденій къ положенію Карнуа о томъ, что вещество ядрышка ведетъ свое происхожденіе отъ нуклеинового узла, Любошъ однако не соглашается съ тѣмъ, что періодическому образованію новыхъ ядрышекъ предшествуетъ полное разрушеніе хроматиновой основы; онъ считаетъ недоказаннымъ, что всѣ ядрышки содержатъ нуклеинъ. Роде занялъ въ этомъ вопросѣ особое положеніе: онъ доказываетъ, что всѣ оксифильные нуклеолы ведутъ свое происхожденіе отъ базихроматическихъ. Гайденгайнъ съ этимъ не соглашается, полагая, что Роде употреблялъ краски, не достаточно ясно дифференцирующія окси- и базихроматичность (смѣсь іодгрюна и фуксина).

Съ ученіемъ Карнуа до известной степени соглашается и Р. Гертвигъ. Многочисленные ученые однако въ противоположность предъидущимъ считали, что ядро яйца ничѣмъ не отличается отъ ядра соматическихъ клѣтокъ, т. е., что его ядрышко плазматического характера. Таковыми противниками Карнуа и Лебрена являются Шульцъ, Борнъ, Йорданъ, Риккертъ. Они также наблюдали разнообразныя хроматическія фигуры у зрѣющихъ яицъ, но считаютъ ихъ непосредственными стадіями метаморфоза хроматинового клубка. Никто изъ нихъ не констатировалъ полного зернистаго распада послѣдняго и посредствующей роли каждый разъ вновь образуемыхъ ядрышекъ. Но самымъ сильнымъ противникомъ Карнуа является Захаріасъ. Его многочисленные работы по изученію микроскопическаго состава ядернаго вещества начаты были еще въ 80 годахъ прошлаго столѣтія; сводка всѣхъ представленныхъ имъ данныхъ и

заключенія по нимъ находится въ вышецитированной работѣ 1909 года, которою мы главнымъ образомъ и воспользуемся.

Уже въ первыхъ работахъ своихъ Захаріасъ отрицаетъ присутствіе нуклеина въ ядрышкахъ и находитъ ихъ состоящими только изъ пластина и переваримыхъ бѣлковъ. Онъ не находитъ существенной разницы между составомъ ядрышекъ соматическихъ и генеративныхъ клѣтокъ. И у тѣхъ и другихъ ядрышки набухаютъ въ разведенной соляной кислотѣ, также какъ и въ желудочномъ сокѣ, между тѣмъ, какъ хроматиновые массы (нуклеинъ) въ этихъ жидкостяхъ не набухаютъ, а ясно выступаютъ. Желудочный сокъ въ концѣ концовъ растворяетъ ядрышки, оставляя нерастворимыми незначительные остатки ихъ, но эти остатки не окрашиваются уксуснокислымъ карминомъ, какъ это происходитъ съ хроматиновыми нитями послѣ дѣйствія на нихъ желудочнаго сока. Метиловая зелень ядрышекъ не окрашивается. Послѣ обработки разведенной соляной кислотой они окрашиваются въ смѣси метиленовой синьки и кислаго фуксина въ красный цвѣтъ, тогда какъ нуклеинъ при тѣхъ же условіяхъ окрашивается въ синій цвѣтъ. Растворъ глауберовой соли не приводитъ ихъ въ набуханіе, тогда какъ нуклеинъ отъ него набухаетъ. Точно также ядрышки не набухаютъ, а окрашиваются въ амміачномъ карминѣ, тогда какъ хроматиновые массы отъ него набухаютъ. Наконецъ ядрышки не подвергаются измѣненіямъ отъ дистиллированной воды и 10% раствора поваренной соли, отъ которыхъ хроматиновые массы набухаютъ. Послѣ дѣйствія желудочнаго сока, нерастворившіеся остатки ядрышка, будучи помѣщены затѣмъ въ крѣпкій растворъ соляной кислоты, не растворяются; хроматиновые же массы послѣ такой же обработки растворяются.

Захаріасъ не оставлялъ безъ возраженій всѣхъ нападокъ Карнуа: онъ продолжалъ микрохимическія реакціи не только на клѣткахъ растений и сперматозоидахъ, но и на такомъ же матеріалѣ, на которомъ работалъ Карнуа, и въ нуклеолахъ ихъ не нашелъ нуклеина.

Не буду останавливаться на классификаціи ядрышекъ, которую предложилъ Ауэрбахъ, затѣмъ Гауле и Огата, къ которой присоединился Лукьяновъ, поскольку эти классификаціи основаны на красочныхъ реакціяхъ гематоксилиномъ, сафраниномъ, фуксиномъ, метиленау и т. д. Какъ доказано многочисленными изслѣдованіями, указанныя краски не могутъ служить химическими реактивами, такъ какъ они окрашиваютъ разнородныя вещества; изъ всѣхъ ядерныхъ красокъ одна только метиловая зелень признана болѣе или менѣе специфической. Но дѣленіе ядрышекъ на плазмозомы, котораго придерживаются Гауле и Огата, Лукьяновъ, также Вильсонъ не лишено значенія, поскольку оно связано и съ біологическою ролью этихъ разнородныхъ ядрышекъ. Плазмозомы—это истинныя ядрышки, сферической формы, по своимъ химическимъ реакціямъ соответствуютъ линину, принимаютъ преимущественно оксифильную окраску. Каріозомы же принимаютъ болѣе базофильную окраску и составляютъ въ сущности утолщенія хроматиновой сѣти, неправильно круглой формы, отличающіяся только болѣею величиной отъ хромозомъ. Вильсонъ указываетъ на то, что между каріозомами и плазмозомами существуютъ многочисленные переходы.

Перейду къ монографіямъ Гайденгайна и Монгомери, являющимся наиболѣе полными современными литературными сборниками вопроса о строеніи и составѣ ядра и протоплазмы. Намъ уже приходилось при обсужденіи различныхъ сторонъ вопроса о свойствахъ ядрышка касаться изслѣдованій этихъ ученыхъ. Дополню обзоръ наиболѣе существенными указаніями ихъ, о которыхъ еще не пришлось говорить.

Гайденгайнъ обращаетъ вниманіе на необыкновенную плотность и твердость вещества ядрышекъ, которая наблюдается въ нихъ послѣ дѣйствія на нихъ фиксирующихъ жидкостей, въ сравненіи съ матеріаломъ ядра. Этимъ, по его мнѣнію, объясняется то обстоятельство, что микротомный ножъ иногда вырываетъ ихъ изъ ядра, переноситъ въ клѣтку, оставляя въ ядрѣ, отчасти и въ протоплазмѣ пустой каналъ на

мѣстѣ прохожденія ядрышка. По наблюденіямъ Мекеломъ, Огата и Монгомери ядрышки однако способны и самостоятельно эмигрировать изъ ядра, переходить въ протоплазму и тамъ растворяться. Въ этомъ отношеніи особенно поучительны наблюденія Монгомери надъ клѣтками половой желѣзы у *Piscicola*: съ выходомъ многочисленныхъ ядрышекъ изъ ядра уменьшалась и величина послѣдняго.

Гайденгайнъ считаетъ ядрышки безструктурными, неорганизованными тѣлами, не соглашается съ Карнуа, Монгомери, Роде и др. (см. выше), которые находятъ въ нихъ ячеистое, нитяное, сѣтчатое строеніе: послѣднее де является искусственнымъ продуктомъ, вслѣдствіе образованія вакуоль. Вакуолы не составляютъ прогрессивнаго явленія, а результатъ разложенія ядрышкового вещества, результатъ аутолиза или выдѣленія веществъ, не смѣшивающихся съ первично выдѣленнымъ ядрышковымъ веществомъ. Съ такимъ взглядомъ не сходятся толкованія Бальбіани и Гекера. Они наблюдали въ яйцахъ различныхъ животныхъ періодическое появленіе вакуоль и склонны видѣть въ этомъ сокращеніе вещества, нѣчто вродѣ пульсаціи, аналогично вакуоль въ протоплазмѣ одноклѣтчатыхъ.

Зерна Шрѣна, съ которыми мы познакомились у Флемминга, принимающаго ихъ за вакуолы, по Гайденгайну не вакуолы, а именно такія, какими ихъ считаетъ Шрѣнъ, твердыя тѣльца, *nucleolini* Роде, Любаша и Лавдовскаго, но несистематическая измѣнчивость и непостоянное нахожденіе ихъ заставляютъ Гайденгайна считать ихъ случайнымъ безжизненнымъ продуктомъ.

Взглядъ Гайденгайна на безжизненность и безструктурность ядрышка имѣетъ, какъ мы отчасти видѣли уже выше, мало сторонниковъ. Въ особенности этому взгляду противорѣчитъ константированный Монгомери и другими фактъ дѣленія ядрышекъ. Если Флеммингъ еще могъ сомнѣваться въ правильности старыхъ наблюденій Ремака, полагая, что дѣленіе симулировано простымъ расщепленіемъ двухъ ядрышекъ, то необходимо считаться съ послѣдующими наблюде-

ніями Коршельта, де Брюйна и Розена надъ дѣленіемъ ядрышекъ при амитозѣ. Монгомери описываетъ явленіе дѣленія ядрышекъ, изъ которыхъ одни представляютъ собою дѣйствительныя дѣленія, наблюдаемыя въ очень малыхъ ядрахъ, другія—результатъ дегенерации, распада; послѣднія очень подробно описаны Роде. При митозѣ большинство авторовъ также констатировало постепенный распадъ и раствореніе ядрышка, и лишь отдѣльные авторы указываютъ на переходъ ядрышка съ материнской клѣтки на дочернюю (Циммерманъ, Монгомери) или же на переносъ ядрышкового вещества хромозомами съ материнской клѣтки на дочернюю. (Страсбургеръ, О. и Р. Гертвигъ.)

Участіе, которое ядрышко принимаетъ при дѣленіи ядра Гайденгайнъ признаетъ не за активное, а за пассивное. Онъ опирается на мнѣніе Риккерта и Гекера, по которымъ между хроматиномъ и ядрышками существуетъ не морфологическая связь, а лишь общность веществъ. Ядрышко по Гекеру представляетъ собою какъ бы секретъ, продуктъ отщепленія вещества ядра (1893, стр. 489). Тотъ фактъ, что обогащеніе ядрышками происходитъ въ растущихъ клѣткахъ и вообще въ большихъ ядрахъ, является слѣдствіемъ того, что вмѣстѣ съ увеличеніемъ и ассимиляціей хроматина происходитъ и обильное выдѣленіе продуктовъ отщепленія въ формѣ ядрышкового вещества. Румблеръ считаетъ ядрышки запаснымъ матеріаломъ, который, какъ желточныя пластинки при ростѣ яйца, потребляется при ростѣ ядра. Гайденгайнъ строитъ такую теорію: съ накопленіемъ фосфоросодержащихъ бѣлковъ происходитъ разложеніе ихъ на богатыя фосфоромъ кислыя соединенія (базихроматинъ) и на основныя бѣлки (оксихроматинъ); первыя собираются въ ядерной сѣти, вторыя въ ядрышкахъ. Свое упорное непризнаваніе за ядрышками нуклеинового характера онъ основываетъ на изслѣдованіяхъ Захаріаса и на неокрашиваемости ядрышекъ метиловою зеленою. Мы не останавливаемся подробнѣе на теоріи Гайденгайна, потому что основное положеніе, изъ котораго онъ исходитъ, что ядрышки состоятъ исклю-

чительно изъ оксихроматина, не соответствуетъ фактамъ, собраннымъ наблюденіями другихъ ученыхъ.

Ядро нервной клѣтки.

Въ своемъ строеніи ядро нервной клѣтки существенно отличается отъ ядра другихъ клѣтокъ: въ немъ нѣтъ обычной хроматиновой сѣти. Оно имѣетъ ахроматичную оболочку, главная масса его состоитъ изъ лининовой сѣти, въ которой изрѣдка попадаются хроматиновые зерна, хроматинъ же сосредоточенъ по преимуществу въ ядрышкѣ.

Ядрышко нервной клѣтки по величинѣ уступаетъ только зародышевому пятну: оно больше ядрышекъ всѣхъ прочихъ тканей. Относительно строенія его мы находимъ указанія у Рамонъ Кахаль, который при импрегнированіи серебромъ находитъ ядрышко равномерно зернистымъ и представляетъ себѣ ядрышко нервной клѣтки состоящимъ изъ зеренъ на подобіе зернистости Альтмана. Многие авторы считаютъ это ядрышко безструктурнымъ, и лишь присущая ему вакуола нарушаетъ его гомогенное строеніе. Пасколько нѣкоторыми изслѣдователями придается мало значенія ядрышку, какъ организованной частицѣ, свидѣлствуетъ выпущенная 1911 году вторая часть гистологии живой массы Гайденгайна, въ которой строенію нервной клѣтки отводится почти половина книги, а ядрышку ея ни слова. Однако мы встрѣчаемъ и противоположные взгляды. Взгляды, аналогичные высказанному Кахалемъ раздѣляются ф. Ленгоссекомъ, Гельдомъ, Рузикой, Оберштейнеромъ, Гейманомъ. Тимофѣевъ говоритъ, что ядрышко состоитъ изъ базофильныхъ зернышекъ, погруженныхъ въ оксифильную основную массу. Леви показалъ, что у многихъ млекопитающихъ, у собаки, быка, морской свинки, летучей мыши, амфибій и рептилій ядрышко соматохромныхъ нервныхъ клѣтокъ состоитъ изъ оксифильнаго вещества, окруженнаго двумя-тремя базофильными глыбками, принимающими нерѣдко полулунную форму. „Это настолько общее правило, что если въ этомъ отношеніи

попадаютъ исключенія, ихъ скорѣе нужно приписать дефектамъ техники“. Величина хроматиновыхъ глыбокъ различна: въ общемъ Леви замѣтилъ, что чѣмъ больше ядрышко, тѣмъ тоньше и длиннѣе глыбки. Менѣе концентрировано содержаніе нуклеина въ каріохромныхъ нервныхъ клѣткахъ, въ которыхъ онъ часто разсѣянъ по всему ядру, какъ въ клѣткахъ невроглии.

Ленгоссекъ нашелъ, что ядрышко большихъ нейроновъ состоитъ изъ хроматина, но не обычнаго базихроматина Гайденгайна, а хроматина съ болѣе слабыми основными свойствами. Хроматиновыхъ же глыбокъ Леви онъ у человѣка не нашелъ и полагаетъ, что они составляютъ исключительное достояніе нервныхъ клѣтокъ низшихъ позвоночныхъ.

Кахаль считаетъ такое накопленіе хроматина результатомъ искусственной обработки препарата, именно фиксаціи сулемой, такъ какъ при фиксаціи спиртомъ, которому онъ отдаетъ предпочтеніе, такого скопленія хроматина не наблюдается; хроматинъ тогда либо въ сѣтчатомъ видѣ разсѣянъ по ядру, либо въ видѣ 2—3 зеренъ (нуклеолъ) находится въ сѣти линина, либо сосредоточенъ въ одномъ ядрышкѣ, которое представляетъ собою обыкновенный хроматинъ, нѣсколько видоизмѣненный подъ вліяніемъ долгаго каріокINETического покоя, на который нервныя клѣтки осуждены почти съ самаго своего рожденія.

Этотъ свой взглядъ Кахаль основываетъ на слѣдующихъ фактахъ:

1) Эмбриональныя клѣтки мозга имѣютъ только одинъ видъ хроматина, одинаково красящійся какъ метиловою зеленою, такъ и метиловою синькой.

2) У взрослыхъ тѣ клѣтки, въ ядрахъ которыхъ наблюдается сѣтчатое расположеніе хроматина (клѣтки молекулярнаго слоя мозжечка, зерна мозжечка, зерна сѣтчатки, многія маленькія клѣтки спиннаго мозга), не содержатъ центральнаго ацидофильнаго тѣльца.

3) Измѣненія въ окраскѣ, наблюдающіяся въ связи съ централизацией ядернаго хроматина, не представляютъ собою характерной особенности нервной клѣтки; они встрѣчаются въ другихъ тканяхъ, особенно въ

Мальпигиевомъ слоѣ эпидермиса и нѣкоторыхъ папиломахъ кожи.

4) Существуетъ много фактовъ, свидѣтельствующихъ о томъ, что нѣкоторыя клѣтки мѣняютъ свои свойства окраски съ возрастомъ.

Всѣ эти соображенія показываютъ, что топографическое расположеніе клѣтки и старость способны измѣнить сродство ея частей къ анилиновымъ краскамъ, безъ того, чтобы отъ этого были нарушены ея физикохимическія свойства.

Изъ изслѣдованій Роде о нервной клѣткѣ заслуживаютъ вниманія его указанія, будто побочныя ядрышки переходятъ изъ ядра въ протоплазму, гдѣ превращаются въ тѣльца Ниссля. Между прочимъ этотъ выводъ его основанъ на томъ фактѣ, что при окраскѣ іодною зеленью и фуксиномъ ядрышки окрашиваются также какъ и тѣльца Ниссля. Скоттъ также, какъ мы видѣли выше, и Гайденгайнъ, оспариваютъ доказательность этого способа окраски: онъ удается въ зависимости отъ продолжительности дѣйствія краски; такимъ образомъ можно иной разъ получить результатъ противоположный тому, который получилъ Роде. Съ другой стороны Скоттъ оспариваетъ и приводимый Роде фактъ, будто побочныя ядрышки сильнѣе удерживаютъ окраску желѣзнымъ гематоксилиномъ по Гайденгайну: то же дѣлаетъ и главное ядрышко.

Упомянемъ тутъ же и про изслѣдованія Голмгрена, примыкающія къ описаніямъ Роде. Голмгренъ описываетъ у *Lophius*, гана и другихъ животныхъ путешествіе хроматина изъ ядра въ протоплазму для образованія тѣлецъ Ниссля и наоборотъ. Скоттъ проверялъ наблюденія Голмгрена на гана и оспариваетъ правильность ихъ. Его возраженія аналогичны возраженіямъ Гайденгайна относительно ядрышекъ яйцевыхъ клѣтокъ: путешествія хроматиновыхъ тѣлецъ суть артефакты, происходятъ вслѣдствіе того, что слабо прикрѣпленные къ своему мѣсту ядрышки легко вырываются микротомнымъ ножомъ и переносятся съ одного мѣста на другое. Объ этомъ свидѣлствуетъ одинаковость направленія ихъ пути. Скоттъ не отри-

цаютъ существованія обмѣна хроматиномъ между ядромъ и протоплазмой, но этотъ обмѣнъ не видимъ для глаза: онъ совершается путемъ химической диффузіи. Также какъ и Леви, онъ констатируетъ центральную оксифильность ядрышка и периферическую базофильность его, опираясь только на другую окраску, именно по Манну эозиномъ и толундинблау, при которой центръ ядрышка красенъ, а периферія его синя; отъ послѣдней идутъ красныя зернистыя нити по ядерному полю, которыя Скоттъ считаетъ нуклеиновымъ производнымъ; ф. Ленгосекъ ихъ считалъ сходными съ эдемантиномъ Рейнке.

Скоттъ нашелъ въ ядрышкѣ нервной клѣтки реакцію на присутствіе желѣза и фосфора. Такимъ образомъ всѣ данныя говорятъ за то, что въ ядрышкѣ заключается нуклеинъ. Исчезновеніе ядрышка отъ дѣйствія желудочнаго сока Скоттъ не считаетъ признакомъ происшедшаго перевариванія его: когда переваривается оксифильный центръ ядрышка, оставшаяся непереваренная периферическая часть его не имѣетъ опоры и можетъ исчезнуть. Такой выводъ авторъ дѣлаетъ между прочимъ на томъ основаніи, что иногда послѣ опыта перевариванія ядрышко имѣетъ видъ скорлупы.

Маринеско въ общемъ присоединяется къ выводамъ, сдѣланнымъ Леви и Скоттомъ, и полагаетъ, что рѣзкая разница, обнаруживаемая между базофильной и оксифильной частью ядрышка при окраскѣ метиловою зеленью не должна вести къ заключенію, что между этими двумя частями ядра рѣзкая химическая разница. Также какъ и Гайденгайнъ, онъ опирается на Малфати и думаетъ, что базофильныя глыбки богаче фосфоромъ. Маринеско сдѣлалъ интересныя наблюденія относительно развитія ядрышекъ нервныхъ клѣтокъ у человѣка. Онъ нашелъ, что въ извѣстные періоды эмбриональнаго развитія двигательныя клѣтки спиннаго мозга, клѣтки спинальных и симпатическихъ ганглий и Пуркиньевы клѣтки содержатъ нѣсколько базофильныхъ круглыхъ ядрышекъ. Постепенно одно или два изъ нихъ развивается дальше и остается,

прочія нечезають. Въ извѣстномъ періодѣ ядрышки начинаютъ окрашиваться какъ базофильными, такъ и оксифильными красками и такими т. е. амфифильными остаются навсегда.

Чтобы закончить литературный обзоръ о хроматиновыхъ глыбкахъ, укажу еще на Ціена, который подтверждаетъ наблюденія Леви.

Мы уже упомянули о томъ, что въ ядрышкахъ нервныхъ клѣтокъ наблюдаются вакуолы также какъ и въ зародышевомъ пятнѣ. Пужно прибавить, что въ нервныхъ клѣткахъ онѣ наблюдаются болѣе правильно, чѣмъ въ ядрышкѣ яйца, указаніе на нихъ встрѣчается въ руководствѣ по изученію нервной системы ф. Ленгоссека, Оберштейнера, Кахаля, и нужно только удивляться, что въ нѣкоторыхъ руководствахъ по общей гистологіи, какъ напр., у Штера, Бема и Давидова, Кульчичкаго и тѣмъ болѣе въ специальныхъ монографіяхъ по гистологіи нервной системы Келликера, Гольдшайдеръ и Флатау, Каррьера о нихъ не упоминается. Кахаль держится относительно ихъ приблизительно такого же взгляда какъ Гайденгайнъ о вакуолахъ яйцевыхъ ядеръ, именно какъ о продуктѣ разложенія ядрышковой массы, которую Гайденгайнъ считаетъ неорганизованной и безструктурной. Другіе авторы считаютъ ихъ опредѣленными морфологическими образованіями. Ленгоссекъ окрашивалъ ихъ гематоксилиномъ, Оберштейнеръ—карминомъ. Очень подробно они были изслѣдованы Ружика, которому удалось окрасить ихъ нагрѣтыми растворами анилиновыхъ красокъ.

Собственные изслѣдованія.

Исторія роста ядрышка нервной клѣтки, затронутая изслѣдованіями Рамонъ Кахаля и Маринеско, изучавшаго его только у человѣка, послужила предметомъ моихъ изслѣдованій у различныхъ животныхъ: быка, человѣка, барана, кролика, морской свинки, отчасти и кошки. При этомъ нельзя было не обращать вниманія и на другія хроматиновые части клѣтки. Такъ какъ наибольшее количество изслѣдованныхъ эмбрионовъ приходится на быка, то мы здѣсь на нихъ главнымъ образомъ и остановимся.

Межпозвоночныя ганглии и спинной мозгъ вынимались изъ тѣла быка приблизительно минутъ черезъ 25—30 послѣ убоя его, такъ какъ приходилось ждать пока снимутъ кожу, подымутъ на крючья и разрубятъ пополамъ тушу, что дѣлалось довольно быстро. Эмбрионовъ можно было получить уже минутъ черезъ 15—20 послѣ убоя скота.

Мы пользовались слѣдующими фиксирующими и уплотняющими жидкостями: насыщеннымъ растворомъ сулемы, пенкерформоломъ (пенкеровская жидкость, въ которой вмѣсто уксусной кислоты прибавлялся формоль), миллеровская, ортовская, флеммингова жидкость. Препараты заключались въ парафинъ и целлоидинъ. Окрашивались квасцовымъ карминомъ, квасцовымъ гематоксилиномъ по Бемеру или Ганзену съ дополнительной окраской эозиномъ и безъ оной, желѣзнымъ гематоксилиномъ Гайденгайна, метиленазурэозиномъ въ смѣси Гимса (къ 5% раствору ея я прибавлялъ 3—4 капли уксусной кислоты), триациднымъ растворомъ Эрлиха въ комбинаціи Бюнди-Гайденгайна, двущелочной смѣсью Эрлиха изъ метилгрюна и пиронина въ комбинаціи для срѣзовъ, предложенной Унна-Паппенгеймомъ; я къ ней прибавляю больше спирта:

Methylgrün	0,15
Pyronin	0,25
Alkohol abs.	7,5
Glycerin	20,0
Aqua carbolis. 1/2 % ad . . .	100,0

Фиксированные въ Флемминговой жидкости препараты окрашивались сафраниномъ, уплотнявшіеся въ миллеровской жидкости заключались въ целлоидинъ, частью обрабатывались по Вейгерту, частью по Марки.

Относительно цѣли, которая преслѣдовалась съ помощью этихъ различныхъ способовъ обработки и окраски, много распространяться не приходится, такъ какъ болѣе большинство изъ нихъ общеупотребительны и главнымъ назначеніемъ имѣютъ окраску хроматина, либо же жировыхъ и миѣлиновыхъ элементовъ. При помощи триациднаго раствора, названнаго Эрлихомъ такъ погому, что въ немъ всѣ три основныя группы

метиловой зелени связываются съ соответствующими группами кислотныхъ красокъ—кислаго фуксина и оранжа—для образованія растворяющейся смѣси, мы желали окрасить зеленью наиболѣ базофильную часть клѣтки, согласно распространенному взгляду, наиболѣе богатую нуклеиномъ. Та же цѣль преслѣдовалась при помощи окраски смѣсью метиловой зелени и пиронина. Какъ зелень, такъ и пиронинъ—основныя краски, но особенности ихъ химическаго сродства къ различнымъ частямъ ядра мало изучены; интересно было посмотреть отношеніе смѣси этихъ красокъ къ ядрышку нервной клѣтки, такъ какъ извѣстно, что пиронинъ имѣетъ специальное сродство къ веществу ядрышка.

Для изученія состава клѣтки можетъ быть болѣе важно, чѣмъ окрашиваніе препарата, испытаніе химическихъ реакцій ея частей различными реактивами: кислотами, щелочами, солевыми растворами и т. п. При изложеніи хода работы я предпочелъ изложить раньше результатъ красочныхъ реакцій, въ виду того, что послѣднія даютъ возможность лучше познакомиться съ морфологическимъ составомъ клѣтки. Зная послѣдній, мы легче могли ориентироваться въ вопросѣ о томъ, какіе элементы подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ микрохимическихъ реакцій подвергаются измѣненіямъ.

Въ одной изъ предыдущихъ работъ мы при изученіи зародышевозрастныхъ измѣненій нервныхъ клѣтокъ изъ микроскопическихъ реакцій, кромѣ красочныхъ, ограничились испытаніемъ переваривающаго дѣйствія желудочнаго сока и трипсина на нервную клѣтку. Опытъ ставился такъ, что свѣжіе кусочки мозга и ганглій помѣщались въ баночки съ переваривающими соками, затѣмъ они изслѣдовались путемъ расщепленія, либо же уплотнялись въ формалинѣ или спирту, заключались въ парафинъ и срѣзы подвергались окрашиванію. При этомъ мы убѣдились, въ томъ, что перевариваніе не шло равномерно, въ особенности это относится къ желудочному соку, во вторыхъ послѣ перевариванія кусочки такъ распадались, что о сколько нибудь сносной фиксаціи переваренныхъ частей не

могло быть и рѣчи. Мы поэтому рѣшили въ настоящей работѣ испытать дѣйствіе химическихъ реактивовъ на наклеенныхъ срѣзахъ фиксированной и заключенной въ парафинъ ткани и убѣдились въ томъ, что при дѣйствіи реактива даже втеченіе 24 часовъ получаются ясныя и постоянныя измѣненія: набуханіе и раствореніе тамъ, гдѣ оно бываетъ и въ свободныхъ препаратахъ. Этотъ способъ имѣетъ то преимущество, что растворившіяся и исчезающія для глаза части не увлекаютъ за собою примыкающихъ къ нимъ нерастворившихся частей, и препаратъ менѣе уродуется. Парафиновые срѣзы приклеивались нами къ предметному или покровному стеклу коллодіумомъ, парафинъ растворялся и стекла клались въ реактивную жидкость. Контрольные опыты убѣдили насъ въ томъ, что коллодіумъ не мѣшаетъ химическому дѣйствію реактивовъ; бѣлокъ съ глицериномъ для этой цѣли нельзя употреблять, такъ какъ въ опытахъ съ желудочнымъ сокомъ и растворами ѣдкаго кали бѣлокъ растворяется и срѣзы отклеиваются.

Въ реактивныхъ жидкостяхъ срѣзы находились различное время отъ 5 минутъ до 24 часовъ, послѣ чего они промывались водою, рассматривались неокрашенными и подвергались различнымъ окраскамъ. Неокрашенные препараты не даютъ осязательныхъ результатовъ, такъ какъ мельчайшія частицы приходится рассматривать при иммерсионной системѣ, и сильно преломляющій свѣтъ не позволяетъ различить многихъ частей, которыя легко можно найти въ окрашенномъ препаратѣ. Такъ какъ желательнымъ было знать, какимъ измѣненіямъ подъ вліяніемъ химическихъ реактивовъ подвергаются не только хроматическія и ахроматическія части вообще, но специально базихроматическія и оксихроматическія, то препараты послѣ дѣйствія на нихъ различныхъ химическихъ реактивовъ промывались въ водѣ и окрашивались почти всѣми тѣми же красками, которыя мы употребляли для изученія структуры клѣтокъ: квасцовымъ гематоксилиномъ, триацидной и двушелочной красочной смѣсью.

Для испытанія химическихъ свойствъ ядерныхъ

частей мы употребляли тѣ жидкости, которыя теперь признаны наиболѣе важными въ этомъ отношеніи и руководились указаніями одного изъ наиболѣе компетентныхъ изслѣдователей этого вопроса, Захаріаса. Въ его новѣйшей работѣ 1909 года онъ дифференцируетъ различныя части клѣтки по ихъ реакціи на соляную кислоту, ѣдкую щелочь и амміакъ (амміачный карминъ), дистиллированную воду, содовый растворъ, растворъ глауберовой и поваренной соли и желудочный сокъ. Приблизительно тѣ же реактивы употреблялъ, какъ мы видѣли, и Карнуа, какъ и другіе авторы. 0,2% растворъ соляной кислоты не растворяетъ хроматина, наоборотъ послѣ дѣйствія ея онъ отчетливо выдѣляется, тогда какъ основная масса и протоплазма клѣтки (пластинъ) отъ дѣйствія ея разбухаютъ. Крѣпкая соляная кислота растворяетъ хроматинъ, не растворяетъ основной ядерной массы. 0,5% растворъ ѣдкой щелочи растворяетъ хроматинъ и пластинъ протоплазмы, не растворяетъ, приводитъ лишь въ набуханіе пластинъ ядра. Отъ дѣйствія 10% раствора глауберовой, какъ и поваренной соли хроматинъ набухаетъ, основная масса ядра не измѣняется; отмѣтимъ здѣсь же, что бѣлки отъ нея выпадаютъ (высоливаются). 1/2% растворъ соды приводитъ хроматинъ въ набуханіе и растворяетъ непереварившіеся въ желудочномъ соку остатки пластины. Отъ дѣйствія дистиллированной воды хроматиновые вещества набухаютъ, ядрышковое вещество не растворяется, альбуминъ растворяется. Отъ амміачнаго кармина хроматинъ и пластинъ набухаютъ, ядрышко не набухаетъ. Желудочный сокъ я употреблялъ какъ въ его естественномъ состояніи у собаки, выписывая его изъ Института экспериментальной медицины, такъ и искусственный: въ немъ хромативная масса не растворяется, основная же масса ядра и протоплазмы набухаютъ. Кромѣ того я для дифференцированія нуклеиновыхъ частей примѣнялъ еще растворъ трипсина, приготовляя его по Сальковскому (1 часть трипсина, 1,5 хлороформа, 300 дистил. воды): въ немъ хроматинъ и пластинъ растворяется, вещество же ядрышка по

Шварцу (стр. 118) остается почти нераствореннымъ.

Для облегченія обзора измѣненій, наблюдающихся въ нервной клѣткѣ быка во время ея роста, мы раздѣлили время зародышевой жизни на нѣсколько періодовъ. Измѣненія, наблюдающіяся въ индивидуумахъ каждаго періода, были приблизительно одинаковы, почему мы ихъ и соединяемъ въ одну группу. Первый періодъ обнимаетъ время отъ зачаточнаго состоянія приблизительно до 8 недѣль утробнаго развитія; во второй входятъ зародыши отъ 2 до 3 мѣсяцевъ, въ третій—отъ 3 до 4 мѣсяцевъ, въ четвертый—отъ 5 до 8 мѣсяцевъ и наконецъ въ пятый—зрѣлый плодъ (10 мѣс.) и клѣтки взрослого организма.

Такъ какъ при изученіи строенія клѣтки наблюдались явленія, одинаково свойственныя нѣсколькимъ періодамъ, мы, во избѣжаніе повтореній, въ каждомъ періодѣ отмѣчали преимущественно особенности, характерныя для этого періода, по возможности не повторяя уже сдѣланной при описаніи предыдущаго періода характеристики частей, оставшихся такими же въ данномъ періодѣ.

Первый стадій.

Было изслѣдовано 14 зародышей величиною отъ 1 до 6 сант., а именно 1 въ 1 сант., 1 въ 2 с., 3 въ 2, 5 с., 1 въ 3 с., 1 въ 3 1/2 с., 1 въ 3, 7 с., 1 въ 4 с., 1 въ 4, 5 с., 1 въ 5 с., 2 въ 5,5 с. и 1 въ 6 сант.

Поперечный разрѣзъ клѣтокъ*) 0,009—0,01 Мм., ядро—0,0075. ядрышко 0,0014 Мм.

Въ этомъ періодѣ нервная клѣтка уже хорошо дифференцирована, но въ спинномъ мозгу она такъ тѣсно окружена гліозными клѣтками, особенно у 1—2 сант. зародыша, что ее лучше изучать въ межпозвоночныхъ гангліяхъ.

Въ препаратѣ, окрашенномъ квасцовымъ гематоксилиномъ и эозиномъ протоплазма розова, очень

*) Измѣреніямъ подвергались клѣтки межпозвоночныхъ ганглій, фиксированныхъ въ сулемѣ.

мелкозерниста. Ядро отграничено отъ протоплазмы геммофиолетовой узкой каймой, занимаетъ большую часть клѣтки. достигаетъ величины 0,007—0,008 mm., и состоитъ изъ темнофиолетовыхъ зернышекъ такой же интенсивной окраски, какъ и кайма ядра. Зернышки большею частью одинаковой величины, но среди нихъ выделяются нѣсколько большихъ, которые можно назвать ядрышками. Число этихъ ядрышекъ различно, очень рѣдко они встрѣчаются на разрѣзѣ въ единственномъ числѣ, большею частью ихъ много: 3, 4 и 5, нерѣдко и 7. Они большею частью одинаковыхъ размѣровъ, въ особенности когда ихъ много, иногда же одно ядрышко больше другихъ. Это ядрышко лежитъ тогда болѣе центрально, остальные по периферіи. Большею же частью всѣ ядрышки лежатъ по периферіи, у края ядра, производя впечатлѣніе утолщеній этого самаго края. Форма ихъ тогда часто полулунная, куполообразная. Вообще же форма ядрышка очень разнообразна, приближается къ круглой, но почти всегда угловато кругла. Содержимое ядрышка трудно различить, влѣдствіе его малой величины: изслѣдованіе возможно только при помощи самыхъ сильныхъ увеличеній микроскопа, иммерсіонной системы. Рѣдко можно въ расположеніи зернистой сѣти ядра уловить опредѣленный порядокъ: она тянется въ видѣ зернистыхъ нитей отъ ядрышка къ ядрышку. Еще лучше мы это видимъ въ препаратѣ 2-го стадіи, окрашенномъ желѣзнымъ гематоксилиномъ (Табл. I фиг. 2b).

Въ препаратѣ, окрашенномъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Гайденайну, когда дифференцированіе окраски достигаетъ полного обезцвѣчиванія протоплазмы, и послѣдняя представляется какъ мелкозернистая масса, ядрышки представляются въ видѣ сплошныхъ черныхъ зеренъ. Количество, положеніе, величину и форму ихъ можно также хорошо опредѣлить, какъ въ препаратѣ квасцового гематоксилина, если не лучше, благодаря тому, что мелкая зернистость ядра здѣсь рѣзче отдѣлена отъ ядрышекъ, чѣмъ тамъ (табл. I фиг. 1)

Въ препаратѣ, окрашенномъ метиленазуреозиномъ, протоплазма голубовата, ядро красновато, ядрышки голубоватофиолетоваго цвѣта. Эти оттѣнки не всегда рѣзко выступаютъ, и красный цвѣтъ нерѣдко отступаетъ на второй планъ. Не всѣ хроматиновые ядрышки воспринимаютъ краску метиленазуромъ: ихъ ни въ одномъ препаратѣ при этой окраскѣ не видно въ такомъ же большомъ количествѣ, какъ при гематоксилиновой.

Въ препаратѣ, окрашенномъ триацидною смѣсью, въ ядрѣ на первый планъ выступаетъ зеленый цвѣтъ. Можно хорошо различать, что не всѣ части ядра равномерно окрашены метиловою зеленою, но незначительная величина окрашиваемыхъ частицъ не всегда позволяетъ ясно отграничить ихъ другъ отъ друга. Встрѣчаются, правда, разрѣзы клѣтокъ, въ которыхъ ядро почти сплошь окрашено въ зеленый цвѣтъ (табл. II фиг. 11), обычно же фонъ ядра представляетъ безцвѣтную или слегка красноватую сѣть, въ узлахъ которой заложены зеленые зерна, соответствующія ядрышкамъ (фиг. 12). И здѣсь нельзя считать такого же большого количества ядрышекъ, какое мы видѣли въ гематоксилиновомъ препаратѣ: встрѣчается 1, 2, рѣдко 3 зеленыхъ ядрышка. Отъ ядрышка къ ядрышку тянутся зеленые цѣпкообразныя нити.

Послѣ окраски метилгркнпирониномъ протоплазма красна, ядро либо сплошь сине, либо въ немъ можно уловить синюю зернистую сѣть съ синими же, иногда красными, иногда фиолетовыми ядрышками, а именно: въ спинальныхъ гангліяхъ зародыша въ 2 сант. ядрышекъ не видно, въ ядрѣ лишь свѣтлофиолетовая сѣть съ незначительными узловатыми утолщеніями, у зародыша въ 3 сант. одиночныя фиолетовыя ядрышки уже видны, а въ 4 сант. ихъ можно уже видѣть по нѣскольку; въ нервныхъ клѣткахъ спинного мозга зародыша въ 5¹/₂ сант. ядрышки имѣютъ сильно красный оттѣнокъ, окружены синимъ ободкомъ.

Амміачный карминъ неясно окрашиваетъ протоплазму, сплошь окрашиваетъ ядро, но ядрышекъ не окрашиваетъ: они представляются безцвѣтными пузырьками.

Смѣсь кислаго фуксина и метиленблау окрашиваетъ элементы ядра, какъ ядрышки, такъ и зернышки, въ синій цвѣтъ, протоплазму же въ красный. Такимъ же образомъ окрашиваются этою смѣсью препараты, подвергшіеся дѣйствию слабой соляной кислоты.

Микрохимическія реакціи.

Имъ подвергнуты были препараты зародышей въ 1, 2, 4 и 5 сант.

0,2% раствора соляной кислоты. Отъ 2 до 5 минутъ: протоплазма не растворилась, ядро отчетливо выделяется, край его рѣзко очерченъ, хроматиновая сѣть ядра (гематоксилинъ) не нарушена, ядрышки въ такомъ же видѣ, какъ и безъ обработки препарата. 3 часа: набуханіе ядра и ядрышекъ. 24 часа: набуханіе ядра; всѣ составные элементы клѣтки: протоплазма, ядро и ядрышко хорошо сохранились и интенсивно окрашиваются гематоксилиномъ и метиленазуромъ. Тріацидъ оставляетъ въ ядрѣ зеленый цвѣтъ, въ протоплазмѣ же красный. Метилгрюнпиронинъ окрашиваетъ протоплазму въ такую же яркочерную краску, какъ раньше, ядрышки, которые раньше окрашивались имъ въ фіолетовый и красный цвѣтъ, теперь окрашиваются въ синій; вообще въ ядрѣ теперь исключительно синяя окраска всѣхъ частей.

Крѣпкая соляная кислота. 2 часа: всѣ части клѣтокъ сохранились, какъ протоплазмы, такъ и ядра, кромѣ маленькихъ зернышекъ ядра. Оставшіяся части окрашиваются слабо.

0,5% растворъ подкисаго калия. Отъ 2 до 5 минутъ: сильное разбуханіе ядра, хроматиновая сѣть и ядрышки еле видны, очень слабо окрасились. 3 часа: рѣзкое набуханіе, всѣ ядрышки, кромѣ одного, видимо, растворились, но зернистость хорошо сохранилась и окрашивается гематоксилиномъ. 24 часа: набуханіе менѣе рѣзко; видно одно ядрышко, въ которомъ гематоксилинъ окрашиваетъ ободокъ; полость же ядрышка пуста, не окрашена; въ ядрѣ видны и маленькія зернышки. Окраска обнаруживаетъ почти

полное исчезновеніе протоплазмы; въ ядрѣ слабое окрашиваніе нитяной сѣти и ядрышекъ; первыя сини, вторыя красны.

0,5% растворъ воды. 1 часъ: сильное набуханіе. 3 часа: тоже. 24 часа: тоже. Гематоксилинъ слабо окрашиваетъ, но всѣ части хорошо различаются. Метилгрюнпиронинъ окрашиваетъ протоплазму въ красный, ядрышко въ синій цвѣтъ (табл. II фиг. 16).

10% растворъ глауберовой соли. 1 часъ и 24 часа: никакихъ особыхъ измѣненій; можетъ быть небольшая набухлость.

Дистиллированная вода приводитъ части въ набуханіе.

10% растворъ поваренной соли. Черезъ часъ небольшое набуханіе, черезъ два часа набуханія не видно.

Искусственный желудочный сокъ. 1 часъ: протоплазма разрѣжена, почти растворяется, ядра нѣсколько разбухли, зернистость ядра и ядрышка хорошо сохранились. 2 часа: тоже. 3—4 часа: набуханіе, гематоксилинъ прекрасно окрашиваетъ всѣ части, которыя онъ краситъ въ необработанномъ препаратѣ. 6 часовъ и 24 часа: протоплазма расплывчата, ядерный остовъ также не различается, ядрышки же сохранились, но не въ такомъ же большомъ количествѣ, какъ нормально, большею частью видно 1 только ядрышко. Остатки протоплазмы окрашиваются метиленазуромъ и метилгрюнпирониномъ въ фіолетовый цвѣтъ (табл. II фиг. 20), ядрышки фіолетовы и сини. Тріацидъ также не даетъ характерной окраски: ядерная сѣть зелена, ядрышки кажутся неокрашенными. Препараты послѣ 24 часовъ дѣйствія часомъ бываютъ такъ изуродованы, что въ клѣткѣ нельзя найти обособленныхъ частицъ, и только послѣ тщательныхъ поисковъ встрѣчаются ядрышки. Окраска, даже гематоксилиномъ, держится недолго.

Трипсинъ в теченіи 7 часовъ не растворилъ всѣхъ частей клѣтки въ фиксированномъ препаратѣ 2½ ст. зародыша, въ препаратахъ другихъ зародышей въ 3 часа протоплазма растворяется, но ядрышко не раз-

рушено. Окраска очень слабая, триацидъ оставляетъ въ ядрышкѣ зеленый цвѣтъ, который трудно локализовать. 4 зародыша въ $5\frac{1}{2}$ сант.: остался ненарушеннымъ ободокъ ядрышка, окрасившійся гематоксилиномъ, но еще лучше метилгрюнпирониномъ въ синій цвѣтъ.

Существенныя данныя въ отдѣльныхъ частяхъ клѣтки перваго стадіа.

Тольца Ниссля. Строенія ихъ еще не видно. Протоплазма нервной клѣтки болѣе или менѣе диффузно окрашена метиленовой синькой и пирониномъ, т. е. щелочными красками. Эта окраска получается и послѣ дѣйствія на клѣтку кислотъ и желудочнаго сока, не получается послѣ дѣйствія щелочей и трипсина.

Ядерная зернистость. Окрашивается преимущественно метиленовой синькой, метиловою зеленою и пирониномъ, т. е. щелочными красками, но часть окрашивается оксифильно. Не растворяется въ слабыхъ кислотахъ, щелочахъ, и желудочномъ сокѣ. Оксифильная часть подъ вліяніемъ слабой кислоты не окрашивается, всѣ зернышки послѣ щелочи не окрашиваются.

Ядрышки. Числомъ 5—7. Болѣе крупныя окрашиваются метиленовой синькой, пирониномъ и метиловою зеленою, меньшія только синькой и оксифильно. Крупныя не растворяются въ кислотахъ, щелочахъ, желудочномъ сокѣ, трипсинѣ и солевыхъ растворахъ; послѣ дѣйствія щелочи не принимаютъ щелочной окраски.

Ядрышковая оболочка не дифференцирована.

Содержимое ядрышекъ не дифференцировано.

Второй стадіа.

Сюда принадлежатъ 6 зародышей отъ $7\frac{1}{4}$ до 14 сант. длины: 2 въ $7\frac{1}{4}$ с., 2 въ 11 с., 1 въ 8 и 1 въ 14 сант. Поперечный разрѣзъ клѣтки 0,014 Мм., ядра 0,008—0,009, ядрышка 0,002—0,003 Мм.

Протоплазма въ гематоксилиновыхъ препаратахъ нѣсколько сильнѣе окрашена, чѣмъ въ первомъ стадіа, обнаруживаетъ легкую дифференціалію ея, но окрас-

ка не даетъ ясной морфологической картины въ протоплазмѣ, только въ желѣзно-гематоксилиновыхъ препаратахъ видна болѣе ясная, по периферіи расположенная пятнистость. Ядро, занимающее около половины всей клѣтки, достигая величины въ 0,009 мм. въ діаметрѣ, состоитъ изъ равномерно окрашивающагося эозиномъ зернистаго вещества, въ которомъ разбѣяно много фіолетовоокрашенныхъ зеренъ (Табл. I фиг. 8). Эозиновое окрашивание ядернаго поля интенсивнѣе, чѣмъ таковое же окрашивание протоплазмы. Количество большихъ зеренъ, которыя можно считать ядрышками, здѣсь менѣе многочисленно, чѣмъ у зародышей перваго періода: обычно встрѣчается отъ 1 до 4 въ одномъ ядрѣ, 5 и 6 рѣже, наиболѣе часто 3 ядрышка (Фиг. 2а). Здѣсь уже болѣе ясно выступаетъ разница въ величинѣ ядрышекъ въ томъ смыслѣ, что они никогда не бываютъ одинаковы, а одно всегда больше другихъ. Между отдѣльными ядрышками можно нерѣдко уловить цѣпочноподобныя мелкія соединенія (Фиг. 2в). Въ большихъ ядрышкахъ наблюдается нѣкоторая дифференціаліа строенія, по крайней мѣрѣ, разница въ окраскѣ центральной и периферической части, которая была уже намѣчена въ большомъ зародышѣ перваго періода, именно: ядрышко представляетъ собою окрашивающуюся эозиномъ гомогенную массу, окруженную фіолетовымъ ободкомъ; послѣдній въ свою очередь содержитъ хроматиновые утолщенія (фиг. 8).

Въ препаратѣ по Гимса видна пятнистость впервые появляющихся въ протоплазмѣ тѣлецъ Ниссля, которыя были уже намѣчены въ гематоксилиновомъ препаратѣ, ядерное вещество имѣетъ неопредѣленную индифферентную окраску, а всѣ ядрышки синяго цвѣта.

Различіе въ химическомъ свойствѣ различныхъ ядрышекъ хорошо выступаетъ въ препаратахъ, окрашенныхъ триацдоной смѣсью, гдѣ только большія ядрышки (1—3) окрашены въ зеленый цвѣтъ, иногда не сплошь, а сѣтчатообразны, ядерная масса состоитъ изъ индифферентной сѣти, зернышки ея неокрашены или розоваго цвѣта. Въ окрашенномъ ядрышкѣ можно так-

же, какъ и въ гематоксилиновомъ препаратѣ, замѣтить дальнѣйшее развитіе въ структурѣ отдѣльных частей, состоящее въ томъ, что ядрышко не сплошь и не сѣтеобразно приняло зеленый цвѣтъ, а лишь по периферіи; внутренняя часть безцвѣтна (Табл. II фиг. 13). Зеленый край содержитъ точечныя утолщенія. Иногда не весь край ядрышка окрашенъ въ зеленый цвѣтъ, а лишь часть его, въ видѣ нѣсколькихъ глыбковъ полулунной или круглой формы. Такъ какъ не на всѣхъ разрѣзахъ виденъ этотъ зеленый ободокъ или комокъ, то приходится думать, что зеленая масса окружаетъ ядрышко не въ видѣ шара, а скорѣе чашкообразно или сегментно, экваторіально и т. п. Мы здѣсь очевидно имѣемъ дѣло съ появленіемъ хроматиновыхъ глыбокъ Леви, которые по моимъ наблюденіямъ являются утолщеніемъ хроматиноваго кольца ядрышка.

Наиболѣе красивые препараты въ этомъ отношеніи получаютъ послѣ окраски метилгрюнпирониномъ: протоплазма содержитъ интенсивно красную пятнистость, болѣе или менѣе регулярно расположенную по направленію продольной оси клѣтки, ядро—фіолетовую зернистость, ядрышко красно, окружено синимъ кольцомъ съ 2—3 синими же узелками.

Амміачный карминъ окрашиваетъ сплошь какъ протоплазму, такъ и ядро безъ всякой дифференціаціи строенія. Въ клѣткахъ спинномозговыхъ роговъ еле окрашенные ядрышки.

Микрхимическія реакціи.

Испытаны на препаратахъ зародышей въ 8, 11 и 14 сант.

0,2% соляной кислоты. 2 часа: протоплазма видна, ядро набухшее, всѣ части слабѣе окрашены, чѣмъ въ клѣткахъ невроглии, но хорошо различимы. 24 часа: протоплазма хорошо выдѣляется, гематоксилинъ ее окрашиваетъ въ сѣро-голубой цвѣтъ, ядро рѣзко очерчено, не набухшее (не совсѣмъ кругло), содержитъ зернистую сѣть съ небольшими утолщеніями петель послѣдней. 1—4 ядрышка хорошо окрашиваются, утолщенія большого ядрышка отчетливы, осо-

бенно въ клѣткахъ роговъ. Окраска препаратовъ даетъ мало уклоненій противъ нормальнаго въ ободкѣ ядрышка: оно тріацидомъ не окрашивается ясно въ зеленый цвѣтъ; зато въ метилгрюнпиронинѣ рѣзко синезеленыя глыбки въ полюсахъ красного ядрышка.

Метиленазуръ не окрашиваетъ ободковъ отдѣльно: ядрышки сплошь синяго цвѣта.

Крѣпкая соляная кислота. 2 часа: все сократилось, въ томъ числѣ утолщенія ядрышка, но все блѣдно окрашивается гематоксилиномъ и анилиновыми красками. Послѣднія не окрашиваютъ утолщеній каймы ядрышка.

0,5% пѣдкаго калия. 2 часа: протоплазма растворилась, границы ядра различимы, но въ нихъ не видно зернистости, границы ядрышка еле различимы. 24 часа: протоплазма растворилась; ядро представляетъ едва видную нитяную сѣть съ еле намѣченными ядрышками. Нерастворимость ободка и утолщеній видна хорошо въ препаратахъ, окрашенныхъ метиленазуромъ, гдѣ они синеваты, тогда какъ тѣло ядрышка красновато (фиг. 23 табл. III). Метилгрюнпиронинъ ничего ясно не окрасилъ. Тріацидъ окрасилъ все въ слабо-зеленый цвѣтъ.

0,5% растворъ соды. 2 часа: набуханіе всѣхъ частей; слабая окраска ядрышка. 24 часа: набуханіе. Гематоксилинъ окрасилъ такъ же, какъ и безъ обработки. Тѣльца Ниссля неясно красятся метиленазуромъ, яснѣе пирониномъ. Зернистость ядра и ядрышка отчетливы. Утолщенія ядрышкового ободка окрашены тріацидомъ въ зеленый цвѣтъ, но не видны послѣ окраски метилгрюнпирониномъ, такъ какъ все ядрышко сплошь окрашивается въ синий цвѣтъ.

10% растворъ поваренной соли. 2 часа: набуханіе, зернистость ядра слабо представлена, ядрышко неясно окрашено гематоксилиномъ, но хорошо окрашено другими красками. 24 часа: все хорошо сохранилось, окраска даетъ тѣ же результаты, что и безъ реактива.

10% раствора глауберовой соли. Та же картина, что и послѣ поваренной соли.

Дестиллированная воба. Пабуханіе.

Желудочный сокъ. 2 часа: все сократилось въ нѣсколько набухшемъ видѣ; окраска блѣдна. 4 часа: протоплазма очень расплывчата, почти совершенно растворилась. Сѣтъ самихъ тѣлецъ Ниссля въ метиленазурѣ очень разрѣжена, не всегда видна; метилгрюнпиронинъ окрашиваетъ тѣльца Ниссля не въ красный, а въ неопредѣленно фіолетовый цвѣтъ. Ядро иногда сохраняетъ свою форму, но чаще бываетъ набухшее, въ немъ слабо намѣченная зернистая сѣтъ. Ядрышки набухши, хорошо видны послѣ окраски гематоксилиномъ и метилгрюнпирониномъ, иногда они растворены. Послѣ метилгрюнпиронина они синяго цвѣта (фиг. 21 табл. III). Относительно ободка ядрышка трудно точно сказать, растворился онъ или нѣтъ. Ясныхъ очертаній его нѣтъ, но ядрышко вездѣ, гдѣ оно сохранилось, имѣетъ на какомъ-нибудь полюсѣ утолщеніе, правда, не такъ рѣзко ограниченное, какъ въ необработанномъ препаратѣ. Въ окрашенныхъ препаратахъ сохранившееся ядрышко принимаетъ щелочную окраску (синюю и зеленую) ободка, что также мѣшаетъ различить утолщенія ободка, которыя вообще вѣдь очень малы.

Послѣ 24-часового дѣйствія желудочнаго сока картина еще болѣе ступенчата: ядрышко, повидимому, растворилось.

Трипсинъ растворяетъ въ теченіе 3 часовъ тѣльца Ниссля и тѣло ядрышка. Протоплазма и ядрышковый ободокъ съ его утолщеніями не растворены. Последнія окрашиваются двушелочною смѣсью въ синій цвѣтъ

Существенныя данныя въ отдѣльныхъ частяхъ клѣтки второго стадія.

Тѣльца Ниссля. Намѣчается ихъ строеніе. Окрашиваются щелочными красками, кромѣ метиловой зелени. Нерастворимы въ кислотахъ и нейтральныхъ растворахъ, растворимы въ щелочахъ. Послѣ дѣйствія желудочнаго сока не окрашиваются или слабо

окрашиваются какъ метиленазуромъ, такъ и пирониномъ, такъ что ихъ можно считать растворившимися. Въ трипсинѣ растворяются.

Ядерная зернистость. Окрашивается амфотильно. Не растворяется въ кислотѣ, солевыхъ растворахъ и содѣ, растворяется въ ѣдкомъ кали. Въ трипсинѣ не совсѣмъ растворена, иногда цѣликомъ сохранена.

Ядрышки. Количество крупныхъ меньше. Окрашиваются въ центрѣ амфотильно, по периферіи базотильно (см. ободокъ). Пиротильная часть тѣла ядрышка не растворяется въ кислотѣ, солевыхъ растворахъ, содѣ, иногда также въ желудочномъ сокѣ; цитотильная—растворяется только въ ѣдкомъ кали, не растворяется въ желудочномъ сокѣ; окситилья не уничтожается ни въ одномъ изъ этихъ реактивовъ. Ядрышки не растворяются въ трипсинѣ.

Попадаютъ ядра, въ которыхъ картина ядрышекъ и ихъ реакція такая же, какъ въ первомъ стадіи.

Ядрышковый ободокъ съ утолщеніями. Окрашивается базотильно, но не пирониномъ, когда онъ находится въ смѣси съ метилгрюномъ, а послѣднимъ. Не растворяется въ слабой кислотѣ, щелочи, содѣ и нейтральныхъ растворахъ. Но послѣ ѣдкаго кали онъ окрашивается только гематоксилиномъ и метилазуромъ, послѣ соды окрашивается также метиловой зеленью. Отношеніе къ желудочному соку неясно. Трипсинъ его растворяетъ.

Содержимое ядрышекъ. Тоже, что въ первомъ стадіи.

Т р е т і й с т а д і й.

Исслѣдовано было 8 зародышей длиною отъ 17 до 28 сант.: 1 въ 17 с., 2 въ 18, 1 въ 20, 1 въ 25, 1 въ 27 и 2 въ 28 сант. Поперечный разрѣзъ клѣтки 0,015, ядра— 0,009, ядрышка 0,003 Мм.

Хотя величина этихъ зародышей сильно разнится другъ отъ друга, но микроскопическая картина ихъ нервныхъ клѣтокъ довольно одинакова.

Въ протоплазмѣ уже ясно выступаютъ тѣльца Писселя, лучше всего они видны въ препаратѣ метиленазура и метилгрюнпиронина, хуже въ гематоксилиновомъ, совсѣмъ ихъ не видно въ препаратѣ, окрашенномъ триацидною смѣсью. Кромѣ того, въ протоплазмѣ видны единичныя жировыя зернышки, превращающіяся у взрослыхъ въ пигментъ. Ограничимся этимъ указаніемъ на время ихъ появленія въ нервныхъ клѣткахъ быка. Развитие этого жирового пигмента мною подробно изучено у человѣка и у другихъ животныхъ (см. выше стр. 5). Его микрохимія и исторія развитія у быка почти такая же, какъ у человѣка; поэтому не буду здѣсь на этомъ останавливаться. Въ третьемъ стадіи я находилъ эти зернышки не во всѣхъ случаяхъ, а только въ трехъ, именно у зародышей 17, 18 и 27 сант. длины.

Съ увеличеніемъ объема клѣтки замѣчается замедленіе въ увеличеніи размѣровъ ядра и количества ядрышекъ. Ядро все же въ общемъ не меньше, чѣмъ половина объема клѣтки. Диаметръ его около 0,009 mm. Количество ядрышекъ различно, встрѣчается отъ 1 до 5 ядрышекъ, но по частотѣ количество 5 уступаетъ количеству 4, 3 и 2 и наиболѣе часто встрѣчается лишь одно ядрышко въ ядрѣ (табл. I фиг. 4). Множественность ядрышекъ больше наблюдается въ спинальных гангліяхъ, чѣмъ въ спинномъ мозгу. По отношенію къ количеству ядрышекъ замѣчаются большія индивидуальныя колебанія. Въ тѣхъ случаяхъ, когда ядрышекъ нѣсколько, одно обыкновенно больше остальныхъ. Большое ядрышко обыкновенно круглой формы, малыя часто угловаты и палочковидны (табл. I фиг. 3), располагаясь лучеобразно вокругъ большого ядрышка; получается видъ колеса, въ которомъ малыя ядрышки—спицы, а большое—ось. Это лучше всего видно при окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ. Рѣже малыя ядрышки также круглы. Рѣдко малыя ядрышки представляютъ точечныя утолщенія хроматиновыхъ нитей ядра и лежатъ разбѣнно въ ядерномъ полѣ, часто прилегая непосредственно къ краю большого ядрышка и образуя такимъ образомъ какъ бы

узловатыя утолщенія края послѣдняго. Это можно хорошо видѣть въ квасцовогематоксилиновыхъ препаратахъ.

Отъ ядрышка къ ядрышку или, если ядрышко одно, отъ него къ периферіи ядра идутъ тяжи, состоящія изъ зеренъ или короткихъ палочекъ, четкообразно расположенныхъ. Они окрашиваются гематоксилиномъ. Промежутки между ними совершенно безцвѣтны, что придаетъ ядру разрѣженный видъ.

При окраскѣ метиленазуроозиномъ тигровидное вещество сине, ядерныя зерна красны, одно ядрышко сине. Вообще при этой окраскѣ видно только 1 ядрышко, и очень рѣдко больше. Малыя ядрышки не воспринимаютъ окраски метиленовой синькой, такъ же, какъ и цѣпочныя образованія; и тѣ и другія окрашиваются оозиномъ (или же „Roth aus Melhylenblau“?). Въ ядрышкѣ периферическая часть интенсивнѣе синя, чѣмъ центральная.

При окраскѣ триацидною смѣсью въ протоплазмѣ только красная окраска, въ ядерномъ тѣлѣ разрѣженная красная зернистость. Метилловая зелень ясно окрашиваетъ только 1 ядрышко, именно главное, остальные ядрышки теряются въ оксифильной зернистости. Въ этомъ отношеніи нужно отмѣтить разницу между этимъ и предъидущимъ стадіемъ, такъ какъ въ послѣднемъ, кромѣ главнаго ядрышка, метилловая зелень окрашиваетъ и вторичныя ядрышки. Въ зеленоокрашенномъ первичномъ ядрышкѣ третьяго періода наблюдается такое же распредѣленіе зеленой окраски по периферической части ядрышка, какое мы видѣли во второмъ періодѣ: либо въ формѣ узкаго кольца съ утолщеніями, либо въ формѣ узелковъ. Эта периферическая базихроматія наблюдается теперь еще болѣе неправильно, чѣмъ во второмъ періодѣ: на многихъ клѣткахъ метилловая зелень не оставляетъ и слѣда.

Въ препаратахъ, окрашенныхъ триацидомъ, ядро теперь обнаруживаетъ новое явленіе: въ центрѣ главнаго ядрышка появляются блестящія кристаллоподобныя тѣльца въ довольно большомъ количествѣ (срав. фиг. 14). Они безцвѣтны, неправильно угловаты. При

окраскѣ осміевоѣ кислотѣ (по Флеммингу или Марки) край ихъ окрашивается отъ осміевоѣ кислоты въ черный цвѣтъ. Рѣчь идетъ о появленіи *липоидозомъ* въ ядрышкѣ. Эти липовидныя зернышки аналогичны появляющимся въ протоплазмѣ, но я удержалъ названіе липоидозомъ для зернышекъ ядрышка, чтобы отграничить ихъ отъ протоплазматическихъ, обнаруживающихъ другой жизненный круговоротъ: въ протоплазмѣ они у взрослого превращаются въ пигментъ и увеличиваются въ количествѣ до глубокой старости, въ ядрышкахъ же они встрѣчаются до опредѣленнаго возраста, затѣмъ исчезаютъ. Хотя мы время появленія и тѣхъ и другихъ приурочиваемъ къ третьему періоду зародышевой жизни быка, этимъ мы все же не хотимъ сказать, что они появляются въ клѣткѣ одновременно. Ничтожная величина ихъ въ ядрышкѣ, да и въ протоплазмѣ при первомъ появленіи ихъ, не позволяетъ точно установить время ихъ возникновенія, но если принять во вниманіе, что въ этомъ, третьемъ, стадіи зародышеваго развитія липоидозомы довольно правильно видны во всѣхъ изслѣдованныхъ экземплярахъ, между тѣмъ какъ жировидныя тѣльца протоплазмы были нахолимы нами только въ нѣкоторыхъ случаяхъ, правильно же они встрѣчаются, какъ мы увидимъ, въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія, то допустимо предположеніе, что липоидозомы ядрышка появляются раньше жировидныхъ зеренъ протоплазмы.

Что это за образованія? Въ литературѣ на нихъ указаній нѣтъ. Но въ предварительномъ обзорѣ мы упомянули объ аналогичномъ образованіи, описанномъ авторами въ ядрышкахъ яицъ и нервныхъ клѣткахъ взрослыхъ—о вакуолахъ и ядрышечкахъ. Мы видѣли, что одни авторы считаютъ эти образованія твердыми частицами, окрашиваемыми гематоксилиномъ, карминомъ или анилиновыми красками, другіе вакуолами, наполненными жидкостью. Авторы говорятъ, повидимому, объ одномъ и томъ же предметѣ, разница же во взглядахъ на свойства этихъ частицъ происходитъ, по моему мнѣнію, составившемуся на основаніи пріобрѣтеннаго опыта, вслѣдствіе того, что наблюденія

производились надъ клѣтками различнаго типа—нервными и яйцевыми, и клѣтками различнаго возраста. Мы увидимъ ниже, что исторія развитія этихъ вакуолоподобныхъ образованій находится въ тѣсной связи съ исторіей развитія нервной клѣтки. Отъ періода развитія зависитъ ихъ появленіе, величина, форма, химическая реакція и количество. Времени ихъ появленія мы уже коснулись. Величина первоначально ничтожна до невозможности ее измѣрить, съ возрастомъ она увеличивается.

На первоначальную форму—угловатость—мы уже указали; въ вакуолоподобномъ стадіи они круглы. Сначала ихъ бываетъ по одному въ ядрышкѣ, съ возрастомъ количество ихъ увеличивается. Когда ихъ нѣсколько въ одномъ ядрышкѣ, они никогда не бываютъ одинаковой величины. Обычно одна большая окружена меньшими.

Что касается химической природы, я уже указалъ на отношеніе ихъ къ осміевоѣ кислотѣ. Что это именно жировая реакція, доказываетъ отсутствіе черной окраски отъ осміевоѣ кислоты послѣ предварительной обработки препарата алкоголемъ и эфиромъ. Сама окраска осміевоѣ кислотой также очень характерна: она интенсивно черна не только въ препаратахъ, находившихся во Флемминговой жидкости, но и обработанныхъ по Марки, что по Влассаку говоритъ за реакцію среднихъ жировъ. Рѣшеніе послѣдняго вопроса особенно важно, потому что кристаллическій видъ липоидозомъ легко вызываетъ предположеніе, что мы имѣемъ дѣло съ мѣлиновыми фигурами. Протатонъ и лецитинъ согласно Влассаку при обработкѣ по Марки не даютъ такой интенсивно черной окраски, какую мы получили по краю ядрышечка. Тѣмъ не менѣе мысль о мѣлиновомъ происхожденіи липоидозомъ не должна быть оставлена, такъ какъ центръ ядрышечка не окрашивается осміевоѣ кислотой, мѣлиновое же вещество въ своемъ химическомъ составѣ еще точно неизвѣстно и по послѣдней работѣ Ашова можетъ подвергнуться среднежировому метаморфозу. При окраскѣ по Вайчерту мѣлиновой оболочки я,

правда, въ ядрышечкѣ не нашелъ никакихъ синихъ фигуръ, но эта окраска еще не является рѣшающей въ интересующемъ насъ вопросѣ.

Болѣе существенныя данныя о природѣ липоидозомъ трудно получить вслѣдствіе ихъ ничтожной величины. Въ нейтральныхъ солевыхъ растворахъ, слабой соляной и уксусной кислотъ они не растворяются, въ щелочи растворяются. При окраскѣ гематоксилиномъ они не видны въ формѣ блестящихъ зеренъ, какъ при окраскѣ по Бюнди, но, повидимому, окрашиваются квасцовымъ гематоксилиномъ, только не въ черный цвѣтъ, какъ описывалъ Ленгоссекъ, а въ фіолетовый: въ ядрышкѣ видно одно или нѣсколько темнофіолетовыхъ зернышекъ, которыя мы причисляемъ къ липоидозомамъ, потому что въ ядрышкахъ нѣтъ другихъ образований, которыя могли бы окраситься. При окраскѣ гематоксилиномъ эти образования лучше всего видны въ томъ періодѣ роста нервной клѣтки, когда они превращаются въ вакуолы, о чемъ мы еще будемъ говорить; но тогда они не принимаютъ никакой окраски, и лишь края ихъ получаютъ слабый фіолетовый цвѣтъ. Я пробовалъ окрашивать ядрышечки по совѣту Ружичка анилиновыми красками, но это не всегда удается; слабая окраска фуксиномъ Эрлиха получается и въ ядрышечкахъ-вакуолахъ. Суданъ и Fettponceau ихъ окрашиваютъ слабо, но это врядъ ли говорить противъ ихъ жировой природы, потому что при такой ничтожной величинѣ и настоящія жировыя капли слабо окрашиваются этими красками. Neutralroth, Nilblausulfat ихъ не окрашиваютъ.

Чтобы закончить отдѣлъ о красочныхъ реакціяхъ третьяго періода, мы должны еще указать на чрезвычайно красивую картину окраски нервной клѣтки метилгрюнпирониномъ: тѣльца Ниссля красны, ядро содержитъ фіолетовую зернистость, въ немъ большею частью одно красное ядрышко съ синими ободкомъ и синими же узелками въ послѣднемъ въ количествѣ 1—3.

Что касается амміачнаго кармина, то онъ начинаетъ слабо окрашивать ядрышко.

Микрохимическія реакціи.

Испытаны на зародышахъ въ 18, 22, 24 и 25 сант. 0,2% соляной кислоты. 2 часа: всѣ части ядра въ клѣткахъ роговъ сохранились, въ спинальных гангліяхъ ядрышки неявно различимы. 24 часа: тѣ же явленія, край ядрышка, въ особенности утолщенія въ гематоксилиновомъ препаратѣ отчетливы. Метиленазуръ слабо окрашиваетъ какъ тѣльца Ниссля, такъ и ядрышко. Хроматиновыя глыбки ядрышковой оболочки принимаютъ специфическую окраску, какъ нормально.

Крѣпкая соляная кислота, насколько можно судить по гематоксилиновому препарату, не растворяетъ совершенно протоплазмы и ядрышка, но на мѣстѣ ядрышка слабо окрашенное сѣрое пятно, отъ котораго во всѣ стороны идутъ нити; ясныхъ очертаній ядрышка не видно. Въ метилгрюнпиронинѣ протоплазма окрашена не въ красный цвѣтъ, какъ послѣ слабой соляной кислоты, а въ свѣтлофіолетовый, больше голубой цвѣтъ, ядрышко же совсѣмъ не окрашено. Въ метиленазурэозинѣ весь препаратъ окрашенъ въ красный цвѣтъ, очертанія отдѣльныхъ частей неясны. То же въ триаидѣ.

0,5% пдкой щелочи. 2 часа: набуханіе ядра, ядерная сѣть нитяна, въ однихъ препаратахъ очень слабо окрашена, въ другихъ ея совсѣмъ не видно, не видно также зернистости, ядрышко и утолщенія сохранились. 24 часа: протоплазма растворена, въ ядрѣ видны только въ нѣкоторыхъ препаратахъ утолщенія ядрышка, слабо окрашенныя гематоксилиномъ и метилгрюнпирониномъ въ фіолетовый цвѣтъ (фиг. 22, табл. III), метиленазуръ окрашиваетъ все въ синий цвѣтъ. въ триаидѣ ничего нельзя ясно различить, кромѣ можетъ быть зеленыхъ перинуклеоларныхъ узелковъ. Если въ ядрѣ что нибудь различается, то нитевидное строеніе, зернистостей нѣтъ никакихъ.

0,5% растворъ соды, 10% растворъ поваренной соли, 10% растворъ глауберовой соли, вода особыхъ измѣненій не произвели; въ содѣ и водѣ можно отмѣтить небольшое набуханіе, отчасти и въ поваренной

соли, метилгрюнпиронинъ окрашиваетъ вездѣ протоплазму въ красный цвѣтъ, метиленазуръ въ содѣ тѣлецъ Ниссля не красить, тогда какъ глыбки ядрышка въ немъ хорошо окрасились, триацидъ окрасилъ глыбки метилгрюномъ только въ содовомъ препаратѣ, послѣ прочихъ жидкостей окраска глыбокъ неясна.

Желудочный сокъ. 2 часа: протоплазма и тѣльца Ниссля хорошо различаются, зернистость въ ядрѣ слабо, ядрышко неясно различается, но утолщенія края сохранились. 4 часа: всѣ части клѣтки видны въ гематоксилиновомъ препаратѣ, въ однихъ набухши, въ другихъ сморщены. Тѣльца окрашиваются метиленазуромъ въ синій цвѣтъ; въ метилгрюнпиронинѣ протоплазма голубоватосѣраго цвѣта, въ триацидѣ тѣлецъ Ниссля не видно. Зернистость ядра нигдѣ ясной окраски не принимаетъ. Ядрышко въ метиленазурѣозинѣ краснаго цвѣта, иногда на ея краю легкая синева, но ясной окраски утолщеній ядрышка въ сулемовомъ препаратѣ не видно; въ препаратѣ, фиксированномъ въ спирту, видны синія глыбки ядрышка. Триацидъ не даетъ ясной базофильной окраски частей.

Трипсинъ 2 часа. Гематоксилинъ хоть и слабо, но все же довольно отчетливо окрашиваетъ ядро и ядрышко, видны и точечныя утолщенія ядрышкового ободка. Протоплазма видна, но не окрашивается никакими красками.

Существенныя данныя въ отдѣльныхъ частяхъ клѣтки третьяго стадія.

Тѣльца Ниссля. Хорошо выражены. Реакціи тѣ же, что въ предыдущемъ стадіи, но послѣ желудочнаго сока тѣльца окрашиваются метиленазуромъ и не окрашиваются специфически пирониномъ. Въ протоплазмѣ появляется жировая зернистость.

Ядерная зернистость. Амφοфильна, но оксифильныхъ зеренъ больше. Не растворяется въ слабой кислотѣ, желудочномъ сокѣ и солевыхъ растворахъ, растворяется въ щелочи, крѣпкой соляной кислотѣ и трипсинѣ.

Ядрышки. Въ среднемъ 1-2. Не растворяются въ слабой кислотѣ, желудочномъ сокѣ и солевыхъ растворахъ, растворяются въ щелочи, крѣпкой соляной кислотѣ и трипсинѣ.

Ядрышковый ободокъ и утолщенія. Не растворяются въ кислотѣ, щелочи, желудочномъ сокѣ, трипсинѣ и солевыхъ растворахъ, но послѣ щелочи окрашиваются только гематоксилиномъ, послѣ желудочнаго сока окрашиваются слегка метиленазуромъ, послѣ соды метиловою зеленью.

Содержимое ядрышекъ. Липоидозомы.

Четвертый стадій.

Исслѣдовано 5 зародышей въ 35, 38, 50, 65 и 70 сант. Поперечный разрѣзъ клѣтокъ около 0,02—0,04, ядра 0,01—0,017, ядрышка 0,004 мм.

Здѣсь мы находимъ прямой переходъ къ тому, что мы увидимъ въ клѣткѣ взрослого организма.

Въ протоплазмѣ ясно выраженное тигровидное вещество, окрашивающееся метиленазуромъ въ синій цвѣтъ, метилгрюнпирониномъ въ красный, гематоксилиномъ въ свѣтлосиній (квасцовымъ), сѣрый (желѣзнымъ) или бурый (при мѣлиновой окраскѣ Вейгера) цвѣтъ. Метилловая зелень тѣлецъ Ниссля не красить, за исключеніемъ отдѣльныхъ препаратовъ, которые случайно давали зеленую кайму по периферіи клѣтки въ спинальныхъ гангліяхъ. Жировая пигментация гуще прежняго, разсѣяна по всей протоплазмѣ болѣе или менѣе равномерно; пигментныя зернышки больше прежняго. Ядро хотя и больше прежняго, но занимаетъ меньшую часть клѣтки.

Оно выполнено сѣтью зернышекъ, окрашивающихся слегка гематоксилиномъ, не окрашивающихся метиленазуромъ, метилгрюнпиронинъ ихъ окрашиваетъ въ фіолетовый цвѣтъ, триацидъ въ красноватый. Ядрышко одно. Встрѣчаются 2, 3 и 4, но рѣдко, и тогда одно больше остальныхъ. Хроматиновыя утолщенія ядрышка очень явственны въ гематоксилиновомъ препаратѣ. Въ триацидѣ они окрасились въ зе-

ленный цвѣтъ только у зародыша въ 35 сант., у прочихъ же метиловая зелень не дала опредѣленной локализаци: къ красноокрашенному ядрышку примѣшивался зеленый оттѣнокъ (табл. II, фиг. 14) Производитъ впечатлѣніе, что вещество, воспринимающее въ болѣе раннихъ стадіяхъ зеленую окраску по периферіи ядрышка, теперь растворяется и диффундируетъ по всему его тѣлу. Интенсивность зеленой окраски ядра значительно слабѣе, чѣмъ въ хроматиновыхъ глыбкахъ предыдущихъ стадій.

При окраскѣ метиленазуромъ ядрышко, какъ и тѣльца Ниссля, окрашивается въ синій цвѣтъ; можетъ быть по этой причинѣ не видно глыбокъ ободка. Метилгрюнпиронинъ окрашиваетъ ядрышко въ красный цвѣтъ. Амміачный карминъ ясно окрашиваетъ ядрышко, отчасти замѣтны утолщенія его края.

Микрохимическія реакціи.

Испытаны на зародышѣ въ 35 и 70 сант.

0,2% соляной кислоты. 2 часа и 24 часа: всѣ части отчетливы, въ томъ числѣ и хроматиновыя утолщенія краевъ ядрышка въ гематоксилиновомъ препаратѣ. Окраска тѣлецъ Ниссля обнаруживаетъ нѣкоторую разрѣженность въ нихъ. Метилгрюнпиронинъ ихъ окрашиваетъ также хорошо, какъ и до обработки.

Крѣпкая соляная кислота. Протоплазма хорошо очерчена, фибриллярная структура видна, но окраска слаба, ядрышка не видно, контуры ядра ступеваны.

0,5% растворъ подкаю калия. 2 часа: набуханіе ядра, раствореніе зеренъ, такъ что видна только нитяная сѣть. У 35 сант. зародыша утолщенія краевъ ядрышка растворились, да и само ядрышко неясно обозначено, на его мѣстѣ безформенный неокрашивающийся гематоксилиномъ комокъ, у 70 сант. зародыша набуханіе рѣзко, но раствореніе менѣе рѣзко 24 часа: въ гематоксилиновомъ препаратѣ обозначена протоплазма и ядро, но окраска незначительная, тѣльца Ниссля не красятся никакими красками, въ метиленазуровомъ препаратѣ протоплазма гомогенно зеленая,

ядрышко же красно, въ немъ синія точки на краю липоидомъ (табл. III, фиг. 24).

Въ *солевыхъ растворахъ* особыхъ измѣненій не замѣтно, въ содѣ набуханіе, въ дистиллированной водѣ также набуханіе. Глауберова соль ослабляетъ пиронифилию Нисслевыхъ тѣлецъ. Последнія подъ вліяніемъ соды не окрашиваются метиленазуромъ, гораздо лучше пирониномъ, хотя по причинѣ набуханія не такъ отчетливо, какъ послѣ слабой кислоты.

Желудочный сокъ. 2 часа: набуханіе, въ протоплазмѣ расщелины, ядрышко и его утолщенія въ гематоксилиновомъ препаратѣ хорошо видны. Отъ ядрышка идетъ лучеобразная зернистость къ периферіи ядра. 4 часа: тѣльца Ниссля окрашиваются метиленазуромъ въ синій цвѣтъ, метилгрюнпирониномъ въ красный. Ядрышко во многихъ препаратахъ совершенно отсутствуетъ, точно также растворилась ядерная зернистость, но есть препараты, въ которыхъ еще довольно отчетливо видны контуры того и другого. Тоже и черезъ 24 часа.

Трипсинъ 2 часа. Контуры протоплазмы сохранились, сѣтчатое строеніе въ нихъ также замѣтно, но никакая окраска не принимается. Ядро слабо намѣчено, ядрышко также еле видно. Въ гематоксилиновомъ препаратѣ иногда окрашиваются ничтожныя крупинки на краю ядрышка.

Сводка данныхъ 4 стадіи.

Тѣльца Ниссля. Окончательно сформированы. Принимаютъ специфическую базофильную окраску, кромѣ метилгрюномъ. Въ щелочи растворяются. Въ содѣ ціанофильность растворяется, пиронифильность сохраняется, хотя не очень отчетливо. Въ кислотахъ и желудочномъ сокѣ не растворяются, при чемъ послѣ послѣдняго окраска пирониномъ имѣетъ болѣе характерный видъ, чѣмъ въ предыдущихъ стадіяхъ послѣ той же обработки. Въ протоплазмѣ жировидныхъ зеренъ больше.

Ядерная зернистость амфотильна, но оксифильная часть больше. Реакции тѣ же, что въ предыдущемъ стадіи.

Ядрышко. Одно. Не растворяется ни въ одномъ изъ употребленныхъ нами реактивовъ, кромѣ крѣпкой соляной кислоты, отчасти и желудочнаго сока. Цанофильная часть ядрышка послѣ щелочи не принимаетъ окраски, кромѣ краевъ липоидозомъ. Въ триацидномъ препаратѣ замѣтна небольшая примѣсь зеленой окраски съ красной, но ея нѣтъ послѣ дѣйствія химическихъ реактивовъ.

Ядрышковая оболочка съ *утолщеніями* видна у 35 сант. зародыша въ гематоксилиновомъ и двущелочномъ препаратѣ, у 70 сант. только въ гематоксилиновомъ. Реакции ея у 35 сант. тѣ же, что въ предыдущемъ стадіи.

Содержимое ядрышекъ. Липоидозомы. Края ихъ въ слабой щелочи не растворимы.

П я т ы й с т а д і й.

Поперечный разрѣзъ клѣтки около 0,08 Мм., ядра—0,017, ядрышка 0,005 Мм.

Строеніе нервныхъ клѣтокъ взрослого организма неодинаково въ различныхъ возрастахъ: клѣтки стараго организма сильно отличаются отъ клѣтокъ молодого, гораздо рѣзче, чѣмъ прочія тканевыя клѣтки. Неправильно поэтому соединять клѣтки взрослого организма въ одну группу, какъ мы это здѣсь дѣлаемъ. Но у насъ не было возможности собирать матеріалъ взрослыхъ быковъ въ такомъ же изобилии для каждаго возраста, какъ это оказалось возможнымъ для зародышеваго періода, опредѣленіе возраста взрослого быка не могло быть достигнуто съ необходимою точностью. Соединеніе клѣтокъ взрослого организма въ одну группу однако не повлекло за собою никакихъ неудобствъ, такъ какъ произведенныя изслѣдованія выяснили, что наиболѣе крупныя возрастныя измѣненія постигаютъ въ нервной клѣткѣ ея протоплазматическую часть, именно липовидныя зерна пигмента, ко-

торыя насъ здѣсь меньше занимаютъ, измѣненія ядерныхъ же частей въ различныхъ возрастахъ менѣе рѣзки; кромѣ того, матеріалъ, которымъ мы пользовались, все же давалъ возможность сравнивать между собою нервныя клѣтки теленка и молодого быка съ нервными клѣтками взрослого.

Въ протоплазмѣ возрастныя измѣненія постигаютъ главнымъ образомъ жировой пигментъ. Тѣльца Ниссля остаются такими же, какими мы ихъ видѣли въ послѣдніе періоды зародышевой жизни, давая тѣ же реакции, лишь увеличиваясь до извѣстнаго возраста въ размѣрѣ. Жировой пигментъ у молодыхъ коровъ еще разсѣянъ по всей клѣткѣ (фиг. 7), но по мѣрѣ роста собирается въ одномъ участкѣ клѣтки, оставляя остальные участки протоплазмы свободными отъ себя. Пигментированный участокъ съ возрастомъ увеличивается насчетъ непигментированнаго. Ядро представляется разрѣженною сѣтью зернышекъ, часть которыхъ окрашивается гематоксилиномъ, большая часть эозиномъ и кислыми красками, небольшая часть окрашивается метиленовой синькой. Вѣроятно же всего, что большинство зернышекъ способно окрашиваться и тѣми и другими красками, такъ какъ при двойной окраскѣ они имѣютъ средній-фіолетовый цвѣтъ. Въ ядрѣ—одно ядрышко; два встрѣчаются рѣдко. При окраскѣ гематоксилиномъ, въ особенности желѣзнымъ, рядомъ съ большимъ ядрышкомъ встрѣчаются нѣсколько меньшихъ образований (табл. I фиг. 6), которыя при поверхностномъ наблюденіи можно было бы счесть за ядрышки, но ближайшее изслѣдованіе, особенно сравненіе квасцовогематоксилиноваго препарата съ желѣзногематоксилиновымъ, убѣждаетъ въ томъ, что эти образования представляютъ собою большія ядерныя зернышки или вѣрнѣе скопленіе нѣсколькихъ маленькихъ. Доказательствомъ служить, во-первыхъ, ихъ чрезвычайно неправильная форма, дающая возможность опредѣлить ихъ составъ изъ нѣсколькихъ зернышекъ, во-вторыхъ, тотъ фактъ, что они наблюдаются въ желѣзногематоксилиновомъ препаратѣ только при неоконченной дифференціаціи его, когда про-

топлазма уже обезцвѣтилась и только ядрышко да указанные образованія черноокрашены; если такой препаратъ продолжать обезцвѣчивать, то можно достигнуть момента, когда и эти образованія обезцвѣчиваются, и остается окрашеннымъ въ густой черной цвѣтъ только ядрышко.

Какого-нибудь строснія ядрышка, похожего на то, которое рисуетъ Кахаль послѣ обработки препарата серебромъ, при окраскѣ гематоксминомъ и анилиновыми красками не видно. Гематоксилинъ окрашиваетъ въ фіолетовый цвѣтъ собственно не все ядрышко, а только его край и 2—3 тонкихъ, плоскихъ, иногда круглыхъ (фиг. 9) утолщенія его, рѣже 1, тѣло же ядрышекъ оказывается въ какомъ-то неопредѣленномъ сѣромъ цвѣтѣ; внутри ядрышка иногда попадаются окрашенные гематоксилиномъ 2—3 зернышка; повидимому, они соотвѣтствуютъ липоидозомъ, отъ которыхъ въ гематоксилиновомъ препаратѣ больше ничего не видно. Что касается того, какая часть липоидозомъ окрашивается гематоксилиномъ, въ виду малой величины окрашиваемыхъ зеренъ трудно съ увѣренностью сказать, но аналогія съ окраской клѣтки метиленазуромъ послѣ дѣйствія на него фдкаго калия (см. ниже), когда все ядрышко окрашивается въ красный цвѣтъ и только на краяхъ кружочковъ, соотвѣтствующихъ липоидозомъ, видны синія точки, позволяетъ сдѣлать выводъ, что и въ гематоксилиновомъ препаратѣ окрашиваются узелки на краяхъ липоидозомъ.

Въ препаратахъ, окрашенныхъ метиленазуромъ (безъ сейчасъ указанной предварительной обработки), ядро окрашивается въ красный цвѣтъ, ядрышко въ синій; при неинтенсивной окраскѣ ядрышка въ послѣднемъ можно различить 2—3 тонкія утолщенія его края. Кромѣ того, въ ядрышкѣ видны липоидозомы въ видѣ блестящихъ зернышекъ, окруженныхъ болѣе интенсивными синими ободками, чѣмъ окраска остальной части ядрышка. Въ такомъ же видѣ, но гораздо явственнѣе наблюдаются липоидозомы при окраскѣ триацидомъ, послѣ котораго протоплазма

блѣднорозова, ядро почти не окрашено, ядрышко большею частью красно, рѣже съ голубымъ оттѣнкомъ, въ немъ блестящіе неокрашенные кристаллоподобные липоидозомы.

Метилгрюнпиронинъ (фиг. 18 табл. II) окрашиваетъ тѣльца Ниссля въ красный цвѣтъ, ядерныя зернышки въ неопредѣленный фіолетовый, а ядрышко въ красный цвѣтъ, при чемъ красный цвѣтъ при обезцвѣчиваніи цѣпко держится главнымъ образомъ въ центральной части ядрышка, вокругъ липоидозомъ. Утолщеній края ядрышка нѣтъ, за исключеніемъ небольшого числа клѣтокъ, въ которыхъ они выступаютъ въ видѣ тонкихъ полулуній.

Амміачный карминъ окрашиваетъ ядрышки такъ же, какъ и ихъ утолщенія; въ протоплазмѣ ясной структуры не видно.

Окраска осміевою кислотой находится на границѣ между красочными и чисто химическими реакціями, такъ какъ свидѣтельствуетъ о присутствіи жира. Мы уже видѣли, что въ третьемъ и четвертомъ зародышевомъ періодѣ обработка препарата Флемминговою жидкостью или по Марки ведетъ къ обнаруженію въ нервной клѣткѣ жирового вещества: съ одной стороны зернышекъ въ протоплазмѣ, съ другой липоидозомъ въ ядрышкѣ. Первые у взрослого скопляются въ одномъ участкѣ клѣтки и наполняютъ большую часть ея, вторыя наблюдаются лишь въ періодѣ молодости и зрѣлаго возраста, въ старости они исчезаютъ и замѣняются вакуолами; принимающіе отъ дѣйствія осміевой кислоты черную окраску ободки ихъ или узелки на ободкахъ перестаютъ у стариковъ такимъ образомъ окрашиваться, теряютъ вмѣстѣ съ тѣмъ кристаллоподобную форму, становятся геометрически шарообразными и теряютъ блескъ.

Микрохимическія реакціи.

0,2% растворъ соляной кислоты. 2 часа: небольшая сморщенность ядра, но всѣ части клѣтокъ, кромѣ узелковъ ядрышкового ободка, хорошо окра-

шиваются; послѣднія встрѣчаются рѣдко, и то только въ гематоксилиновомъ препаратѣ. 24 часа: картина въ общемъ таже. Утолщенія ядрышка окрашиваются гематоксилиномъ въ видѣ очень тонкихъ полосокъ на ободкѣ его. При окраскѣ метиленазуромъ тѣльца Ниссля разрѣжены; между ними красные промежутки больше, чѣмъ въ необработанномъ препаратѣ, ядро красно, ядрышко красно, содержитъ 4—5 синихъ кружочковъ или угловатыхъ утолщеній, внутри которыхъ можно иногда уловить красный цвѣтъ. Тріацидъ окрашиваетъ всѣ части въ красный цвѣтъ; хроматиновыхъ глыбокъ также не видно. Метилгрюнпиронинъ также даетъ только красную окраску; зернистость ядра безцвѣтна.

Крѣпкая соляная кислота. 2 часа и 24 часа: тѣльца Ниссля растворились, ядро и ядрышко сохранились, блѣдно окрашиваются.

0,5% растворъ подкаю калия. 2 часа: тѣльца Ниссля растворились, ядро и ядрышко набухли, почти растворились, утолщенія ободка сохранились, но потеряли свое правильное расположеніе въ видѣ круга. 24 часа: тѣлецъ Ниссля нѣтъ, ядрышко есть, ободокъ его съ узелками окрашивается гематоксилиномъ, но не окрашивается метиленазуромъ, тріацидомъ и метилгрюнпирониномъ. Метиленазурѣозинъ окрашиваетъ ядрышки въ красный цвѣтъ, край липоидозомъ содержитъ синіе узелки. Метилгрюнпиронинъ еле окрашиваетъ и ядрышки.

Зернышки въ ядрѣ видны, очень слабоокрашенные гематоксилиномъ.

0,5% растворъ соды. 2 часа и 24 часа. Тѣльца Ниссля ступеваны и, не будучи предварительно фиксированы или подвергнутые только дѣйствию спирта, не принимаютъ типичной базофильной окраски (табл. II фиг. 19). Ядрышко въ метиленазурѣ сине или содержитъ въ красномъ полѣ синіе узелки. Ободокъ ядрышка окрашивается только гематоксилиномъ. Набуханіе.

10% растворъ поваренной и 10% растворъ глауберовой соли мало измѣнили препаратъ. Тоже относит-

ся и къ дистиллированной водѣ. Въ глауберовой соли получилась дифференціация въ окраскѣ различныхъ зернышекъ ядра метиленазурѣозиномъ, именно: большое ядрышко интенсивно сине, большія зернышки (малыя ядрышки) красного цвѣта, остальные зернышки фіолетовы. Ободокъ ядрышка окрашивается только гематоксилиномъ.

Дистиллированная вода мало измѣнила препаратъ; набуханіе частей.

Желудочный сокъ. 2 и 3 часа: въ протоплазмѣ расщелины, въ ядрѣ видны зернышки и ядрышко. 4 и 24 часа: тѣльца Ниссля окрашиваются метиленазуромъ и пирониномъ (табл. II фиг. 15), не окрашиваются метилгрюномъ, въ ядрѣ рѣдко встрѣчаются единичныя ядрышки, большею частью оно превращено въ гомогенную массу. Ядро и ядрышко въ нефигированныхъ препаратахъ растворяются, въ фиксированныхъ сохранены; въ первомъ случаѣ все тѣло клѣтки превращено въ гомогеннозернистую массу, принимающую всѣ щелочныя окраски (фиг. 25, 26).

Въ трипсинѣ (2 часа) протоплазма сохранилась, но слабо окрашивается, тѣлецъ Ниссля нѣтъ, ядрышко большею частью растворяется, гематоксилинъ обнаруживаетъ на его мѣстѣ безформенную массу, на ободкѣ которой однако можно найти ничтожной величины окрашенные крупинки.

Сводка данныхъ 5 стадій.

Тѣльца Ниссля: тѣже отношенія и тѣже реакціи, что и въ четвертомъ стадіи. Пиронинъ въ двущелочной смѣси не окрашиваетъ ихъ такъ ярко, какъ въ первыхъ стадіяхъ. Въ протоплазмѣ все болѣе и болѣе увеличивающіяся скопленія жирового пигмента.

Ядерная зернистость. Большая часть зернышекъ оксифильна, меньшая базофильна. Оксифильныя не растворяются въ слабой кислотѣ и щелочи, растворяются въ желудочномъ сокѣ и трипсинѣ, базофильныя растворяются во всѣхъ означенныхъ жидкостяхъ.

Ядрышко. Не окрашивается метиленовой синькой, какъ раньше, не интенсивно пирониномъ, принимаетъ кислыя краски. Не растворяется въ слабой кислотѣ и щелочи, но послѣ щелочи не окрашивается ни синькой, ни пирониномъ. Въ желудочномъ сокѣ иногда растворяется, иногда нѣтъ, въ трипсинѣ растворяется.

Ядрышковый ободокъ. Не растворяется въ слабой кислотѣ, щелочи, содѣ, солевыхъ растворахъ и трипсинѣ, но не окрашивается послѣ этихъ жидкостей никакими красками, кромѣ иногда гематоксилинномъ и то прерывисто въ видѣ узелковъ. Въ желудочномъ сокѣ, повидимому, растворяется.

Содержимое ядрышка. Липоидозомы съ цѣанофильнымъ и пиронифильнымъ краемъ, не растворяющимися въ слабой кислотѣ и щелочи. У болѣе взрослыхъ вакуолы.

Анализъ наблюденій.

Изъ обзора измѣненій, происходящихъ въ составѣ нервной клѣтки во время ея роста, мы увидимъ, что несмотря на различіе въ строеніи и составѣ протоплазмы и ядра, нѣкоторыя составныя части ихъ одинаковы. Между отдѣльными частями состава протоплазмы и ядра замѣтна тѣсная связь въ томъ смыслѣ, что однѣ части в теченіи роста въ протоплазмѣ прибываютъ, въ ядрѣ убываютъ, другія наоборотъ. Для облегченія пониманія отношеній различныхъ частей другъ къ другу цѣлесообразнѣе будетъ начать изложеніе не съ состава протоплазмы, а съ центра клѣтки, съ ядра и ядрышка.

Ядро и ядрышко.

Уже при изслѣдованіи перваго зародышеваго стадія мы убѣждаемся въ томъ, что не всѣ красящія вещества одинаково относятся къ ядрышкамъ. Гематоксилинъ окрашиваетъ наибольшее количество ихъ и наиболѣе постоянно; среди окрашенныхъ встрѣчаются

большія и малыя ядрышки, также и незначительныя зернышки; форма окрашенныхъ не настолько рѣзко отличаетъ ихъ другъ отъ друга, чтобы ихъ можно было дифференцировать на основаніи формы. Но гематоксилинъ не представляетъ собою сколько-нибудь характернаго химическаго реактива. Онъ, правда, окрашиваетъ по преимуществу базофильныя вещества, но можетъ окрасить и оксифильныя. Это обстоятельство нужно имѣть въ виду, чтобы не впасть въ ошибку, въ которую, намъ кажется, впали Карнуа и Лебрень, дѣлая выводы о натурѣ ядрышекъ въ различныхъ періодахъ роста яйцевой клѣтки на основаніи гематоксилиновыхъ препаратовъ. Въ ихъ работахъ встрѣчаются подробныя указанія на микрохимическія реакціи, которыя они производили надъ клѣтками для испытанія химической природы ихъ частей; они окрашивали препараты не только гематоксилинномъ, но и другими красками, между прочимъ метиловою зеленью; но то были испытанія и окраски, которыя они производили на отдѣльныхъ яйцевыхъ клѣткахъ; мы у нихъ не находимъ указаній на то, что эти испытанія производились систематично, параллельно морфологическому изученію картины роста. Последнее производилось ими на гематоксилиновыхъ препаратахъ, причудливыя разнообразныя формы отдѣльныхъ частей ядра, о которыхъ мы упомянули въ историческомъ обзорѣ предмета, наблюдались ими на гематоксилиновыхъ препаратахъ, (да они и не могутъ быть видимы при окраскѣ анилиновыми красками), и такъ какъ выводы относительно развитія частей, содержащихъ нуклеинъ, сдѣланы ими на основаніи этихъ препаратовъ, то становятся понятны сомнѣнія, которыя вызвали ихъ изслѣдованія у такихъ работниковъ, какъ Борнъ, и отрицаніе вѣрности ихъ наблюденій, которое мы находимъ, напр., у Захаріаса. Въ особенности при изученіи препаратовъ зародышевой нервной клѣтки мы сразу убѣждались въ томъ, что не все, что окрашено гематоксилинномъ, можетъ быть сочтено за нуклеиносодержащіе элементы.

И прежде всего мы въ этомъ убѣждаемся на пре-

паратахъ, окрашенныхъ триацидомъ, т. е. метилгрюномъ въ смѣси съ кислыми красками: не весь хроматинъ (окрасившійся гематоксилиномъ) воспринимаетъ метиловую зелень, не всѣ, слѣд., хроматиновые зерна базофильны. Изъ изслѣдованій Паппенгейма мы знаемъ, что метиловая зелень обладаетъ свойствомъ въ смѣси различныхъ хромофильныхъ веществъ окрашивать только нуклеинъ. Изъ этого однако еще не слѣдуетъ, что все, что метиловая зелень не окрашиваетъ, не можетъ быть базофильно. Нуклеинъ диссоциируетъ сильно щелочную метиловую зелень, при употребленіи же другихъ основныхъ красокъ можно, какъ показали изслѣдованія Моссе, окрасить и другія базофильныя вещества, которыя, слѣд., надо считать слабѣе базофильными. Употребленная нами для этой цѣли нейтральная смѣсь метиленазурозина выяснила отношенія лишь въ томъ смыслѣ, что вмѣстѣ съ окраской триацидомъ опредѣлила натуру ядерной основы молодой зародышевой нервной клѣтки, какъ амфотильную, болѣе рослой зародышевой клѣтки и нервной клѣтки взрослого, какъ оксифильную. Что же касается ядрышекъ, то не всѣ, окрашивающіяся въ первомъ стадіи гематоксилиномъ, окрашиваются щелочнымъ метиленазуромъ, болѣею частью они окрашиваются въ смѣшанный фіолетовый цвѣтъ, т. е. они амфотильны. Эту амфотильность они сохраняютъ почти во все время зародышевой жизни, но не всѣ щелочныя краски одинаково окрашиваютъ ихъ въ различные періоды развитія. *Въ первомъ періодѣ ядрышки окрашиваются и синькой и зеленью и пирониномъ, во второмъ тѣло ядрышка окрашивается синькой и пирониномъ, ободокъ его синькой и зеленью*, при чемъ зелень его окрашиваетъ избирательно и въ триацидѣ и въ двушелочной смѣси, *тоже въ третьемъ періодѣ, въ четвертомъ и пятомъ зелень начинаетъ окрашивать ободокъ только въ двушелочной смѣси, а затѣмъ послѣдній совершенно атрофируется, остается только тѣло ядрышка, окрашивающееся кислыми красками и щелочами, но не метиловой зеленью.*

Если мы для рѣшенія вопроса о томъ, гдѣ въ ядрахъ клѣтокъ перваго періода сосредоточенъ нуклеинъ, будемъ основываться на препаратахъ, окрашенныхъ триацидомъ и сочтемъ за нуклеиносодержащіе элементы лишь тѣ ядрышки, которыя приняли окраску метиловою зеленью, то мы въ большинствѣ клѣтокъ найдемъ мало нуклеина, такъ какъ ядерная зернистость не вездѣ ясно окрашивается зеленью, изъ ядрышекъ небольшая часть ея ясно окрашивается. Въ этомъ отношеніи лучшую картину даетъ двушелочная смѣсь, такъ какъ она окрашиваетъ какъ ядерную зернистость, такъ и ядрышки въ (смѣшанный) синій цвѣтъ, другими словами оставляетъ слѣды зеленой краски гораздо шире, чѣмъ это дѣлаетъ триацидъ. На дѣйстви метиленовой синьки я не останавливаюсь, потому что она окрашиваетъ и болѣе слабыя основнохроматофильныя части.

Но болѣе опредѣленную картину даютъ микрохимическія реакціи. Въ клѣткахъ перваго періода большинство реакцій ядрышекъ соответствуетъ хроматину, которое Захаріасъ отождествляетъ съ нуклеиномъ, но не соответствуетъ реакціямъ ядрышекъ соматическихъ клѣтокъ, какъ ихъ характеризуетъ тотъ же авторъ. Съ увѣренностью это можно сказать относительно реакцій крѣпкой и разведенной соляной кислоты, желудочнаго сока, амміачнаго кармина, метиленовой синьки съ кислымъ фуксиномъ. Относительно же дѣйствія остальныхъ реактивовъ необходимо сдѣлать оговорку. 0,5% растворъ ѣдкаго кали по Захаріусу растворяетъ хроматинъ и протоплазму, приводитъ въ набуханіе основную массу ядра. Въ нашей нервной клѣткѣ подъ вліяніемъ той же щелочи набухаетъ ядерная основа, растворяется большинство ядрышекъ, но одно изъ нихъ остается набухшимъ. Такимъ образомъ большинство ядрышекъ даютъ реакціи хроматина-нуклеина. Что касается дѣйствія 10% поваренной соли, 10% глауберовой соли, разведенной соды и дистиллированной воды, то по Захаріусу всѣ они приводятъ хроматинъ въ состояніе набуханія, а сода въ концѣ концовъ его даже растворяетъ. У насъ мы вна-

чалъ видѣли разбуханіе ядра и его частей, но черезъ 24 часа набуханіе осталось ясно замѣтнымъ только послѣ дѣйствія соды. Дѣйствіе указанныхъ солевыхъ растворовъ, судя по даннымъ гистологовъ однако не можетъ имѣть рѣшающаго значенія для распознаванія химической природы ядерныхъ частей. Специально относительно дѣйствія соды, которое до извѣстной степени относится и къ дѣйствію слабого раствора ѣдкаго калия, нужно прибавить, что Мишеръ, основатель ученія о химическомъ составѣ ядра и свойствахъ нуклеина различаетъ „растворяющійся въ содѣ и нерастворяющійся нуклеинъ“. Нерастворимость нашихъ ядрышекъ въ содѣ, слѣдовательно, не говоритъ еще противъ ихъ нуклеиновой природы. Окраска метилгрюнпирониномъ до извѣстной степени выясняетъ дѣло: базофильная часть, окрашивающаяся пирониномъ, послѣ дѣйствія соды исчезаетъ. остается только синяя окраска. Возможно, что въ ядрышкѣ имѣется два вида нуклеина: одинъ окрашивается метиловою зеленью и нерастворимъ въ содѣ, вирофильный, другой окрашивается пирониномъ и растворимъ въ содѣ, пиронфильный. Къ этимъ отношеніямъ мы скоро вернемся, когда разсмотримъ микрохимическія реакціи слѣдующихъ періодовъ. Тутъ же необходимо указать и на тотъ фактъ, что послѣ ѣдкой щелочи нерастворившееся ядрышко окрашивается слегка только гематоксилиномъ и кислыми красками, не принимая никакой щелочной краски, ни синьки, ни зелени, ни пиронина. Базихроматиновая часть въ ней, слѣд., отъ щелочи растворяется. Очевидно въ ядрышкѣ находится сочетаніе нуклеина съ нерастворяющимся въ щелочи пластиномъ. И это обстоятельство станетъ очевиднѣе при анализѣ явленій слѣдующихъ періодовъ.

Изъ анализа явленій перваго стадія во всякомъ случаѣ ясно, что въ ядрышкахъ нужно признать существованіе нуклеина и притомъ въ гораздо большей мѣрѣ, чѣмъ это можетъ быть обнаружено при помощи окраски метиловою зеленью въ смѣси Эрлиха. Отношеніе различныхъ ядрышекъ къ послѣдней краскѣ могло бы развѣ, если основываться на изслѣдованіяхъ

Паппенгейма и др., служить средствомъ для распознаванія состоянія, въ которомъ находится нуклеинъ въ ядрышкахъ, или степени его связанности. Нѣкоторый ключъ къ рѣшенію такого вопроса дала окраска метилгрюнпирониномъ, позволяющая различать два вида нуклеина, другой помощью является сравненіе метилазурныхъ препаратовъ съ триацидными. Изъ работъ Моссе видно, что синькой могутъ окрашиваться базофильные элементы большей или меньшей степени, тогда какъ зеленью только сильно базофильныя вещества. Метиленовой синькой окрашивается гораздо больше ядрышекъ, чѣмъ зеленью. Можно, слѣд., сдѣлать выводъ, что часть ядрышекъ болѣе базофильна, часть менѣе базофильна, часть богаче нуклеиномъ, часть бѣднѣе имъ или въ одной части онъ болѣе связанъ, чѣмъ въ другой. Кромѣ того есть ядрышки, которыя не окрашиваются ни той, ни другой краской, но даютъ химическія реакціи нуклеина; въ этихъ либо еще менѣе нуклеина, либо онъ еще болѣе связанъ, и красочная реакція его замаскирована. Возможно, что всѣ эти отношенія сводятся, согласно Малфати, къ большому или меньшему содержанію фосфора въ различныхъ ядрышкахъ, что равносильно большому или меньшему богатству нуклеина въ нихъ.

Какъ бы то ни было, но указанные фактическія данныя побуждаютъ различать въ ядрѣ зародышевой нервной клѣтки нѣсколько видовъ ядрышекъ. Впервыхъ такія, которыя окрашиваются метиловою зеленью. Мы ихъ не можемъ подвести подъ обычную номенклатуру, ибо наиболѣе подходящее названіе для нихъ — нуклеиновыя ядрышки Карнуа—ихъ недостаточно обособляетъ: и другія ядрышки, не окрашивающіяся метиловою зеленью, принадлежатъ къ тому же типу нуклеиновыхъ. Будемъ ихъ называть *первичными* ядрышками. Обычно они больше другихъ. Остальныя ядрышки, окрашивающіяся гематоксилиномъ и метиленовой синькой, но не окрашивающіяся метиловою зеленью, назовемъ *вторичными*. Наконецъ ядрышки, не окрашивающіяся ни метиловою зеленью, ни синькой, а только гематоксилиномъ или эозиномъ будемъ

называть *ядерными зернышками* потому что они меньше первых двух видов. Они то навѣрно уже представляют собою хроматиновые отложенія въ узлахъ пластиновой сѣти.

Различіе въ химическомъ составѣ различныхъ ядрышекъ еще лучше видно въ слѣдующихъ періодахъ развитія. Уже во второмъ періодѣ, когда ядрышекъ, хотя и меньше, чѣмъ въ первомъ періодѣ, но все же довольно много, разница выражается прежде всего въ томъ, что первичныя ядрышки обнаруживаютъ дифференціацію въ строеніи: у нихъ появляется хроматиновая оболочка съ утолщеніями. Если сравнить гематоксилиновые препараты этого періода съ тріацидными, то обнаруживается разница въ количествѣ ядрышекъ, имѣющихъ окрашенные ободки: въ гематоксилиновомъ препаратѣ ихъ больше. А такъ какъ метиловая зелень окрашиваетъ преимущественно ободки большихъ ядрышекъ, то здѣсь еще лучше видно, что только первичныя ядрышки обладаютъ сильной базихроматіей.

Тѣло ядрышекъ второго періода въ тріацидномъ растворѣ окрашивается оксифильно, въ двушелочномъ и метиленазурномъ базофильно, оно слѣдовательно амфобильно. Базофилия ядрышка перваго періода нами была найдена двоякаго рода: виридофильная и пиринофильная; виридофильная въ содѣ не растворилась, пиринофильная растворилась. Во второмъ періодѣ оба вида базихроматина раздѣлились: виридофильная заняла периферію, пиринофильная тѣло ядрышка. Виридофильная и здѣсь въ содѣ не растворяется, точно также во всѣхъ прочихъ реакціяхъ виридофильное вещество обнаруживаетъ такія же реакціи, какъ въ первомъ стадіи, т. е. реакціи нерастворимаго нуклеина въ смѣси съ пластиномъ, ибо глыбки ядрышкового ободка въ ѣдкомъ кали не растворяются. Но въ реакціяхъ ободка есть и отступленія отъ того, что мы видѣли въ виридофильномъ ядрышкѣ перваго стадія: во-первыхъ послѣ щелочи онъ все же окрашивается метиленазуромъ, во-вторыхъ, реакція желудочнаго сока неясна. Въ ѣдкомъ кали, слѣд., виридофильныя свойства нуклеина отъ дѣйствія щелочи исчезли, какъ

и въ первомъ стадіи, но ціанофильныя остались: полного растворенія базихроматической части ободка не произошло. Что касается желудочнаго сока, то нужно имѣть въ виду неопредѣленность этой реакціи въ отношеніи времени. Путь точныхъ указаній, сколько времени нуклеинъ можетъ оставаться нераствореннымъ въ желудочномъ соку. Втеченіе 2 часовъ ободокъ въ желудочномъ соку не растворяется, втеченіе 4 часовъ и больше растворяется. Такъ какъ въ первомъ періодѣ виридофильное ядрышко въ желудочномъ соку не растворяется и втеченіе 24 часовъ, то можно только сказать, что оно въ первомъ періодѣ обладаетъ составомъ, болѣе способнымъ противостоять дѣйствію желудочнаго сока; этимъ, на основаніи свѣдѣній о свойствахъ нуклеина, не исключается право признавать его наличность въ виридофильной части ядрышка второго стадія.

Тоже замѣчаніе, которое сейчасъ сдѣлано относительно виридофильной части, нужно сдѣлать относительно пиринофильной части ядрышка, которая теперь въ содѣ не растворяется и въ желудочномъ соку иногда растворяется. Оригинально то, что тѣло ядрышка въ желудочномъ соку не растворяется, а только сильно набухаетъ, и въ этомъ состояніи уже принимаетъ окраску не пирониномъ, а метилгрюномъ; послѣ, слѣд., растворенія пиринофильнаго вещества, въ ядрышкѣ обнаружилось виридофильное вещество, бывшее въ нормальномъ состояніи скрытымъ. И еще оригинальнѣе то, что это самое вещество въ ободкѣ ядрышка подъ вліяніемъ желудочнаго сока, повидимому, растворяется, въ тѣлѣ же ядрышка не растворяется. Такимъ образомъ мы снова сталкиваемся съ явленіями, несоответствующими обычнымъ представленіямъ о природѣ ядерныхъ веществъ: ободокъ ядрышка воспріимчивъ къ щелочнымъ краскамъ, но въ желудочномъ соку растворяется, тѣло ядрышка воспріимаетъ какъ кислая, такъ и щелочныя краски, но не растворяется въ желудочномъ соку.

Схематическое строеніе ядрышка, представленное нѣкоторыми изслѣдователями на основаніи микрохи-

мическихъ реакцій, страдаетъ очевидно изъяснами. Жизнь клѣтки не даетъ ей укладываться въ схематическія рамки.

Въ различныхъ частяхъ клѣтки, очевидно даже самыхъ ничтожныхъ, сочетаніе химическихъ молекулъ слишкомъ сложно, чтобы можно было, на основаніи химическихъ реакцій, которыя въ общемъ нельзя не считать довольно грубыми, строить планъ клѣтки. Опираясь на многочисленныя авторитетныя изслѣдованія, я въ предыдущей работѣ № 38 признавалъ соотвѣтствіе окраски метиловою зеленою богатству нуклеиномъ. Между тѣмъ мы въ первыхъ двухъ стадіяхъ столкнулись съ фактомъ, что нѣкоторыя виридофильныя части въ первомъ стадіи не растворяются въ щелочи, во второмъ растворяются въ желудочномъ соку,—и то и другое не соотвѣтствуетъ свойствамъ нуклеина. Паппенгеймъ, констатируя окраску ядрышекъ чисто основнымъ пирониномъ и считая ядрышки элементами не нуклеинового характера, выходитъ изъ затрудненія тѣмъ, что создаетъ новый типъ пластина—базипластина или базипарахроматина. Эти новые термины облегчаютъ, можетъ быть, ориентировку въ сложномъ вопросѣ строенія клѣточныхъ частей, но мало выясняютъ дѣло. Красочныя реактивы слишкомъ сложныя химическія соединенія, чтобы окраска ими была достаточнымъ критеріемъ для химическаго состава искомаго матеріала, когда этотъ матеріалъ представляетъ собою сочетаніе живыхъ бѣлковъ и ихъ производныхъ и когда у насъ нѣтъ возможности разложить его на основныя части и производить реакціи надъ каждой изъ нихъ въ отдѣльности. Если, несмотря на красочныя реакціи нуклеина, клѣточная частица не даетъ химическихъ реакцій послѣдняго, а на основаніи микрохимическихъ изслѣдованій мы должны признать въ ней существованіе нуклеина, намъ приходится по поводу несоотвѣтствія микрохимическихъ реакцій съ макрохимическими дѣлать предположеніе, что либо этотъ нуклеинъ измѣненъ, либо его реакція измѣнена примѣсью. Нерастворимость ядрышка перваго стадія и ядрышковой обо-

лочка втораго стадія въ щелочи побудила насъ признать въ нихъ примѣсь пластина. Но мы должны признать въ нихъ наличность еще одного вещества. По указанію Шварца нуклеинъ уже втеченіе 5—10 минутъ растворяется въ трипсинѣ, между тѣмъ въ нашихъ опытахъ трипсинъ втеченіе 2 часовъ никакого растворяющаго дѣйствія ни на ядро, ни на ядрышки ни въ первомъ, ни во второмъ стадіи не произвелъ. Очевидно, въ нихъ есть еще третье вещество—нерастворяющійся въ трипсинѣ пиренинъ. Шварцъ считаетъ пиренинъ веществомъ, специфическимъ для ядрышекъ, въ которыхъ нѣтъ хроматина (нуклеина). И другіе авторы считаютъ, что ядрышки состоятъ изъ вещества, специфическаго для нихъ (Захаріасъ. Гайденгайнъ). Мы съ этимъ по отношенію къ зародышевымъ ядрышкамъ нервныхъ клѣтокъ не можемъ согласиться. Въ нихъ заключается нѣсколько веществъ, не имѣющихъ каждое ограниченнаго размѣщенія въ какомъ-нибудь участкѣ ядрышка, ибо даже узелки, находящіеся въ периферіи ядрышка, обнаруживаютъ реакціи, свойственныя всѣмъ тремъ веществамъ: нуклеину, пластину и пиренину.

Признавая такое положеніе, мы должны согласиться и съ тѣмъ, что нуклеинъ перваго періода не есть нуклеинъ втораго: виридофильное ядрышко перваго періода не растворялось въ желудочномъ соку, виридофильный ободокъ втораго періода можетъ растворяться въ немъ: очевидно въ химизмъ нуклеина подъ вліяніемъ роста произошла какая-то метаморфоза, уменьшившая его стойкость противъ переваривающаго дѣйствія желудочнаго сока. Возможно, конечно, что, кромѣ упомянутыхъ веществъ, въ ядрышкѣ находится еще одно вещество, переваривающееся въ желудочномъ соку, настолько сильно переплетающееся съ прочими составными частями, что вслѣдствіе растворенія его, исчезаютъ изъ вида прочія: нужно вѣдь имѣть въ виду, что мы имѣемъ дѣло съ узелками, находимыми только при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ микроскопа. Это вещество должно находиться какъ въ краевыхъ узелкахъ ядрышка, такъ

и въ тѣлѣ его. Въ пользу основательности предположенія о существованіи такого растворимаго въ желудочномъ соку бѣлка, по прочимъ качествамъ подходящаго къ типу глобулина, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ періодѣ развитія говоритъ принимаемая ядрышками, въ тѣхъ случаяхъ когда они послѣ опыта съ желудочнымъ сокомъ уцѣлѣли, синяя окраска отъ метилгрюнпиронина. Исчезаніе бывшей въ нормѣ красной окраски могло бы свидѣтельствовать о томъ, что переварилось вещество, принявшее пирониновую окраску. Такъ какъ пиринофильное вещество находится и въ ободкѣ ядрышка, почему оно принимаетъ отъ двушелочной смѣси не зеленую, а синюю окраску, то послѣ растворенія синій ободокъ сливается съ синимъ тѣломъ ядрышка и становится невидимымъ для глаза. Что касается этой появившейся послѣ опыта перевариванія синей окраски, то ясно, что она принадлежитъ нерастворившемуся въ желудочномъ соку нуклеину, который, слѣдовательно, нормально въ тѣлѣ ядрышка представленъ въ меньшей степени, чѣмъ пиринофильный глобулинъ, и оттого окраска послѣдняго превалируетъ.

Въ третьемъ періодѣ количество ядрышекъ продолжаетъ уменьшаться. Изъ оставшихся одно превосходитъ по величинѣ все прочія: въ немъ одномъ замѣтна дифференціація между оболочкой и тѣломъ; въ немъ появляются *липоидозомы*. Въ микрохимическихъ реакціяхъ замѣтны колебанія то въ сторону предъидущихъ періодовъ, то послѣдующихъ, въ особенности это относится къ дѣйствию ѣдкой щелочи и желудочнаго сока. Само собою разумѣется, что, дѣля зародышевую жизнь на періоды съ цѣлью болѣе легкаго ориентированія въ наблюдаемыхъ явленіяхъ, мы не могли провести разницы между морфологическими и химическими признаками разныхъ періодовъ до ничтожныхъ мелочей. Наблюдаемые колебанія указываютъ на существованіе индивидуальных особенностей въ ростѣ клѣточныхъ частицъ, которыя могутъ быть понятны по аналогіи съ индивидуальными особенностями въ ростѣ взрослаго индивидуума. Не останавливаясь

на мелкихъ колебаніяхъ, мы въ среднемъ все же видимъ стройную картину морфологическихъ и химическихъ измѣненій въ третьемъ періодѣ.

Ядрышковая оболочка даетъ типичныя реакціи нуклеина, пластина, пиренина и глобулина. Нуклеиновая часть растворяется въ щелочи (послѣ нея не окрашивается зеленою), не растворяется въ желудочномъ сокѣ (послѣ него окрашивается метиленазуромъ, слегка и зеленою), не растворима въ содѣ (послѣ нея окрашивается зеленою); пластиновая часть нерастворима въ щелочи, пирениновая въ трипсинѣ. Такимъ образомъ мы теперь находимъ полное соотвѣтствіе между химическими и красочными реакціями, какія установлены для этихъ веществъ.

Что касается тѣла ядрышекъ, то оно обнаруживаетъ тѣже реакціи, что и во второмъ періодѣ, только по отношенію къ слабой щелочи въ нѣкоторыхъ препаратахъ замѣтно уменьшеніе сопротивляемости противъ растворяющей силы ея; точно также замѣтна разница по отношенію къ крѣпкой соляной кислотѣ, въ которой нерастворимость ядрышка сильнѣе выражена, и къ амміачному кармину, который теперь слабо окрашиваетъ ядрышко. Передъ нами теперь тѣже колебанія между реакціями пластина и нуклеина, которыя наблюдались во второмъ періодѣ съ преобладаніемъ реакцій пластина. Относительно трипсина трудно было установить отношенія; скорѣе все же можно было констатировать раствореніе ядрышка послѣ 2—3 часового пребыванія въ немъ. Такимъ образомъ наличность пиренина въ тѣлѣ ядрышка приходится ставить подъ сомнѣніе или отрицать. За то быстрая растворимость его въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ желудочномъ сокѣ и здѣсь вызываетъ вопросъ о присутствіи глобулина.

Въ 4-мъ періодѣ у 35 сант. зародыша еще видно виридофильное кольцо ядрышка, у прочихъ зародышей оно уже не принимаетъ окраски метилгрюномъ въ триацидной смѣси и неправильно въ двушелочной смѣси, а въ 5-мъ періодѣ оно окрашивается гематоксилиномъ въ видѣ тонкой каймы съ истончен-

ными же узелками и изрѣдка встрѣчается синяя окраска отъ метилгрюнпиронина. Измѣняется сопротивляемость ядрышка по отношенію къ переваривающему дѣйствию желудочнаго сока. Въ нефиксированныхъ препаратахъ оно въ немъ переваривается вмѣстѣ со всѣмъ содержимымъ ядра, и это свойство остается за нимъ вплоть до послѣднихъ періодовъ роста. Въ клѣткѣ взрослого можно еще иногда встрѣтить неперевавшееся въ желудочномъ сокѣ ядрышко, но это скорѣе исключеніе. Такимъ образомъ окончательно исчезаетъ реакція нуклеина въ желудочномъ сокѣ и обнаруживается реакція глобулина. Мѣняются и другія реакціи ядрышка. Крѣпкая соляная кислота въ первые періоды жизни, хотя и не растворяетъ совершенно ядрышекъ, но они послѣ ея дѣйствія очень слабо красятся даже гематоксилиномъ, между тѣмъ какъ у взрослого они послѣ нея хорошо окрашиваются. Слабая соляная кислота не растворяетъ ядрышка зародышевой нервной клѣтки, но и не приводитъ его въ набуханіе; въ послѣднихъ же періодахъ зародышевой жизни и у взрослого замѣтно набуханіе. Исчезнувшая было въ третьемъ періодѣ нерастворимость въ слабой щелочи возвращается къ ядрышку въ четвертомъ и послѣдующихъ періодахъ роста. Амміачный карминъ, не красившій ядрышка въ первые періоды зародышевой жизни, затѣмъ начинаетъ его окрашивать, и у взрослого очень явственно.

Трипсинъ, не растворявшій ядрышка въ первыхъ двухъ періодахъ, въ третьемъ періодѣ уже растворялъ тѣло ядрышка, но не растворялъ ободка его, а въ четвертомъ и пятомъ періодѣ онъ уже растворяетъ его совершенно, оставляя нетронутыми лишь незначительныя крупинки въ ободочныхъ узелкахъ его. Въ ядрышкѣ, слѣдовательно, исчезаютъ реакціи нуклеина и пиренина, и замѣчаются реакціи пластина и глобулина. Ядрышко упростилось въ своемъ составѣ и становится плазматическимъ.

Противъ этого нисколько не говоритъ его окрашиваемость пирониномъ. Констатируя пиронифилию у зародышеваго ядрышка параллельно съ нуклеиновыми

реакціями, мы считали себя вправѣ не согласиться съ авторами, которые считаютъ пиронифилию постояннымъ ядрышка, не содержащаго нуклеина. Этимъ мы однако не утверждали, что окраска пирониномъ свойственна только нуклеиновому матеріалу: какъ мы видимъ на ядрышкѣ взрослого, имъ можетъ окрашиваться клѣточная часть, не содержащая нуклеина. По отношенію къ ядрышку нервной клѣтки взрослого можетъ быть правъ Паппенгеймъ, причисляя его составъ къ базипластину. Впрочемъ, какъ я уже сказалъ выше, пиронинъ слабо окрашиваетъ ядрышко взрослого, гораздо слабѣе, чѣмъ зародышевое: въ первомъ оно розово, во второмъ ярко-красно, у взрослого быка даже не все ядрышко густо окрашено пирониномъ, а только участки, окружающій липоидозомы или, вѣрнѣе, вакуолы. Что окрашивается не только глобулинъ, но и пластинъ, явствуетъ изъ того, что въ фиксированныхъ препаратахъ ядрышко послѣ дѣйствія желудочнаго сока все же окрашивается пирониномъ, чего не наблюдается, какъ мы видѣли въ фиксированныхъ препаратахъ второго и третьяго періода, гдѣ, благодаря присутствію нуклеина, оно окрашивалось въ синій цвѣтъ. Изъ сопоставленія этихъ двухъ фактовъ можно еще сдѣлать выводъ, что количество пластина въ ядрышкѣ съ возрастомъ прибываетъ, ибо пиронифильная окраска его послѣ опыта перевариванія въ раннихъ періодахъ развитія не закрывала виридофильной нуклеина.

Хроматиновыя глыбки ядрышка и ихъ отношеніе къ тѣлу ядрышка.

Глыбки находятся на ободкѣ ядрышка. Видѣвшіе ихъ считаютъ ихъ частью ядрышка. При изложеніи своихъ наблюденій я держался принятаго взгляда и называлъ ихъ хроматиновыми утолщеніями ядрышкового ободка. Однако при изслѣдованіи ихъ у большаго зародыша или у взрослого, въ особенности послѣ дѣйствія на нихъ такихъ реактивовъ, отъ которыхъ онѣ набухаютъ, напр., соды или даже дистиллированной воды, можно при поворачиваніи микрометрическа-

го винта убедиться въ томъ, что онѣ лежатъ не на самой каймѣ ядрышка, а нѣсколько отступивъ отъ нея, и между ними и ядрышкомъ есть небольшое промежуточное пространство. Очевидно ихъ вещество, входя сначала въ составъ самаго ядрышка, дифференцируясь, постепенно выходитъ изъ него, и глыбки становятся самостоятельной частью ядра. И дѣйствительно, ихъ химическій составъ существенно отличается отъ состава ядрышка. Онѣ отличаются рѣзкой избирательной способностью по отношенію къ метиловой зелени. Онѣ все время содержатъ 3 элемента: нуклеинъ, пластинъ и пиренинъ, и часто глобулинъ. Возрастные измѣненія, которыя въ нихъ наблюдаются, состоятъ въ постепенной атрофіи и окончательномъ исчезновеніи ихъ, но онѣ все время обнаруживаютъ одинаковыя химическія реакціи, не теряя ни одного изъ своихъ началъ; наиболѣе долго въ нихъ удерживается пиренинъ. Тотъ фактъ, что послѣ дѣйствія нѣкоторыхъ химическихъ веществъ, какъ глауберовой соли и др., обычно не растворяющихъ нуклеинъ, глыбки не всегда окрашиваются метиловою зеленью, нисколько не говоритъ противъ содержанія въ нихъ нуклеина. Дѣло въ томъ, что метиловая зелень вообще трудно красить, тѣмъ болѣе нужно ожидать, что она не окраситъ набухшихъ частей, которыхъ даже гематоксилинъ слабо красить. Большинство этихъ растворовъ, послѣ которыхъ метиловая зелень не краситъ глыбокъ, приводитъ ядрышко въ набуханіе, и если мы не вездѣ указывали на набуханіе глыбокъ, то по той причинѣ, что набуханіе такихъ ничтожныхъ частей не всегда уловимо, и о немъ нерѣдко приходится дѣлать заключеніе на основаніи слабой окраски или отсутствія послѣдней. Что касается указанія, что желудочный сокъ ихъ растворяетъ, то приходится напомнить, что раствореніе происходитъ при продолжительномъ дѣйствіи его отъ 4 до 24 часовъ; послѣ двухчасового дѣйствія сока глыбки не растворены.

Глыбки такимъ образомъ съ самаго момента своего образованія сохраняютъ самостоятельный составъ,

отличный отъ состава ядрышка. Онѣ во все время роста содержатъ три существенныхъ элемента, входящихъ въ составъ клѣточного стромы, между тѣмъ какъ тѣло ядрышка все время мѣняетъ свой составъ, сокращая количество входящихъ въ него веществъ, пока въ немъ не остается одинъ пластинъ—глобулинъ. Если сравнить химическій составъ ядрышка съ составомъ зернистости ядра въ третьемъ стадіи роста, то не трудно убедиться въ томъ, что оба совершенно одинаковы, и такими они остаются и впредь. Ядрышко лишь дольше сохраняетъ свой амфобильный характеръ, такъ какъ продолжаетъ окрашиваться метиловой синькой и кислыми красками, тогда какъ зернышки становятся почти исключительно оксифильными. Въ общемъ, слѣдовательно, ядрышко уподобляется ядерной зернистости, отличаясь отъ нея величиной и амфобильностью.

Глыбки представляютъ собою самостоятельную морфологическую часть ядра, связанную съ ядрышкомъ топически. При дѣйствіи щелочи, растворяющей ядрышко, можно убедиться, какъ остается кольцо съ хроматиновыми узелками, представлявшее раньше ободокъ ядрышка.

Какую же роль играютъ хроматиновыя глыбки въ жизни нервной клѣтки?

Среди входящихъ въ ихъ составъ элементовъ на первый планъ выступаетъ нуклеинъ съ его избирательной энергіей по отношенію къ метиловой зелени. Благодаря этому свойству своему, нуклеинъ является здѣсь въ томъ же видѣ, въ какомъ онъ окрашивается въ моментъ выполненія своей главной функціи—въ моментъ дѣленія ядра. Но въ нервныхъ клѣткахъ дѣло до дѣленія не доходитъ.

Размноженіе нервныхъ клѣтокъ, какъ извѣстно, прекращается очень рано, дѣленіе ихъ мы видимъ только въ самомъ началѣ дифференцированія. Очевидно въ условіяхъ роста нервной клѣтки есть препятствія, мѣшающія проявиться нормальному стремленію всякой клѣтки къ размноженію. Эти препятствія физическая теорія роста видитъ въ условіяхъ питанія

нервной клѣтки. Не стану здѣсь останавливаться на этой теоріи, развитой мною въ другомъ мѣстѣ, тѣмъ болѣе что въ этомъ нѣтъ надобности для рѣшенія поставленной задачи. Существованіе препятствій къ размноженію нервныхъ клѣтокъ должно быть признано независимымъ отъ какихъ бы то ни было теорій, ибо еслибъ ихъ не было, нервная клѣтка размножалась бы, какъ все прочія. Стремленіе къ размноженію, свойственное всякой клѣткѣ, видно и въ нервной. Подготовка къ дѣленію клѣтки обычно выражается въ собираніи нуклеинового матеріала въ центрѣ клѣтки, въ формѣ клубка, изъ котораго образуются хромозомы и т. д. Въ нервной клѣткѣ хроматинъ также скупивается въ центрѣ клѣтки, но не въ формѣ клубка, а въ видѣ кольца съ узелками, окружающаго менѣе богатый хроматиномъ матеріалъ ядрышка. Послѣдній можетъ быть и мѣшаетъ хроматиновымъ глыбкамъ собраться въ клубокъ. Предположеніе, высказанное Гекеромъ и др. о томъ, что ядрышко—продуктъ секречіи и разложенія, чрезвычайно импонируетъ своею вѣроятностью.

Однако изъ того, что ядрышко—образованіе, менѣе богатое нуклеиномъ и съ теченіемъ времени совершенно теряющее его, не слѣдуетъ, что оно представляетъ совершенно мертвый, неорганизованный матеріалъ, какъ думаетъ Гайденгайнъ. Наличие новыхъ продуктовъ перерожденія въ нихъ въ формѣ липоидозомъ свидѣтельствуетъ о томъ, что въ нихъ продолжается жизнь и дальше, но жизнь низшаго порядка, не прогрессивная. Мы имѣемъ дѣло съ той формой физиологической атрофіи, которая носитъ названіе некробіотической.

Исторія развитія ядрышка и его придатковъ, каковыми можно назвать хроматиновый ободокъ его и утолщенія послѣдняго представляется, слѣдовательно, въ слѣдующемъ видѣ. Вначалѣ между отдѣльными ядрышками нѣтъ рѣзкой дифференціаціи: все приблизительно одинаково по величинѣ, находятся въ узлахъ пластиновой сѣти ядра, богаты хроматиномъ, и въ этомъ отношеніи они не отличаются отъ многочислен-

ныхъ ядрышекъ рядомъ видимыхъ нейроглиевыхъ и соединительнотканыхъ клѣтокъ, въ которыхъ эти свойства ядрышекъ сохраняются до поздняго возраста. Въ нервныхъ же клѣткахъ скоро замѣчается дифференціація между ядрышками: одно становится больше, другія отстаютъ въ своемъ ростѣ или, вѣрнѣе, останавливаются въ немъ. Послѣднія теряютъ базихроматинъ, становятся оксифильными, нуклеинъ сосредотчивается только въ большемъ ядрышкѣ. Происходитъ, слѣдовательно, обѣдненіе ядра нуклеиномъ. Но и большее ядрышко сохраняетъ нуклеинъ не во всехъ своихъ частяхъ, концентрируя его по периферіи. Здѣсь, въ хроматиновыхъ глыбкахъ ядрышкового ободка, нуклеинъ вмѣстѣ съ другими составными клѣточными частями, пластиномъ и пирениномъ обособляется въ самостоятельныя морфологическія образованія. Но жизнь и этихъ частицъ непродолжительна. Въ послѣднихъ періодахъ зародышеваго развитія онѣ начинаютъ атрофироваться и у взрослого постепенно исчезаютъ. Съ ними исчезаетъ всякій слѣдъ зародышевой плазмы, способной къ размноженію.

Т ѣ л ь ц а Н и с с л я .

Какъ уже было указано въ введеніи, несмотря на обширныя изысканія по природѣ тѣлецъ Ниссля, ихъ біологическое значеніе до сихъ поръ представляетъ еще предметъ догадокъ. Въ общемъ за ними признается не столько нервная функція, сколько трофическая для нервныхъ путей. Отрицается даже ихъ прижизненное существованіе въ томъ видѣ, въ какомъ мы ихъ находимъ въ фиксированномъ и окрашенномъ препаратѣ нервной клѣтки. Когда я нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ засѣданіи Германскаго Патологическаго Общества, докладывая о патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ мозга при болѣзни Сакса, защищалъ взглядъ Хенцинскаго, по которому тѣльца Ниссля не представляютъ собою пресуществующихъ образованийъ, а узелки сплетенія на мѣстѣ скрещиванія нейрофибрилъ, въ которыхъ легко осаждаются употребляемыя

для нахождения ихъ краски, Швальбе и Шриде мнѣ возразили, что можно видѣть тѣльца Ниссля въ свѣжѣмъ необработанномъ препаратѣ. Въ этомъ отношеніи существуютъ, какъ извѣстно, два противоположные взгляда. Одни авторы (Ленгоссекъ, Оберштейверъ, Бюлеръ) утверждаютъ, что видѣли ихъ при жизни клѣтки; другіе (Ціенъ, Гельдъ) полагаютъ, что они образуются при умираніи клѣтки. Бете считаетъ возможнымъ, что они вслѣдствіе своей свѣтопреломляемости не видимы въ живой клѣткѣ, при умираніи же, благодаря свертыванію или аналогичному процессу, показатель преломленія ихъ мѣняется, и они становятся видимыми. Ниссель въ этомъ отношеніи не высказывается опредѣленно, такъ какъ не придаетъ вопросу о пресуществованіи тѣлецъ, названныхъ его именемъ, большого значенія: для него важна картина эквивалента, получаемая при опредѣленной обработкѣ нервной клѣтки: она даетъ возможность установить нормальное или патологическое состояніе нервной клѣтки, вліяніе различныхъ фізіологическихъ и патологическихъ воздѣйствій на нее.

Продолжая изучать природу тѣлецъ Ниссля, я постепенно убѣдился въ томъ, что считать тѣльца Ниссля лишь оптическимъ выраженіемъ узловъ на мѣстѣ сплетенія нейрофибрилъ нельзя, что можно хорошо видѣть тѣльца и при продольныхъ разрѣзахъ спинного мозга быка, въ которыхъ Хенцинскій получалъ окрашенные метиленовой синькой пучки нейрофибрилъ или промежутки между ними, но не получалъ тѣлецъ Ниссля. Но взглядъ о пресуществованіи тигровидныхъ тѣлецъ я не могу поддержать на слѣдующихъ основаніяхъ (послѣдующій опытъ приобрѣтенъ главнымъ образомъ на нервныхъ клѣткахъ быка):

А) Морфологическія свойства тѣлецъ Ниссля не соответствуютъ сформированному организованному частямъ живой клѣтки. Для живой матеріи характерно индивидуальное непостоянство формы. Живая часть клѣтки не сохраняетъ подобно тѣльцамъ Ниссля правильно одинаковую форму у различныхъ индивидуумовъ, въ различномъ возрастѣ, при различныхъ фізіологическихъ

кихъ условіяхъ. Тигровидное вещество мѣняетъ свою форму главнымъ образомъ въ патологическихъ случаяхъ, когда нарушается строеніе клѣтки, ея цѣлостность. Оно мѣняетъ свою форму и при раздраженіи и при утомленіи клѣтки, когда нарушается агрегатный составъ нервной клѣтки, и тигровидное вещество, можетъ быть, пассивно вовлекается въ процессъ. Но и при измѣненіяхъ, происходящихъ въ этихъ случаяхъ, въ тигровидномъ веществѣ не уничтожается способность, также неизвѣстная на живыхъ частяхъ, закономернаго расположенія отдѣльныхъ глыбокъ по отношенію другъ къ другу. Глыбки въ своемъ размѣщеніи зависятъ отъ конфигураціи клѣтки и направленія ея отростковъ. Всѣ глыбки очень похожи другъ на друга, и если въ этомъ отношеніи и попадаются отступленія, то ихъ причина сразу видна, такъ какъ связана съ мѣстоположеніемъ глыбки въ центрѣ или по периферіи клѣтки, другими словами, разница между глыбками зависитъ отъ внѣшнихъ ограниченій, а не отъ внутренней структуры самихъ глыбокъ: глыбки то вытянуты, то сжаты, измѣненія формы носятъ чисто пассивный характеръ. Такого рода измѣненія не соответствуютъ свойствамъ организованныхъ частей клѣтки, которыя, какъ ядро, отростки, обнаруживаютъ способности самостоятельной жизни.

В) Строеніе и расположеніе глыбокъ находится въ тѣсной связи съ нейрофибриллами. Если подвергнуть нервную клѣтку переваривающему дѣйствію трипсина, въ протоплазмѣ ея растворяется все, кромѣ нейрофибриллъ. Обработка серебромъ по Бельшовскому даетъ въ этомъ случаѣ прекрасную картину нейрофибриллъ: промежутки же, оставшіеся пустыми, соответствуютъ картинѣ тигровидныхъ глыбокъ (табл. I фиг. 10). Для полученія такого рода препарата предлагаю слѣдующую обработку: тонкіе кусочки спинного мозга быка положить на 1 день въ 5% формалинъ, затѣмъ на 3 дня въ трипсиновый растворъ (Trypsin sicc 1,0 Chloroform 1,5, Aqua destill. 300,0), затѣмъ въ 12% формалинъ на сутки или больше и обработать по Бельшовскому.

Путемъ видозмѣненной импрегнаціи нейрофибриллъ Менклъ также получилъ негативъ „тигровидныхъ осей“ Студницка, но онъ считаетъ, что расположеніе нейрофибриллъ находится въ зависимости отъ расположенія тѣлецъ Ниссля. Онъ самъ указываетъ на то, что нейрофибриллы образуются раньше тѣлецъ Ниссля; непонятно послѣ этого, почему первые должны въ своемъ расположеніи зависѣть отъ вторыхъ, тѣмъ болѣе, что химическая сопротивляемость нейрофибриллъ гораздо сильнѣе сопротивляемости тигровиднаго вещества.

Выставленные въ А и В факты приводятъ къ представленію о томъ, что тѣльца Ниссля состоятъ изъ равномерно наполняющей клѣтку жидкой или полужидкой массы, которая при умираніи клѣтки свертывается, превращается въ мелкозернистое вещество, принимающее форму слѣвика промежутковъ между пучками волоконъ. Такое представленіе вполне гармонируетъ съ фактами, собранными Бете и Кахалемъ по поводу строенія Нисселевыхъ глыбокъ.

Въ послѣднее время Колленъ однако выражаетъ сомнѣніе въ правильности такого представленія. Одновременная окраска клѣтокъ по Нисслию и по Бельшовскому приводитъ его къ утвержденію, что тѣльца Ниссля расположены по вторичнымъ, мелкимъ развѣтвленіямъ нейрофибриллъ и только первичные, длинные пучки ихъ даютъ картину негатива Нисселевыхъ тѣлецъ.

Что касается химической природы тигровиднаго вещества, то, какъ мы видѣли, въ послѣднее время склоняются къ мысли признать за ними нуклеиновый матеріалъ. Въ основу такого предположенія легла окраска его основными красками и химическія реакціи: нерастворимость въ слабыхъ кислотахъ и желудочномъ сокѣ, растворимость въ щелочахъ, присутствіе желѣза и фосфора (Скоттъ).

Изъ основныхъ красокъ тѣльца Ниссля, какъ известно, интенсивно красятся метиленовой синькой. Розинъ окрашивалъ ихъ также триацидной смѣсью въ зеленоголубой цвѣтъ. Онъ не указываетъ, на какихъ нервныхъ клѣткахъ ему удалось получить эту окраску,

считая се очевидно всеобъемлющей. Наши изслѣдованія не подтвердили такого взгляда. У быка намъ ни въ какомъ стадіи развитія не удалось окрасить тѣльца Ниссля триацидомъ въ зеленый цвѣтъ: тѣльца Ниссля имъ совершенно не красились, а протоплазма принимала красный или краснобурый или краснооранжевый цвѣтъ отъ кислыхъ частей триацида. Тоже относится и къ нервной клѣткѣ человѣка и кролика. Иногда совершенно случайно получалась зеленая полоса по периферіи клѣтки; это происходило отъ недостаточной дифференцировки препарата, и зеленая окраска во всякомъ случаѣ не давала характерной картины тигровиднаго вещества.

Что тѣльца Ниссля не идентичны съ хроматиномъ ядра, явствуетъ уже изъ того, что гематоксилинъ ихъ обычно не краситъ. По отношенію къ нимъ гематоксилина все же даетъ поводъ искать въ ихъ составѣ элементы, родственные хроматину, ибо при нѣкоторыхъ условіяхъ получается гематоксилиновая окраска тигровиднаго вещества: въ хромовокислыхъ препаратахъ, или въ находившихся долгое время въ формалинѣ.

Для изученія тѣлецъ Ниссля поучительны препараты, окрашенные метилгрюнпирониномъ (послѣ фиксациі сулемой, Миллеровской жидкостью или ценкерформоломъ, но не однимъ формалиномъ). Тѣльца Ниссля въ этомъ случаѣ не принимаютъ окраски метиловой зеленью, а красную окраску пирониномъ. Пиронинъ — основная краска, какъ и метиловая зелень, но въ своемъ химическомъ сродствѣ къ клѣточному матеріалу, повидимому, отъ нея существенно отличается. При изученіи природы ядерной части нервной клѣтки мы видѣли, что метилгрюнъ окрашиваетъ нерастворимый нуклеинъ; отсутствіе этой окраски въ тѣльцахъ Ниссля могло бы, слѣдовательно, говорить противъ наличности въ нихъ этого вида нуклеина. Пирониномъ окрашивался базипластинъ и глобулинъ.

Чтобы окончить съ данными, которыя мы можемъ представить относительно тѣлецъ Ниссля, не лишне, какъ увидимъ ниже, указать еще на интенсивность

окраски различными красками. Метиленевая синька довольно одинаково интенсивно окрашивает ихъ въ различные періоды жизни, пирониновая же окраска въ первые эмбриональные періоды чище, то есть красная окраска не нарушена, чѣмъ въ послѣдній періодъ и у взрослого, гдѣ она темнокрасна, съ фіолетовымъ оттѣнкомъ, — признакъ примѣси окраски зеленою. Эта примѣсь очень незначительна, даже почти незаметна для глаза; о ней приходится дѣлать заключение скорѣе на основаніи отсутствія той яркости красной окраски, которая наблюдается въ тѣлцахъ Ниссля болѣе молодыхъ періодовъ.

Что говорятъ химическія реакціи тигровиднаго вещества? Въ первыхъ періодахъ нерастворимость въ слабой соляной кислотѣ, дистиллированной водѣ, глауберовой и поваренной соли, растворимость въ щелочи, крѣпкой соляной кислотѣ и трипсинѣ говорятъ въ пользу нуклеина. Послѣ опыта перевариванія желудочнымъ сокомъ тѣльца Ниссля можно окрасить метиленевой синькой, хотя и нѣсколько разрѣжено окрашивающей протоплазму, но при помощи пиронина не удается окрасить ихъ ни въ первомъ, ни во второмъ, ни въ третьемъ періодѣ зародышевой жизни: получается неопредѣленная буроватофіолетовая или синяя окраска. Такимъ образомъ ціанофильная часть (окрашивающаяся метиленевой синькой) тѣлецъ Ниссля въ желудочномъ сокѣ не растворяется — соотвѣтственно свойствамъ нуклеина, пиронифильная же часть растворяется. Кромѣ нуклеина, въ тѣлцахъ Ниссля очевидно есть еще одинъ растворимый въ желудочномъ сокѣ бѣлокъ, принимающій пирониновую окраску. Бѣлокъ этотъ не можетъ быть пластиномъ, потому что растворяется въ крѣпкой соляной кислотѣ. По всѣмъ признакамъ это тотъ же глобулинъ, который мы встрѣчали въ ядрышкѣ. Такъ какъ намъ о немъ еще придется говорить, то будемъ для краткости называть его нейроглобулиномъ.

Мы еще не коснулись измѣненій тѣлецъ Ниссля первыхъ періодовъ подъ влияніемъ раствора соды. Они въ немъ не растворяются и окрашиваются послѣ дѣй-

ствія соды какъ метиленевой синькой, такъ и пирониномъ. Изъ этого однако еще не слѣдуетъ, что въ тигровидномъ веществѣ заключается нерастворимый нуклеинъ, ибо возможно вѣдь, что въ содѣ не растворяется только нейроглобулинъ, который принимаетъ окраску какъ синькой, такъ и пирониномъ. Наблюденія надъ химизмомъ Нисслевыхъ тѣлецъ у болѣе рослыхъ эмбрионовъ и у взрослого индивидуума бросаютъ свѣтъ на этотъ вопросъ. Тамъ всѣ реакціи остаются такими же, какъ у молодыхъ эмбрионовъ, кромѣ реакціи на соду и на желудочный сокъ.

Послѣ соды съ теченіемъ роста исчезаетъ какъ ціанофилия, такъ и пиронифилья тигровиднаго вещества. Это въ слабой степени видно уже у большихъ эмбрионовъ третьяго періода, у эмбрионовъ четвертаго періода и хорошо у взрослого быка. Окраска метиленевой синькой послѣ соды у взрослого часто оставляетъ видимой лишь незначительную структуру (фиг. 19 табл. II) въ протоплазмѣ.

На взрослыхъ тѣлцахъ Ниссля, подвергнувшіяся дѣйствію желудочнаго сока, окраска метиленевой синькой и окраска пирониномъ дѣйствуютъ иначе, чѣмъ послѣ дѣйствія соды: они послѣ опыта перевариванія окрашиваются такъ же, какъ и до перевариванія. Когда строеніе тѣлецъ подъ влияніемъ перевариванія совершенно нарушено, и ядра и ядрышка также не видно, то гомогенно зернистая масса, въ которую превратилось содержимое нервной клѣтки, именно оставшаяся непереваренной масса нисслевыхъ тѣлецъ принимаетъ всѣ щелочныя окраски, въ томъ числѣ и окраску метиленевой зеленою, которою они нормально не окрашиваются.

Я объясняю всѣ эти явленія слѣдующимъ образомъ. Тѣльца Ниссля съ момента своего появленія состоятъ главнымъ образомъ изъ двухъ веществъ: нейроглобулина и растворимаго нуклеина.

Нейроглобулинъ, „растворимый“ нуклеинъ и „нерастворимый“ нуклеинъ — 3 бѣловыхъ вещества, близко стоящихъ другъ къ другу по своему химическому составу, такъ какъ обладаютъ многими одинаковыми

реакціями и лишь немногими неодинаковыми. Одинаковые—по отношенію къ водѣ, кислотамъ, щелочамъ нейтральнымъ солевымъ растворамъ и трипсину, неодинаковые—къ содѣ и желудочному соку. Они не растворяются въ водѣ, слабыхъ кислотахъ и нейтральныхъ солевыхъ растворахъ, растворяются въ щелочахъ, крѣпкихъ кислотахъ и трипсинѣ. Въ слабомъ содовомъ растворѣ не растворяется нейроглобулинъ и нерастворимый нуклеинъ, растворяется—растворимый нуклеинъ (почему онъ и названъ такъ Мишеромъ). Въ желудочномъ сокѣ не растворяются оба нуклеина, растворяется нейроглобулинъ.

Отношенія къ красящимъ веществамъ даютъ поводъ считать ихъ бѣлками съ свободными кислотными группами, при чемъ растворимый нуклеинъ имѣетъ больше свободныхъ кислотныхъ группъ, чѣмъ нерастворимый и чѣмъ нейроглобулинъ. Изъ основныхъ красокъ всѣ три одинаково воспринимаютъ метиленовую синьку, неодинаково метилгрюнъ и пиронинъ, а именно: нейроглобулинъ специфически пиринофиленъ и совершенно не виридофиленъ (не воспринимаетъ метилгрюна ни въ триацидной, ни въ двушелочной смѣси), нерастворимый нуклеинъ специфически виридофиленъ и, слѣдовательно, не пиринофиленъ, растворимый нуклеинъ воспринимаетъ обѣ основныя окраски, но въ смѣси ихъ больше пиронинъ, чѣмъ метилгрюнъ, отчего становится краснымъ съ незначительнымъ фіолетовымъ оттѣнкомъ, а въ триацидной смѣси совсѣмъ не воспринимаетъ метилгрюна, такъ какъ красный цвѣтъ ея кислыхъ ингредиентов его закрываетъ. Въ специфической виридофильности нерастворимаго нуклеина мы убѣдились при изученіи перинуклеоларныхъ образований. Его нѣтъ въ тѣльцахъ Ниссля.

Нейроглобулинъ и растворимый нуклеинъ неодинаково распределены въ различныхъ возрастахъ тѣлецъ Ниссля. Въ молодомъ зародышевомъ возрастѣ нейроглобулина больше, нуклеина меньше; по мѣрѣ роста количество нейроглобулина убываетъ, нуклеина прибываетъ. Въ виду ихъ близкаго химическаго сродства возможно, что одинъ переходитъ въ другой.

Весь этотъ планъ состава тѣлецъ Ниссля и размѣшеніе его по возрастамъ клѣтки созданъ мною на основаніи наблюдавшихся микрохимическихъ явленій и красочныхъ реакцій, которыя всѣ удовлетворительно имъ объясняются. Тѣльца Ниссля въ раннихъ зародышевыхъ клѣткахъ отъ смѣси метилгрюнпиронина яркокрасны, краснѣе, чѣмъ въ позднихъ зародышевыхъ стадіяхъ и у взрослого оттого, что въ нихъ больше пиринофильнаго глобулина, а въ послѣднихъ нуклеина. Окраска метиленовой синькой послѣ опыта съ желудочнымъ сокомъ выходитъ въ раннемъ возрастѣ тѣлецъ Ниссля разрѣженной оттого, что въ нихъ больше глобулина, растворяющагося въ желудочномъ сокѣ; этой разрѣженности нѣтъ въ клѣткахъ взрослого, гдѣ больше непереваривающагося нуклеина. Нормальная красная окраска отъ двушелочной смѣси послѣ дѣйствія желудочнаго сока на молодую зародышевую клѣтку не получается оттого, что нейроглобулинъ, составляющій въ этомъ возрастѣ наибольшее содержимое тѣлецъ Ниссля, растворился; остается неопредѣленная фіолетовая окраска непереварившагося нуклеина; эта окраска неопредѣленна и какъ-то ступшевана оттого, что въ этомъ періодѣ нуклеина еще мало. У взрослого же индивида дума послѣ опыта перевариванія въ тѣхъ случаяхъ, когда тѣльца Ниссля уцѣлѣли, когда ихъ нейроглобулинъ еще не растворился (въ фиксированныхъ препаратахъ), окраска тѣлецъ Ниссля остается неизмѣненной, въ своемъ первоначальномъ видѣ (красный цвѣтъ съ незначительнымъ фіолетовымъ оттѣнкомъ); въ тѣхъ же случаяхъ, когда тѣльца Ниссля разрушены оттого, что нейроглобулинъ растворился, гомогеннозернисто разлившійся непереваришійся нуклеинъ окрашивается всѣми щелочными красками, въ томъ числѣ и зеленью. Дѣйствіе соды на этотъ остатокъ отъ перевариванія не уничтожаетъ зеленой окраски триацидной смѣси: передъ нами, слѣдовательно, нерастворимый нуклеинъ. *Растворимый нуклеинъ очевидно переходитъ въ нерастворимый путемъ гидролиза.*

Двушелочная окраска послѣ дѣйствія соды придаетъ тѣльцамъ Ниссля молодыхъ зародышей красный

цвѣтъ, оттого что „растворимый“ нуклеинъ растворился, и пиронифилія преобладающаго нейроглобулина обнаружилась въ своей неприкосновенности. Метиленевая синька при тѣхъ же условіяхъ окрашиваетъ тѣльца Ниссля, такъ какъ имъ окрашивается и нерастворяющійся въ содѣ нейроглобулинъ. У взрослого при тѣхъ же условіяхъ не получается никакой окраски Нисселевыхъ тѣлецъ оттого, что теперь больше нуклеина, который растворился, и слишкомъ мало нейроглобулина.

Тигровидное вещество, слѣд., вначалѣ своего образованія состоитъ изъ бѣдной нуклеиномъ массы, съ ростомъ количество нуклеина увеличивается, и у взрослого тѣльца Ниссля обнаруживаютъ почти исключительно нуклеиновые реакціи. Ростъ нуклеина въ клѣточномъ ядрѣ и тѣльцахъ Ниссля идетъ противоположнымъ путемъ: въ ядрѣ онъ постепенно истощается, въ тѣльцахъ Ниссля постепенно вырабатывается. Роде, Скоттъ и Гольмгренъ думаютъ, что базихроматинъ выходитъ изъ ядра и входитъ въ протоплазму. Роде и Гольмгренъ даже рисуютъ картину этого перехода, которую Скоттъ считаетъ ошибкой наблюденія: наблюдавшіеся по пути отъ ядра хроматиновые зернышки вырываются искусственно микротомнымъ ножомъ изъ своего мѣста во время рѣзанія препаратовъ: путь всѣхъ зернышекъ имѣетъ поэтому всегда одинаковое направленіе. Скоттъ однако допускаетъ вѣроятность такого перехода, но считаетъ его невидимымъ для глаза, такъ какъ онъ происходитъ путемъ диффузіи. Мои изслѣдованія не дали никакихъ данныхъ для подтвержденія предположенія о путешествіи хроматина изъ ядра въ протоплазму. Нуклеинъ ядра одинъ, нуклеинъ протоплазмы другой; тамъ онъ „нерастворимый“, здѣсь „растворимый“. Трудно допустить и возможность химическаго измѣненія ядернаго нуклеина при переходѣ его въ протоплазму, потому что нуклеинъ появляется въ наибольшемъ количествѣ въ протоплазмѣ тогда, когда въ ядрѣ его уже почти совершенно нѣтъ.

Нужно скорѣе допустить, что нуклеинъ вырабаты-

вается и увеличивается въ протоплазмѣ нервной клѣтки тѣмъ же путемъ, какимъ онъ вырабатывается въ ядрахъ другихъ клѣтокъ—путемъ ассимиляціи изъ крови. Въдѣ и ядра размножающихся клѣтокъ постепенно пополняютъ расходующійся на размноженіе нуклеиновый матеріалъ путемъ усвоенія матеріала для него изъ крови. Нервные клѣтки вслѣдствіе условій роста потеряли, какъ мы видѣли, эту способность накапливать нуклеинъ въ ядрѣ. Эту роль взяла на себя ихъ протоплазма. Въ ней одной идутъ прогрессивныя явленія во время роста.

* * *

Вотъ что главнымъ образомъ даетъ фактическій матеріалъ, собранный въ настоящемъ изслѣдованіи. Я старался по возможности воздержаться отъ теоретическихъ выкладокъ, и если кое-что и промелькнуло въ предъидущихъ строкахъ, то это случилось по необходимости, для того, чтобы сколько-нибудь одухотворить цѣль изслѣдованія и указать на то звено, которое оно занимаетъ въ цѣпи моихъ работъ по физиологической патологіи. По той же причинѣ я лишь въ двухъ словахъ долженъ прибавить, что картина роста нервныхъ клѣтокъ, прослѣженная мною здѣсь на одномъ животномъ,—на быкѣ, находитъ полную аналогію въ ростѣ другихъ позвоночныхъ животныхъ, и въ общемъ немалочисленный матеріалъ, взятый мною для той же цѣли у человѣка, барана, кролика, морской свинки и кошки, показалъ, что аналогичная картина образованія хроматиновыхъ глыбокъ, ядрышка, липоидозомъ и т. д. встрѣчается у всѣхъ упомянутыхъ животныхъ, и, что всего интереснѣе, одинаковая морфологическая картина измѣненій клѣточныхъ частей наблюдается у различныхъ животныхъ не тогда, когда они достигаютъ одинаковаго возраста въ отношеніи времени утробнаго и неутробнаго развитія, а когда они достигаютъ одинаковыхъ *размѣровъ*, будь это въ зародышевомъ или внѣзародышевомъ со-

стояніи. Такъ, напримѣръ, образованіе хроматиновыхъ глыбокъ въ ободкѣ ядрышка наблюдается у различныхъ животныхъ, когда ихъ зародыши достигаютъ приблизительно 5—6 сант. длины, появленіе жировидныхъ зернышекъ въ протоплазмѣ и липоидозомъ въ ядрышкѣ, когда они достигаютъ величины, соответствующей третьему періоду развитія бычачьяго зародыша, а такъ какъ это составляетъ уже длину въ около 20 сант., то для малыхъ животныхъ это уже не періодъ зародышеваго состоянія, а внѣтробнаго роста. Хроматиновые глыбки ядрышка можно видѣть у новорожденнаго ребенка, такъ какъ его длина (protuberantia—копчикъ) не превышаетъ длины зародыша быка въ третьемъ періодѣ развитія. Такимъ образомъ величина животнаго служитъ руководящимъ моментомъ для образованія тѣхъ или другихъ формъ атрофіи во время роста: *причина физиологической атрофіи лежитъ въ физическихъ условіяхъ роста.*

В ы в о д ы.

1. Тѣльца Ниссля содержатъ два вещества, изъ которыхъ одно имѣетъ свойство нуклеина, другое глобулина.

2. Нуклеинъ Нисслевыхъ тѣлецъ отличается отъ нуклеина ядра растворимостью въ 0,5% растворѣ соды и болѣе слабымъ сродствомъ съ сильно основнымъ метилгрюномъ.

3. Глобулинъ Нисслевыхъ тѣлецъ имѣетъ большое сродство къ пиронину.

4. Вначалѣ эмбриональнаго развитія въ тѣльцахъ Ниссля больше глобулина, втеченіи роста увеличиваетъ количество нуклеина, и у взрослого его больше, чѣмъ глобулина.

5. Зернистость ядра нервныхъ клѣтокъ содержитъ очень мало или совсѣмъ не содержитъ нуклеиновыхъ веществъ.

6. Вначалѣ эмбриональнаго развитія ядро содержитъ много ядрышекъ, съ ростомъ количество ихъ уменьшается до 1—2 у взрослого.

7. Ядрышки вначалѣ бываютъ плазматическія и нуклеиновые, остающееся у взрослого одно ядрышко плазматическое (за исключеніемъ ободка).

8. Тѣло ядрышка взрослого содержитъ пластинъ и пиренинъ.

9. Находимый у зародыша ободокъ ядрышка и его утолщенія содержатъ нуклеинъ, пластинъ, пиренинъ и, вѣроятно, глобулинъ.

10. Перинуклеоларный ободокъ и перинуклеоларныя глыбки съ ростомъ зародыша уменьшаются въ величинѣ и у взрослого либо исчезаютъ, либо еле замѣтны.

11. Нуклеинъ перинуклеоларнаго ободка отличается отъ нуклеина Нисслевыхъ тѣлецъ сильнымъ сродствомъ къ метилгрюну и нерастворимостью въ 0,5% растворѣ соды и въ этомъ отношеніи соответствуетъ по своимъ свойствамъ нуклеину ядра вообще.

12. Жироподобныя зернышки появляются въ ядрышкѣ зародыша быка приблизительно на третьемъ мѣсяцѣ развитія, въ протоплазмѣ нѣсколько позже.

13. Жироподобныя зернышки протоплазмы и ядрышка отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что въ первыхъ имѣются всѣ свойства жировыхъ веществъ, во вторыхъ же отъ осміевои кислоты чернѣетъ лишь край, и они частью воспринимаютъ ядерныя краски, состоятъ, слѣдовательно, изъ смѣси жировыхъ и бѣлковыхъ тѣлъ.

14. Съ ростомъ тѣла на мѣстѣ липоидозомъ появляются вакуолы.

Литературный указатель.

Albrecht E. Pathologie der Zelle. Lubarsch-Ostertag's Ergebnisse. Bd. VI 1901.

Alzheimer A. Beiträge zur Kenntniss der pathologischen Neuroglia etc. Nissl-Alzheimer's Arbeiten Bd. III 1910.

Arndt. Untersuchungen über die Ganglienzellen des N. sympathicus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X 1874.

Arnold J. Ein Beitrag zu der feineren Structur und dem Chemismus der Nebennieren. Virch. Arch. Bd. 35. 1866.

Aschoff. Zur Morphologie der lipoiden Substanzen. Zieglers Beiträge. Bd. XLVII 1909.

Auerbach. Organologische Studien. Breslau 1874.

Benda. Ueber eine neue Färbungsmethode etc. Verhndlgn der physiol. Gesellschaft. Berlin 1886.

Jd. Neurolog. Centr. 1895.

Becker. Eine neue Nervenzellenfärbäng. Neurolog. Centr. 1895.

Бѣляковъ. Патолого-анатомическія измѣненія нервной системы при старческомъ слабоуміи. Дис. Спб. 1886.

Bertrand. Sur les relations du chromogène sur-rénal avec la tyrosine. Comptes rendus des séances de l'academie des sciences. T. 138. 1904 p. 649.

Bethe. Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig 1903.

Biondi G. Sul significato dei corpuscoli fuscini-fili delle cellule nervose e nevrogliche. Rivista ital. di Neuropatologia etc. Vol. VI 1913.

Born. Die Reifung des Amphibieneies etc. Anatom. Anzeiger. Bd. VII 1892.

Онъ-же. Die Structur des Kernbläschens etc. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 43 1894.

Brandt. Ueber active Formveränderungen des Kernkörperchens. Arch. f. microscop. Anat. Bd. X.

De Bruyne Contribution à l'étude physiologique de l'amitose. Festschrift für van Bambette 1899.

Bühler. Ueber den Bau der Nervenzellen. Würzburg 1898.

Cajal, Ramon y. Histologie du système nerveux. Paris 1909.

Carnoy. La biologie cellulaire. Lierre-Louvain 1884.

Carnoy et Lebrun. La vesicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. La cellule. Tome XII 1897.

Carrier. La cellule nerveuse. Paris 1904.

Chenzinski. Zur Frage über den Bau der Nervenzellen. Neurolog. Centr. 1903.

Collin. Les relations des corps de Nissl et des neurofibrilles dans la cellule nerveuse. Comptes rendus de la Soc. de Biologie T. LXXV 1913 p. 600.

Comessati. Beitrag zum chemischen Nachweis des Adrenalins im Blutserum. Berl. Klin. Woch. 1909 Nr. 8.

Démange. Etude clinique et anatomo-pathologique sur la vieillesse. Paris 1886.

Dogiel. Der Bau der Spinalganglien Jena 1908.

Duesberg. Plastosomen, „Apparato reticolare interno“ und Chromidienapparat. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. XX 1911 стр. 567.

Eve. Sympathetic nerv Cells etc. Journal of Physiology XX 1896, стр. 334.

Eycleshymer. The cytoplasmic and nuclear changes in the striated muscle cell of Necturus. Amer. Journ. of Anat. Vol. 3 1904.

Fick. R. Schwalbe's Jahresbericht Bd. III 1898.

Flemming. Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig 1882.

Онъ же. Vom Bau der Spinalganglienzellen. Festschrift für Henle 1882.

Fränkel S. Wiener med. Blätter 1896 Nr. 14—16.

Froman. Beobachtungen über Structur und Bewegungerscheinungen an Pflanzenzellen. Jena 1880.

v. Fürth und H. Schneider. Ueber tierische Tyrosinasen und ihre Beziehungen zur Pigmentbildung. Hofmeister's Beiträge. Bd. I 1901.

v. Fürth. Physiologische und chemische Untersuchungen über melanotische Pigmente. Centr. f. allg. Pathol. Bd. XV 1904.

Онъ же. Melanine und sonstige Farbstoffe. Oppenheimer's Handbuch der Biochemie. Bd. I 1908.

v. Gehuchten. Anatomie du système nerveux. 1897.

Gessard. Sur le pigment des capsules surrénales. Comp. rend. de l'acad. des sciences. T. 138 1904, стр. 586.

Онъ же. Sur les réactions colorées consécutives à l'action de la tyrosinase. Тамъ же стр. 774.

Gierlich und Herxheimer. Studien über die Neurofibrillen des Centralnervensystems. Wiesbaden 1907.

Goldscheider und Flatau. Normale und pathologische Anatomie der Nervenzelle. Berlin 1898.

Häcker V. Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 41—42 1893.

Онъ же. Praxis und Theorie der Zellen und Befruchtungslehre. Jena 1899.

Онъ же. Die Vorstadien der Eireifung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 45 1895, стр. 249 etc.

Halle. Hofmeister's Beiträge 1901. (no Neuberg'y).

Hammarsten. Lehrbuch der physiologischen Chemie. Wiesbaden 1907.

Hammarberg. Studien über Klinik und Pathologie der Idiotie. Upsala 1895.

Hartmann. Studien am tierischen Ei. Zool. Jahrb. Bd. XV 1902.

Heidenhain M. Ueber Kern und Protoplasma. Leipzig 1892.

Онъ же. Plasma und Zelle. Iena 1907 и 1911.

Heimann. Beiträge zur Kenntniss der feineren Structur der Spinalganglien. Virch. Arch. Bd. 152 1898.

Held. Beiträge zur Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Arch. f. mikr. Anat. 1897.

Hermann. Das Centralnervensystem von Hirudo officinalis. München. 1875

Hertwig R. Beiträge zu einer einheitlichen Auffassung der verschiedenen Kernformen. Morph. Jahrb. Bd. 2 1876.

Hertwig O. Beiträge zu Kenntniss der Bildung. Befruchtung und Theilung des tierischen Eies. Morph. Jahrb. 1878

Онъ же. Allgemeine Biologie. Iena 1906.

v. Hessling. Die Perlmuschel und ihre Perlen (по Флеммингу).

Hodge. Changes in ganglion Cells from Birth to senil Deat. Journal of Physiology. Bd. 17 1893—4.

Holmgren E. Zur Kenntniss der Spinalganglienzellen von Lophus piscatorius Lin. Anatom. Hefte XXVIII 1899.

Jordan. The habits and developpement of the newt. Journal of morphology vol. VIII 1893.

Key und Retzius. Studien in der Anatomie des Nervensystems. Stockholm 1876 II Hälfte.

Kleinenberg. Hydra, eine anatom. entw. Uters. (по Флеммингу).

v. Kölliker. Das Nervensystem. Leipzig 1896.

Костюринъ. Цит. по Obersteiner'y.

Korschelt. Ueber Kernteilung etc. Zeit. f. wissen. Zool. Bd. 60. 1895.

Kreibich. Zur Entstehung des Retinapigmentes. Berl. Klin. Woch. 1912 No. 9.

Krukenberg. Die farbigen Derivate der Nebennierenchromogene. Virch. Arch. Bd. 101. 1885.

Lacaze-Dutiers. Recherches sur les organs genitaux etc. (по Флеммингу).

v. Lavalette St. George. Ueber den Keimfleck etc. Arch. für mikr. Anat. Bd. II 1866.

Lavdowsky. Von der Entstehung der chromatischen und achromatischen Substanzen etc. Anatom. Hefte Bd. IV 1894.

Ledermann. Ueber die Osmirung der normalen Haut. Berl. Klin. Woch. 1892.

v. Lenhossèk. Der feinere Bau des Nervensystems. Berlin 1895.

Онъ же. Ueber den Bau der Spinalganglienzellen des Menschen. Arch. f. Psych. XXIX. 1897

Levi G. Su alcune particolarità di struttura del nucleo delle cellule nervose. Riv. di pathol. nerv. e

mentale Vol I. 1896.

Онъ же. Contributo alla fisiologia della cellula nervosa. Тамъ же.

Онъ же. Ricerche citol. comp. sulla cellula nervosa dei vertebrati. Тамъ же Vol II. 1897.

Leyden. Klinik der Rückenmarkskrankheiten 1875.

Leydig. Vom Bau des tierischen Körpers (по Флеммингу).

Lobenhoffer. Ueber die Ergebnisse der Altmann-Schriddeschen Färbemethode beim Centralnervensystem Arch. f. mikr. Anat. Bd. 68. 1906. Стр. 491.

Lubarsch. Ueber fetthaltige Pigmente. Centr. für allg. Pathol. Bd XIII. 1902.

Lubosch. Ueber die Nucleolarsubstanz des reifen Tritoneies etc. Iena 1902.

Lugaro. Sull valori rispettivo etc. Riv. di path. nerv. e ment. Vol I 1896.

Лукьяновъ. Основанія общей патологii клѣтки. Варшава 1890.

Maass. Zur Kenntniss des körnigen Pigmentes des menschl. Körpers. Arch. f. mikr. Anat. Bd 34.

Macallum. Die Methoden und Ergebnisse der Mikrochemie in der biolog. Forschung. Wiesbaden 1908. Sonderabdruck.

Mackenzie. Investigations in the Mikrochemistry of Nerve Cells. Report. Brt. Assoc. Toronto Meeting 1897.

Marinesco. Recherches sur la biologie de la cellule nerveuse. Arch. f. Anat. und Phys. Phys. Abt. 1899.

Онъ же. Recherches str le noyau et le nucléole de la cellule nerveuse etc. Journal f. Psychologie Bd. V 1905.

Meirowsky. Ueber den Ursprung des melanotischen Pigments der Haut und des Auges. Leipzig 1908.

Mencel. Ueber das Negativbild der „tigroiden Achsen“ etc. Anatom. Anz. Bd XXX 1907.

Metschnikoff. Zur Entwicklungsgeschichte der roten Blutkörperchen, Virchows Archiv Bd. XLI 1867.

Metzner. Beiträge zur Granulalehre. Arch. f. Phys. 1894.

Montgomery. Comparative cytological studies etc. Journal of morphol. Vol 15. 1898.

Mosse. Ueber das färberische Verhalten der tierischen Zelle gegenüber Farbgemischen Berl. Klin. Woch. 1902.

Mühlmann (Мильманъ). Ueber Hirnpigmente. Diss. Berlin 1892.

Онъ же. Zur Physiologie der Nebenniere. Deut. med. Woch. 1896. No 26.

Онъ же. Ueber die Ursache des Alters. Wiesbaden 1900.

Онъ же. Объ измѣненii нервныхъ клѣтокъ человека въ различныхъ возрастахъ. Записки Новор. Общ. Естеств. XXIV 1901.

Онъ же. Ueber die Veränderungen der Nervenzellen in verschiedenem Alter. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 77. 1901.

Онъ же. Die pathol.-anat. Veränd. des Centralnervensystems bei der Tay-Sachs'schen Krankheit. Verhandlungen der Deut. Pat. Gesel. 1906.

Онъ же. Das Altern und der physiologische Tod Iena 1910.

Онъ же. Unters. über das lipoide. Pigment der Nervenzellen. Virch. Arch. Bd. 202. 1910.

Онъ же. Lipoides Nervenpigment und die Altersfrage. Тамъ же. т. 212, 1913.

Онъ же. Das Nervenpigment beim Papagei. Тамъ же 214. 1913.

Nageotte. Mitochondries du tissu nerveux. Comptes rend. de la soc. de biologie. 1909.

Neuberg. Zur chemischen Kenntniss der Melanome. Virchows Arch. Bd. 192. 1908.

Nissl. Mittheilungen zur Anatomie der Nervenzelle. Allgemeine Zeitschrift zur Psychiatrie Bd. 50. 1894

Онъ же. Nervenzelle. Encyclopädie der mikroskopischen Technik 1903.

Obernörfer. Beiträge zur Anatomie und Pathologie der Samenblasen. Ziegler's Beiträge Bd. XXXI. 1902.

Obersteiner. Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane. Wien u Leipzig 1901.

Obst. Untersuchungen über das Verhalten der Nucleolen etc. Zeit. f. wissen. Zoologie Bd. 26. 1899.

O'Connor. Ueber Adrenalinbestimmung in Blute. Münchener med. Woch. 1911. No. 27.

Огюст. Курсъ нормальной гистологии. Москва 1903.

Oppenheim. Die Nervenzelle etc. Anat. Anzeiger 1912.

Pappenheim. Färberisches zur Kenntniss des s. g. Chromatinkerns von Protisten. Berl. Klin. Woch. 1902.

Perroncito. Beiträge zur Biologie der Zelle. Arch. f. mikr Anat. Bd. 77. 1911.

Pilcz. Beitrag zur Lehre der Pigmententwicklung in den Nervenzellen. Arbeiten aus dem Institut von Obersteiner Bd. III

De Quervain. Ueber die Veränderung des Centralnervensystems etc. Virchows Archiv Bd. 133. 1893.

Rachmanow. Zur Kenntniss der im Nervensystem physiologisch vorkommenden Lipoide. Ziegler's Beiträge Bd. 53. 1912. S. 353.

Retzius. Zur Kenntnis vom Bau der Zellekerns. Biologische Untersuchungen. Stockholm u Leipzig 1881.

Rhumbler. Ueber Entstehung und Bedeutung der in den Kernen vieler Protozoen etc. vorkommen den Binnenkörper (Nucleolen). Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 56. 1893.

Ribbert. Der Tod aus Altersschwäche. Bam 1908.

Rohde. Unters. über den Bau der Zelle. Zeit f. wiss. Zool. Bd. 73. 1903.

Онъ же. Die Ganglienzelle. Тамъ же. Bd. 64. 1898.

Rosen. Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen. Cohn's Beiträge Bd. 6 u 7. 1892-95.

Rosin. Ueber eine neue Färbungsmethode des gesamten Nervensystems etc. Neur. Centr. Bd. XII. 1893.

Rosin und Fenyvessy. Ueber das Lipochrom

der Nervenzellen. Virchows Archiv 1900.

Rückert. Zur Entwicklungsgeschichte des Ovarialeies bei Salachiern. Anat. Anz. Bd. VIII 1892.

Онъ же. Die Chromatinreduction bei der Reifung der Sexualzellen. Erg. f. Anat. u Entw. 1894.

Ruzicka. Ein Beitrag zur Untersuchungsmethodik etc. Zeit. f. wiss. Mikroskopie Bd. XIV 1897.

Онъ же. Zur Geschichte der Structur der Nucleolen. Anatom. Anzeiger Bd. XVI. 1899.

Scott. On the structure, mikrochem. and develop. of nerve cells etc. Univ. of Toronto Studies 1900.

Sehrt. Zur Kenntniss der fetthaltigen Pigmente. Virchows Archiv Bd. 77. 1904.

Schlater. Zur Morphologie der Zelle. Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. 44. 1895. S. 249.

Schirokogoroff. Die Mitochondrien in den erwachsenen Nervenzellen des Centralnervensystems. Anat. Anzeiger 1913. Bd 43.

Schrön. Ueber das Korn im Keimfleck etc. Moleschotts Unterchungen. Bd 9 (по Флеммингу).

Schultze. Untersuchung über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Zeit. f. wiss. Zoologie XLV. 1887.

Schwalbe. Bemerkungen über die Kerne der Ganglienzellen. Ien. Zeit. Bd. 10 (по Флеммингу).

Schwarz. Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. Cohn's Beiträge. Bd. V 1892. S. i.

Szily. Ueber die Entstehung des melanotischen Pigmentes im Auge der Wirbeltierembryonen und in Chorioidelsarkomen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 77. 1911.

Timofeëw. Beobachtungen über den Bau der Nervenzellen etc. Inter. Monat. f. Anat. u Phys. XV 1898.

Unna. Biochemie der Haut. Iena 1913.

Vas. Studien über den Bau des Chromatins. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 50. 1892.

Weindl. Pigmentstehung auf Grund vorgebildeter Tyrosinasen. Roux's Arch. Bd. 23. 1907.

Wilson. The Cell in Development and Inheritance. Newyork 1906.

Winternitz. Ein Beitrag zu Versuchen über postmortale Pigmentbildung. Arch. f. Dermatologie Bdr 107 1911.

Wiassak. Die Herkunft des Myelins. Roux's Archiv Bd. VI. 1898.

Zaccharias. Die chemische Beschaffenheit von Protoplasma und Zellkern. Fortschritte der Botanik 1909. Separatabruck.

Ziehen. Nervensystem. Bardeleben's Handbuch der Anatomie. Jena 1899.

Zimmermann. Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns. Jena 1896.

Объяснение рисунковъ.

Табл. I.

Рис. 1. *a* и *c*—спинномозговые нервные клетки бычьего зародыша въ $2\frac{1}{2}$ сант. длины, *b*—клетка спинного ганглия его же. Фиксированы въ смѣси Орта. Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ по М. Гайденгайну. Увеличение 2340. Множественность ядрышекъ.

Рис. 2. *a*—спинномозговая, *b*—спинальноганглиевая клетка зародыша въ 14 сант. длины. Фиксированы въ сулемѣ. Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ. Увеличение 2000. Количество ядрышекъ уменьшается.

Рис. 3. Спинномозговая нервная клетка зародыша длиною въ 18 сант. Фиксирована въ сулемѣ. Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ. Увеличение 520. 1 большое ядрышко и нѣсколько спицевидныхъ.

Рис. 4. *a* и *b*—клетки спинального ганглия зародыша въ 27 сант. длины. Уплотнены въ формалинѣ. Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ. Увеличение 1040. 1 или 2 ядрышка. Въ *a* появленіе липоидозомъ.

Рис. 5. Клетка передняго рога спинного мозга зародыша въ 27 сант. длины. Уплотнена въ формалинѣ. Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ. Увеличение 1040. Ядрышко.

Рис. 6. Спинномозговая клетка взрослого быка. Уплотнение въ формалинѣ. Окраска гематоксилиномъ Ганзена. Увеличение 780. 2 парануклеолы.

Рис. 7. Спинномозговая клетка двухлѣтней коровы. Обработка по Marchi, затѣмъ окрашена сафраниномъ. Увеличение 2000.

Рис. 8. Клетка спинального ганглия зародыша въ 11 сант. длины. Фиксировано въ сулемѣ. Окраска гематоксилиномъ Беймера и эозиномъ. Увеличение 2000. Утолщенія края ядрышка.

Рис. 9. Спинальноганглиевая клетка взрослого быка. Фикс. въ сулемѣ. Окраска квасцовымъ гематоксилиномъ. Увел. 780. Тѣже перинуклеоларныя глыбки.

Рис. 10. Спинномозговая клетка взрослого быка. Обработка по Бельшовскому послѣ дѣйствія на нее трипсина. Увеличение 667. Негативъ тѣлецъ Ниссля.

Табл. II.

Рис. 11. Клетка спинального ганглия бычьего зародыша въ $5\frac{1}{2}$ сант. длины. Фикс. въ въ ценкерформолѣ. Окраска по Biondi—Heidenhain. Увел. 2340. Почти сплошная окраска ядерныхъ частей метилгрюномъ.

Рис. 12. Клетка оттуда же, въ такой же обработкѣ и при такомъ же увеличеніи. Дифференцированіе ядрышекъ.

Рис. 13. Спинномозговая клѣтка зародыша въ 11 сант. длины. Фикс. въ сулемѣ. Окраска по Biondi—Heidenhain. Увеличеніе 1334. Дифференцированіе ободка ядрышка.

Рис. 14. Спинномозговая клѣтка зародыша въ 38 сант. длины. Фикс. въ сулемѣ. Окраска по Biondi—Heidenhain. Увел. 780. Окраска метиловой зеленью частей ядра почти исчезла. Липоидозомы.

Рис. 15. Спинномозговая клѣтка взрослого быка, фиксированная въ алкогольѣ, подвергнута дѣйствию желудочнаго сока, затѣмъ окрашена метилгрюнпирониномъ. Увел. 560. Тѣльца Ниссля вслѣдствіе растворенія ихъ глобулина потеряли свой нормальный видъ.

Рис. 16. Клѣтка спинальнаго ганглія зародыша въ $5\frac{1}{2}$ сант. длины. Фикс. въ ценкерформолѣ. Срѣзы подвергнуты дѣйствию содоваго раствора, затѣмъ окрашены метилгрюнпирониномъ. Увел. 840. Протоплазма красна. Ядрышки голубыя. Зернистость ядра голубая и красная.

Рис. 17. Клѣтка спинальнаго ганглія зародыша быка въ 35 сант. длины. Фикс. въ сулемѣ. Окраска метилгрюнпирониномъ. Увел. 900. Тѣльца Ниссля красны, зернистость ядра въ смѣшанной окраскѣ, перинуклеоларныя глыбки зеленоголубыя.

Рис. 18. Спинномозговая клѣтка взрослого быка фикс. въ алкогольѣ, окрашена метилгрюнпирониномъ. Увел. 900. Всѣ части красны. Блестящія липоидозомы.

Рис. 19. Спинномозговая клѣтка взрослого быка фикс. въ алкогольѣ, подвергнута дѣйствию соды, затѣмъ окрашена по Giemsa. Тѣльца Ниссля не различимы. Ядрышко нервной клѣтки и ядра нейроглиевыхъ (не нарисованы) клѣтокъ хорошо окрашиваются въ синій цвѣтъ.

Табл. III.

Рис. 20. Клѣтка спинальнаго ганглія зародыша въ 21²/₁₀ сант. Фиксирована въ сулемѣ 15 мин., затѣмъ подвергнута дѣйствию желудочнаго сока втеченіе 4 часовъ. Окрашена метилгрюнпирониномъ. Части сохранились. Изъ ядрышекъ сохранилось одно въ грязнофіолетовой окраскѣ. Увеличеніе 1000.

Рис. 21. Спинномозговая клѣтка зародыша въ 11 сант. длины. Подвергнута дѣйствию желудочнаго сока. Окрашена метилгрюнпирониномъ. Увел. 770. Въ протоплазмѣ голубыя пятна на красномъ фонѣ, ядрышко имѣетъ голубой перинуклеоларный поясъ.

Рис. 22. Клѣтка спинальнаго ганглія зародыша въ 18 сант. длины. Фикс. въ сулемѣ. Обработка 0,5% ѣдкаго калия. Окрашена затѣмъ Ганзеновскимъ гематоксилиномъ. Протоплазма набухшая, ядро набухшее, перинуклеоларныя узлы сохранились. Увеличеніе 1000.

Рис. 23. Клѣтки спинальнаго ганглія зародыша въ 11 сант. Обработка 0,5% ѣдкаго калия. Окраска метилгрюнпирониномъ. Протоплазма растворена, перинуклеоларный поясъ сохранился, большею частью голубого цвѣта, тѣло же ядрышка красно.

Рис. 24. Спинномозговая клѣтка зародыша въ 70 сант. длины. Фиксация сулемою, обработка щелочью, окраска метиленазуромъ. Ядро и протоплазма болѣе или менѣе диффузно голубого цвѣта, ядрышко красно, края липоидомъ сини. Увел. 700.

Рис. 25. Клѣтки спинальнаго ганглія взрослого быка, безъ фиксаціи подвергнуты дѣйствию желудочнаго сока, затѣмъ окрашены метиленазуроозиномъ. Увел. 240. Нерастворившійся нуклеинъ расплылся по всей клѣткѣ.

Рис. 26. Также предварительная обработка ганглія взрослого быка, но окраска триацидомъ. Гомогенная зеленая масса нерастворившагося нуклеина наполняетъ всю клѣтку. Увел. 240.

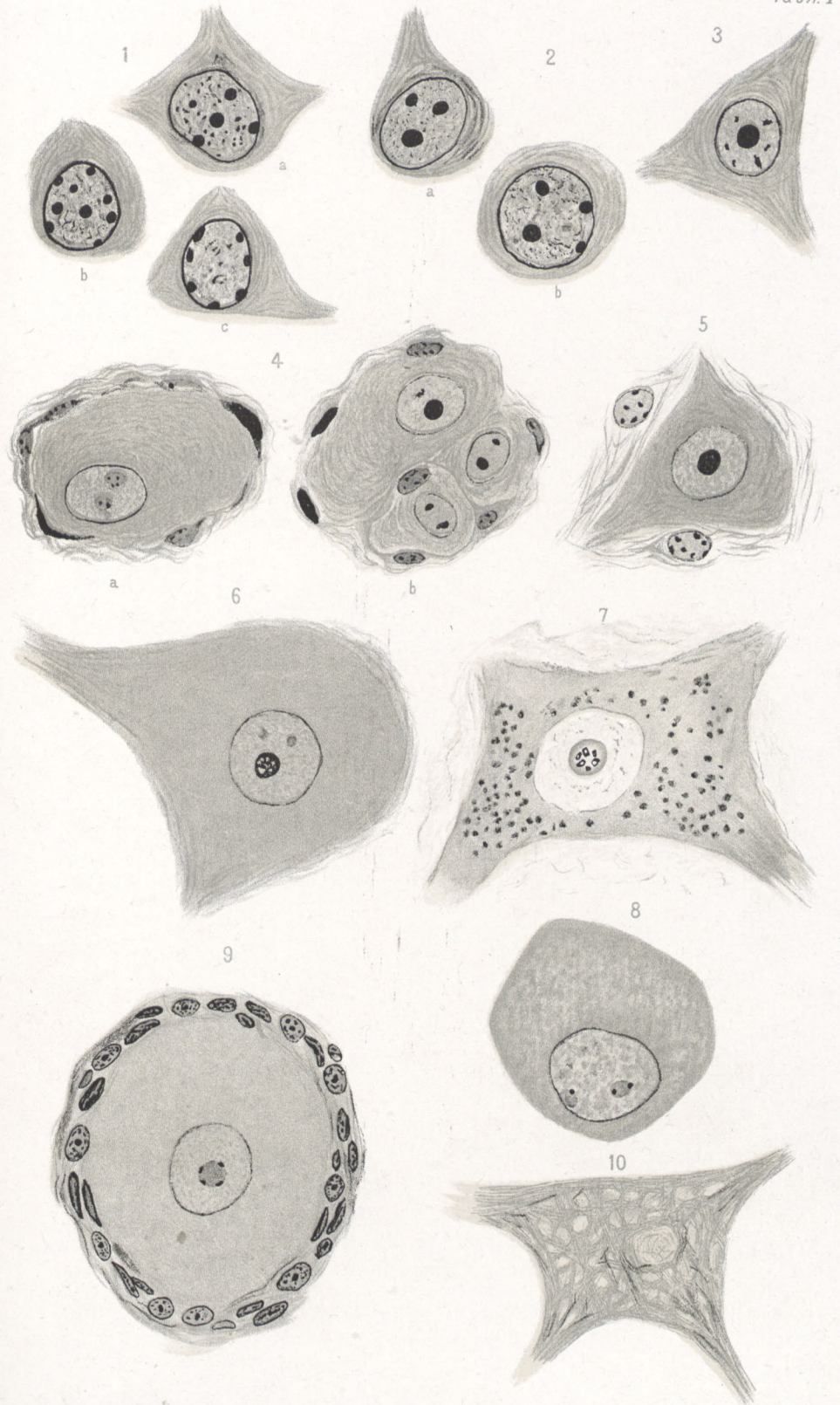
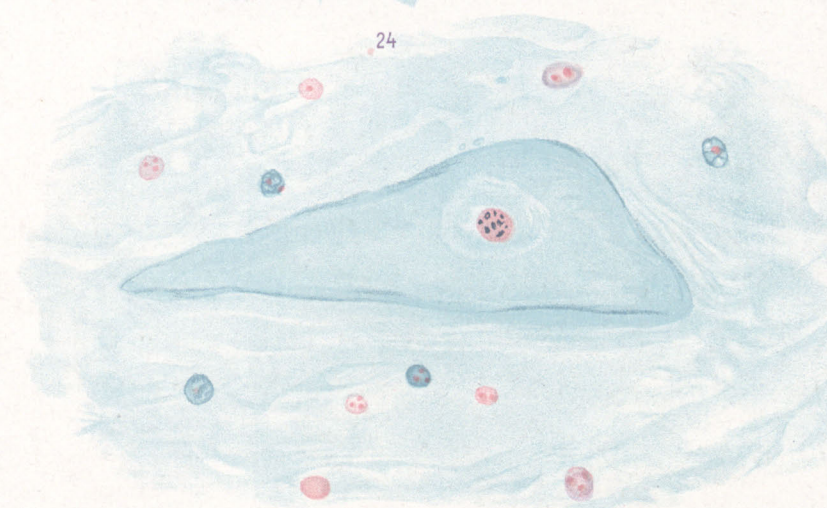
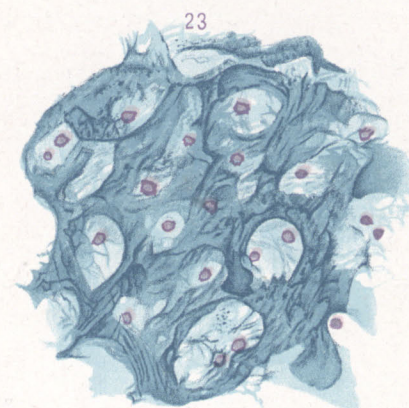


Рис. 23. Клетки спинного мозга человека, возрастом 11 лет.
Образцы 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292, 294, 296, 298, 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388, 390, 392, 394, 396, 398, 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 426, 428, 430, 432, 434, 436, 438, 440, 442, 444, 446, 448, 450, 452, 454, 456, 458, 460, 462, 464, 466, 468, 470, 472, 474, 476, 478, 480, 482, 484, 486, 488, 490, 492, 494, 496, 498, 500, 502, 504, 506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 526, 528, 530, 532, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 546, 548, 550, 552, 554, 556, 558, 560, 562, 564, 566, 568, 570, 572, 574, 576, 578, 580, 582, 584, 586, 588, 590, 592, 594, 596, 598, 600, 602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628, 630, 632, 634, 636, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650, 652, 654, 656, 658, 660, 662, 664, 666, 668, 670, 672, 674, 676, 678, 680, 682, 684, 686, 688, 690, 692, 694, 696, 698, 700, 702, 704, 706, 708, 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724, 726, 728, 730, 732, 734, 736, 738, 740, 742, 744, 746, 748, 750, 752, 754, 756, 758, 760, 762, 764, 766, 768, 770, 772, 774, 776, 778, 780, 782, 784, 786, 788, 790, 792, 794, 796, 798, 800, 802, 804, 806, 808, 810, 812, 814, 816, 818, 820, 822, 824, 826, 828, 830, 832, 834, 836, 838, 840, 842, 844, 846, 848, 850, 852, 854, 856, 858, 860, 862, 864, 866, 868, 870, 872, 874, 876, 878, 880, 882, 884, 886, 888, 890, 892, 894, 896, 898, 900, 902, 904, 906, 908, 910, 912, 914, 916, 918, 920, 922, 924, 926, 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940, 942, 944, 946, 948, 950, 952, 954, 956, 958, 960, 962, 964, 966, 968, 970, 972, 974, 976, 978, 980, 982, 984, 986, 988, 990, 992, 994, 996, 998, 1000.

Рис. 24. Клетки спинного мозга человека, возрастом 11 лет.
Образцы 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292, 294, 296, 298, 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388, 390, 392, 394, 396, 398, 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 426, 428, 430, 432, 434, 436, 438, 440, 442, 444, 446, 448, 450, 452, 454, 456, 458, 460, 462, 464, 466, 468, 470, 472, 474, 476, 478, 480, 482, 484, 486, 488, 490, 492, 494, 496, 498, 500, 502, 504, 506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 526, 528, 530, 532, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 546, 548, 550, 552, 554, 556, 558, 560, 562, 564, 566, 568, 570, 572, 574, 576, 578, 580, 582, 584, 586, 588, 590, 592, 594, 596, 598, 600, 602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628, 630, 632, 634, 636, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650, 652, 654, 656, 658, 660, 662, 664, 666, 668, 670, 672, 674, 676, 678, 680, 682, 684, 686, 688, 690, 692, 694, 696, 698, 700, 702, 704, 706, 708, 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724, 726, 728, 730, 732, 734, 736, 738, 740, 742, 744, 746, 748, 750, 752, 754, 756, 758, 760, 762, 764, 766, 768, 770, 772, 774, 776, 778, 780, 782, 784, 786, 788, 790, 792, 794, 796, 798, 800, 802, 804, 806, 808, 810, 812, 814, 816, 818, 820, 822, 824, 826, 828, 830, 832, 834, 836, 838, 840, 842, 844, 846, 848, 850, 852, 854, 856, 858, 860, 862, 864, 866, 868, 870, 872, 874, 876, 878, 880, 882, 884, 886, 888, 890, 892, 894, 896, 898, 900, 902, 904, 906, 908, 910, 912, 914, 916, 918, 920, 922, 924, 926, 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940, 942, 944, 946, 948, 950, 952, 954, 956, 958, 960, 962, 964, 966, 968, 970, 972, 974, 976, 978, 980, 982, 984, 986, 988, 990, 992, 994, 996, 998, 1000.

М. Мильманъ.

Табл. III.



Э. Бертельсонъ, Юрьевъ.

Curriculum vitae.

Моисей Самоилович Мильманъ родился 15 декабря 1868 года въ Одессѣ. Среднее образованіе получилъ въ Одесской 3-й гимназіи, которую окончилъ въ 1887 году. Медицинское образованіе получилъ въ Гейдельбергскомъ и Берлинскомъ университетѣ, который окончилъ въ 1892 году. Въ 1893 году сдалъ экзаменъ на званіе лекаря при Импер. Московскомъ Университетѣ, въ 1902 году сдалъ экзаменъ на званіе доктора медицины при Одесскомъ Университетѣ. Въ 1892—3 году служилъ временнымъ земскимъ врачомъ по холерѣ въ Одесскомъ уѣздѣ, въ 1895—6 годахъ былъ ассистентомъ-демонстраторомъ въ Патологическомъ Институтѣ Берлинскаго Университета. Съ 1896 по 1902 годъ работалъ въ прозекторскомъ кабинетѣ Одесской городской больницы, съ 1902 по 1904 годъ тамъ же служилъ въ качествѣ помощника прозектора, съ конца 1904 года по настоящее время состоитъ прозекторомъ Сабунчинской (Балаханской) больницы Съѣзда Бакинскихъ Нефтепромышленниковъ (съ 1904 по 1910 г. былъ прозекторомъ также и Черногородской больницы). Кромѣ ежегодно печатаемыхъ отчетовъ о дѣятельности прозекторскаго кабинета, издаваемыхъ Совѣтомъ Съѣзда, и научныхъ докладовъ въ Обществѣ врачей г. Баку, печатаемыхъ въ Трудахъ Общества, а также нѣкоторыхъ популярныхъ медицинскихъ изданій, имѣетъ слѣдующія научныя работы, производившіяся въ 1891, 1892 и 1896 году въ Патологическомъ Институтѣ Берлинскаго Университета (директоръ Р. Вирховъ), въ 1892 году въ бактериологической лабораторіи при клиникѣ проф. Пастернакаго В. Медицинской Академіи (завѣд. П. Ф. Гамалѣя), въ 1894 г. на Одесской Бактеріологической станціи, въ 1895—6 г.г. въ физиологохимической лабораторіи проф. Сальковского въ Берлинѣ, и съ 1896 года въ прозекторскомъ кабинетѣ Одесской городской и за-тѣмъ Сабунчинской промысловой больницы.

Научные труды автора.

1. Zur Pigmentmetamorphose der roten Blutkörperchen. Virchows Archiv Bd. 126. 1892.
2. Ueber Hirnpigmente. Dissertation. Berlin 1892.
3. О дѣйстви двухлористой ртути на зараженных холерою собакъ. Медицина 1894.
4. О смѣшанной инфекции. Южнорусская медицинская газета 1894.
5. Zur Mischinfektionfrage. Centralblatt für Bakteriologie 1894.
6. Zur Physiologie der Nebenniere. Deutsche medizin. Wochenschrift 1896.
7. Zur Histologie der Nebenniere. Virchows Archiv 1896.
8. Die Temperatur der Neugeborenen. Archiv für Kinderheilkunde Bd. XXII.
9. Ueber die Ursache der täglichen Schwankung der menschlichen Körpertemperatur. Pflügers Archiv 1898.
10. Die Pathologie des Hungerns in der russischen Litteratur. Centralbl. für Pathologie 1899.
11. Ueber die Veränderungen im Greisenalter nach den russischen Arbeiten. Тамъ же 1900
12. Ростъ легкихъ и кишекъ у человека. Русскій архивъ патологии 1900.
13. Ueber die Veränderungen der Nervenzellen des Menschen in verschiedenem Alter. Verhandlungen der Deut. Pathologischen Gesellschaft. Bd. III.
14. Weitere Untersuchungen über die Veränderungen der Nervenzellen in verschiedenem Alter. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. 58. 1901.
15. Объ измѣненіи нервныхъ клетокъ у человека въ различныхъ возрастахъ. Записки Новоросс. Общества Естествоиспытателей т. XXIV. 1901.
16. Ueber das Gewicht und die Länge des menschlichen Darms in verschiedenem Alter. Anatomischer Anzeiger Bd. XVIII.
17. Ueber die Ursache des Alters. Grundzüge der Physiologie des Wachstums, mit besonderer Berücksichtigung der menschlichen Entwicklung. Leipzig 1902.

chtigung des Menschen. Verlag von Bergmann in Wiesbaden. 1900.

17. Ueber das Gewicht einiger Organe des menschlichen Körpers. Virchows Archiv 1901.

18. Atrophie und Entwicklung. Deut. med. Woch. 1900.

19. Ueber die Veränderungen der Nervenzellen in verschiedenem Alter beim Meerschweinchen. Anatom. Anzeiger 1901.

20. Ueber die Veränderungen der Hirngefäße in verschiedenem Alter. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. 59 1901.

21. Das Wachstum und das Alter. Biologisches Centralblatt 1901.

22. Къ патологической анатомии Cystitis dissecans. Труды Общества Одесскихъ Врачей 1904.

23. Объ обеззараживающемъ дѣйстви нефти. Русскій Врачъ 1905.

24. О микробѣ сифилиса. Русскій Врачъ. 1906.

25. Къ казуистикѣ паратифозныхъ заболѣваній. Русскій Врачъ. 1906.

26. Ueber die neueren Untersuchungen bezüglich der Syphilisätiologie. Centr. für Bakteriologie 1906.

27. Mikroskopische Veränderungen des Centralnervensystems bei der Tay—Sachs' schen Krankheit. Verhandlungen der Deut. Pathol. Gesellschaft 1906.

28. Einige Beobachtungen an den Leucocyten und den Hämakonien. Berliner klin. Wochen. 1907, No 8.

29. Къ патологии дизентерии. Харьковскій медицинскій журналъ 1909.

30. Untersuchungen über Dysenterie und verwandte Fragen. Mutationsversuche. Archiv für Hygiene. Bd 69 1909.

31. Опухоли надпочечниковъ съ точки зрѣнія теоріи бластоцитовъ. Харьковскій медицинскій журналъ 1909.

32. Теорія старости и смерти. Сборникъ въ память д-ра Шейнина. Баку 1909

33. Ueber Bindegewebsbildung, Stromabildung und Geschwulstbildung (Die Blastocytentheorie). Archiv für

Entwickelungsmechanik der Organismen. Bd. XXXIII 1909.

34. Ueber Wachsthumserkrankungen. Jharbuch für Kinderheilkunde Bd. 70.

35. Das Altern und der physiologische Tod. Verlag von Gustav Fischer in Iena 1910.

36. О возрастномъ измѣненіи ядрышекъ нервныхъ клетокъ. Харьковскій медиц. журналъ 1910.

37. Untersuchungen über das lipoide Pigment der Nervenzellen. Virchows Archiv Bd. 202. 1910.

38. Studien über den Bau und das Wachstum der Nervenzellen. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. 77. 1911.

39. Das Pigment der Substantia nigra. Anatomischer Anzeiger Bd. XXXVIII. 1911.

40. Mikrochemische Untersuchungen an der wachsenden Nervenzelle. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 79. 1912.

41. Zur pathologischen Anatomie des Greisenalters. Centralblatt für allgemeine Pathologie und pathol. Anat. Bd. XXIV 1913.

42. Lipoides Pigment und die Altersfrage. Virchows Archiv. Bd. 212. 1913.

43. Das Nervenpigment beim Papagei. Virchows Archiv Bd. 214. 1913.

44. Zur mikrochemischen Technik an den Nervenzellen. Verhandlungen der Deut. Path. Gesell. 1913.

45. Die Lipidosomen. Verhandl. der Deut. Pathol. Gesellschaft 1913.

46. Beiträge zur Frage nach der Ursache des Todes. Virchows Archiv Bd. 215. 1914.

47. Zur Aetiologie und Pathogenese der dysenterischen Leberabscesse. Zieglers Beiträge Bd. 57. 1914.

48. Zur Frage über die Konstitution der Nisslkörner. Berl. Klin. Woch. 1914.

49. Къ вопросу о технику и клиническомъ значеніи реакціи Wassermann'a и ея видоизмѣненія по М. Stern. Врачебная газета 1914. Nr. 30 и 31 (съ д-ромъ С. С. Абуловымъ).

50. Ферменты роста. Харьковскій медицинскій журналъ 1914. Декабрь.

51. Къ чумѣ въ Чахирлахъ (Русскій Врачъ 1915 № 15).

52. Къ вопросу о строеніи и ростѣ нервной клѣтки во время ея роста. Дис. 1915.

П о л о ж е н і я *).

1. Причина старости тѣсно связана съ условіями роста организма (16).
2. Во время роста рядомъ съ прогрессивными явленіями наблюдаются регрессивныя (16, 18).
3. Нормальныя регрессивныя явленія состоятъ въ пластической, гистогенетической и некротизирующей атрофіи клѣтокъ (18).
4. Эти регрессивныя явленія наблюдаются во всѣхъ органахъ тѣла (16, 18).
5. Они происходятъ отъ связаннаго съ ростомъ различнаго питанія различныхъ частей тѣла (18).
6. Ближайшія къ источнику питанія периферическія части лучше питаются и дольше растутъ, чѣмъ центральныя (16, 21).
7. Мозгъ раньше другихъ органовъ тѣла прекращаетъ свой ростъ (21, 35).
8. Въ мозгу очень рано обнаруживаются регрессивныя явленія (2, 46).
9. Недоказано, что жировой пигментъ—питательный матеріалъ для клѣтки (37).
10. Многочисленныя данныя говорятъ въ пользу того, что пигментная зернистость—продуктъ перерожденія (14, 42).
11. Съ возрастомъ количество пигмента увеличивается и въ старости онъ наполняетъ почти всю нервную клѣтку (12, 13).
12. Физиологическая смерть (отъ старости) наступаетъ вслѣдствіе пигментножирового перерожденія нервныхъ клѣтокъ жизненныхъ центровъ мозга (14 и др.).
13. Ростъ организма ведетъ къ его смерти (16, 35 и др.).
14. Конечную причину смерти при болѣзняхъ въ большинствѣ случаевъ нужно искать въ мозгу (46).
15. Нѣкоторыя невыясненныя дѣтскія заболѣванія могли бы быть объяснены ростомъ организма (34).
16. Ферменты можно найти во всякой сывороткѣ (50).
17. Нормальные ферменты могутъ явиться результатомъ роста клѣтокъ (50).
18. Реакція Абдергальдена исходитъ изъ неправильнаго положенія, что въ нормальной сывороткѣ нѣтъ ферментовъ (50).
19. Ферменты стариковъ перевариваютъ какъ молодую, такъ и старую ткань, ферменты зародыща перевариваютъ только ткань своего возраста (50).
20. Много фактовъ говорятъ въ пользу возможности перехода эпителиальной ткани въ соединительную (33).

*) Цифры въ скобкахъ указываютъ на № работы автора, въ которой доказываются соответствующія положенія.

21. Видоизмѣненіе реакціи Вассермана по М. Stern даетъ болѣе чувствительное отклоненіе комплемента при сифилисѣ, чѣмъ оригинальный методъ (49).

22. Смѣшанная инфекція способна уничтожить иммунитетъ противъ одной изъ привитыхъ бактерій (4).

23. Паратифозная палочка можетъ вызвать образованіе нарыва мозга. (Отчетъ пр. к. Бал. 6. за 1906—7 г.)

24. Тропическая дизентерія можетъ быть вызвана не только амебами, но и инфекціей бациллою Shiga-Kruse (29).

25. Токсинъ дизентерійнаго бацилла способенъ вызвать образованіе нарыва печени (47).

26. Семейная слѣпотная идиотія сопровождается своеобразнымъ пораженіемъ какъ тѣлецъ Ниссля, такъ и нейрофибриллъ мозговыхъ клѣтокъ (27).

27. Нефть обладаетъ слабыми обеззараживающими свойствами (23).

28. Что гемоконіи крови состоятъ изъ жировыхъ капель, впервые доказано авторомъ, и позднѣйшіе наблюдатели неправильно приписываютъ это себѣ (28).

29. Въ органахъ стариковъ круглоклѣточная инфильтрація не представляетъ собою нормальнаго явленія, какъ думаютъ нѣкоторые авторы (41).

Замѣченныя опечатки.

Стран.	Строка	Напечатано	Нужно
4	4 сверху	они	онѣ
4	5 "	они	онѣ
4	9 "	и др.	и др.)
17	4 "	такъ	тамъ
28	16 снизу	выпущенная	выпущенная въ
37	8 "	ядро	ядра
37	8 "	ядрышко	ядрышка
72	10 сверху	№ 38	(№ 38)
81	16 снизу	веденіи	введеніи
86	8 сверху	оченя	очень