1950

Перечат-60

7 - ИЮЯ 2012

Докторскую диссертацію лекаря Эмиля Ивановича Ржиховскаго, подъ заглавіемъ: „къ вопросу о питательно функціональномъ механизмѣ нервной клѣтки", печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы, по отпечатаніи, было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ диссертаціи (125 экземпляровъ диссертаціи и 300 отдѣльныхъ оттисковъ краткаго резюмэ (выводовъ)—въ Конференцію и 375 экземпляровъ—въ академическую библіотеку).

С. Петербургъ, января 31 дня 1904 г.

Ученый Секретарь, Ординарный профессоръ-академикъ

А. Діанинъ.

64230

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Введеніе.

		Стр.
I.	Условія мозговаго лимфообращенія въ отношеніи къ питанію нервной клѣтки	3.
II	Гистологическое и гистогетическое строеніе протоплазмы	47.
III.	Строеніе и значеніе ядра въ нервной клѣткѣ	88.
IV.	Методъ изслѣдованія	104.
V.	Результаты микроскопическаго изслѣдованія нервныхъ клѣтокъ при нѣкоторыхъ видахъ быстрой смерти	110.
VI.	Характеръ патологическаго процесса нервныхъ клѣтокъ при нѣкоторыхъ видахъ быстрой смерти.	180.
VII.	Физико-морфологическій характеръ строенія нервной клѣтки	202.
VIII.	Механизмъ питанія нервной клѣтки въ зависимости отъ колебаній ея формы.	219.
IX.	Движеніе протоплазмы вообще и нервной протоплазмы въ частности въ связи съ ея питательной и специфической функціей	236.
X.	Біохимическія условія жизнедѣятельности нервной клѣтки	294.
	Заключеніе	340.
	Литература.	
	Объясненіе рисунковъ.	
	Рисунки.	
	Опечатки	

Положенія.

Curriculum vitae.

Die Zelle ernährt man nicht,
sondern sie ernährt sich selbst.
Virchow.

ВВЕДЕНІЕ.

Въ настоящей моей работѣ: „Къ вопросу о питательно-функціональномъ механизмѣ нервной клѣтки“ я стараюсь доказать, что въ жизнедѣятельности нервной клѣтки существуютъ двѣ крайнія фазы своеобразныя, какъ въ морфологическомъ, такъ въ питательномъ и функціональномъ отношеніяхъ, затѣмъ, что съ морфологической точки зрѣнія, обѣ эти фазы выражаясь быстрымъ измѣненіемъ формы и поверхности клѣтки, могутъ быть лишь результатомъ своеобразнаго движенія ея протоплазмы, а также стремлюсь выяснить, какое значеніе могутъ имѣть эти фазы въ дѣлѣ активнаго питанія и специфической функціи клѣтки. Далѣе, задачу той-же работы составляетъ вопросъ, гдѣ искать источникъ механизма сложнаго движенія клѣтки, въ чемъ состоитъ этотъ механизмъ и достаточно-ли онъ объясняетъ способность нервной клѣтки къ активному ея питанію и функціи.

НБХНМУ

Считаю необходимымъ, прежде всего, описать хотя-бы въ общихъ чертахъ, тѣ внѣшнія структурныя и питательныя условія нервной ткани, среди которыхъ нервная клѣтка живетъ, питается и функціонируетъ и затѣмъ уже перейду къ самой клѣткѣ.

Для объясненія функціи клѣтки, по необходимости, придется разсмотрѣть существующіе въ наукѣ взгляды (нерѣдко противурѣчные)—на ея гистологическое строеніе и разобраться въ различныхъ гипотезахъ о ея молекулярномъ сложеніи.

Дальше, представляя результаты моихъ наблюденій, касающихся возможности быстраго движенія протоплазмы нервныхъ клѣтокъ, (отъ котораго зависятъ измѣненія ихъ формы), въ нѣкоторыхъ случаяхъ быстрой смерти животныхъ, (кроликовъ), я стараюсь привести данныя, говорящія, какъ за, такъ и противъ способности нервныхъ клѣтокъ къ быстрому автоматическому колебательному движенію, лежащему въ основѣ, какъ покойнаго, такъ и дѣятельнаго ихъ состоянія.

Наконецъ, при обсужденіи біологическихъ условій жизнедѣятельности нервной клѣтки я попытаюсь дать соотвѣтственное объясненіе дѣятельности физико-химическихъ процессовъ. Приведя общій планъ моей работы, я долженъ высказать, что задаваясь настоящими изслѣдованіями и руководствовался глубокимъ убѣжденіемъ, что единственной цѣлью, единственнымъ назначеніемъ всякой живой организаціи (будь она цѣлый, простѣйшій, или сложный организмъ, или-же составная часть послѣдняго), является—функція.

Къ вопросу о питательно-функціональномъ механизмѣ нервной клѣтки.

I.

Условія мозговаго лимфообращенія въ отношеніи къ питанію нервной клѣтки.

Центральная нервная система, въ костномъ черепномъ ящикѣ и позвоночномъ каналѣ, заключена въ три соединительно-тканныя, вообще мало упругія и мало эластичныя оболочки: твердую, паутинную и мягкую. Въ сравненіи съ любымъ органомъ животнаго организма, центральная нервная система такъ рѣзко ограничена снаружи этими вообще слабо смѣщаемыми стѣнками, что полости, образуемыя ими, особенно-же черепная, могутъ считаться почти неизмѣняемыми.

Мозговое вещество считается несжимаемымъ; оно, будучи расположено въ неизмѣняющемся, герметически закрытомъ пространствѣ, снабжается, однако, въ разные моменты, различнымъ количествомъ крови, а поэтому, въ неизмѣняющейся полости и при несжимаемости самаго мозговаго вещества, усиленный притокъ крови—въ черепную полость—становится возможнымъ лишь при

условіи вытѣсненія изъ нея легко подвижной, омывающей мозгъ — спинно-мозговой жидкости—въ болѣе податливые давленію участки, или послѣ перехода этой жидкости въ кровеносную систему.

Итакъ, оба эти момента создаютъ возможность усиленнаго мозговаго кровенаполненія, но главнымъ регуляторомъ послѣдняго является первый моментъ, т. е. пассивныя колебанія цереброспинальной жидкости. Послѣднія, по Magendie, выравниваетъ рѣзкости колебаній внутричерепнаго давленія. Мозговое вещество какъ бы плаваетъ въ цереброспинальной жидкости, отчего уменьшается его удѣльный вѣсъ, а слѣдовательно уменьшается давленіе массы мозга на его основаніе.

То обстоятельство, что головной мозгъ орошается цереброспинальной жидкостью, не только снаружи, но и со стороны мозговыхъ желудочковъ, служитъ важнымъ моментомъ для лимфообращенія и въ самой его ткани. Такъ какъ паутинная оболочка, въ спинномъ мозгу, болѣе удалена отъ его поверхности, нежели въ головномъ мозгу, то субдуральное пространство перваго менѣе обширно, нежели послѣдняго, но этимъ субъарахноидальное пространство спиннаго мозга пріобрѣтаетъ одно условіе своей относительной обширности. Субдуральное пространство, какъ головнаго, такъ и спиннаго мозга, хотя и не абсолютно замкнуто, со стороны выходящихъ изъ черепа и позвоночнаго канала нервовъ, но не сообщается ни съ отводящими лимфатическими сосудами, ни съ субъарахноидальнымъ пространствомъ; такимъ образомъ arachnoidea составляетъ между субдуральнымъ и субъарахноидальнымъ пространствами настоящую преграду (Key—Retzius). Субдуральныя пространства центральной нервной системы заключаютъ во-

обще незначительное количество жидкости; но, такъ какъ субдуральное пространство головнаго мозга содержитъ этой жидкости больше, нежели субдуральное пространство спиннаго мозга, то изъ этого можно заключить, что и значеніе ея для перваго важнѣе, нежели для второго, въ смыслѣ эластической подстилки, смягчающей толчки, могущіе передаваться массѣ мозга, какъ со стороны неуступчивыхъ стѣнокъ, при его движеніяхъ, такъ—со стороны внѣшнихъ сотрясеній черепа.

На основаніи мозга подпаутинное пространство, образуя обширныя пазухи, наполненныя спинно-мозговой жидкостью, предохраняетъ, съ одной стороны, основаніе мозга отъ дѣйствія тяжести мозговой массы, а съ другой—сосуды основанія мозга отъ давленія. Всѣ подпаутинныя пространства, сообщаясь другъ съ другомъ, сообщаются также съ полостями мозговыхъ желудочковъ, жидкость которыхъ происходитъ изъ plexus choroidei. По Quincke—жидкость желудочковъ мозга можетъ легко проникать вообще въ субъарахноидальныя пространства и въ цистерны основанія мозга, но обратное ея поступленіе возможно лишь при рѣзкомъ увеличеніи ея давленія. Сообщеніе боковыхъ желудочковъ съ цистернами основанія происходитъ посредствомъ щелеобразнаго отверстія, идущаго отъ нижняго рога къ крюкообразной извилинѣ. Четвертый желудочекъ сообщается съ большой цистерной основанія (Cisterna cerebello-medullaris), какъ извѣстно, черезъ foramen Magendie и черезъ два боковыхъ отверстія, aperturae laterales, въ наружныхъ углахъ recessuum lateralium.

Цереброспинальная жидкость, спускаясь съ субъарахноидальныхъ пространствъ выпуклой поверхности мозга, черезъ ниже лежащія пространства spatia suba-

rachnoidalia (fossae Sylvii, corporis callosi, chiasmatis, laminae terminalis) достигаетъ цистерны расположенной ниже и окружающей продолговатый мозгъ, или той же cisternae cerebello-medullaris, заднюю стѣнку которой составляетъ податливая membrana atlanto-occipitalis. Изъ цистерны cerebello-medullaris жидкость можетъ спускаться дальше внизъ, въ подпаутинное пространство спиннаго мозга. Субъарахноидальныя пространства, со вступающими въ вещество мозга сосудами, проникая въ толщу послѣдняго, сопровождаютъ эти сосуды подъ названіемъ субъадвентиціальныхъ пространствъ, въ которыхъ циркулируетъ та-же цереброспинальная жидкость (Key и Retzius). При томъ Key и Retzius доказали, что все субъарахноидальное пространство представляетъ обособленную и замкнутую полость, не сообщающуюся ни съ субдуральнымъ, ни съ эпицеребральнымъ пространствомъ, существованіе котораго, какъ лимфатическаго пути головнаго и спиннаго мозга, еще раньше доказывалъ His.

Послѣдній принималъ, что сосуды, вступающіе въ вещество мозга, заключены въ периваскулярные лимфатическіе каналы, которые, сходясь на поверхности мозга, образуютъ—подъ pia—сказанное эпицеребральное пространство. Поэтому His училъ, что пространство, въ которомъ заключается мозгъ, находится въ связи съ лимфатическими каналами мягкой мозговой оболочки, а не съ субъарахноидальными пространствами.

Относительно существованія периваскулярныхъ пространствъ, къ мнѣнію His'a присоединились Henle, Kölliker и многіе другіе авторы и только нѣкоторые изслѣдователи смотрятъ на эти пространства какъ на искусственныя образованія (Fromann, Eichorst, Sappey,

Golgi). Gierke-же считаетъ периваскулярныя пространства настоящими лимфатическими каналами мозга, сообщающимися съ одной стороны съ эпицеребральнымъ пространствомъ, а съ другой съ лимфатическими капиллярами (Saftbahnen), размѣщенными среди невроглія и вокругъ нервныхъ клѣтокъ, въ видѣ такъ называемыхъ перицеллюлярныхъ пространствъ. Хотя периваскулярныя пространства нигдѣ не сообщаются съ субъарахноидальными, или продолженіями послѣднихъ субъадвентиціальными пространствами (Key и Retzius), однако, это еще не доказываетъ, чтобы токъ лимфы не могъ идти изъ периваскулярныхъ пространствъ въ субъадвентиціальныя, особенно-же при условіяхъ благопріятныхъ таковому движенію лимфы въ живомъ организмѣ, во время извѣстныхъ физіологическихъ моментовъ.

Отношеніе мягкой мозговой оболочки къ спинному мозгу обратно таковому въ головномъ мозгу; въ послѣднемъ она можетъ быть легко отдѣлена отъ подлежащаго мозговаго вещества, въ первомъ-же только съ трудомъ и такъ тѣсно окружаетъ его, что послѣ поперечнаго разрѣза, спинной мозгъ вынячивается изъ послѣдней.

Этими анатомическими данными обусловливается возможность легкаго набуханія мягкой мозговой оболочки головнаго мозга, какъ отъ застоя, такъ и отъ прилива къ ней крови, причемъ это набуханіе находится, вѣроятно, въ большей зависимости отъ прилива, нежели отъ застоя, если принять во вниманіе отношеніе количества артерій къ венамъ, равное, по Hirschfeld'y, 6: 1.

Наоборотъ, въ спинномъ мозгу, условія кровена-

полненія менѣе обширны и послѣднее совершается въ ограниченной степени, а поэтому, въ то время, какъ движенія головнаго мозга, зависящія отъ колебаній кровенаполненія вполнѣ явственны, подобныя же движенія спиннаго мозга—едва замѣтны. Единственной движущей силой содержимаго полостей черепной и позвоночной служитъ, какъ извѣстно, кровеобращеніе, коему сильно способствуетъ дыханіе. Albertotti доказалъ, что мозговое вещество подвергается движенію, въ зависимости отъ пульсовыхъ движеній артерій и отъ степени наполненія венъ, зависящей, въ свою очередь, отъ ритмически происходящихъ дыхательныхъ фазъ и, что это движеніе мозга, обусловленное перемѣннымъ повышеніемъ и пониженіемъ давленія крови въ сосудахъ, передается церебро-спинальной жидкости, выполняющей субъарахноидальныя и субдуральныя пространства. При этомъ извѣстному растяженію подвергаются мозговыя оболочки: мягкая, паутинная и, отчасти только, твердая въ тѣхъ именно мѣстахъ, гдѣ онѣ не совсѣмъ плотно прилегаютъ къ кости. Растяженіе послѣдней, какъ извѣстно, рѣзко ограничено въ черепѣ, въ позвоночникѣ-же, по причинѣ спеціальныхъ анатомическихъ условій, гораздо свободнѣе.

Всякое увеличеніе кровенаполненія мозга, зависитъ-ли оно отъ артерій, или отъ венъ, передается цереброспинальной жидкости, выполняющей, не только субъарахноидальныя и субъдвентиціальныя пространства, но также и продолженія ихъ, сопровождающія, какъ сосуды такъ и нервы, въ видѣ серозныхъ каналовъ, даже послѣ выхода ихъ изъ полостей. Но окончательное удаленіе цереброспинальной жидкости изъ черепа происходитъ, главнымъ образомъ, путемъ всасыванія ея изъ субъарахноидальныхъ пространствъ пахіоновыми грануляціями въ венозную кровь синусовъ. Этому всасыванію способствуютъ два момента, а именно: съ одной стороны малый удѣльный вѣсъ цереброспинальной жидкости, въ сравненіи съ венозной кровью синусовъ, а съ другой—относительно болѣе слабое давленіе крови въ послѣднихъ. Хотя это всасываніе и усиливается при возрастающемъ давленіи цереброспинальной жидкости, однако, по Falkenheim'у и Naunyn'у, оно не всегда соотвѣтствуетъ степени этого давленія. Кратковременное и внезапное повышеніе давленія цереброспинальной жидкости, исходящее отъ артеріальной діастолы, хотя и усиливаетъ нѣсколько всасываніе, однако, само по себѣ, въ гораздо большей мѣрѣ, еще вліяетъ на одновременное появленіе венознаго пульса.

Въ послѣднемъ случаѣ—пропульсивная сила артеріальной діастолы, сдавливая, черезъ посредство той-же цереброспинальной жидкости, податливыя стѣнки мозговыхъ венъ, способствуетъ (по Lorry, Copie и Блюменау,)—движенію крови по послѣднимъ, замѣняя, такимъ образомъ, отсутствующія въ черепныхъ венахъ заслонки. Болѣе-же значительныя повышенія давленія, какія исходятъ изъ венъ мозговой ткани, въ моментъ выдыханія, не будучи въ состояніи сдавить черепныхъ артерій, цѣликомъ передаются цереброспинальной жидкости, которая, при такомъ увеличенномъ давленіи, направляется изъ черепа въ позвоночный каналъ и напрягаетъ эластическій связочный аппаратъ послѣдняго. Венозныя сплетенія позвоночника, имѣющія связь, путемъ системы venae azygos, съ венами брюшной полости, легко опорожняются при выдыхательномъ—высокомъ положеніи діафрагмы и уменьшенномъ внутрибрюшномъ давленіи. При вдыханіи-же, когда діафрагма опускается,

наступаетъ переполненіе позвоночныхъ венныхъ сплетеній, а поэтому цереброспинальная жидкость должна-бы обратно поступать въ черепъ, но внезапному и обильному ея обратному поступленію препятствуетъ, въ извѣстной, мѣрѣ эластическая, треугольной формы перепонка, находящаяся въ подпаутинномъ пространствѣ верхней шейной области. Такимъ образомъ происходитъ колебаніе цереброспинальной жидкости, при нормальныхъ условіяхъ кровенаполненія и нормальной умѣренной уступчивости со стороны эластическаго связочнаго аппарата позвоночнаго канала. Но коль скоро кровенаполненіе, исходящее изъ артерій, или венъ, усилится, или, если количество цереброспинальной жидкости, въ субъарахноидальномъ пространствѣ спиннаго мозга, увеличится, тогда эластичность связочнаго аппарата позвоночнаго столба, достигнувъ своихъ предѣловъ, вызываетъ усиленное давленіе цереброспинальной жидкости, которое передается и на внутричерепное содержимое. Такое ненормальное усиленіе давленія цереброспинальной жидкости, достигнувъ извѣстной степени напряженія, можетъ оказать свое неблагопріятное дѣйствіе на мозговую ткань, уменьшая просвѣтъ капилляровъ и обусловливая этимъ возможность появленія признаковъ давленія на мозгъ. Такимъ образомъ, усиленное внутричерепное давленіе, при замедленномъ мозговомъ кровообращеніи, нерѣдко вызываетъ явленія, аналогичныя мозговой анеміи съ пониженіемъ питанія мозговыхъ элементовъ.

Разница между нормальнымъ и измѣненнымъ питаніемъ нервныхъ клѣтокъ и служитъ сперва раздражителемъ для этихъ элементовъ, а впослѣдствіи, при продолжительномъ дѣйствіи, можетъ явиться и парализирующимъ функцію послѣднихъ—моментомъ. Суть процессовъ, развивающихся при этомъ, состоитъ въ подавленномъ обмѣнѣ веществъ между лимфой и нервными элементами. Одна и та-же причина, одной и той-же степени раздражитель, вліяетъ, однако, на разные участки центральной нервной системы—различно. Это объясняется различной чувствительностью этихъ участковъ къ раздражителю. Такъ, напримѣръ, если кровеобращеніе въ мозгу ослабѣваетъ, хотя и быстро, но постепенно, то отдѣльные центри поражаются въ извѣстномъ послѣдовательномъ порядкѣ. Hugnenin предложилъ даже для этого скалу, согласно которой прежде всего, при этомъ, поражается мозговая кора, за ней согопа radiata, затѣмъ сѣрое вещество спиннаго мозга, далѣе область pontis и наконецъ—центры продолговатаго мозга, тоже въ опредѣленномъ порядкѣ. Такъ напримѣръ, при извѣстномъ накопленіи CO_2 въ крови, первымъ изъ центровъ продолговатаго мозга послѣ возраставшаго раздраженія, поражается вазомоторный центръ и только, при еще большемъ возрастаніи раздраженія, поражается центръ блуждающаго нерва, а за нимъ и судорожный центръ. Но тотъ моментъ, который еще служитъ раздражителемъ для продолговатаго мозга, уже гораздо раньше успѣваетъ перераздражить высшія, т. е. болѣе чувствительныя области центральной нервной системы, напримѣръ, кору головнаго мозга и доводить ея центры до истощенія, гар. паралича. Въ то время, говоритъ Bergmann, когда у человѣка истекающаго кровью, появляются судороги, онъ уже находится въ безсознательномъ состояніи. При умѣренномъ даже замедленіи кровеобращенія въ мозговыхъ капиллярахъ и пониженномъ питаніи мозговыхъ элементовъ, появляются уже,

какъ симптомы этого ослабленнаго питанія, первоначально—повышенная возбудимость нервной системы, за которой, если раздраженіе, хотя бы и не усиливаясь, продолжалось долѣе, наступаетъ паденіе ея возбудимости; если—же условія, вызывающія раздраженіе, не прекращаются достаточно скоро, возвратъ ad integrum становится невозможнымъ и наступаетъ полная остановка функцій. По Huguenin—у дѣтей приливныя гипереміи могутъ стать и становятся нерѣдко опасными, вызывая симптомы давленія на мозгъ и его отекъ, потому что у нихъ мозговаго вещества относительно больше, а спинномозговой жидкости меньше, чѣмъ у взрослыхъ, а потому растяженіе связочнаго аппарата позвоночнаго столба у первыхъ раньше достигаетъ своего предѣла, нежели у послѣднихъ, чему не въ состояніи воспрепятствовать даже открытые роднички и черепные швы. Тонусъ нормальныхъ артеріальныхъ стѣнокъ и достаточная сила дѣятельности сердца необходимы для ускоренія движенія крови черезъ капилляры въ вены, и эти именно факторы предотвращаютъ, въ достаточной степени, возможность появленія застойной гипереміи. Если-же дѣятельность сердца ослабѣваетъ, или тонусъ артеріальныхъ стѣнокъ падаетъ (при такъ называемой паралитической гипереміи, отъ пониженнаго питанія этихъ стѣнокъ), то, съ разслабленіемъ послѣднихъ, и усиленной трансудаціей лимфы въ ткань, боковое давленіе передается спинно-мозговой жидкости субъадвентиціальныхъ пространствъ уже въ большей мѣрѣ, благодаря чему, усиливается давленіе лимфы въ мозговой ткани, угрожая послѣдней отекомъ. Сжатіе капилляровъ, вслѣдствіе такаго усиленнаго давленія тканевой лимфы, вызываетъ одновременно застойную гиперемію. Эти два

фактора—усиленное давленіе лимфы въ мозговой ткани и застойная гиперемія—вызываютъ сильную анемію мозга, которая, какъ результатъ первичной паралитической гипереміи, глубоко ослабляетъ его питаніе. Поэтому Althann утверждаетъ, что гипереміи, какъ и первичныя анеміи вызываютъ одинаковыя разстройства мозговыхъ функцій, глубоко нарушая питаніе мозга. Не только внезапная остановка кровообращенія въ мозгу (какъ при перевязкѣ всѣхъ сосудовъ, снабжающихъ мозгъ кровью, а также при многочисленныхъ эмболіяхъ, или при задушеніи), но, по, Новалихину, и простое уменьшеніе притока къ мозгу артеріальной крови, обусловливаютъ, сперва повышеніе кровянаго давленія, а вслѣдъ затѣмъ паденіе частоты пульса. Причиной этого служитъ первоначальное раздраженіе вазомоторнаго центра и центра блуждающаго нерва, вызванное усиленнымъ давленіемъ цереброспинальной жидкости на мозговые капилляры, что влечетъ за собою анемію, служащую выраженіемъ замедленнаго въ нихъ кровообращенія, причемъ тогда и симптомы давленія на мозгъ наступаютъ легче.

Перевязкой обѣихъ v. v. jugulares externae, отводящихъ, у животныхъ, главнымъ образомъ, кровь отъ головы и шеи, или внезапной закупоркой всѣхъ венъ, отводящихъ кровь отъ мозга, давленіе въ синусахъ повышается гораздо выше нормы и появляется потеря сознанія и судороги такія же, какъ при удушеніи. Такіе-же симптомы выступаютъ и при перевязкѣ всѣхъ артерій, снабжающихъ мозгъ кровью. Но судороги появляются вообще, какъ въ одномъ, такъ и другомъ случаѣ, когда анемія мозга наступаетъ внезапно: если-же она происходитъ болѣе постепенно, какъ напримѣръ, при перерѣза-

къ caro tis, или отекъ мозга, то судорогъ вовсе не наблюдается.

Если въ черепѣ происходятъ обширныя колебанія кровенаполненія, то въ позвоночномъ столбѣ преобладаютъ условія обширныхъ колебаній движенія цереброспинальной жидкости.

Давленіе цереброспинальной жидкости вообще значительнѣе, нежели давленіе лимфы въ другихъ лимфатическихъ путяхъ организма. Въ виду свободнаго оттока цереброспинальной жидкости, въ податливый спинно-мозговой каналъ,—вообще—не можетъ быть постояннаго отношенія между количествомъ крови въ черепѣ и позвоночномъ каналѣ и количествомъ въ нихъ цереброспинальной жидкости. Съ одной стороны кровь, съ другой цереброспинальная жидкость, смѣняютъ свой объемъ въ черепѣ нѣсколько рѣзче только при выдыханіи, когда, при затрудненномъ оттокѣ венозной крови изъ синусовъ, часть цереброспинальной жидкости изъ черепа оттѣсняется въ позвоночный каналъ. Мозговое вещество, не измѣняя своего объема, движется пассивно, въ зависимости отъ колебаній въ движеніи заключающейся въ немъ крови, лимфы и цереброспинальной жидкости. И только, если мозгъ первично измѣнитъ свой объемъ напр. въ силу атрофіи, тогда только цереброспинальная жидкость, скопляясь въ большемъ количествѣ въ ткани, разстраиваетъ мозговое кровеобращеніе. Лимфа, непосредственно омывающая нервные элементы мозга, не можетъ считаться исключительно фильтратомъ а также продуктомъ осмоза кровяной плазмы; по всей вѣроятности она составляетъ не—только продуктъ просачиванія жидкой части крови, но вмѣстѣ съ тѣмъ представляетъ также и отдѣленіе эндотелія кровеносныхъ

капиляровъ, такъ какъ, хотя стѣнки послѣднихъ и содержатъ т. н Arnold' овскія „stigmata“ расширяющіяся въ настоящія „stomata“ при повышенномъ давленіи, однако самыя эндотеліяльныя клѣтки—это суть живыя протоплазматическія образованія, обладающія, отдѣлительною способностью. Правда, въ пользу осмотическаго происхожденія нѣкоторыхъ частей лимфы, изъ плазмы крови, говоритъ то обстоятельство, что содержаніе нѣкоторыхъ солей (особенно NaCl) въ лимфѣ, превосходитъ, иногда, содержаніе солей въ кровяной плазмѣ (C. Schmidt Runeberg), а также и то обстоятельство, что повышеніе кровянаго давленія въ артеріяхъ остается, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, безъ всякаго вліянія на содержаніе NaCl въ лимфѣ. Хотя—въ дѣлѣ образованія лимфы—нѣкоторые авторы—отрицаютъ энергичныя явленія фильтраціи кровяной плазмы, черезъ неповрежденные капилляры, принимая притомъ, что давленіе внутри кровеносныхъ капиляровъ, само по себѣ, недостаточно для этого, однако и они должны признать существованіе тѣхъ знаменательныхъ фактовъ, которые подтверждаютъ важное участіе въ данномъ дѣлѣ и фильтраціи. Такъ извѣстно, что бѣлки лимфы и трансудатовъ тѣ-же, что и бѣлки кровяной плазмы (сывороточный бѣлокъ, глобулины и фибриногродный бѣлокъ); очень часто и содержаніе солей въ лимфѣ приблизительно равно таковому въ кровяной плазмѣ (0,85%), что относится также и къ другимъ растворимымъ веществамъ крови и лимфы.

Важенъ наконецъ фактъ, говорящій въ пользу замѣтнаго участія фильтраціи крови, въ дѣлѣ образованія лимфы, и состоящій въ томъ, что повышеніе артеріальнаго давленія (активная гиперемія), хотя и незначитель-

но, но все же увеличиваетъ количество транссудата лимфы, не говоря уже о томъ, что и повышеніе давленія въ венахъ ведетъ всегда къ увеличенію количества лимфы. Зависимость количества отдѣляющейся лимфы отъ артеріальной гипереміи и отъ повышенія давленія въ артеріяхъ толковалась—различными авторами—различно. Такъ Пашутинъ, Emminghaus и отчасти Lesser, Янковскій и др, утверждали, что отдѣленіе лимфы и образованіе отека не находится въ зависимости отъ состоянія кровянаго давленія и что повышеніе артеріальнаго давленія не увеличиваетъ количества образующейся лимфы; наоборотъ Остроумовъ, Сявцилло, Marcacci, Peckelharing, Mesonides, Senator, Роговичъ, Дурдуфи и др. доказываютъ противоположное, утверждая, что, при артеріальной гипереміи, количество лимфы, хотя и незначительно, но все-же увеличивается. Heidenhain, Roemer, Löwit и др. не отрицая извѣстнаго, хотя и незначительнаго участія фильтраціи, при образованіи лимфы, въ нормальномъ состояніи, приписываютъ важное значеніе, въ этомъ отношеніи, состоянію эндотелія капилляровъ, причемъ принимаютъ, что всякое ослабленіе жизнедѣятельности эндотеліяльной стѣнки, нпр. при застоѣ, ведетъ къ усиленію транссудаціи изъ крови черезъ болѣе проходимую эндотеліяльную оболочку и membrana propria капилляровъ. Но по Heidenhain'у, не только ослабленіе, но и возбужденіе дѣятельности эндотелія капилляровъ, подъ вліяніемъ многихъ веществъ, способно усиливать образованіе и теченіе лимфы въ ткани. Къ такимъ лимфогеннымъ веществамъ (lymphagoga), онъ причисляетъ, между прочимъ, растворы куринаго бѣлка, пептона, сахара, мочевины и др., при дѣйствіи которыхъ, нерѣдко, наступаетъ настоящая lym-

phorrhoea. Очень заманчивой, въ томъ же отношеніи, является гипотеза Löwit'а касающаяся т. н. лейколиза, или распада бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ въ ткани; по этой гипотезѣ—освобождающійся, при гибели лейкоцитовъ,—нуклеинъ—обусловливаетъ усиленное выхожденіе плазмы, по всей вѣроятности, дѣйствуя на стѣнки капилляровъ; плазма въ свою очередь, обусловливаетъ, по этой теоріи, усиленное движеніе лимфацитовъ изъ лимфатическихъ железъ—по направленію къ крови. Вѣроятно, при нормальныхъ условіяхъ нуклеинъ ядеръ и эндотеліяльныхъ клѣтокъ капилляровъ не остается безъ вліянія на большее, или меньшее образованіе лимфы и теченіе послѣдней изъ капилляровъ въ лимфатическія пространства.

Образованіе лимфы, поэтому, связано, не только съ рядомъ—физико-химическихъ, но и физіологическихъ процессовъ, причемъ усиленное отдѣленіе лимфы признается даже зависящимъ, не столько отъ гипереміи, сколько отъ періодической дѣятельности элементовъ, составляющихъ стѣнки капилляровъ, находящихся подъ вліяніемъ различныхъ физіологическихъ стимуловъ. Поэтому, при отдѣленіи лимфы, въ капиллярахъ могутъ развиваться такія двигательныя силы, которыя оставляютъ значительно позади кровяное въ нихъ давленіе (Пашутинъ). Эти именно силы должны играть важную роль въ начальномъ передвиженіи лимфы, по ея путямъ, во всякой ткани. Источникъ этихъ силъ отчасти механическій и кроется въ активномъ сокращеніи элементовъ стѣнокъ самыхъ капилляровъ; сакратительность эту, нѣкоторые авторы—приписываютъ самому эндотелію капилляровъ, другіе же—наружнымъ спиральнымъ волоконцамъ, мышечнаго характера, окружающимъ эндо-

64230
Инв. № НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА 1-го Харьк. Мед. Института
БИБЛІОТЕКА Харківського Медичн. Інституту № 5034.

теліальную ихъ стѣнку. Давленіе въ капиллярахъ не-только проталкиваетъ кровь по направленію къ венамъ, но что важно, способствуетъ также передвиженію тканевой лимфы въ окружности капилляровъ. Кровяная плазма, проникнувъ черезъ три оболочки капилляровъ: эндотеліальную, нитевидную и, непосредственно прилегающую къ нимъ, адвентиціальную, вмѣстѣ съ продуктами отдѣленія нервой, превращается въ питательную лимфу, образующуюся лишь у наружной поверхности капилляровъ. Недавно Ranvier и Колосовъ доказали, что тѣло эндотеліальной клѣтки серозной полости состоитъ изъ 2-хъ слоевъ: 1) изъ внѣшняго, болѣе компактнаго, кутикулярнаго слоя и 2) изъ болѣе глубокаго слоя, снабженнаго тонкими отростками. Внѣшніе края сосѣднихъ клѣтокъ непосредственно прилегаютъ другъ къ другу, между тѣмъ какъ болѣе глубокіе края соединяются болѣе свободно, на подобіе шиповидныхъ отростковъ эпителіальныхъ клѣтокъ кожи. Отсюда, въ глубокомъ слоѣ серозныхъ оболочекъ, при расширеніи послѣднихъ и раздвиженіи клѣтокъ, образуются свободныя пространства, между шиповидными ихъ отростками, что способствуетъ образованію временныхъ stomata въ серозныхъ оболочкахъ и соединенію послѣднихъ съ лимфатическими сосудами. Спрашивается, нѣтъ ли нѣкоторой аналогіи, въ образованіи такихъ временныхъ stomata и въ капиллярахъ при усиленномъ въ нихъ давленіи, для фильтраціи въ ткань плазмы крови, если окажется, что условія для такой фильтраціи обусловлены въ нихъ спеціальными анатомическими данными. Благодаря тому, что оболочки капилляровъ непосредственно прилегаютъ другъ къ другу, капилляры лишены субъадвентиціальныхъ пространствъ, а потому лимфа протекаетъ дальше уже только по межтканевымъ промежуткамъ, щелямъ, или канальцамъ (Arnold и Tomas), которые лишены собственныхъ стѣнокъ. Эти тканевыя щели, густо переплетаясь, образуютъ такъ называемую Reklinhausen'овскую сѣть соковыхъ канальцевъ. Движеніе лимфы, у начала этой сѣти (непосредственно у наружной стѣнки кровеносныхъ капилляровъ), происходитъ отчасти и вслѣдствіе капиллярнаго притяженія со стороны самихъ соковыхъ канальцевъ.

Послѣдніе, прилегая съ одной стороны къ кровеноснымъ капиллярамъ, съ другой—непосредственно переходятъ, по Böhm'у, въ настоящіе лимфатическіе капилляры. По Brücke и Ludwig'у тканевые соковые канальцы—это корни настоящихъ сосудовъ или посредники между кровеносной и лимфатической системами. Лимфатическіе капилляры и мелкіе лимфатическіе сосуды, анастомозируя также другъ съ другомъ, оплетаютъ артеріальные стволы, или сами оплетаются послѣдними, такъ что колебанія кровенаполненія въ артеріяхъ, своимъ давленіемъ, способствуютъ дальнѣйшему передвиженію лимфы, въ попеременно сдавливаемыхъ лимфатическихъ сосудахъ. Эта двигательная сила артеріальныхъ и, отчасти, венозныхъ стѣнокъ—является однимъ изъ важнѣйшихъ, но не исключительнымъ какъ увидимъ моментомъ, вызывающимъ движеніе питательной лимфы по соковымъ канальцамъ мозговой ткани. Хотя мозговое лимфообращеніе лишено одного изъ важныхъ механическихъ моментовъ въ сравненіи съ другими периферическими органами тѣла, а именно—мышечнаго сокращенія произвольной мускулятуры, однако оно снабжено, какъ увидимъ ниже, спеціальнымъ, отвѣчающимъ мышечному сокращенію, механизмомъ, заключающимся

въ движеніи мозга in toto. Кромѣ того, явленіе венознаго пульса въ мозгу, указываетъ на болѣе значительную экономію въ расходѣ давленія со стороны артерій, нежели въ любомъ другомъ органѣ, такъ какъ, въ мозговой ткани, это давленіе передается венамъ черезъ легко подвижную цереброспинальную жидкость, а не черезъ мало устуцчивыя ткани. Артеріальная и венозная пульсаціи сосудовъ мозговой ткани играютъ важную роль и въ оттокѣ цереброспинальной жидкости изъ адвентиціальныхъ пространствъ послѣднихъ въ субъарахноидальныя пространства, откуда уже наступаетъ, или всасываніе цереброспинальной жидкости обратно, въ венозную кровь, или ея оттокъ по серозпымъ каналамъ, окружающимъ—выходящіе изъ полостей черепа и позвоночника—сосуды и нервы.

Діастола мозговыхъ артерій является однимъ изъ важныхъ моментовъ, опорожняющихъ адвентиціальныя вмѣстилища отъ ихъ содержимаго—цереброспинальной жидкости, которая оттекаетъ тогда въ субъарахноидальныя пространства. Такое движеніе артеріальныхъ стѣнокъ, достаточное для выдавливанія цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ артерій, недостаточно однако какъ для усиленія оттока этой жидкости въ позвоночный каналъ, такъ и для соотвѣтственнаго всасыванія ея обратно въ кровь; оно способно развѣ вызвать явленія венознаго пульса. Въ моментъ наступленія венозной пассивной систолы—субъадвентиціальныя околовенозныя пространства являются несомненно расширенными и въ нихъ, въ это время, существуетъ усиленное давленіе способствующее пропульсивному движенію венозной крови—по направленію къ синусамъ.

Въ виду отсутствія адвентиціальныхъ пространствъ около капиляровъ, давленіе цереброспинальной жидкости адвентиціальныхъ и венозныхъ пространствъ—не можетъ передаваться на капилляры, а поэтому движеніе крови отъ артерій по направленію къ капиллярамъ—независимо отъ колебаній давленія цереброспинальной жидкости; капилляры же могутъ свободнѣе расширяться, а это способствуетъ, какъ отдѣленію лимфы—въ мозговую ткань, такъ и дальнѣйшему теченію крови—по направленію къ венамъ.

Какъ только произойдетъ діастола сердца и систола артерій, такъ сейчасъ—же выступаетъ явленія обратныя вышеописаннымъ: паденіе давленія цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныхъ и субъарахноидальныхъ пространствахъ. Такое паденіе давленія въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ венъ обусловливаетъ возможность расширенія послѣднихъ, отчего субъадвентиціальныя венозныя пространства съуживаются (около артерій они тогда расширены): результатомъ послѣдняго момента и будетъ; хотя и не сильный, но всетаки значительный оттокъ цереброспинальной жидкости изъ околовенозныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя, вслѣдствіе болѣе слабаго въ нихъ теперь давленія. Въ данный моментъ возможнымъ является и обратное всасываніе тканевой лимфы въ капилляры, лежащіе по близости начала венъ такъ какъ, въ это время, въ капиллярахъ, впадающихъ въ вены, давленіе начинаетъ уменьшаться.

Такъ какъ головной мозгъ гораздо обильнѣе сосудами, чѣмъ спинной, то дыханіе, отражаясь рѣзче въ кровенаполненіи венъ годовного мозга, вызываетъ болѣе замѣтныя колебанія въ давленіи и передвиженіи

цереброспинальной жидкости изъ черепной полости въ полость позвоночника, нежели обратно. Отсутствіе заслонокъ въ венахъ головнаго и спиннаго мозговъ могло—бы давать условія для болѣе легкаго развитія застоя въ этихъ органахъ, но этому, съ одной стороны, мѣшаетъ, какъ было сказано, венозный пульсъ, т. е. ритмическое, пассивное сжатіе венъ, а съ другой—усиленный отто къ цереброспинальной жидкости въ полость позвоночника, такъ какъ содержимое послѣдняго увеличивается, особенно въ моментъ рѣзко затрудненнаго оттока венозной крови изъ черепной полости при выдыханіи. Условія для застоя въ черепной и позвоночной полостяхъ выступаютъ, какъ мы видѣли, попеременно, чередуясь и, главнымъ образомъ, въ зависимости отъ дыхательныхъ движеній, причемъ колебаніе давленія зависящее отъ дыханія, въ субъарахноидальныхъ и сообщающихся съ ними адвентиціальныхъ пространствахъ, измѣняется рѣзче нежели при діастолѣ и систолѣ артерій. А поэтому это колебаніе давленія, зависящее отъ дыханія, въ большей степени вліяетъ на отливъ цереброспинальной жидкости въ субъарахноидальныя пространства изъ субъадвентиціальныхъ, нежели пульсовое колебаніе давленія артерій.

Какъ извѣстно, оттокъ цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя различенъ при выдыханіи и вдыханіи, притомъ неодинаковъ, въ одно и то—же время, около артерій и около венъ. Въ то время, какъ при выдыханіи и одновременной артеріальной систолѣ, самымъ энергичнымъ является оттокъ цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ венозныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя, (причемъ оттокъ изъ субъадвентиціальныхъ артеріальныхъ пространствъ сильно гра-

ничивается), при вдыханіи и одновременной діастолѣ артерій самымъ сильнымъ является оттокъ изъ субъадвентиціальныхъ артеріяльныхъ пространствъ, причемъ изъ венозныхъ субъадвентиціальныхъ пространствъ онъ наоборотъ рѣзко ослабленъ. Діастола артеріальныхъ и венозныхъ сосудовъ, въ періодѣ выдыханія, усиливающая оттокъ цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя, обусловливаетъ, какъ повышеніе давленія этой жидкости въ послѣднихъ пространствахъ, усиленный отливъ ея по направленію къ позвоночному каналу, а также увеличенное всасываніе ея въ венозную кровь синусовъ черепа.

Противоположныя условія, — а именно — вдыханіе, при систолѣ артеріальныхъ и венозныхъ сосудовъ головнаго мозга, вызываютъ обратные эффекты. По мѣрѣ всасыванія цереброспинальной жидкости въ кровь изъ субъарахноидальныхъ пространствъ—убыль ея должна исполняться притокомъ той-же жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ. Этотъ притокъ и происходитъ, удобнѣе всего, при вдыханіи и одновременной систолѣ сосудовъ. Тогда именно возвратъ цереброспинальной жидкости, изъ полости позвоночника въ черепъ, не настолько силенъ, чтобы повысить давленіе въ субъарахноидальныхъ пространствахъ послѣдняго-до высокой степени, (если вспомнимъ участіе треугольной перепонки шейной части субъарахноидальнаго пространства спиннаго мозга, мѣшающее такому ея возврату). Притокъ же цереброспинальной жидкости—изъ мозговой ткани въ субъадвентиціальныя пространства, въ другіе моменты дыханія и кровообращенія, наоборотъ, замѣтно ограниченъ. Такимъ образомъ, при выдыханіи, даже во время артеріальной систолы, онъ ограничивается превали-

рующимъ давленіемъ со стороны повышеннаго давленія въ субъарахноидальныхъ и субъадвентиціальныхъ пространствахъ; а при вдыханіи, когда существуетъ даже уменьшенное давленіе въ тѣхъ-же пространствахъ, со стороны венознаго кровенаполненія, артеріальная діастола мѣшаетъ свѣжему притоку цереброспинальной жидкости изъ мозговой ткани въ субъадвентиціальныя пространства, какъ артерій такъ и венъ. Такъ какъ на 20 дыханій въ минуту—приходится, среднимъ числомъ, около 80-ти ударовъ пульса, а на каждое дыханіе до 4-хъ ударовъ, то, принявъ для простоты изложенія продолжительность экспирація равной инспираціи, замѣчаемъ, что какъ на экспирацію, такъ и на инспирацію приходится по два удара пульса (въ самомъ дѣлѣ на первую меньше, а на вторую больше). Отсюда вытекаетъ, что пульсовыя колебанія встрѣчаютъ въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ различной степени препятствія, какъ при началѣ, такъ и при концѣ выдыханія и вдыханія. Съ этимъ сопряжена и различная степень притока цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныя пространства изъ мозговой ткани; такъ, напримѣръ, артеріальная систола, появляющаяся въ концѣ вдыхательной фазы, будетъ способствовать болѣе энергичному притоку цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныя пространства, нежели въ началѣ вдыханія. По тѣмъ-же соображеніямъ и концомъ артеріальной систолы, въ данномъ примѣрѣ, окажетъ болѣе рѣзкое дѣйствіе, въ томъ же направленіи, нежели ея начало.

Итакъ, максимальный притокъ цереброспинальной жидкости изъ ткани и периваскулярныхъ пространствъ въ субъадвентиціальныя пространства — находитъ всѣ

благопріятныя для своего появленія условія подъ конецъ вдыханія и при артеріальной систолѣ.

Въ мозговомъ лимфообращеніи, кромѣ разобранныхъ нами выше моментовъ, важную роль играетъ еще и сосудодвигательный тонусъ артеріи. По мнѣнію Riedel'я—даже довольно крупныя артеріи, въ зависимости отъ вліянія на нихъ сосудодвигательныхъ центровъ, способны нерѣдко съуживаться такъ сильно, что едва пропускаютъ одинъ рядъ кровяныхъ тѣлецъ; или дѣло доходитъ даже до полной функціональной облитераціи ихъ просвѣта. Такая зависимость состоянія артерій отъ сосудодвигательныхъ центровъ доказана, для периферическихъ сосудовъ, перерѣзкой шейной части спиннаго мозга.

Сосудодвигательный тонусъ, отражающійся на характерѣ пульса, играетъ важную роль въ давленіи цереброспинальной жидкости и въ движеніи мозга.

Сосудистая волна (Mosso), зависящая отъ перистальтическихъ движеній артеріальной стѣнки и обусловленная иннервацией сосудодвигательныхъ центровъ, повторяется среднимъ числомъ около 4-хъ разъ въ минуту; она не ниже діастолической пульсовой волны и представляетъ самое рѣдкое ритмическое движеніе, передаваемое цереброспинальной жидкости, на коей одновременно отражаются и другія волнообразныя движенія стѣнокъ сосудовъ, зависящія отъ дыханія и пульса. Вызванныя ими колебанія давленія цереброспинальной жидкости и выражаются общей сфигмографической волнообразной кривой, состоящей изъ большихъ волнъ, на покатости которыхъ находятся другія волны меньшей, а на нихъ третьи еще меньшей экскурсіи. Сосудистая волна не зависитъ ни отъ пульсовой волны, ни отъ дыхатель-

ныхъ условій, а, наоборотъ, она оказываетъ свое вліяніе какъ на пульсовую, такъ и на дыхательную волны. И такъ при съуженіи артерій, обусловленномъ дѣйствіемъ сосудодвигательныхъ центровъ, дыхательныя и пульсовыя волны становятся ниже, такъ какъ онѣ застали артерію уже сокращенной и наоборотъ. Словомъ, въ теченіе одной минуты приблизительно на 4-ре сосудистыя волны приходится 20 дыхательныхъ волнъ меньшаго размѣра, и около 80-и еще меньшихъ пульсовыхъ волнъ, причемъ, какъ дыхательныя, такъ и пульсовыя волны, на восходящей части сосудистой кривой, замѣтно ниже, нежели на нисходящей.

Все, что дѣйствуетъ на психику, какъ раздражитель, вызываетъ въ артеріяхъ измѣненія сосудодвигательнаго тонуса, на высоту котораго сильнѣе всего вліяютъ чувственные моменты, особенно аффекты; самый слабый, въ этомъ отношеніи, эффектъ—обнаруживаетъ спокойная умственная дѣятельность. Сосудодвигательныя явленія сопровождаютъ, какъ сознательные, такъ и безсознательные процессы мозговой дѣятельности, такъ какъ и во время сна внѣшнія, напр. слуховыя, раздраженія вызываютъ въ мозгу усиленіе кровеобращенія. Morselli — первый доказалъ, что активная гиперемія является не причиной, а слѣдствіемъ усиленной мозговой дѣятельности, такъ какъ полученное ощущеніе, вызванное раздраженіемъ, значительно опережаетъ мозговую гиперемію. Сказанное, по мнѣнію Mosso, зависитъ отъ нѣкотораго запаса питательнаго матеріала, какимъ еще обладаетъ клѣтка, въ моментъ начала своей повышенной функціи и потому активная гиперемія является лишь результатомъ запроса на усиленное питаніе.

Сосудистая волна мозговыхъ артерій играетъ важную роль, какъ въ движеніи мозга in toto въ черепѣ, такъ и въ оттокѣ цереброспинальной жидкости изъ полости желудочковъ въ субъарахноидальныя пространства. Этотъ фактъ, по Burckhardt'у, объясняется тѣмъ, что, какъ въ длинныхъ артеріяхъ, такъ и въ венахъ—кровь течетъ по направленію отъ основанія мозга къ его верхней поверхности. Наполненіе артерій, одинаково удаленныхъ отъ Виллизіева круга, начинается одновременно, на одинаковой высотѣ—снизу, поэтому и набуханіе мозга, начинаясь въ данный моментъ у основанія, но не доходя еще до его верхней поверхности, отодвигаетъ мозгъ по направленію къ черепному своду; послѣдній, въ свою очередь, оказываетъ давленіе на переполненныя кровью вены мягкой оболочки, отчего мозгъ in toto испытываетъ концентрическое сдавленіе въ сторону желудочковъ. Послѣдніе, наполненные жидкостью, представляютъ, какъ же упомянуто, для сжимаемаго, такимъ образомъ, мозга родъ эластическихъ подушекъ, а поэтому и мозговой плащъ, при такихъ условіяхъ, подвергается умѣренному и равномѣрному перемѣщенію, по направленію къ основанію мозга, сообразно съ большимъ, или меньшимъ содержаніемъ жидкости въ желудочкахъ. Послѣдняя, находясь тогда подъ большимъ давленіемъ, оттекаетъ въ субъарахноидальныя пространства, а отсюда и въ цистерны основанія; поэтому послѣднія тоже играютъ роль эластическихъ подушекъ для мозга снизу. Въ моментъ экспираціи—такое концентрическое сдавленіе мозга—усиливается еще набухающими венами мозговой поверхности.

Оттокъ жидкости изъ полостей мозговыхъ желудочковъ умѣряетъ степень этого концентрическаго сда-

вленія головного мозга. Но самымъ важнымъ фактомъ является то, что концентрическое сдавленіе мозга вызываетъ и одновременный оттокъ цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ ткани мозга въ субъарахноидальныя, т. к., даже при повышеніи тогда давленія въ послѣднихъ, давленіе это всетаки меньше, нежели испытаемое мозговой тканью съ субъадвентиціальными пространствами ея сосудовъ.

Это явленіе, въ связи съ условіями, зависящими отъ пульса и дыханія, и становится важнымъ моментомъ въ механизмѣ лимфообращенія въ самой мозговой ткани. Оно, по моему мнѣнію, въ механизмѣ лимфообращенія замѣняетъ, въ мозгу, мышечное сокращеніе, свойственное другимъ органамъ тѣла, причемъ даже съ гораздо большимъ, нѣжели въ послѣднихъ, успѣхомъ, такъ какъ, въ мозговой ткани, оттокъ цереброспинальной жидкости происходитъ безпрепятственно, подъ вліяніемъ ритмически повторяющихся повышеній давленія. Оттокъ же содержимаго мозговыхъ желудочковъ происходитъ почти безпрепятственно, даже въ моментъ усиленной экспирація.

Burckhardt приписываетъ важную роль движенію мозга въ оттокѣ и всасываніи цереброспинальной жидкости, что подтверждается опытами Quincke съ инъекціями киновари въ подпаутинное пространство позвоночника, причемъ киноварь проникала въ Пахіоновы грануляціи и въ сосѣдніе съ ними участки твердой мозговой оболочки, а также во влагалища черепныхъ нервовъ и въ шейныя лимфатическія железы; желудочки же оставались отъ нея свободными. Эти опыты доказываютъ, что токъ жидкости, при движеніи мозга in toto, направляется изъ полостей желудочковъ въ субъарахноидальныя пространства, но не обратно. Часть жидкости, которая не въ состояніи, въ достаточномъ количествѣ, выйти черезъ for Magendie, при концентрическомъ сжатіи мозга, можетъ всосаться въ вены сосудистаго сплетенія. Во время базальной сосудодвигательной систолы артерій, при вдыханіи, область мозговаго основанія спадается, а поэтому мозгъ не придавливается къ черепному своду, который находится тогда въ періодѣ артеріальной діастолы; мозгъ поэтому не сжимается замѣтно въ сторону желудочковъ, сосудистыя сплетенія желудочковъ не набухаютъ, а поэтому и полости желудочковъ, въ этотъ моментъ, расширяясь, наполняются отдѣляющейся жидкостью желудочковъ. Подобно пульсовой, и сосудодвигательная волна, какъ въ моментѣ съуженія, такъ и во время расширенія артерій, по Burckhardt'у, не можетъ способствовать обратному току цереброспинальной жидкости изъ субъарахноидальныхъ пространствъ въ субъадвентиціальныя, а тѣмъ болѣе въ периваскулярныя пространства, что потверждаютъ тѣ же опыты Quincke съ киноварью, которая не проникла въ периваскулярныя пространства, при инъекціи ея въ субъарахноидальное пространство спиннаго мозга. При сосудодвигательной систолѣ артерій мозга—этому мѣшаетъ притокъ цереброспинальной жидкости — изъ периваскулярныхъ пространствъ въ субъадвентиціальныя пространства и предшествовавшій послѣднему—притокъ тканевой лимфы въ периваскулярныя вмѣстилища, а во время артеріальной сосудодвигательной діастолы—вытѣсненіе цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя—расширенными артеріями. Однако, въ послѣднемъ случаѣ, хотя отдѣленіе цереброспинальной жидкости и притокъ ея въ субъадвентиціальныя пространства,

изъ периваскулярныхъ, до извѣстной степени, затрудняется и замедляется, но вообще не такъ рѣзко, чтобы этимъ нарушить механизмъ мозговаго лимфообращенія, такъ какъ, вонервыхъ, отдѣленіе ея—это не простой процессъ фильтраціи кровяной плазмы, зависящій, исключительно, отъ давленія, во вторыхъ, — это замедленіе притока наступаетъ лишь періодически и постепенно, чередуясь съ моментами крайне облегченнаго притока. Такимъ, напримѣръ, особдно облегченнымъ и является притокъ жидкости изъ периваскулярныхъ въ адвентиціальныя пространства во время сосудодвигательной систолы, при пульсовой систолѣ и при вдыханіи; особенно-же затрудненнымъ онъ бываетъ въ моментъ сосудодвигательной, пульсовой и венозной діастолы. Между этими крайними предѣлами существуютъ однако постепенные переходы. Такъ пульсовыя діастолы, появляясь около 20 разъ—въ теченіе сосудодвигательной систолы и, становясь слабѣе выраженными, нежели во время сосудодвигательной діастолы, не въ состояніи рѣзко тормозить оттокъ цереброспинальной жидкости изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя. Тоже можно сказать и про пульсовыя систолы, (въ теченіе сосудодвигательной діастолы), которыя открываютъ путь для такаго-же оттока цереброспинальной жидкости, главнымъ образомъ при вдыханіи, а поэтому тѣмъ-же самымъ служатъ благопріятнымъ условіемъ для отдѣленія цереброспинальной жидкости изъ периваскулярныхъ пространствъ.

Поступательному движенію лимфы изъ мозговой ткани, равно какъ ея преобразованію въ цереброспинальную жидкость, въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ, мѣшаетъ, какъ мы это видѣли, больше всего

экспирація, когда набуханіе мозговыхъ венъ, при временномъ въ нихъ застоѣ, съуживая субъадвентиціальныя пространства, давитъ и на периваскулярыя. Но не слѣдуетъ, по Burckhardt'у преувеличивать, въ этомъ отношеніи, значенія и этой экспираторной фазы, такъ какъ неблагопріятное дѣйствіе ея въ значительной мѣрѣ, умѣряется силой сосудодвигательной волны, которая производитъ несравненно большія колебанія въ содержаніи артеріальной крови въ мозгу, нежели дыхательная—въ венозной. Способствуетъ также тканевому лимфообращенію, въ области венозныхъ участковъ капилляровъ, близкое сосѣдство артеріальныхъ участковъ капилляровъ и тонкихъ артерій съ ихъ относительно болѣе высокимъ давленіемъ.-

Сказанное пріобрѣтаетъ значеніе особенно по отношенію къ корѣ головнаго мозга, въ томъ смыслѣ, что послѣдняя изобилуетъ капиллярами, лежащими тѣсно другъ возлѣ друга.

И такъ, сосудодвигательная волна, въ механизмѣ мозговаго лимфообращенія, играетъ выдающуюся роль; дѣйствіе ея на теченіе лимфы по мозговой ткани превышаетъ дѣйствіе пульсовой и дыхательной волнъ и нейтрализуетъ, до извѣстной степенія, вліянія послѣднихъ. Благодаря сосудистой волнѣ, и притокъ цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныя пространства можетъ происходить, хотя и съ извѣстными замедленіями и физіологическими колебаніями, но всетаки непрерывно, чѣмъ и обусловливается правильное лимфообращеніе въ мозговой ткани. Наконецъ, та-же сосудодвигательная волна, оказывая свое поперемѣнное, перистальтическое дѣйствіе, то на основаніе головнаго мозга, то на его верхнюю и боковыя поверхности, подвергаетъ мозгъ,

какъ цѣлое, вліянію, такъ сказать, легкаго физіологическаго массажа, въ смыслѣ облегченія лимфообращенія въ его ткани.

Относительно мѣста отдѣленія цереброспинальной жидкости—вообще извѣстно немного положительнаго. Magendie, обнажая мягкую мозговую оболочку, даже простымъ глазомъ—наблюдалъ выпотѣваніе этой жидкости на ея поверхности; изъ этого онъ заключилъ, что мягкая мозговая оболочка отдѣляетъ таковую, равно какъ и стѣнки мозговыхъ желудочковъ Faivre былъ того мнѣнія, что въ образованіи этой жидкости принимаютъ участіе сосудистыя сплетенія.

Въ виду сказаннаго, относительно сильнаго паденія давленія цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ сосудовъ головного мозга, къ концу выдыханія и артеріальной и сосудистой систолы, представляется легко допустимой возможность, что въ этотъ именно моментъ наступаетъ сказанный, самый энергичный, притокъ цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныя пространства изъ ткани и периваскулярныхъ пространствъ. Schmidt и Halliburton считаютъ спинно—мозговую жидкость отдѣленіемъ, а не трансудатомъ. Поэтому, въ настоящее время, есть основаніе полагать, что цереброспинальная жидкость—это не настоящая лимфа, служащая для питанія первыхъ элементовъ, а что она представляетъ собой скорѣе уже переформированную лимфу, негодную болѣе для питательной роли. Она, находясь въ своихъ вмѣстилищахъ, служитъ для мозговой ткани, съ одной стороны, защитнымъ аппаратомъ предохраняющимъ мозгъ отъ внѣшнихъ сотрясеній, а съ другой стороны—моментомъ умѣряющимъ внезапность дѣйствія на него—сосудистыхъ и респираторныхъ толчковъ. Но, что вѣрнѣе всего, это то что, благодаря колебаніямъ давленія цереброспинальной жидкости, получается возможность ея оттока изъ субъадвентиціальныхъ пространствъ въ субъарахноидальныя, каковой ототокъ, при слѣдующемъ за нимъ пониженіи давленія въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ, обусловливаетъ выпотѣваніе новаго количества цереброспинальной жидкости изъ периваскулярныхъ пространствъ въ субъадвентиціальныя. Это выпотѣваніе, хотя и подвергается физіологическимъ законамъ, въ смыслѣ отдѣленія, но вмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь немаловажную роль играетъ и механическое, присасывающее дѣйствіе сосудовъ мозговой ткани. Такое присасывающее дѣйствіе обусловливается тѣмъ, что паденіе давленія въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ, хотя никогда не достигаетъ нуля, но ритмически, то болѣе, то менѣе къ нему приближается. А такъ какъ и присасывающее дѣйствіе сосудовъ, при минимальномъ давленіи въ субъадвентиціальныхъ пространствахъ (въ концѣ вдыханія и артеріальной систолы)—максимально, то этимъ обусловливается, какъ притокъ цереброспинальной жидкости въ субъадвентиціальныя пространства, такъ и усиленное ея образованіе. Въ тотъже моментъ наступаетъ и усиленное наполненіе и опорожненіе периваскулярныхъ пространствъ, обусловленное усиленнымъ оттокомъ настоящей лимфы изъ мозговой ткани. Тогда именно капилляры мозговой ткани подвергаются максимальному физіологическому расширенію, отчего, отчасти, образованіе лимфы и особенно теченіе ея въ мозговой ткани усиливается. Новыя количества свѣжей лимфы проталкиваютъ—уже потребленную,—изъ ткани, по направленію къ болѣе уступчивымъ мѣстамъ, каки-

ми, въ данный моментъ, являются периваскулярныя пространства, а быть можетъ, и капилляры у корней мельчайшихъ венъ, гдѣ давленіе тоже замѣтно падаетъ, а поэтому и въ самой ткани можетъ происходить обратное всасываніе извѣстной части потребленной лимфы въ венозную кровь. Весьма возможно, что, послѣ переполненія лимфой периваскулярныхъ пространствъ, артеріальная діастола, появляющаяся при вдыханіи, способствуетъ не только максимальному оттоку цереброспинальной жидкости въ субъарахноидальныя пространства, но еще и благопріятствуетъ, въ извѣстной мѣрѣ, отдѣленію цереброспинальной жидкости, вызывая нѣкоторое давленіе на адвентиціальныя стѣнки. Появляющаяся, въ это время, сосудистая волна, которая сжимаетъ мозгъ in toto, вызываетъ, понятно, въ томъ-же смыслѣ, еще болѣе энергичный эффектъ.

Reiner и Schnitzler утверждаютъ, что liquor cerebrospinalis, въ нормальномъ мозгу, нисколько не ограничиваетъ мозговаго кровенаполненія и легко подчиняется условіямъ послѣдняго. Meynert 49) того мнѣнія, что эластичность связочнаго аппарата позвоночника и мышечныя оболочки мозговыхъ сосудовъ — суть условія, превращающія головной мозгъ въ механическій регуляторъ собственнаго обмѣна веществъ.

Спинномозговая жидкость, по Levene представляетъ изъ себя жидкость водянистую щелочной реакціи, безъ всякаго осадка, очень малаго удѣльнаго вѣса(1,007—1,008) и содержащую въ растворѣ около 1,3%, неорганическихъ и органическихъ плотныхъ веществъ, причемъ минеральныхъ солей до 0,31%. По Levene сахара въ ней 0,06%, присутствіе котораго, въ цереброспинальной жидкости, принимаютъ также: Freudenthal и Jacksch;

Heymann считаетъ надежнымъ признакомъ спинно-мозговой жидкости присутствіе въ ней возстановляющаго вещества, но Леберъ не признаетъ послѣдняго (а также сахара) необходимой, постоянной составной частью этой жидкости. Что-же касается содержанія бѣлка, въ спинно-мозговой жидкости, то въ этомъ отношеніи мнѣнія разныхъ авторовъ тоже не вполнѣ согласны. Такъ Hoppe-Seyler—допускаетъ количество его доходящимъ даже до 1%. Леберъ-же констатируетъ, что спинно-мозговая жидкость содержитъ всегда, хотя бы и ничтожное количество бѣлка,—а Jacksch, даже вполнѣ отрицаетъ его присутствіе.

Цереброспинальная жидкость, въ сравненіи съ кровяной плазмой, содержитъ большое количество воды и неорганическихъ солей (калія, фосфора и патрія) и, напротивъ, бѣдна бѣлковинными веществами (0,1% натроннаго альбумината). Она не содержитъ, въ противоположность лимфѣ, ни морфологическихъ образованій, ни жировъ, но лецитинъ, холестеаринъ, мочевину, мочевую кислоту, пирокатеинъ (Halliburton) и вообще другія экстрактивныя вещества.

Вышеописанный ея составъ указываетъ на то, что на пути мозговаго лимфообращенія, количество бѣлка все уменьшается, начиная съ кровяной плазмы и кончая цереброспинальной жидкостью, а такъ какъ бѣлокъ лимфы, на своемъ пути, въ мозговой ткани, потребляется ея элементами, то цереброспинальную жидкость, съ этой точки зрѣнія, можно считать остаткомъ потребленной тканевой лимфы. Сказанное потверждается и тѣмъ обстоятельствомъ, что обиліе воды входящей въ составъ цереброспинальной жидкости служитъ условіемъ для выведенія изъ мозговой ткани большаго количества неор-

ганическихъ солей. Между послѣдними преобладаніе солей калія, въ цереброспинальной жидкости, надъ тѣми—же солями въ кровяной сывороткѣ (6:1), можетъ служить указаніемъ на то, что калійныя соли первой—явились какъ результатъ обмѣна веществъ самихъ элементовъ мозга, а поэтому и цереброспинальная жидкость, изобилующая этими солями, можетъ считаться преобразованной лимфой, обогащенной выдѣленіемъ клѣтокъ мозговой ткани, или настоящей экскреторной жидкостью мозга.

Возможно также допустить, что особыя пространства, въ которыхъ наступаетъ отдѣленіе и скопленіе цереброспинальной жидкости и откуда уже обратное всасываніе ея въ мозговое вещество невозможно, являются также своеобразнаго рода приспособленіемъ по возможности быстро и постоянно, освобождающимъ мозговые элементы, не только отъ веществъ негодныхъ болѣе для питанія, но даже и отъ вредныхъ, напр. солей калія, а также и отъ другихъ продуктовъ вещественнаго обмѣна, напр. экстрактивныхъ субстанцій. Соли натрія, встрѣчаемыя преимущественно въ жидкихъ частяхъ организма, въ связи съ неорганизованнымъ бѣлкомъ, труднѣе диффундируютъ изъ лимфы, чѣмъ калійныя соли изъ мозговой ткани—въ лимфу и отсюда въ цереброспинальную жидкость субъадвентиціальныхъ пространствъ. Словомъ, диффузіонныя явленія, по отношенію къ солямъ калія, служатъ, въ данномъ случаѣ, для выведенія съ водой клѣточнаго сока и другихъ, растворенныхъ въ послѣднемъ—негодныхъ болѣе для питанія—веществъ.

Ни количество, ни даже скорость теченія лимфы, сами по себѣ, недостаточны для питанія клѣтки, при отсутствіи активной способности самой-же клѣтки къ

питанію (Die Zele ernährt man nicht, sondern sie ernährt sich selbst.—Virchow); но однако давленіе, подъ какимъ находится тканевая лимфа, сказывающееся въ скорости ея движенія по направленію къ мѣстамъ съ меньшимъ давленіемъ, несомнѣнно способствуетъ усиленію питательнаго дѣйствія на тканевые элементы. Скорость движенія лимфы въ ткани усиливаетъ диффузію клѣточнаго сока по направленію отъ тканевыхъ элементовъ и вызываетъ быструю смѣну—негодной болѣе для питанія лимфы—новыми порціями свѣжей лимфы, притекающей къ клѣткѣ.

Поглощеніе питательной лимфы клѣткой, или такъ назыв. ея абсорбція, равно какъ выдѣленіе клѣткой своего жидкаго содержимаго, или клѣточнаго сока (экскреція), являются чисто активными физіологическими свойствами живой протоплазмы, въ коихъ химическія и химіотропическія явленія имѣютъ первостепенное значеніе.

Въ 1888 г. Rossbach и Schwald производя изслѣдованія надъ лимфатическими путями мозга, пришли къ тому заключенію, что въ области центральныхъ извилинъ коры головнаго мозга существуютъ 3 системы лимфатическихъ путей, которые отличаются другъ отъ друга своей величиной, длиной и способомъ распредѣленія.

Первая система этихъ путей сопровождаетъ сосуды и составляетъ периваскулярныя ихъ пространства, или такъ назыв. лимфатическія пространства His'a; вторая система окружаетъ непосредственно нервныя клѣтки, образуя такъ назыв. перицеллюлярныя пространства и третья система окружаетъ гліозныя клѣтки. Хотя Fromann, Golgi, Axel-Key и Retzius считали периваскулярныя пространства искусственными образо-

ваніями, но, по мнѣнію Arndt'a, эти пространства на самомъ дѣлѣ существуютъ и имѣютъ важное значеніе для передвиженія лимфы. Что периваскулярныя, какъ и впервые описанныя Obersteiner'омъ, перицеллюлярныя пространства, представляютъ настоящіе тканевые лимфатическіе пути, а не искусственныя образованія, въ этомъ, по мнѣнію авторовъ,—Rossbacha и Sehwald'a, можно убѣдится, наблюдая ихъ на совсѣмъ свѣжихъ препаратахъ мозга, при обработкѣ ихъ $^1/_2$% растворомъ осміевой кислоты. Эти пространства однако выступаютъ еще рѣзче, если перевязать животному большія шейныя вены, не прекращая притомъ доступа къ мозгу артеріальной крови.

Такой застойный мозгъ, при уплотненіи его въ растворѣ осміевой кислоты, даетъ уже вполнѣ явственныя картины, доказывающія существованіе этихъ лимфатическихъ пространствъ. Сказанныя пространства представляютъ тогда сѣть многочисленныхъ тоненькихъ канальцевъ, сообщающихся, съ одной стороны, съ перицеллюлярными пространствами и обнимающихъ всѣ отростки нервныхъ клѣтокъ на большомъ протяженіи, а, съ другой стороны съ периваскулярными пространствами, или прямо съ общимъ эпицеребральнымъ пространствомъ. Изъ послѣдняго лимфа, по этимъ авторамъ, протекаетъ въ болѣе крупные лимфатическіе сосуды мягкой мозговой оболочки, которые направляются вмѣстѣ съ венами къ sinus longitudinalis superior и переходятъ въ твердую мозговую оболочку.-Эти лимфатическіе сосуды описаны Mascagni и Arnold'омъ; сосуды эти выходятъ изъ черепа черезъ каналы сонной артеріи, яремныя отверстія, а также вмѣстѣ съ позвоночными артеріями. Въ концѣ концовъ они впадаютъ въ верхнія и нижнія глубокія железы шеи, а также въ яремный лимфатическій стволъ.

Существованіе перицеллюлярныхъ пространствъ, кругомъ мозговыхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ, подтверждаетъ и Edinger, 1), какъ путемъ осажденія въ нихъ металла по методу Golgi, такъ и помощью инъекцій туши въ бѣлое вещество головнаго и спиннаго мозга.

Сперва Teichman (1862) а впослѣдствіе Mouret 2), нашли, что лимфатическіе сосуды мозга не соединяются съ клѣтками соединительной ткани, какъ это предполагалось, но представляютъ закрытыя капиллярныя сѣти, стѣнки которыхъ проницаемы, какъ для жидкостей, такъ и для лейкоцитовъ. Ломинскій 3), впрыскивая въ артеріи нормальный карминъ-формалинъ и, инъецируя имъ межклѣточныя пространства, находилъ инъекціонную жидкость проникшей оттуда въ клѣтку, но только до ядра, которое измѣняло свою форму, становясь изъ круглаго—серповиднымъ.

По Rossbach'y и Sehwald'y, лимфатическая система отдѣльной нервной клѣтки не имѣетъ никакой связи съ такой-же системой сосѣдней клѣтки, а только сообщается съ периваскулярными пространствами мозга, а также съ лимфатическими пространствами гліи, образуя съ ними общій путь лимфообращенія. Третья, необыкновенно сильно вѣтвящаяся лимфатическая сѣть, по тѣмъ-же авторамъ, образуется около гліозныхъ клѣтокъ, хотя и не около каждой изъ нихъ, но преимущественно около клѣтокъ самаго внѣшняго слоя мозговой коры и около гліозныхъ клѣтокъ, по близости бѣлаго вещества мозга. Концы этихъ канальцевъ тоже сообщаются съ периваскулярными пространствами или прямо съ эпицеребральнымъ, причемъ сами канальцы служатъ также сообщеніями, отчасти между периваскулярными, отчасти между перицеллюлярными пространствами. На удачныхъ

инъекціонныхъ препаратахъ мозга новорожденныхъ можно легко убѣдиться, что изъ периваскулярныхъ пространствъ удается инъецировать щели мозговой ткани, равно какъ и перицеллюлярныя пространства.

Доказательствомъ существованія свободныхъ перицеллюлярныхъ пространствъ, между прочимъ, можетъ служить и то обстоятельство, что возлѣ нѣкоторыхъ особенно-же болѣе крупныхъ нервныхъ клѣтокъ, попадается даже по нѣсколько свободныхъ лимфатическихъ клѣтокъ.

Изъ сказаннаго видимъ, что существуютъ въ наукѣ данныя, подтверждающія существованіе перицеллюлярныхъ пространствъ, которыя играютъ важную роль въ дѣлѣ питанія нервныхъ клѣтокъ.

Такіе лимфатическіе пути, какими являются простыя тканевыя щели и перицеллюлярныя пространства, лишенныя самостоятельныхъ стѣнокъ, особенно пригодны для свободнаго передвиженія лимфы и питанія первныхъ элементовъ мозговой ткани, такъ какъ лимфа приходитъ съ ними въ непосредственное соприкосновеніе. Такимъ простѣйшимъ устройствомъ лимфатическихъ путей и достигается живой обмѣнъ веществъ между лимфой и нервными элементами, какой именно необходимъ для этихъ высоко, въ функціональномъ отношеніи, дифференцированныхъ клѣтокъ.

И такъ, лимфа, попадая у капилляровъ въ щели мозговой ткани, а отсюда въ перицеллюлярныя пространства; и, орошая нервныя клѣтки съ ихъ отростками, проталкивается — все новыми ея порціями — впередъ, причемъ, на этомъ пути, проталкивающей для нея силой—является двигательная сила мозговыхъ сосудовъ. Давленіе сосудистыхъ стѣнокъ тамъ, гдѣ нѣтъ субъ-

адвентиціальныхъ пространствъ, является моментомъ, способствующимъ проталкиванію и теченію лимфы въ ткань; тамъ однако, гдѣ эти пространства существуютъ, напр. около мелкихъ артерій и венъ, это давленіе, отчасти, передается — непосредственно цереброспинальной жидкости, давленіе же на самую ткань, поэтому замѣтно слабѣе, этимъ однако создаются необходимыя условія для оттока лимфы изъ ткани — по направленію къ периваскулярнымъ пространствамъ. Изъ послѣднихъ, съ одной стороны, оттокъ лимфы направляется въ эпицеребральное пространство и настоящіе лимфатическіе сосуды мягкой и твердой мозговыхъ оболочекъ, а оттуда, особенно у животныхъ, въ лимфатическіе стволы шеи, съ другой же стороны, изъ тѣхъ-же периваскулярныхъ пространствъ возможенъ и оттокъ лимфы, преобразованной эндотеліемъ—въ цереброспинальную жидкость, — въ субъадвентиціальныя пространства. Если смотрѣть на цереброспинальную жидкость, не какъ на настоящую лимфу, а какъ на носителя продуктовъ обмѣна, уже негодныхъ болѣе для питанія и требующихъ удаленія, т. е. уже, какъ на преобразованную адвентиціальной оболочкой лимфу,—то неудивительно, что Axel-Key и Retzius—не были въ состояніи инъецировать периваскулярныя пространства изъ субъадвентиціальныхъ, или даже обратно въ мертвомъ мозгу, если вспомнимъ, что адвентиція, лишь въ живомъ состояніи можетъ функціонировать правильно. Мозгъ болѣе, чѣмъ какой-либо другой органъ тѣла, по высокой чувствительности своихъ элементовъ, нуждается въ полномъ и возможно быстромъ выведеніи изъ его ткани негодныхъ болѣе для питанія веществъ, продуктовъ его обмѣна, поэтому, возможно, что пути такого

выведенія въ немъ обширнѣе и многочисленнѣе, нежели въ любой другой ткани организма, оттого отток, переработанной мозговой тканью лимфы, происходитъ двумя путями изъ периваскулярныхъ пространствъ: однимъ изъ этихъ путей служатъ лимфатическіе сосуды мозговыхъ оболочекъ, другимъ — пути наполняемые цереброспинальной жидкостью, гвр. субъадвентиціальныя пространства.

Второй путь, являясь спеціальнымъ для центральной нервной системы, составляетъ притомъ условіе для скопленія цереброспинальной жидкости, въ изолированныхъ отъ мозговой ткани пространствахъ, изъ коихъ обратное всасываніе въ ткань этой жидкости болѣе невозможно.

То важное обстоятельство, что Пахіоновы грануляціи достигаютъ самаго большаго своего развитія у человѣка, доказываетъ, что обратное всасываніе въ кровь цереброспинальной жидкости находится въ прямомъ отношеніи съ функціональнымъ развитіемъ мозга.

Позволительно предположить, что нормальный мозгъ, чѣмъ онъ развитѣе и чѣмъ функція его многосторонѣе, развиваетъ, при своей усиленной дѣятельности, въ одну и ту-же единицу времени, болѣе продуктовъ вещественнаго обмѣна, не только негодныхъ, но и вредныхъ для дальнѣйшей его дѣятельности, нежели мозгъ менѣе развитой, а поэтому и пути для его освобожденія отъ этихъ веществъ должны быть обширнѣе. Такой именно предохранительный аппаратъ, защищающій болѣе развитой мозгъ, напр. мозгъ человѣка, составляютъ вмѣстилища цереброспинальной жидкости и ихъ отдѣлительныя оболочки pia mater вообще, а въ частности ея продолженія, въ видѣ адвентиціи сосудовъ и, наконецъ,

фильтраціонные приборы мозга—Пахіоновыя грануляціи.

Этотъ сложный аппаратъ имѣетъ, по нашему мнѣнію, отчасти, такое-же значеніе, спеціально для мозга, какое мочевой аппаратъ—для цѣлаго организма; понятно, здѣсь эта аналогія обусловливается спеціальными условіями, которыя пока могутъ считаться установленными лишь для каліевыхъ солей и нѣкоторыхъ экстрактивныхъ веществъ.

Теперь является вопросъ, предоставляетъ-ли струя лимфы, протекающая въ мозговой ткани, равномѣрное теченіе, или-же она подвергается колебательнымъ, толчкообразнымъ движеніямъ, исходящимъ отъ мозговыхъ сосудовъ?

Что касается отдѣленія лимфы, то, такъ какъ въ этомъ актѣ, чисто физическій процессъ фильтраціи—не принимаетъ исключительнаго участія, теченіе лимфы у начала соковыхъ канальцевъ будетъ равномѣрнымъ, какъ равномѣрно и теченіе крови по капиллярамъ. Эта равномѣрность обусловливается здѣсь отчасти также капиллярностью самихъ щелевыхъ канальцевъ.

Что касается теченія лимфы, въ мозговой ткани, по близости мельчайшихъ сосудовъ, снабженныхъ адвентиціальными пространствами, то оно и въ этомъ мѣстѣ также не подвергается механическимъ колебаніямъ напора сосудистыхъ стѣнокъ, такъ какъ эта ритмичность давленія передается раньше цереброспинальной жидкости субъадвентиціальныхъ пространствъ.

Эта равномѣрность теченія питательной лимфы, въ мозговой ткани, и служитъ необходимымъ условіемъ правильнаго питанія такихъ высоко чувствительныхъ элементовъ, какими являются нервныя клѣтки мозга. Всякая другая ткань и ея элементы, какъ менѣе чув-

ствительныя единицы того или другого органа, въ сравненіи съ мозгомъ, не нуждаются въ такой равномѣрности теченія по нимъ лимфы, какъ это напр. видимъ въ произвольной мускулатурѣ организма, сокращеніе которой непостоянно и неравномѣрно усиливаетъ ея теченіе.

Въ мозгу, наоборотъ, всякое замедленіе, а тѣмъ болѣе неравномѣрность теченія лимфы по ткани, можетъ угрожать питанію и функціи ея элементовъ, что рѣзче всего отозвется на наиболѣе чувствительныхъ нервныхъ клѣткахъ, функція которыхъ обусловливаетъ сознаніе. Такъ, напр., при быстромъ удушеніи, вызванномъ сжатіемъ шейныхъ сосудовъ, почти внезапно появляется потеря сознанія; достаточною причиною этому явленію можетъ служить рѣзкое замедленіе лимфообращенія, зависящее отъ разстройствъ циркуляціи. Внезапно же послѣдовавшее прекращеніе, или даже рѣзкое замедленіе лимфообращенія является для нервныхъ клѣтокъ сильнымъ раздражителемъ, или настоящимъ питательнымъ шокомъ, подъ вліяніемъ котораго онѣ въ состояніи даже совсѣмъ прекратить свою функціональную дѣятельность.

Постепенное замедленіе притока лимфы къ нервнымъ клѣткамъ, если дѣло не доходитъ до полнаго его прекращенія, не такъ еще опасно для послѣднихъ и именно по причинѣ этой постепенности, но замедленіе оттока, которое, ограничиваетъ, не только притокъ свѣжей питательной лимфы къ клѣткѣ, но и задерживаетъ въ ней притомъ продукты ея обмѣна, является для нея особенно неблагопріятнымъ, угрожая клѣткѣ т. н. мѣстной автоинтоксикаціей. Къ этому присоединяется также и чисто механическое вліяніе скопляющейся лимфы на тканевые элементы, такъ какъ послѣдніе, будучи насильственно

раздвигаемые лимфой, могутъ даже подвергаться разрушенію. Однако механическимъ-же предохранителемъ отъ такого разрушенія служитъ—поддерживающая нервные элементы—ткань—нейроглія. Задача ея не ограничивается одной поддержкой этихъ элементовъ въ ихъ анатомическомъ расположеніи, но кромѣ того, служитъ и защитой отъ давленія, происходящаго со стороны скопляющейся—вокругъ нихъ—лимфы. Развитіе нейроглія, равно какъ соединительной ткани въ мѣстахъ, гдѣ обыкновенно наблюдается болѣе рѣзкое давленіе со стороны лимфы (около периваскулярныхъ и перицеллюлярныхъ пространствъ), служитъ сказанному лучшимъ доказательствомъ.

Отекъ мозговой ткани, являясь угрожающимъ моментомъ для жизни, свидѣтельствуетъ объ особенной опасности рѣзкихъ количественныхъ колебаній лимфы, наполняющей тканевые канальцы мозга, поэтому растяжимость этихъ канальцевъ скорѣе способствуетъ равномѣрному теченію лимфы ткани, нежели сколько нибудь болѣе обильному ея скопленію, въ извѣстныхъ участкахъ послѣдней, въ физіологическихъ предѣлахъ,

Итакъ, однимъ изъ принципіальныхъ условій правильнаго питанія любой нервной мозговой клѣтки служитъ постоянный, равномѣрный, опредѣленной скорости —протокъ, мимо нея, въ перицеллюлярномъ пространствѣ, свѣжей лимфы. Послѣдняя является не только питательнымъ матеріаломъ для мозговой ткани, но, кромѣ того, благодаря своему движенію, въ опредѣленномъ направленіи, способствуетъ еще и удаленію отъ клѣтки—негодныхъ болѣе для питанія продуктовъ—веществъ ея обмѣна. Не количество лимфы окружающей нервную клѣтку, а быстрота ея протока, не говоря уже объ

ея качествіе, является особенно важнымъ внѣшнимъ условіемъ правильнаго питанія нервной клѣтки.

Какъ-бы ни было обильно скопленіе лимфы вокругъ клѣтки, но въ виду того, что для послѣдней преимущественно важнымъ является непосредственно окружающій ее слой лимфы, то остальное и даже обильное ея количество, или болѣе уже отдаленные отъ поверхности клѣтки слои лимфы, не могутъ имѣть такого-же значенія, какъ небольшія внутреннія ея порціи, постоянно смѣняющія другъ друга.

Если-же, наконецъ, примемъ во вниманіе, что быстрота лимфатическаго тока одновременно также успѣшно должна уносить продукты вещественнаго обмѣна отъ клѣтки, которые, такъ или иначе, могутъ разстраивать дальнѣйшую ея дѣятельность, то такой взглядъ кажется намъ основательнымъ.

По мнѣнію Meynert'a, центральная нервная система достаточно обезпечена отъ опасной для нея гипереміи, извѣстной степени, легкимъ давленіемъ со стороны легкоподвижной цереброспинальной жидкости, отъ анеміи же мозгъ защищенъ питательной силой притяженія питательной лимфы со стороны самихъ элементовъ его сѣраго вещества, а также обильной сосудистой сѣтью. Кромѣ того, даже само поверхностное расположеніе коры головнаго мозга является благопріятнымъ условіемъ ея питанія; тому-же способствуетъ и характеръ распредѣленія въ ней артерій. Артеріи, вступающія изъ мягкой мозговой оболочки въ вещество коры головнаго мозга, большею частью, одинаковаго калибра, причемъ каждая изъ нихъ образуетъ тамъ самостоятельную питательную территорію, лишенную анастомозовъ. Это обстоятельство благопріятствуетъ появленію частичныхъ функціональныхъ гиперемій отдѣльныхъ корковыхъ областей мозга, необходимыхъ для своеобразной, специфической функціи этого органа, а поэтому, врядъ-ли когда-либо, функціональная мозговая гиперемія можетъ сдѣлаться общей.

II.

Гистологическое и гипотетическое строеніе протоплазмы вообще и нервной протоплазмы въ частности.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію своихъ опытовъ и къ изложенію добытыхъ изъ нихъ результатовъ, считаю необходимымъ представить здѣсь очеркъ, какъ гистологическаго, такъ гипотетическаго современнаго состоянія ученія о строеніи нервной протоплазмы.

Для Claude Bernard'a клѣтка—является сложнымъ микроскопическимъ организмомъ. Remak первый примѣнилъ названіе „протоплазма“ къ животной клѣткѣ и онъ же первый, въ 1844 году, открылъ тонко-волокнистое (фибриллярное) строеніе отростковъ нервныхъ клѣтокъ.

Въ 1864 г.—1866 г. Fromann, въ свѣжихъ нервныхъ клѣткахъ, даже безъ дѣйствія на нихъ реактивовъ, нашелъ настоящую сѣть изъ непрерывно-анастотизирующихъ другъ съ другомъ волоконецъ; поэтому свою теорію строенія протоплазмы онъ назвалъ „ретикулярной“. Эту теорію поддержали Pflüger, Kupfer, а также Held, van Gehuchten и Marinesco, который эндоцеллюлярную сѣть назвалъ „спонгіоплазмой“. Held—

аналогичную интрацеллюлярную сѣть тѣла клѣтки назвалъ „цитоспонгіемъ“ и считалъ ее погруженной въ основное вещество. Цитоспонгій, — въ аксонѣ, состоящій, по Held'y, изъ продольныхъ фибриллей, соединяющихся трабекулами, названъ аксоспонгіемъ. Какъ цитоспонгій, такъ и аксоспонгій усѣянъ особыми тѣльцами „неврозонами“—или зернышками, не имѣющими ничего общаго съ тѣльцами Nissl'я и окрашивающимися, въ противоположность послѣднимъ, ацидофильными анилиновыми красками. Нейрозомы, въ большомъ количествѣ, находятся въ концевыхъ развѣтвленіяхъ осевоцилиндрическихъ отростковъ, но въ концевыхъ развѣтвленіяхъ дендритовъ онѣ не встрѣчаются. Концевыя развѣтвленія аксоновъ, съ ихъ нейрозомами, образуютъ вокругъ тѣла клѣтки и дендритовъ своеобразную покрышку, или, разнообразно переплетаясь другъ съ другомъ, образуютъ настоящую перицеллюлярную или перидендритическую сѣть, отъ которой отходятъ вѣточки въ клѣтку и соединяются съ ней при помощи экскресценцій. Ballowitz, Heidenhain и Heitzmann приписывали сѣти Fromann'a сократительную способность. Heitzmann, еще въ 1873 году, расширяетъ теорію Fromann'a въ томъ смыслѣ, что принимаетъ въ промежуткахъ этой сѣти существованіе полужидкой субстанціи, составляющей съ сѣтью тѣло клѣтки, а также ядро и ядрышко. Въ 1878 — 1879 г. Klein видоизмѣнилъ теорію Heitzmann'a въ томъ смыслѣ, что эту однородную гіалиновую протоплазму, а не сѣть, признаетъ сократительной, причемъ она, будучи способна абсорбировать воду, растягиваетъ, набухая, промежутки сѣти и придаетъ послѣдней различный видъ, съ чѣмъ впослѣдствіи согласились Arnold i Schwitz.

Въ 1871 г. Max Schulze принялъ для нервной протоплазмы смѣшанное волокнисто-зернистое строеніе, причемъ и все тѣло клѣтки онъ, подобно Remak'y, признаетъ состоящимъ изъ тончайшихъ неокрашенныхъ волоконецъ—фибриллей, продолжающихся въ такія же фибрилли отростковъ. Между фибриллями онъ нашелъ еще мелкозернистое, однородное вещество, котораго однако въ осевоцилиндрическомъ отросткѣ было менѣе, нежели въ протоплазматическихъ отросткахъ и тѣлѣ клѣтки.

Теорія Schulze извѣстна подъ названіемъ „фибриллярной“. Съ ней согласны Friedmann, Beal, Vas, Becker, Reinke, Cox, Collucci, Paladino, Benda, Rosin, Догель, Смирновъ.

Въ 1896 г. Donaggio принялъ сѣтчатое строеніе протоплазмы, какъ тѣла клѣтки, такъ и кунуса аксона; эта эндоцеллюлярная сѣть тѣла протоплазмы, съ одной стороны, по автору, соединяется съ нуклеарной сѣтью, что доказываетъ и Arnold, а съ другой—съ периферической сѣтью.

Такую же сѣть изъ анастомозирующихъ другъ съ другомъ фибриллей, но различной формы, въ разныхъ клѣткахъ признаютъ Lugaro и Levi.

Buhler, признавая существованіе аналогичной сѣти, но уже изъ короткихъ переплетающихся и анастомозирующихъ другъ съ другомъ фибриллей, и называя ее нейроплазмой, признаетъ, кромѣ того, существованіе и второго рода фибриллей, служащихъ для проведенія нервныхъ возбужденій. Наконецъ Mann принимаетъ фибриллярное строеніе оформленной, ахроматической протоплазмы, которая погружена въ аморфное вещество;

фибрилли первой проходятъ отъ одного отростка въ другой.

Въ 1873 г.—1882 г. является теорія Flemming'a, или т. наз. филярная, составляющая собственно видоизмѣненіе фибриллярной теоріи. По Flemming'y протоплазма состоитъ изъ многочисленныхъ неанастомозирующихъ, но спутанныхъ маленькихъ волоконецъ (mitom, massa filaris), которыя, многократно перекрещиваясь и переплетаясь, образуютъ родъ сѣти съ кажущейся зернистостью. Въ промежуткахъ этой сѣти авторъ принимаетъ существованіе слабозернистой или аморфной протоплазмы (paramitom, massa interfilaris). Marinesco 4) и Lenhossek утверждаютъ, что фибрилли отростковъ переходятъ въ интрацеллюлярную сѣть въ тѣлѣ нервной клѣтки, откуда берутъ начало, новыя фибрилли, входящія въ составъ осевоцилиндрическаго отростка; Dogiel 27) 29) и Marinesco, однако, принимаютъ, что фибрилли простираются непосредственно черезъ тѣло клѣтки—отъ протоплазматическихъ отростковъ—къ осевоцилиндрическому и что они служатъ къ проведенію нервной энергіи.

Особое мѣсто въ теоріяхъ фибриллярнаго строенія оформленной основной нервной протоплазмы слѣдуетъ отвести двумъ теоріямъ: теоріи Apathy и теоріи Bethe.

Apathy 5), у низшихъ животныхъ, отчетливо представилъ т. н. имъ нейрофибрилли въ нервныхъ клѣткахъ, которыя, будто-бы проводятъ нервное возбужденіе и раздѣляетъ ихъ на болѣе тонкія, чувствующія и на болѣе толстыя двигательныя. Первыя, проникая съ периферіи въ тѣло клѣтки, какъ примитивныя фибрилли, проходятъ въ периферіи нервнаго волокна и, проникнувъ въ тѣло клѣтки, распадаются тамъ на элемен-

тарныя фибрилли, причемъ здѣсь ихъ анастомозы даютъ картину интрацеллюлярной сѣти, занимающей тоже периферію тѣла клѣтки. Чувствительной клѣткой—онъ называетъ такую, аксонъ которой содержитъ лишь тонкія фибрилли. Иногда чувствующія фибрилли не образуютъ интрацеллюлярной сѣти, а, не заходя въ тѣло клѣтки, образуютъ иную уже—экстрацеллюлярную диффузную сѣть, изъ которой только отходятъ нити въ интрацеллюлярную сѣть. По Apathy, въ одномъ и томъ-же волокнѣ, кромѣ чувствующей нити, существуетъ еще болѣе толстая и расположенная центрально въ волокнѣ—двигательная нить. Послѣдняя исходитъ изъ центральной сѣти, состоящей изъ болѣе толстыхъ фибриллей и, направляясь къ двигательному аппарату, опредѣляетъ собой характеръ двигательной клѣтки. Bethe 6) находилъ фибрилли у высшихъ животныхъ, въ видѣ тончайшихъ нитей, проходящихъ черезъ тѣло клѣтки отъ одного отростка въ другой, минуя ядро, чѣмъ и обусловливаютъ картину сѣти въ тѣлѣ клѣтки. Фибрилли, въ тѣлѣ клѣтки, отчасти, дѣлятся и проходятъ, частью по периферіи, частью-же въ болѣе центральныхъ участкахъ клѣтки, причемъ, въ конусѣ аксона—располагаются очень густо, хотя ихъ и немного, такъ какъ большая часть распредѣляется по дендритамъ. По Bethe концевые отростки, какъ дендритовъ, такъ и аксоновъ анастомозируютъ другъ съ другомъ, образуя экстрацеллюлярную сѣть. Первичныя фибрилли чувствующихъ нервовъ распадаются на элементарныя фибрилли внѣ клѣтокъ и образуютъ здѣсь сѣть т. н. нейропиль, причемъ чувствующія фибрилли—переходятъ въ двигательныя не въ клѣткѣ, а внѣ ея, снаружи. Съ совершенствованіемъ нервной системы—ней-

рониль можетъ, по мнѣнію автора, достигать навѣстной степени самостоятельной функціи и безъ участія клѣтки.

Начиная съ 1898 года по 1900 годъ Golgi 7) сталъ описывать своеобразную эндоцеллюлярную сѣть, не имѣющую по Суханову 8) 9), повидимому, ничего общаго съ сѣтью другихъ авторовъ, напр. Apathy. Сѣть эта въ тѣлѣ клѣтки состоитъ изъ толстыхъ и тонкихъ анастомозирующихъ другъ съ другомъ нитей, причемъ послѣднія, на мѣстѣ анастомозовъ, представляютъ утолщенія. Сѣть Golgi оставляетъ всегда свободную зону на периферіи клѣтки, и неизвѣстно, имѣетъ-ли она какую либо связь съ перинуклеарной сѣтью, или съ перицеллюлярной оболочкой того же автора. Она, повидимому, касается лишь оболочки ядра, въ которое не проникаетъ. Veratti замѣчалъ такую же сѣть въ клѣткахъ симпатическихъ гангліевъ и въ стволѣ головнаго мозга, между тѣмъ какъ Golgi 10) 11) находилъ ее, сперва, въ 1898 г., въ спинальныхъ гангліяхъ, въ 1899 г. въ клѣткахъ спиннаго мозга, а въ 1900 г. и въ пирамидальныхъ клѣткахъ мозговой коры.

Въ 1899 г. Golgi 12) описалъ ее подробнѣе и призналъ состоящей изъ шаровидныхъ и коническихъ долекъ въ формѣ невысокихъ сосочковъ, основаніемъ своимъ обращенныхъ къ периферіи тѣла клѣтки, а верхушкой къ перинуклеарной зонѣ; въ мѣстахъ, гдѣ находится пигментъ—она отсутствуетъ. Въ клѣткахъ спиннаго мозга эта сѣть болѣе тонкая, нѣжная и сложная, а также неправильная и состоитъ, нерѣдко, изъ нитей—въ формѣ ленточекъ, снабжена притомъ большимъ количествомъ узловыхъ точекъ. Отъ этой сѣти, мѣстами отходятъ концевые нитевидные отростки, числомъ отъ 1 до 3-хъ, къ периферіи въ дендриты, гдѣ вскорѣ оканчиваются,

утончаясь, или образуя легкія вздутія. Въ 1900 г. тотъ же авторъ 13) нашелъ, въ пирамидальныхъ клѣткахъ коры, кромѣ сказанной сѣти, еще болѣе тонкую сѣть, въ свободной периферической зонѣ тѣла клѣтки, состоящую изъ чрезвычайно уже тонкихъ нитей, съ весьма нѣжными утолщеніями по ихъ длинѣ, причемъ эти нити приспособляются къ кривизнѣ тѣла клѣтки и заходятъ въ дендриты, дѣлясь притомъ соотвѣтственно дѣленію послѣднихъ. Еще въ 1882 г. Golgi предположилъ, что нервная клѣтка имѣетъ собственный покровъ, нейрокератинаго характера, не входящій въ составъ внутренняго строенія самой протоплазмы. Въ 1898 г. онъ подробно описалъ этотъ покровъ представляющійся, чаще всего, въ видѣ тонкой сѣточки, съ чѣмъ согласенъ и Mortinotti (1897), а также Ramon y Cajal (1898), считающій его однако самымъ периферическимъ слоемъ эндоцеллюлярной протоплазматической сѣти. Тотъ—же покровъ, по Golgi, можетъ представляться еще и въ другомъ видѣ, напр. состоящимъ изъ мелкихъ чешуекъ, наложенныхъ одна на другую, или же въ немъ наблюдаются полоски, покрывающія, не только тѣло клѣтки, но заходящія и на ея дендриты, гдѣ этотъ покровъ теряетъ уже характеръ сѣти и переходитъ въ гомогенный слой послѣднихъ. Аналогичный гомогенный покровъ съ отверстіями замѣчалъ и Lugaro, на поверхности всей клѣтки, въ нервныхъ клѣткахъ зубчатаго ядра можжечка. Въ 1896 и 1898 г. Donaggio 14), въ нервныхъ клѣткахъ, описалъ сѣть, захватывающую всю цитоплазму, а потому и располагающуюся на периферіи тѣла клѣтки и дендритовъ, значитъ онъ призналъ ее частію эндоцеллюлярной сѣти, съ которой она находится въ тѣсной анатомической связи, подобно Ramon y Cajal'ю.

Donaggio; однако, несогласенъ съ послѣднимъ въ томъ, что, отходящія отъ периферіи этой сѣтки—тончайшія нити и теряющіяся въ окружающей клѣтку ткани—онъ принимаетъ за волоконца невроглія, между тѣмъ Ramon y Cajal считаетъ ихъ перицеллюлярными нервными волокнами. Съ Golgi онъ тоже не согласенъ въ томъ отношеніи, что свою эндоцеллюлярную сѣть считаетъ находящейся въ связи съ ядерной сѣтью. S. Meyer также въ нервныхъ клѣткахъ принимаетъ присутствіе периферической сѣти, состоящей изъ фибриллей осевоцилиндрическихъ отростковъ, но немѣющей связи съ эндоцеллюлярной сѣтью, а Held настаиваетъ на присутствіе такой же сѣти съ нейрозомами.

Особенно важной для насъ теоріей является теорія строенія протоплазмы Leydig'a 15) (1883—1885 г.), которая признаетъ существованіе основнаго вещества—спонгіоплазмы—въ видѣ тончайшей сѣти волоконецъ, анастомозирующихъ, но несократительныхъ; эта сѣть образуетъ строму для находящейся—въ ея промежуткахъ—гомогенной, сократительной гіалоплазмы, которой Rhode 16) приписываетъ тоже нервную функцію. Спонгіоплазма, или строма клѣтки не выходитъ, какъ предполагалъ Rhode, за предѣлы клѣтки и не соединяется нигдѣ съ волокнами и клѣтками гліи (Weigert 17), а поэтому нервная клѣтка лежитъ въ мозговой ткани свободно. Leydig, въ отросткахъ, принималъ существованіе фибриллей спонгіоплазмы, но, и здѣсь, между волокнами, находилъ однородную, свѣтлую гіалоплазму. Теоріи Leydig'a и Klein'a тѣмъ важны, что признаютъ за однородной полужидкой протоплазмой, а не за волокнами, свойство производить движенія. Въ послѣднее время особенно настаиваютъ на присутствіе аморфной

основной протоплазмы въ нервной клѣткѣ Marinesco 4) и Сухановъ 9).

Совсѣмъ своеобразными теоріями строенія протоплазмы являются теоріи: Velten'a (1873 г.), по которой протоплазма состоитъ изъ ряда каналовъ, трубочекъ, наполненныхъ гомогенной полужидкой протоплазмой и видоизмѣненія послѣдней въ теоріяхъ Fayod'a, а также Heinstein'a и Stilling'a (1886 г.). По Heinstein'у жидкая протоплазма, или названная имъ энхилемма способна производить движенія; послѣднюю слѣдуетъ, по автору отличать отъ клѣточнаго сока, который не представляетъ протоплазмы, а состоитъ изъ воднаго раствора солей съ разными экскреторными веществами протоплазмы,

Къ этимъ теоріямъ приближается и теорія Nansen'a (1886). Nansen считаетъ спонгіоплазму Leydig,a основой и поддержкой для гіалоплазмы, а въ осевоцилиндрическихъ отросткахъ видитъ родъ трубокъ; за дентритами и тѣломъ клѣтки признаетъ лишь питательную, но не специфическую функцію.

Schäfer и Griesbach развили дальше теорію Leydig'a, считая, что оформленная часть протоплазмы — спонгіоплазма—(zooid Schäfer'a), это почти плотное и мало эластичное вещество, возможно, даже губчатаго строенія, но оно не такъ активно въ клѣткѣ, какъ почти жидкая, сократительная однородная гіалоплазма (oicoid Schäfer'a), которая, своимъ движеніемъ, можетъ обусловить измѣненіе формы всей клѣтки. Bütschli считалъ нервную протоплазму состоящей изъ анастомозирующихъ между собой трабекулъ, перекладинъ, которыя, на разрѣзѣ, даютъ картину сѣти. Auerbach принимаетъ такое же альвеолярное строеніе, которое, лишь подъ вліяніемъ фиксирующихъ агентовъ, принимаетъ видъ фибрилляр-

наго. Unna 18) основное вещество нервной протоплазмы принимаетъ, подобно Schäfer'y и Griesbach'y — псевдогубчатымъ, а Goldscheider, Flatau, Ramon y Cajal сѣтевидное строеніе, въ разрѣзѣ нервной протоплазмы, считаютъ выраженіемъ губчатаго, похожаго на пчелиный сотъ, строенія. По Ramon y Cajal'ю—это своеобразное сѣтчатое строеніе образовано короткими, прямыми перекладинами—пластинками, образующими полигональныя петли, у основанія отростковъ эти перекладины тоньше, а петли сѣти становятся меньше, но расположены гуще, а ихъ перекладины—пластинки—переходятъ въ фибрилли осеваго отростка. Губчато-сѣтевидная теорія представляетъ изъ себя, до извѣстной степени, видоизмѣненіе альвеолярной, или вакуолярной теоріи строенія нормальной протоплазмы, существованіе которой защищали еще Kupfer (1874 г.) и Schwalbe (1876 г.). По этой теоріи, будто бы и въ нормальной протоплазмѣ существуютъ настоящія вакуоли; но Strassburger и Heitzman утверждаютъ, что такое состояніе протоплазмы можетъ указывать только на неодинаковую структурную ея стойкость, въ разные моменты жизни, а многіе авторы: Schulze, Kreyssig, Flesch, Trzebiński, Анфимовъ и др. стараются доказать, что вакуолизація вообще — указываетъ уже на патологически измѣненное состояніе нервныхъ клѣтокъ.

Теорія Quincke, по Hertwig'y, не выдерживаетъ строгой критики, поэтому и о ней и не говорю.

Въ 1874 г.—1881 г. Arndt принимаетъ протоплазму, состоящей изъ одной гомогенной части, въ которую включена другая представляющаяся состоящей изъ зернышекъ, или т. н. гранулей. Каждое зернышко окружено болѣе плотной оболочкой, нежели его содержимое,

составляющее, по автору, элементарную организованную единицу, которая по Martin'y 1882 г. является своего рода микрококкомъ. Теорія Arndt'a беретъ свое начало изъ того мнѣнія Brücke (1861 г.), по которому протоплазму клѣтки мыслимо раздѣлить на мельчайшія элементарныя частицы, совокупность которыхъ, слагаясь въ виды протоплазмы, соединяетъ ихъ въ еще болѣе сложную единицу—клѣтку. Эта теорія основывается, кромѣ того, на работахъ Béchamps'a (1867), который изслѣдовалъ зернистости протоплазмы (микрозомы). Къ теоріи Arndt'a нѣсколько надходитъ теорія Kunstler'a, по которой, зернышки Arndt'a заключаютъ въ себѣ жидкое содержимое, а поэтому протоплазма можетъ принять, по Peytoureau, видъ альвеолярнаго строенія. Послѣднее, по Kunstler'y, при извѣстныхъ условіяхъ, можетъ даже видоизмѣняться: такъ альвеолы, сливаясь, могутъ образовать вакуоли, послѣднія, соединяясь другъ съ другомъ, могутъ придавать протоплазмѣ сѣтевидную форму. Дальнѣйшимъ развитіемъ теоріи Arndt'a является теорія Altmann'a (1886 г.), принимающая составъ протоплазмы изъ минимальной величины, но еще видимыхъ, при максимальномъ увеличеніи, зеренъ. Каждое зернышко, по этому автору, окружено студенистымъ веществомъ, какъ продуктомъ его выдѣленія. Зернышки Altmann'a могутъ быть различной величины и формы; нѣкоторыя изъ нихъ могутъ быть такъ малы, что почти незамѣтны. Авторъ эти зернышки, гранули, назвалъ біобластами и счелъ ихъ элементарными единицами протоплазмы. Flemming, Hertwig, Митрофановъ, Przesmycki, и др. оспаривали эту теорію, причемъ Flemming и Hertwig приняли эти гранули за продукты протоплазмы, а Fischer за искусственныя образованія. Однако Hammar

и братья Zoja (1891 г.) защищаютъ теорію Altmann'a, причемъ послѣдніе, назвавъ его біобласти пластидулями, приписываютъ имъ нѣкоторое участіе въ сокращеніи клѣтки и придаютъ имъ питательное значеніе.

Но, такъ какъ подробности гистологическаго строенія, лучше всего, выступаютъ въ мертвой фиксированной и окрашенной клѣткѣ, то является вопросъ, представляетъ-ли протоплазма такое же строеніе и въ живомъ, нефиксированномъ и неокрашенномъ состояніи?— Въ этомъ отношеніи существуетъ пока большое разногласіе.

Flemming и Henneguy основательно замѣчаютъ, что только данныя, касающіяся живой протоплазмы, должны, по отношенію къ ея строенію, имѣть существенное значеніе. Но Nissl, Held, Lenhossek 19), van Gehuchten и др. утверждаютъ, что въ живой нервной клѣткѣ замѣчается, въ этомъ отношеніи, очень немногія, а именно густо расположенныя другъ возлѣ друга точки (зернышки), придающія протоплазмѣ видъ какъ бы мыльной пѣны.

По Bertold'y (1886 г.) и Schwartz'y (1887 г.) протоплазма, вообще, первоначально, представляетъ физическую смѣсь 2-хъ, или больше субстанцій, причемъ въ ней тогда не наблюдается никакого опредѣленнаго строенія; когда же, впослѣдствіи, протоплазма начинаетъ диференцироваться, то тогда только она начинаетъ выказывать разныя оформленныя свои части, принимающія видъ зернышекъ, нитей, сѣти и т. п.

Waldeyer 20) принимаетъ два рода протоплазмы, различающихся однако только въ физическомъ отношеніи: мягкую экзоплазму и болѣе твердую эндоплазму:

въ химическомъ отношеніи онѣ объ представляютъ одно и то же вещество—(цитолининъ) и одно изъ нихъ является только физическимъ видоизмѣненіемъ другого.

Живая нервная клѣтка, по Held'y и Lenhossek'y, тоже не представляетъ диференцированнаго строенія: послѣднее выступаетъ уже въ умирающей, или мертвой клѣткѣ, подъ вліяніемъ фиксирующихъ веществъ. Такимъ образомъ напр. образуется по мнѣнію Held'a искусственная сѣть съ промежутками—вакуолями и фибриллями—перекладинами; фибрилли, по его мнѣнію, представляются усѣяными — по ихъ длинѣ — мельчайшими, неодинаковой величины, шариками, такъ называемыми имъ неврозомами; фибрилли расположены параллельно другъ къ другу въ отросткахъ, а особенно въ аксонѣ, даже до послѣднихъ его развѣтвленій; кромѣ продольныхъ есть еще и болѣе тонкія поперечныя фибрилли, какъ въ отросткахъ, такъ и въ тѣлѣ клѣтки, а поэтому протоплазма принимаетъ тогда видъ пчелинаго сота съ неправильными, иногда продолговатыми, промежутками. Такое строеніе обусловлено процессомъ похожимъ на створаживаніе съ выпаденіемъ бѣлковаго вещества и скопленіемъ воды во свободные промежутки. Величина промежутковъ и количество въ нихъ воды зависитъ отъ степени концентраціи фиксирующихъ протоплазму агентовъ. Такъ Schwartz'y удалось получить искусственную сѣтку въ растворахъ бѣлка пептона, камеди,—при дѣйствіи на нихъ нѣкоторыхъ реактиновъ.

По Kölliker'y, протоплазма молодыхъ клѣтокъ абсолютно гомогенна, т. е, лишена опредѣленной стойкой структуры и, лишь впослѣдствіи, при дальнѣйшей диференцировкѣ клѣтокъ, она можетъ принимать опредѣленное, болѣе стойкое строеніе. Такимъ образомъ

однородной — протоплазматической субстанціей. Она, по всей вѣроятности, представляетъ тотъ родъ протоплазмы, какой описали: Heitzmann, Klein, Arnold, Schwitz, Schultze, Leydig, Heinstein, и многіе другіе. Эта однородная основная субстанція, гіалоплазма, составляетъ вещество альбуминоиднаго характера. Такъ какъ для гіалоплазмы нѣтъ пока настоящей элективной окраски, то послѣдить ее въ тончайшихъ развѣтвленіяхъ отростковъ и отличить отъ оформленной основной субстанціи—очень трудно, но весьма вѣроятно, что она и тамъ окружаетъ, извѣстнымъ слоемъ, отдѣльныя тончайшія фибрилли—вплоть до концевыхъ развѣтвленій отростковъ; въ тѣлѣ же клѣтки и въ началѣ отростковъ находится ея даже довольно обильное количество. Такимъ образомъ оба рода основной нервной протоплазмы: безформенная и получившая форму волоконецъ, зеренъ и т. п., (присутствіе которыхъ и въ живой нервной клѣткѣ признать съ Flemming'омъ, Apathy и другими авторами необходимо), составляютъ одинъ общій субстратъ настоящей нервной протоплазмы, хотя, возможно, эти оба рода протоплазмы, разнятся другъ отъ друга—въ морфологическомъ отношеніи. Вполнѣ допустимо, что и функціональное значеніе этихъ двухъ родовъ протоплазмы, несмотря на нѣкоторыя общія свойства, тоже представляютъ извѣстныя различія. Каково бы ни было распредѣленіе этихъ двухъ субстанцій въ клѣткѣ, но всегда прототипомъ этого распредѣленія будетъ нервное волоконце основной оформленной субстанціи, окруженное слоемъ однородной гіалиновой, или мелкозернистой субстанціи. Каждое изъ этихъ образованій, въ тѣлѣ клѣтки и въ отросткахъ, по существу, одинаково, и только взаимное распредѣленіе и количественное отношеніе

этихъ образованій въ дендритахъ и тѣлѣ клѣтки различно и зависитъ отъ величины и формы каждой изъ этихъ частей клѣтки: въ отросткахъ—распредѣленіе основной гіалиновой субстанціи болѣе линейно, въ тѣлѣ клѣтки—оно болѣе сѣтевидно. Будемъ-ли считать оформленную протоплазму тѣла нервной клѣтки—состоящей изъ отдѣльныхъ анастомозирующихъ фибриллей, или изъ губчатой однородной массы, или же построенной какимъ либо другимъ образомъ,—вся суть такого строенія сводится къ волокнамъ изъ болѣе плотной оформленной субстанціи, въ промежуткахъ которой находится болѣе мягкая, однородная и болѣе подвижная протоплазма.

Такимъ образомъ построенное тѣло нервной клѣтки, а отчасти и отростки, особенно дендриты, будутъ состоять изъ 2-хъ родовъ нервной протоплазмы, вставленныхъ одинъ въ другой такимъ образомъ, что болѣе мягкая и подвижная гіалоплазма обвалакиваетъ волоконца основной оформленной протоплазмы, которая для первой станетъ настоящей стромой. Эта строма, какъ мы выше сказали, простираясь отъ концевыхъ развѣтвленій дендритовъ, черезъ тѣло клѣтки, и переходя въ аксонъ и его концевыя развѣтвленія, какъ по Dogiel'ю, такъ и по Ramon'y, Cajal'ю, Kölliker'y, Lugaro, Benda, van Gehuchten'y—является не исключительно поддержкой для гіалиновой протоплазмы, но кромѣ того служитъ и проводникомъ нервныхъ волнъ.

Что-же касается болѣе мягкой, неоформленной протоплазмы, то послѣдней нѣкоторые авторы приписываютъ важную способность активной подвижности, т. е. сокращенія и разслабленія; къ этимъ авторамъ принадлежатъ, какъ мы видѣли, Klein, Arnold, Schwitz, Heinstein, Leyden и др. Значеніе-же этой сократи-

тельности мы постараемся выяснить ниже. Физическія свойства однородной неоформленной гіалоплазмы и ея способность къ сокращенію, при извѣстномъ ея расположеніи, по отношенію къ оформленной основной протоплазмѣ, даетъ возможность разъяснить, какъ активную-питательную, такъ и специфическую-функціональную дѣятельность нервной клѣтки.

Если волокнца основной оформленной субстанціи представляютъ пути для распредѣленія неоформленной гіалоплазмы, то каждыя два смежныхъ волокнца, покрытыя гіалоплазмой, образуютъ между наружными стѣнками гіалоплазмы, хотя-бы минимальной величины, каналецъ, въ которомъ циркулируетъ клѣточный сокъ. Вся клѣтка, такимъ образомъ, будетъ снабжена цѣлой системой такихъ каналъцевъ, по которымъ питательная плазма можетъ имѣть доступъ—во всю толщу клѣтки—до ядра.

Позволительно, притомъ, допустить, что эти канальцы первой категоріи имѣютъ многочисленныя развѣтвленія, проникающія черезъ всю толщу гіалоплазмы до основного—оформленнаго вещества, и что они окружаютъ каждую частицу обоихъ родовъ протоплазмы, отсюда слѣдуетъ, что каждая частица нервной протоплазмы орошается со всѣхъ сторонъ циркулирующимъ въ этихъ каналъцахъ клѣточнымъ сокомъ. Эти канальцы, несомнѣнно, имѣютъ свое начало на поверхности клѣтки, т. к. вся клѣтка абсорбируетъ питательный матеріалъ и выдѣляетъ негодный—своей поверхностью. Этихъ каналъцевъ, однако, незамѣтно на разрѣзахъ нормальной нервной клѣтки, во 1), потому, что они на разрѣзѣ, не могутъ дать вида настоящихъ каналъцевъ, а представляютъ, въ поперечномъ сѣченіи, родъ

пѣнистаго строенія (Lenhossek). Но въ патологическихъ случаяхъ, если, хотя бы только одна гіалоплазма стала менѣе эластичной и резистентной, а тѣмъ болѣе, если при этомъ и основное оформленное вещество, до извѣстной степени, потеряетъ свои физико-химическія свойства, тогда и каналъцы эти могутъ сильно расширяться, особенно-же, извѣстной степени атрофіи самой протоплазмы. Если давленіе, со стороны межклѣточнаго пространства, станетъ особенно сильнымъ, то и тогда—возможно, что инъецируемая жидкость проникнетъ черезъ расширенные эндоцелюлярные каналцы въ клѣтку—до ядра, какъ это и имѣетъ мѣсто въ вышеописанныхъ опытахъ Лиминскаго. Въ такомъ случаѣ, на разрѣзѣ клѣтки, будетъ имѣть картину напоминающую альвеолярное строеніе растительныхъ клѣтокъ, или, даже настоящія вакуоли, какъ периферическаго характера, зависящаго отъ расширенія началъ каналъцевъ, такъ и внутренняго, зависящаго отъ расширенія каналъцевъ самой толщи протоплазмы клѣтки. Такую, вѣроятно, вакуолизацію, патологическаго характера, въ нервной протоплазмѣ, замѣчали—Schulze, Kreyssig, Trzebiński, Flesch, Копевъ, Анфимовъ, и др. И по Kölliker'y, нормальныя альвеолы протоплазмы, расширяясь и сливаясь, могутъ дать начало вакуоламъ; въ другихъ клѣткахъ животнаго организма, напр., железистыхъ клѣткахъ, вакуолизація можетъ явиться, въ извѣстные періоды ихъ жизнедѣятельности, даже, какъ нормальное явленіе. Отсюда, рано появляющіяся, въ нервной клѣткѣ, вакуолы, скорѣе слѣдуетъ признать расширеніемъ нормально существующихъ въ ней каналъцевъ для клѣточнаго сока, нежели настоящими узурами протоплазмы, вызванными первично наступившей

ея атрофіей,—для развитія которой, нерѣдко, нѣтъ достаточнаго времени, между тѣмъ, какъ вакуолизація—уже можетъ развиться. Если, въ нормальной нервной клѣткѣ, волоконца тѣсно перекрещиваются, а слой гіалиновой, одѣвающей ихъ, протоплазмы обилемъ, причемъ она не только неатрофирована, но и не потеряла, свойственной ей, въ нормальномъ состояніи, эластичности, тогда и канальцы, между сосѣдними слоями гіалоплазмы, будутъ минимальны, но всетаки, по ихъ обилью, достаточны для питанія; если же ихъ тогда, даже и незамѣтно, то отрицать ихъ существованіе—всетаки очень трудно.

Вопросомъ о существованіи особенныхъ двуконтурныхъ канальцевъ, а не щелей въ нервныхъ клѣткахъ—занимались Holmgren, Studnicka, Adamkiewicz и Donaggio.

Holmgren 23) въ клѣткахъ спинальныхъ гангліевъ—у млекопитающихъ — констатировалъ цѣлую систему сообщающихся другъ съ другомъ канальцевъ, имѣющихъ нѣчто въ родѣ стѣнки. Отъ наружной капсулы клѣтки канальцы эти, съ одной стороны, проникаютъ во внутрь клѣтки, съ другой сообщаются съ экстрацеллюлярными щелями. Въ нервныхъ клѣткахъ — безпозвоночныхъ животныхъ—замѣчаются такіе же лимфатическіе пути, простирающіеся въ клѣтку, при помощи отростковъ перицеллюлярной капсулы. У перваго рода животныхъ эти каналцы принадлежатъ оформленной основной субстанціи, причемъ, одновременно, и распредѣленіе окрашивающейся субстанціи находится въ связи съ интрацеллюлярными циркуляторными путями. Окрашивающаяся субстанція, по этому автору, скопляется, именно, въ опредѣленныхъ расширеніяхъ этихъ канальцевъ. Holmgren замѣчалъ, въ нервной клѣткѣ спинаго ганглія, у кролика, родъ капилляра, а у лягушки—даже, будто-бы, настоящіе сосуды и нервныя волоконца, проникающіи въ клѣточное тѣло.

Adamkiewicz 24) — тоже, въ нервныхъ клѣткахъ спинальныхъ гангліевъ, замѣчая присутствіе такой-же системы эндоцеллюлярныхъ нутритивныхъ канальцевъ, признаетъ въ нихъ, какъ vasa afferentia, такъ vasa efferentia, находящіяся, будто бы, въ связи, какъ съ мельчайшими артеріями, такъ венами, а въ ядрѣ усматриваетъ значеніе венознаго синуса, гдѣ, по его мнѣнію, собираются продукты вещественнаго обмѣна (?).

По Adamkiewicz'у спинальныя и церебральныя клѣтки, окружены сѣтью тончайшихъ лимфатическихъ сосудовъ—vasa serosa, происходящихъ изъ капилляровъ и на столько тонкихъ, что черезъ нихъ проходитъ только кровяная плазма, безъ форменныхъ элементовъ. Гораздо сдержаннѣе—въ своихъ объясненіяхъ, касающіхся путей лимфообращенія въ нервной клѣткѣ—высказывается Donaggio 25). Послѣдній, какъ въ спинальныхъ гангліяхъ, такъ въ мозговой корѣ, продолговатомъ и спинномъ мозгахъ собаки—нашелъ одинаковое распредѣленіе системы канальцевъ—въ различныхъ типахъ нервныхъ клѣтокъ, но констатировалъ разницу въ ихъ величинѣ въ клѣткахъ одной и той-же области. По Donaggio—существуетъ связь между пространствами, заключенными въ петляхъ клѣточной сѣти и системой канальцевъ, которые распредѣлены по всей цитоплазмѣ, но, чтобы канальцы находились въ какой-либо связи съ экстрацеллюлярными образованіями, онъ въ этомъ не могъ убѣдиться, вопреки мнѣніямъ Holmgren'а, Lophius'а и Adamkiewicz'а.

Donaggio, наблюдая, мѣстами, анастомозы между

канальцами, считаетъ ихъ, въ продольномъ разрѣзѣ, извилистимы, что находится въ зависимости отъ приспособленія ихъ къ расположенію нетель фибриллярной сѣти; въ поперечномъ, или косомъ разрѣзѣ—канальцы имѣютъ круглую, или овальную форму. Они своими концами впадаютъ въ перинуклеарную свѣтлую, неокрашенную зону. Существованіе такихъ канальцевъ наблюдалъ и Bethe.

Nèlis 26) — въ клѣткахъ коры головнаго мозга и въ клѣткахъ спинальныхъ гангліевъ—замѣтилъ особыя свѣтлыя полоски съ ограничивающими ихъ параллельными линіями, имѣющими, мѣстами, видъ полулуній, завитка, или спирали, причемъ всѣ части этихъ образованій находятся другъ съ другомъ въ связи. Эти образованія онъ назвалъ „спиремами“, а такое состояніе клѣтки „état spiremateux“. — Поперечный разрѣзъ черезъ спирему образуетъ настоящую вакуолу. Поэтому Муравьевъ, Daddi, Nageott, Ettlinger — патологическія щели въ протоплазмѣ—вакуоли—считаютъ спиремами.

По Lugaro спиремы Nèlis'a — это физіологическіе канальцы Holmgren'a и Studnick'ой, а по van Gehuchten'y — спирема — это особая трубочка для фибрилей Bethe.

Кромѣ вышеописанныхъ 2-хъ родовъ основной протоплазмы, въ нервной клѣткѣ—найдено еще третьяго рода вещество т. н. окрашивающуюся (метиленовой синью) субстанцію, хорошо изученную Nissl'емъ и многими другими авторами. Эта субстанція находится въ тѣлѣ клѣтки и дентритахъ, ея нѣтъ только въ конусообразномъ участкѣ въ мѣстѣ выхода аксона изъ тѣла клѣтки и въ самомъ аксонѣ, а также въ мѣстѣ занятомъ пигментомъ. Эта субстанція окрашивается очень эле-

ктивно и расположена на гомогенномъ и почти неокрашенномъ фонѣ сказанныхъ основныхъ субстанцій. Nissl'ю, Догелю 27) и др. удавалось, иногда, наблюдать слегка окрашенными и фибрилли основнаго вещества, которые, однако, нигдѣ не входили въ настоящую связь съ окрашивающимся веществомъ, а проходили мимо его образованій, черезъ тѣло клѣтки, отъ дендритовъ къ аксону.—фибрилли основнаго вещества, по этимъ авторамъ, обусловливаютъ только своеобразное распредѣленіе въ клѣткѣ, какъ этого окрашивающагося вещества, такъ и неоформленной протоплазмы.

Окрашивающаяся субстанція, въ тѣлѣ клѣтки, представляется различно, но обыкновенно въ формѣ сѣти, нитей, перекладинъ и возникающихъ отъ перекрестовъ послѣднихъ—узловъ, которые, какъ сложныя образованія, названы Held'омъ тѣльцами Nissl'я. Къ нимъ принадлежатъ также и слегка S — образно изогнутыя продольныя и параллельныя другъ другу веретена дентритовъ. Nisal 28), основываясь на расположеніи своихъ тѣлецъ въ нервныхъ клѣткахъ, пытался даже установить извѣстную классификацію послѣднихъ, на основаніи этого своеобразнаго расположенія окрашивающейся субстанціи, принимая притомъ во вниманіе и отношеніе величины тѣла клѣтки къ величинѣ ядра. Но такую класификацію, даже съ чисто практической цѣлью, основательно, опровергаютъ многіе авторы, а Kölliker, Ramon y Cajal, Догель 29) и Benda 30) утверждаютъ, что какова бы ни была функція нервныхъ клѣтокъ, но ихъ строеніе, физико-химическія свойства и даже взаимная связь одинаковы, и функція мозговыхъ клѣтокъ послѣднихъ обусловливается развѣ характеромъ периферическихъ аппаратовъ, съ которыми клѣтки такъ, или иначе связаны.

По van Gehuchten'у, чѣмъ больше тѣльца Nissl'я, тѣмъ и промежутки основной субстанціи между ними меньше. Какъ v. Gehuchten такъ и Lenhossek утверждаютъ, что тѣльца Nissl'я не лежатъ свободно между волоконцами основной протоплазмы, но находятся въ тѣсномъ сосѣдствѣ съ послѣдними; они, какъ бы прилипаютъ—къ перекладинамъ сѣти и расположены, главнымъ образомъ, въ ихъ перекрестахъ, узлахъ, такъ, что, какъ-бы ни импрегнируютъ ихъ и какъ-бы выдавливаютъ для себя настоящія ложбины и выемки въ основной оформленной протоплазмѣ. Отдѣльныя зерна окрашивающейся субстанціи, по van Gehuchten'у, представляютъ видъ звѣздъ, лучи которыхъ въ видѣ короткихъ и тоненькихъ удлиненій теряются въ основномъ веществѣ безъ рѣзкихъ границъ, отсюда авторъ считаетъ основную оформленную протоплазму не совсѣмъ независимой отъ окрашивающагося вещества, я скорѣе предполагаетъ, что обѣ эти субстанціи составляютъ какъ-бы одно цѣлое. Различной длины и толщины нити, полосы и вообще различной формы тѣльца Nissl'я располагаются поэтому, по v. Gehuchten'у, въ такомъ же направленіи, какъ и фибриллы основной протоплазмы, съ чѣмъ согласны и другіе авторы, какъ Nissl, Benda, Lugaro, Marinesco. По степени окраски и по количеству окрашивающейся субстанціи въ клѣткѣ—Nissl различаетъ троякаго рода нервныя клѣтки: никоморфныя клѣтки, въ которыхъ окрашивающаяся субстанція распредѣлена гуще всего, апикоморфныя клѣтки—очень слабо окрашенныя, въ которыхъ окрашивающаяся субстанція распредѣлена очень рѣдко и наконецъ парапикоморфныя клѣтки, — или клѣтки стоящія посрединѣ между сказанными двумя родами клѣтокъ, по степени и густотѣ окраски. Наконецъ,

клѣтки очень сильно окрашенныя, такъ что въ нихъ ядра различить нельзя, — онъ называетъ хроматофильными клѣтками, причисляя ихъ вмѣстѣ съ Goldscheider'омъ и другими авторами къ искусственнымъ образованіямъ. На болѣе тонкое строеніе окрашивающейся субстанціи первый указалъ Querrain, замѣтивъ, что тѣльца Nissl'я, представляя неровные края, состоятъ изъ многочисленныхъ мельчайшихъ зернышекъ, которыя воспринимаютъ базофильную окраску и по Marinesco, Lenhossek'у, Benda і Juljusberger'у, помощью тончайшихъ фибриллей основнаго вещества, соединяются въ болѣе сложныя образованія, или тѣльца Nissl'я. — Nissl же замѣчалъ между отдѣльными зернышками, не фибрилли, а родъ вакуолей. R. y Cajal считаетъ тѣльца Nissl'я зернышками базофильной субстанціи, вставленными въ губчатую спонгіоплазму, хотя и не отрицаетъ присутствія фибриллей, лежащихъ между отдѣльными зернышками. Held і Becker считаютъ эти зернышки вставленными въ какую-то однородную субстанцію, въ которой, по Held'у, встрѣчаются вакуоли и которая, по методу Nissl'я, окрашивается въ фіолетовый цвѣтъ.— Какъ и оформленную основную нервную протоплазму, такъ и окрашивающееся вещество одни авторы считаютъ прижизненнымъ, другіе, наоборотъ, преформированнымъ, посмертнымъ, или даже искусственнымъ образованіемъ (Fischer, 31) Held, 32) Kronthal, 33) Rosin). Такъ Held считаетъ его происшедшимъ изъ жидкой субстанціи путемъ фиксировки, осажденія, дѣйствія кислотъ, или даже воды на протоплазму. Огневъ нашелъ, что въ нервныхъ элементахъ сѣтчатки кролика, уже черезъ нѣсколько минутъ послѣ смерти, были замѣтны зернышки и глыбки передвигающіяся и распредѣляющіяся—въ по-

рядкѣ тѣлецъ Nissl'я. Fischer тѣльца Nissl'я причисляетъ, въ химическомъ отношеніи, къ бѣлковымъ образованіямъ, Held—къ нуклеоальбуминамъ—по причинѣ легкаго обнаруженія въ нихъ фосфора. Противъ взгляда, считающаго окрашивающееся вещество посмертнымъ, или искусственнымъ продуктомъ—подняты были со многихъ сторонъ энергичныя возраженія, но Lenhossek, 34) Flemming, 35) Догель 29) Ramon y Cajal 36) находили тѣльца Nissl'я и въ совсѣмъ свѣжихъ клѣткахъ.

Что касается значенія окрашивающейся субстанціи въ нервной клѣткѣ, то Ramon y Cajal, van Gehuchten, Догель, Benda, Lugaro, Rosin 37) и многіе другіе авторы утверждаютъ, что она представляетъ продуктъ протоплазмы, служащій резервнымъ матеріаломъ для питанія неврона, или запасъ потенціальной энергіи, готовой во всякій моментъ, особенно при болѣе усиленной дѣятельности клѣтки, переходить въ кинетическую энергію, какъ источникъ нервныхъ явленій въ нейронѣ. Nissl и Vas считаютъ окрашивающееся вещество въ клѣткѣ субстанціей крайне чувствительной ко всякимъ раздраженіямъ клѣтки; эта субстанція, даже въ началѣ раздраженія представляетъ уже легко узнаваемыя измѣненія, изъ которыхъ самымъ обыкновеннымъ, по Vas'у, является мелкозернистый ея распадъ, указывающій на извѣстныя стадіи нарушенія питанія въ нервной клѣткѣ. Распадъ тѣлецъ Nissl'я—хроматолизъ, или хромолизъ, по van Gehuchten'у, состоитъ въ морфолого-химическомъ измѣненіи этой субстанціи, названной Marinesco кинетоплазмой, въ отличіе отъ основнаго неокрашивающагося вещества—трофоплазмы. Van Gehuchten, въ противуположность Marinesco, тѣ-же названія придаетъ этимъ субстанціямъ — въ обратномъ порядкѣ. Это несогласіе

обоихъ авторовъ даетъ возможность сдѣлать то предположеніе, что, какъ окрашивающаяся субстанція, такъ и основная аморфная, вѣроятно, представляютъ смѣшанныя трофо-кинетическія свойства.

И такъ, тѣло нервной клѣтки и ея дендриты состоятъ изъ образованій сложнаго характера: центрально лежащихъ нитей основнаго вещества, инкрустированныхъ, на наружной ихъ поверхности, зернами окрашивающейся субстанціи и окруженныхъ безформленной, основной субстанціей. Но, въ то время, какъ оба вида основной оформленной и неоформленной протоплазмы образуютъ одно непрерывное цѣлое, во всей клѣткѣ, окрашивающееся вещество, какъ въ тѣлѣ клѣтки, такъ въ дендритахъ представляетъ отдѣленныя — одно отъ другого — образованія, — тѣльца Nissl'а, а поэтому не послѣдніе, а первыя образованія могутъ служить для проведенія раздраженій въ клѣткѣ. Клѣточный сокъ и питательная лимфа, циркулируя между этими образованіями, главные свои ходы имѣютъ между гіалиновыми оболочками, какъ въ тѣлѣ клѣтки, промежуткахъ ея сѣти, такъ и въ отросткахъ, гдѣ эти промежутки имѣютъ уже иную, соотвѣтственно формѣ отростковъ, удлиненную форму. Такимъ образомъ построенную нервную клѣтку—легче понимать какъ сложную, но заразъ, всѣми своими компонентами, функціонирующую единицу.

Такъ какъ тѣло клѣтки—это мѣсто встрѣчи ея дендритовъ, кругомъ ядра, по направленію къ аксону, то и величина тѣла клѣтки должна зависѣть отъ этихъ составныхъ ея частей, но, мало того, она, какъ извѣстно, зависитъ еще отъ количества окрашивающейся въ ней субстанціи. При меньшемъ скопленіи по-

слѣдней, когда и тѣло клѣтки меньше, клѣтка является, главнымъ образомъ, центромъ, проводящимъ нервные импульсы, въ противномъ-же случаѣ она, кромѣ того, является, въ большой мѣрѣ, трофическимъ и импульсородным центромъ неврона, не говоря уже объ ея специфической функціональной дѣятельности: тогда однако окрашивающаяся субстанція располагается въ тѣхъ участкахъ клѣтки, гдѣ не можетъ мѣшать проведенію нервнаго тока по основной протоплазмѣ.

За теоріями Arndt'a и Altmann'a слѣдуютъ уже чисто гипотетическія теоріи строенія протоплазмы. Многіе авторы согласны въ томъ, что протоплазма представляетъ скопленіе, весьма многочисленныхъ, невидимыхъ единицъ, въ родѣ элементарныхъ организмовъ, которые, однако, не въ состояніи жить индивидуальной жизнью, внѣ, еще болѣе сложной единицы,—клѣтки. Эти элементарныя, уже недѣлящіяся болѣе составныя частицы протоплазмы, не могутъ, однако, считаться настоящими молекулами или группами послѣднихъ, въ химическомъ смыслѣ, а представляютъ, хотя и крайне мелкія и несамостоятельныя, но, всетаки обладающія одинаковыми свойствами отдѣльныя существа, въ какомъ смыслѣ понималъ ихъ и Brücke (1861 г.).

Но, какъ болѣе сложный элементарный организмъ—клѣтка (Brücke, Waldeyer) не въ состояніи существовать внѣ животнаго организма, такъ и любая элементарная единица не можетъ жить внѣ своего аггрегата—протоплазмы; къ такой индивидуальной жизни способя развѣ protozoa—самостоятельные организмы—клѣтки.

Клѣтка, по Лукьянову, представляетъ, повидимому, координированную систему этихъ элементарныхъ частицъ протоплазмы. Такія мельчайшія и простѣйшія

протоплазматическія частицы—ближе всего—подходятъ подъ опредѣленіе „плазомъ“ Wiesner'a.

Elsberg назвалъ эти элементарныя частицы пластидулями, Haeckel біогенами, причемъ оба считали ихъ живыми бѣлковыми молекулами, но такое мнѣніе, основательно, опровергаютъ de Vries и Hertwig.

Послѣдній утверждаетъ, что протоплазма вообще—это не физическая смѣсь, или химическое соединеніе, а совокупность различныхъ, сложныхъ химическихъ веществъ, въ сложномъ матеріальномъ субстратѣ, на организаціи котораго основываются особенности и различныя жизненныя проявленія различныхъ родовъ протоплазмы, такъ какъ съ нарушеніемъ ихъ организаціи и жизненныя явленія исчезаютъ. Поэтому и молекулы бѣлка Haeckel'я — біогены — можно представить себѣ развѣ, какъ элементарныя частицы живого бѣлка, входящія въ составъ простѣйшихъ единицъ протоплазмы, а не какъ самостоятельныя ея частицы.

Различные другіе авторы — элементарныя единицы протоплазмы—называли и представляли различно: такъ Hoack назвалъ ихъ gemmae, Darwin — gemmulae, Maggi, какъ и Elsberg, — plastidulae, Hertwig, въ зародышевой протоплазмѣ — idioblastae, de Vries — pangenae, Weissmann — idae, v. Naegeli — micellae, a Spencer — физіологическими единицами, или живыми центрамы силъ.

Waldeyer, несмотря на то, что признаетъ важное значеніе за гранулями Altmann' а, о которыхъ упомянуто выше, однако, утверждаетъ, что ихъ нельзя считать простѣйшими элементарными единицами, составляющими протоплазму. Münden 38), напротивъ, склоняется къ теоріи Altmann'а и считаетъ протоплазму клѣтки скопле-

ніемъ гранулъ, цитобластовъ, родомъ колоній схизомицетовъ, собранныхъ въ zoogloea.

Эти цитобласты находятся въ такомъ отношеніи къ клѣткѣ, какъ клѣтка (protozoon) къ сложному организму (metazoon). Цитобласты, въ роли метацитобластовъ, образуютъ клѣтку, въ роли-же протоцитобластовъ, могутъ даже, по его мнѣнію, жить свободно самостоятельной жизнью и тогда называются бактеріями, кокками и т. п.

Цитобластъ Münden'a — это отдѣльная клѣтка въ клѣткѣ, со всѣми присущими послѣдней свойствами. Teichman основательно критикуетъ эту гипотезу, напоминающую уже теорію Buffon'a и Bechamps'a, которые признаютъ за біобластами безсмертіе.

Hanseman (1891—1893 г.) — принимаетъ, во всѣхъ клѣткахъ организма, существованіе т. н. имъ „основныхъ плазмъ“ (Hauptplasmen), которыя характеризуютъ разные роды дифференцированныхъ клѣтокъ, въ ихъ спеціальной функціи, но кромѣ того допускаетъ присутствіе т. н. „придаточныхъ, побочныхъ, плазмъ“ (Nebenplasmen), однако, въ органическомъ количествѣ. Присутствіе этихъ придаточныхъ плазмъ — въ высоко дифференцированной первной клѣткѣ — можетъ объяснить существованіе въ ея протоплазмѣ, кромѣ высоко развитой чувствительности и проводимости, еще извѣстную степень сократительности.

По de-Vries'у, въ идіоплазмѣ, находятся всякаго рода идіобласты, обладающіе различными свойствами: одни изъ нихъ остаются покойными въ ядрѣ, другіе приходятъ въ дѣятельность: растутъ, размножаются и даже извѣстное ихъ количество выступаетъ изъ ядра въ протоплазму. Отсюда ядро можетъ, такимъ образомъ, оказывать свое вліяніе на протоплазму, причемъ идіобласты, поступившіе въ протоплазму, своеобразно измѣняются и размножаются.

Итакъ, большинство ученыхъ признаетъ за ядромъ и протоплазмой строеніе еще болѣе сложное, нежели гистологическое — уже чисто гипотетическое, состоящее изъ мельчайшихъ живыхъ, сложныхъ элементарныхъ единицъ. Послѣднія способны, какъ и цѣлая клѣтка, къ питанію, росту, размноженію и обладаютъ способностью къ движенію.

Ихъ физико-химическій составъ, вѣроятно, какъ въ ядрѣ, такъ и протоплазмѣ тѣла и отростковъ, различенъ; весьма вѣроятно также, что такое различіе существуетъ и въ разныхъ родахъ протоплазмы, даже одной и той-же дифференцированной клѣтки, не говоря уже о различно дифференцированныхъ клѣткахъ сложнаго организма.

Своеобразная группировка этихъ элементарныхъ единицъ въ различные роды протоплазмы, равно какъ и группировка послѣднихъ въ любой клѣткѣ и составляетъ ея организацію.

V. Naegeli, найбодѣе подробно и обстоятельно, развилъ свою мицеллярную теорію. По его мнѣнію, мицеллы имѣютъ кристаллическое строеніе, такъ какъ представляютъ явленіе двойного лучепреломленія, но форма ихъ и объемъ бываютъ различны; онѣ, соединяясь въ цравильныя группы, могутъ состоять изъ одного вещества или изъ различныхъ веществъ, чѣмъ можно объяснить и различныя свойства организованныхъ тѣлъ, входящихъ въ составъ клѣтки.

По v. Naegeli, для протоплазмы характерны: сильная способность къ разбуханію и нерастворимость въ водѣ, которая равномѣрно располагается между мицеллами

и чѣмъ больше ея, тѣмъ сильнѣе выражено разбуханіе, такъ какъ тогда мицеллы отдѣляются другъ отъ друга все болѣе и болѣе толстыми водяными оболочками. Какъ разные атомы элементовъ соединяются въ молекулы, образуя разныя химическія тѣла, такъ группы молекулъ соединяются въ еще болѣе сложныя единицы для образованія мицеллъ въ протоплазмѣ. Мицеллы, въ свою очередь, соединяются въ ряды, отдѣляясь другъ отъ друга капиллярными оболочками—пространствами, жадно впитывающими воду. Ряды мицеллъ и образуютъ замѣтную, въ протоплазмѣ, сѣть, въ петляхъ которой тоже находится вода (клѣточный сокъ). Мицеллы не только притягиваютъ воду, но также и другъ друга, причемъ ихъ взаимное притяженіе ограничивается слоемъ воды между ними. Такъ всякое, состоящее изъ мицеллъ тѣло (коллоидъ) въ сухомъ состояніи, представляетъ тѣсно другъ возлѣ друга лежащія мицеллы; но коль скоро оно набухнетъ, тогда каждая мицелла будетъ окружена болѣе толстой водяной оболочкой и мицеллярное сцѣпленіе уменьшится, такъ какъ мицеллы будутъ сильнѣе раздвинуты, причемъ однако произойдетъ не растворъ, а простое набуханіе. Такое набуханіе обусловитъ способность коллоида (бѣлка, клея, камеди и т. п.) вытягиваться въ шить, т. е. способность отдѣльныхъ мицеллъ скользить другъ возлѣ друга. Такъ какъ и протоплазма построена изъ коллоидальныхъ разбухшихъ тѣлъ (бѣлокъ), то и въ ней молекулы способны скользить другъ возлѣ друга и, несмотря на содержаніе ею обильнаго количества воды) она сохраняетъ характеръ полужидкаго, или даже твердаго, тѣла съ легко подвижными частицами. Протоплазма, какъ и коллоиды вообще, имѣетъ сѣтчатое строеніе и молекулы ея

бѣлка тоже соединяются въ ряды, нити, изъ которыхъ образуется основная ея субстанція. Если, особыми пріемами, нарушится связь между мицеллами, напр., въ студени—нагрѣваніемъ, при которомъ онѣ лишаются способности взаимнаго притяженія, то получается мицеллярный, трудно диффундируемый и опалесцирующій растворъ, указывающій на аналогичное нарушеніе организаціи, какъ каллоида, такъ и протоплазмы.

Вода, по v. Naegeli, находится въ протоплазмѣ въ трехъ состояніяхъ; онъ различаетъ: т. н. конституціонную, или кристаллическую, адгезіонную и капиллярную воду.

Конституціонная вода входитъ въ составъ самихъ мицеллъ, какъ въ кристаллѣ, и связана съ ихъ веществомъ прочно и въ опредѣленномъ количествѣ. Адгезіонная вода представляетъ уже менѣе прочно связанную, и то только поверхностью мицеллъ—воду, однако, чѣмъ ближе поверхности мицеллъ находятся частицы воды, тѣмъ онѣ мицеллой притягиваются сильнѣе (Pfeffer), тѣмъ легче онѣ проникаютъ въ мицеллу и тѣмъ легче растворимыя въ ней питательныя вещества (бѣлокъ, жиры, кислородъ и углеводы) вступаютъ туда-же вмѣстѣ съ ней, что способствуетъ ассимиляціи этихъ веществъ мицеллами.

Наконецъ, капиллярная вода, наполняющая промежутки мицеллярной сѣти, находится внѣ сферы притяженія мицеллъ и обладаетъ полной свободою движенія своихъ частицъ, свойственной обыкновенной водѣ.

Мицеллярная теорія — строенія протоплазмы v. Naegeli — объясняетъ удовлетворительно основныя физическія свойства протоплазмы и не противорѣчитъ

найденнымъ гистологическимъ даннымъ строенія, какъ оформленной такъ и неоформленной ея субстанціи. Эта теорія, какъ увидимъ ниже, можетъ служить основаніемъ и для объясненія, какъ активнаго питанія, такъ и функціи нервной клѣтки. Здѣсь скажемъ еще, что мицеллы считаются авторомъ, элементами трудно распадающимися на болѣе простыя молекулы и, если такой распадъ наступаетъ, то онъ обыкновенно сопровождается соотвѣтственными химическими превращеніями, причемъ напр. мицеллярный растворъ крахмала — переходитъ въ молекулярный растворъ сахара, а мицеллярный растворъ бѣлка—въ молекулярный растворъ пептона.

Мицеллы, какъ сложныя молекулы, по v. Naegeli, не могутъ иначе расти, какъ путемъ напластыванія питательныхъ веществъ, или путемъ т. н. интуссусцепціи, причемъ увеличивается ихъ объемъ, а питательныя вещества подвергаются химическимъ превращеніямъ предшествующимъ ассимиляціи.

Переходимъ теперь къ другимъ гипотетическимъ теоріямъ состава протоплазмы, основаннымъ на физико-химическомъ ея сложеніи.

Протоплазма, по Данилевскому 39), это мягкая, нѣжная, сложнаго состава—субстанція, главною составною частью которой является бѣлокъ. По Данилевскому—вообще протоплазма представляетъ, хотя и слабый, но настоящій химическій молекулярный комплексъ. Этотъ комплексъ нестоекъ, такъ какъ онъ обусловливается, не связью атомовъ, или радикаловъ простыхъ молекулъ, а соединеніемъ большихъ и сложныхъ молекулъ, разнородныхъ веществъ: бѣлковъ, лецитина, кислорода, солей и др. Эти молекулы, несмотря однако,

на ихъ способность легкаго распаденія, обладаютъ, при извѣстныхъ внѣшнихъ условіяхъ, единствомъ, цѣльностью, устойчивостью и, въ извѣстныхъ границахъ нѣкоторымъ постоянствомъ своего состава, присущимъ химической частицѣ.

Матеріальная сторона протоплазмы служитъ выраженіемъ основныхъ свойствъ химической частицы вообще и молекулярныхъ соединеній въ частности. Протоплазма — это не механическая смѣсь веществъ, но химическій молекулярный ихъ комплексъ, цѣльный, вступающій въ соединеніе лишь съ опредѣленными веществами и реагирующій на всякое внѣшнее раздраженіе — всѣми своими компонентами, какъ сложная матерія.

Хотя изъ этихъ компонентовъ протоплазматической частицы первенствующую роль играетъ въ ней бѣлковинное вещество, но однако не иначе, какъ совмѣстно съ остальными составными ея веществами: лецитиномъ, кислородомъ, водою, солями и пр. Поэтому и характеръ бѣлка, съ его физико-химическими свойствами, ступевывается въ протоплазмѣ. Въ протоплазмѣ, по Данилевскому, происходитъ непрерывное теченіе химическихъ процессовъ, характеръ которыхъ зависитъ отъ природы химическихъ соединеній, вошедшихъ въ составъ протоплазмы; но, ни физическія, ни химическія явленія не исчерпываютъ всего содержанія жизни.

Въ протоплазмѣ, лишенной воды, 9/10 ея частей состоитъ изъ бѣлка, живого матеріальнаго субстрата, для развитія въ ней теплоты и другихъ видовъ энергіи; весь фило — и онтогенезъ зависитъ отъ дѣятельнаго участія бѣлка въ протоплазмѣ. Аморфность бѣлка въ послѣдней обусловливаетъ собой легкую постройку без-

конечнаго разнообразія формъ, такъ какъ, безъ этой аморфности, формативныя силы организма встрѣчали бы тогда неодолимыя препятствія.

Малѣйшія измѣненія въ протоплазмѣ, какъ цѣломъ, неминуемо зависятъ отъ каждой, входящей въ ея составъ, элементарной протоплазматической единицы, а поэтому и отъ бѣлковой частицы, играющей важную роль въ жизнедѣятельности каждой элементарной единицы; протоплазматическій комплексъ сразу, во всѣхъ его составныхъ единицахъ, принимаетъ на себя вліяніе внѣшней среды и сразу же передаетъ его бѣлковой частицѣ въ смягченномъ видѣ, предохраняя послѣднюю отъ разрушительныхъ внѣшнихъ насилій, въ извѣстной мѣрѣ, однако, этотъ комплексъ, воспринявъ внѣшній толчекъ, побуждаетъ бѣлковую частицу къ химической перестройкѣ, благодаря чему, она приспособляется къ условіямъ внѣшней среды, что не могло-бы осуществиться — внѣ протоплазматическаго комплекса.

Въ нервной клѣткѣ Данилевскій различаетъ два рода протоплазмы: 1) гіалиновую, названную имъ, вслѣдствіе содержанія глобулина, — глобулиновой протоплазмой и 2) оформленную, состоящую изъ фосфористыхъ бѣлковъ и составляющую плотный остовъ клѣтки—строминовую протоплазму.

Глобулиновая протоплазма, по автору, первая — воспринимаетъ вліянія внѣшняго міра и передаетъ ихъ строминовой, которая, не только воспринимаетъ, но и закрѣпляетъ въ себѣ эффекты этого вліянія, разъ они достаточно сильны, продолжительны и часты.

Въ виду предположенія Данилевскаго, что глобулиновая, rsp. гіалиновая протоплазма, легче подвергается измѣненіямъ, нежели строминовая, при вліяніи на нее

внѣшнихъ условій, что она-же скорѣе пріобрѣтаетъ извѣстныя качества и скорѣе ихъ теряетъ, нежели послѣдняя, возможно, что всякія усиленныя колебанія питанія, возбудимости, проводимости и движенія, которымъ подвергается нервная клѣтка, происходятъ именно въ гіалиновой протоплазмѣ, между тѣмъ, какъ болѣе стойкія явленія—имѣютъ своей матеріальной основой строминовую протоплазму.

По взгляду Подвысоцкаго 40) основнымъ свойствомъ протоплазмы является продолжающееся безпрерывно, какъ бы по инерціи, стремленіе составляющихъ ее элементарныхъ едицицъ—къ сохраненію жизни. По Loew'у, есть основаніе думать, что живой бѣлокъ и результатъ его дѣятельности—жизненная энергія—сопряжены со способностью образованія въ немъ нестойкихъ альдегидныхъ и амидо — группъ, какъ группъ съ сильной атомной подвижностью, которая и сказывается въ развитіи и освобожденіи энергіи.

Подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ условій — движенія этихъ нестойкихъ атомныхъ группъ—черезмѣрно усиливаются, отчего эти группы подвергаются перегруппировкѣ въ другія, уже стойкія тѣла, характеризующія пассивный, или мертвый бѣлокъ.

Въ присущемъ живому веществу непрерывномъ саморазложеніи Pflüger видитъ объясненіе раздражительности протоплазмы; причемъ даже ничтожный раздражитель—въ состояніи усилить это саморазложеніе и вызвать обширную реакцію. Это саморазложеніе, по Pflüger'у, не есть процессъ, зависящій отъ окислительнаго дѣйствія крови, а является самостоятельнымъ. Это постоянное саморазложеніе живого бѣлка поддерживается и усиливается развивающейся при этомъ теплотою.

Отсюда Pflüger выводитъ заключеніе, что внутримолекулярная теплота протоплазмы и есть причина жизни, а не слѣдствіе ея.

Другіе авторы не вполнѣ согласны съ такимъ его взглядомъ и, не отрицая важнаго участія теплоты для жизненныхъ явленій, считаютъ ее, отчасти лишь, спутникомъ другихъ видовъ развивающейся энергіи, при саморазложеніи протоплазмы.

Но, по Pflüger'у, теплота является единственнымъ могучимъ дѣятелемъ въ протоплазмѣ: она усиливаетъ движеніе атомовъ въ частицѣ бѣлка, производитъ столкновеніе послѣднихъ другъ съ другомъ и этимъ вызываетъ образованіе многихъ соединеній — in statu nascendi. Такъ какъ прочныя соединенія углерода и азота (CO_2 и NH_3) составляетъ окончательные продукты жизненнаго процесса, то и не въ нихъ, по мнѣнію автора, слѣдуетъ искать его начало. Первоначальнымъ источникомъ жизни—Pflüger считаетъ группу ціана (CN). Такъ, напр., ціановая кислота и ея соединенія представляютъ такую аналогію въ своихъ физико-химическихъ свойствахъ съ живымъ веществомъ, что Pflüger готовъ ея частицы назвать „полуживыми молекулами". Ціановая кислота (CHNO), подобно углеводамъ и бѣлкамъ, способна, путемъ полимеризаціи, образовать конденсированныя молекулы; съ водой она образуетъ, разлагаясь, CO_2 — NH_3, какъ и живое вещество. Ціанокислый аммоній ($CNONH_4$), подобно живой субстаціи, даетъ мочевину не путемъ оксидаціи, но черезъ внутримолекулярное перемѣщеніе атомовъ. Какъ и живой бѣлокъ, ціановая кислота — прозрачна, подвижна и свѣтла, при низкой температурѣ, и, подобно первому, при нагрѣваніи, становится непрозрачной и твердѣетъ.

Наконецъ, что особенно важно, это то, что запасъ потенціальной энергіи, которымъ обладаетъ группа ціана, громаденъ; такъ, при переходѣ ціаносеребряной соли въ парапіановую, освобождается такъ много тепла, что масса начинаетъ свѣтиться. Изъ этого видно, какое огромное количество энергіи скрыто въ ціанистыхъ соединеніяхъ, въ видѣ молекулярнаго движенія.

Pflüger, основываясь на аналогіи ціанистыхъ соединеній съ живымъ бѣлкомъ, принимаетъ, что послѣдній отличается отъ мертваго бѣлка именно содержаніемъ группы ціана.

Менделѣевъ того мнѣнія, что бѣлковыя вещества представляютъ амидообразныя соединенія, отвѣчающія сахароподобнымъ веществамъ, и жизнь всякаго организма основывается на элементахъ бѣлка. Бѣлки принадлежатъ къ числу сложнѣйшихъ и сильно измѣнчивыхъ химическихъ соединеній, которыя непостоянны, при множествѣ такихъ условій, при которыхъ другія сложныя тѣла остаются неизмѣненными, а поэтому они служатъ для тѣхъ непрерывныхъ измѣненій, какія составляютъ первое условіе жизненной дѣятельности.

Такой-же взглядъ высказываетъ и Pflüger, утверждая, что жизненный процессъ—это внутримолекулярная теплота—легко разложимыхъ амидистыхъ соединеній (при образованіи $CO_2 + H_2O$), каковыя соединенія разлагаются путемъ диссоціаціи бѣлковыхъ молекулъ, входящихъ въ составъ протоплазмы, но эти бѣлковыя молекулы способны вновь возстановляться, благодаря полимеризаціи, развиваться и расти.

Чермакъ, основываясь на теоріи Pflüger'а, касательно молекулы живого бѣлка, входящей въ составъ протоплазматической единицы, развиваетъ своеобразную

теорію, которой пытается разъяснить явленіе ассимиляціи, развитія и роста, питанія, раздражительности и другихъ свойствъ протоплазмы. Исходнымъ пунктомъ для этого онъ принимаетъ сложную частицу живого бѣлка, въ качествѣ моллекулы вихря (Helmholz), т. е. такого бѣлка, въ частицѣ котораго совершаются такія непрерывныя движенія, какъ въ водоворотѣ. Клѣточный сокъ со свободно плавающими въ немъ вихревыми моллекулами и образуетъ полужидкую Leydig'овскую гіалоплазму. Основную, оформленную протоплазму въ видѣ нитей (mitom Flemming'a), по автору, образуютъ тѣ-же вихревыя моллекулы, если направленіе ихъ вращенія происходитъ въ одну и ту-же сторону; въ противоположномъ случаѣ, моллекулы—вихри будутъ отталкиваться и выбрасываться вонъ изъ нити, входя въ составъ Leydig'овской протоплазмы. Только такая, болѣе свободная моллекула — вихрь въ состояніи обнаруживать свои динамическія свойства, производимое ею притягательное и отталкивающее дѣйствіе и могутъ выразиться тогда въ формѣ химіотактическихъ явленій,

Каждую моллекулу живого бѣлка Чермакъ принимаетъ окруженной, въ смыслѣ v. Naegeli, полужидкой, клейкой оболочкой адгезіонной воды съ растворенными въ ней веществами, которая, связывая, съ одной стороны, какъ бы родомъ клейстера, сосѣднія моллекулы живого бѣлка—вихря съ другой стороны не лишаетъ ихъ способности скользить другъ возлѣ друга. Тогда вся система моллекулъ—вихрей—становится способной къ быстрымъ измѣненіямъ, обусловливающимъ питаніе и функцію протоплазмы.

При постоянномъ движеніи атомныхъ группъ моллекулы вихря — всѣ окружающія частицы адгезіонной воды будутъ непремѣнно вовлечены въ такое-же вихревое движеніе и могутъ циркулировать сквозь нее, даже находясь на извѣстномъ разстояніи отъ непосредственнаго дѣйствія бѣлковой моллекулы. Отсюда и возникаетъ взаимодѣйствіе между вихревой моллекулой и внѣшней адгезіонной средой, равно какъ и вліяніе той-же моллекулы, путемъ этой среды, на сосѣднія такія-же моллекулы, т. е. наступитъ взаимодѣйствіе живыхъ вихрей (живыхъ центровъ силъ, въ смыслѣ Spencer'a) и вызванное имъ напряженіе всей протоплазмы, которая тогда будетъ находиться въ состояніи динамическаго неустойчиваго равновѣсія.

И такъ, по Чермаку, взаимодѣйствіе вихрей обусловливаетъ построеніе, съ одной стороны, болѣе стойкаго и упругаго, съ другой стороны, — болѣе мягкаго и подвижнаго организованнаго тѣла, т. е., какъ гіалиновой, такъ и оформленной протоплазмы.

Гипотеза строенія протоплазмы, по Чермаку, своеобразно объясняя ея общебіологическія и спеціально физіологическія свойства, (въ особенности, по отношенію къ рѣзкой ея раздражительности и проводимости), не объясняетъ, однако, функціи клѣтки, какъ цѣлаго элементарнаго организма, т. е. клѣточной абсорбціи и экскреціи.

Эта гипотеза, признавая, въ біологическомъ смыслѣ, однородность двухъ родовъ протоплазмы: основной,— оформленной—и гіалиновой, считать ихъ въ морфологическомъ и физіологическомъ отношеніи разнородными, но упускаетъ притомъ изъ виду значеніе третьяго рода вещества, свойственнаго нервной клѣткѣ, а именно: окрашивающейся субстанціи.

Сказанная гипотеза, допуская возможность перехода основной оформленной субстанціи клѣтки въ гіалиновую, лишаетъ клѣтку той стойкости морфологическаго строенія, какую ей приписываютъ гистологи, что, однако, въ виду большей стойкости основнаго вещества нервной клѣтки, при различнаго рода разрушительныхъ процессахъ, болѣе примѣнимо къ гіалиновой субстанціи и окрашивающемуся веществу, нежели къ оформленной основной протоплазмѣ.

III.

Строеніе и значеніе ядра въ нервной клѣткѣ.

Ядро, какъ существенная часть нервной клѣтки, должно играть, наравнѣ съ прочими ея частями, немаловажную роль въ ея жизнедѣятельности.

Протоплазма не отсутствуетъ и въ ядрѣ. Строеніе протоплазмы ядра нервной клѣтки похоже на строеніе протоплазмы самого тѣла клѣтки. Такъ Fromann (1865 г.) описываетъ сѣтку въ ядрѣ, а Balbiani (въ томъ-же году) замѣчаетъ, что ядро обладаетъ своеобразнымъ движеніемъ, измѣняя свою форму и даже выпуская родъ отростковъ въ протоплазму тѣла клѣтки. Такимъ-же свойствомъ обладаютъ, по его наблюденіямъ, и ядрышки; послѣднее явленіе потверждаетъ и Fromann. Hertwig (1876 г.) указываетъ, что, въ жизнедѣятельности клѣтки, имѣетъ существенное значеніе — присутствіе въ ядрѣ разнородныхъ субстанцій и различаетъ: ядерную протоплазму и ядерный сокъ. Въ 1880 году Flemming

сталъ уже различать слѣдующія составныя части ядра: 1) ядерную протоплазматическую сѣтку, которая образуетъ родъ узловыхъ точекъ, т. н. псевдоядрышекъ; 2) настоящія ядрышки, 3) ядерную оболочку и 4) ядерный сокъ. Въ настоящее время доказано, что ядро нервной клѣтки состоитъ изъ хроматина, нуклеина, образующаго его оболочку, которая окрашивается основными,—и протоплазмы и ядрышка, окрашивающихся кислыми—анилиновыми красками. Поэтому въ ядрѣ можно предполагать, какъ морфологическое, такъ и физико-химическое различіе составляющихъ его субстанцій. Нѣкоторыя изъ этихъ субстанцій, несомнѣнно, принадлежатъ протоплазмѣ ядра, другія—являются экскреторными, или секреторными его продуктами.

Въ нервныхъ клѣткахъ сложнаго организма, вообще, мало нуклеина, въ сравненіи съ количествомъ его у низшихъ животныхъ, а поэтому репродуктивная дѣятельность первыхъ сильно ограничена, а можетъ быть, во вполнѣ развитыхъ элементахъ, и совершенно отсутствуетъ; въ такомъ случаѣ нуклеинъ идетъ, вѣроятно, для другихъ физіологическихъ назначеній, кромѣ роста и развитія, именно: на питаніе и специфическую функцію клѣтокъ. Ядро нервныхъ клѣтокъ въ сравненіи съ ядромъ другихъ клѣтокъ организма, относительно велико, имѣетъ въ разрѣзѣ, обыкновенно, круглую или овальную форму и, по R. y Cajal'ю 36), содержитъ сѣтку хроматина, съ болѣе, или менѣе крупными хроматиновыми-же зернами. Въ большихъ двигательныхъ клѣткахъ авторъ, однако, считаетъ нормальнымъ и такое ядро, которое лишено хроматиновой сѣти, а хроматинъ котораго редупцированъ до одного, рѣже—до двухъ круглыхъ ядрышекъ.

Ядерная сѣть состоитъ изъ расположенныхъ рядами зернышекъ или нитей.—Carnoy (1884 г.) считаетъ ядро маленькой клѣткой въ клѣткѣ; ея ядрышки представляютъ лишь скрученную нить нуклеина, образующую родъ клубка. Послѣдняя иногда какъ-бы раздѣлена на куски, или образуетъ даже гомогенную массу. Нѣкоторые авторы считаютъ эту нить настоящей трубкой, имѣющей сложное строеніе. Ея наружная стѣнка состоитъ, по ихъ мнѣнію, изъ пластина, нерастворимаго въ слабыхъ щелочахъ и крѣпкихъ кислотахъ; ея содержимое—это смѣсь нуклеина и плазмы (гіалина), которая растворима въ этихъ реактивахъ. По Reinke, ядерная оболочка не имѣетъ анатомической связи съ протоплазмой тѣла клѣтки. Verworn 42) того-же мнѣнія и утверждаетъ, что физіологическое значеніе ядра заключается всецѣло въ обмѣнѣ веществъ съ остальной частью клѣтки и только этимъ путемъ оно оказываетъ вліяніе на ея функцію. И Лукьяновъ приписываетъ ядру выработку веществъ, имѣющихъ отношеніе къ питанію и попадающихъ изъ ядра въ тѣло клѣтки.

Altman считаетъ — послѣднія видимыя частицы ядерной протоплазмы—мельчайшими ахроматофильными зернами, отдѣленными другъ отъ друга хроматофильной субстанціей, причемъ послѣдняя, между первыми, образуетъ тончайшую сѣточку, найденную только въ покоящихся ядрахъ. Haberland и Korschelt утверждаютъ, что ядра принимаютъ важное участіе какъ въ абсорбціи пищи клѣткой, такъ и въ ея экскреціи. По Nussbaum'у, Hofer'у и Verworn'у, куски амебъ, корненожекъ и инфузорій, содержащіе ядро, продолжаютъ расти, въ то время, какъ безъядерные—не обладаютъ этой способностью; поэтому ростъ и дѣятельность протоплазмы зависитъ отъ ядра. Маленькія инфузоріи, попавшія въ ядросодержащіе куски одноклѣточныхъ организмовъ, переваріваются ими; безъядерные куски функціонируютъ, въ этомъ отношеніи, гораздо медленнѣе и слабѣе, а поэтому клѣтка, только при содѣйствіи ядра, въ состояніи правильно производить свое пищевареніе. По Nussbaum'у и Gruber'у рѣсничныя инфузоріи—только тогда регенерируютъ въ цѣльные индивидуумы и растутъ, если онѣ обладаютъ—хотябы—частицей ядра.

По Hofer'у и Verworn'у, ядро вліяетъ и на активное движеніе протоплазмы самой клѣтки по направленію къ ядру и къ его веществамъ. Безъядерные куски инфузоріи, еще нѣкоторое, короткое время, способны производить свое движеніе, поглощать кислородъ и выдѣлять углекислоту; поэтому, не столько само ядро, сколько вещества, имъ образуемыя, способствуютъ вещественному обмѣну клѣтки, пока, въ безъядерномъ кускѣ протоплазмы, они не израсходуются совершенно. Обмѣнъ веществъ происходитъ между протоплазмой тѣла клѣтки и наружной питательной средой, но онъ, необходимо, существуетъ также между ядромъ и тѣломъ клѣтки; предполагать однако, чтобы онъ могъ, въ физіологическихъ границахъ, происходить непосредственно между ядромъ и наружной питательной средою,—рискованно, по причинѣ глубокаго положенія ядра въ толщѣ протоплазмы тѣла; Verworn, однако, приводя въ своемъ сочиненіи сложную схему возможныхъ путей питанія клѣтки, предполагаетъ и такую возможность. По нашему-же мнѣнію, эксцентрически прикасающееся къ периферіи тѣла клѣтки—ядро,—только въ патологическихъ случаяхъ, можетъ пользоваться, непосредственно, такимъ источникомъ питанія,—какъ наружная среда.

И такъ, ядро имѣетъ громадное физіологическое значеніе; оно управляетъ жизнедѣятельностью клѣтки, такъ какъ ея питаніе, ростъ, движеніе и размноженіе зависятъ отъ его присутствія, однако, съ другой стороны, существованіе и жизнь самаго ядра обусловливаются окружающей его, протоплазмой, которая его питаетъ.

Еще до 1875 г. считалось установленнымъ, что оплодотвореніе происходитъ отъ слитія двухъ клѣточныхъ образованій: яйца съ сѣменной нитью: Hertwig, однако, первый, констатировалъ фактъ, что оплодотвореніе происходитъ отъ сліянія двухъ ядеръ этихъ клѣтокъ, причемъ въ составъ хроматина оплодотвореннаго яйца входитъ равное количество хроматина, какъ изъ материнскаго яйца такъ изъ сѣменной нити.

Той компактной субстанціи ядра, уже оплодотвореннаго яйца, которая образуетъ его строму, или хроматину, въ настоящее время, многими учеными приписывается роль въ наслѣдственности, какъ матеріальному ея субстрату. Вещество оплодотвореннаго яйца, въ хроматинѣ, заключающее in potentia наслѣдственныя особенности будущаго организма, названо v. Nägeli,— идіоплазмой, Hertwig'омъ—наслѣдственной массой (Erbmasse), Weismann'омъ — зародышевой плазмой (Keimplasma).

Въ теоріи Weismann'а 43), о неравномѣрномъ дѣленіи зародышевой плазмы, для насъ особенно важенъ тотъ фактъ, что эта теорія допускаетъ возможность проникновенія такихъ элементовъ, изъ ядра въ протоплазму, которые опредѣляютъ будущій функціональный характеръ того, или другого рода протоплазмы.

Зародышевая плазма, заключая всѣ элементы для развитія цѣлаго сложнаго организма, раздѣляется, первоначально на 2 части, изъ которыхъ одна сохраняется, въ качествѣ настоящаго передатчика наслѣдственности, вторая, при постоянномъ дѣленіи, дифферендируется, но все болѣе и болѣе лишается притомъ наслѣдственныхъ свойствъ и способности образованія цѣлаго организма. Такимъ образомъ, первая часть зародышевой плазмы, содержащая элементы всѣхъ свойствъ организма, передается, въ половыхъ клѣткахъ, по наслѣдству—въ неизмѣненномъ видѣ; вторая, наоборотъ, по мѣрѣ все усиливающагося дѣленія и дифференцировки функцій, даетъ, въ концѣ концовъ, начало элементамъ спеціальныхъ тканей, напр., мышечнымъ, нервнымъ и другимъ.

Hertwig, однако, а за нимъ v. Nägeli и de Vries, въ зародышевой плазмѣ, принимаютъ существованіе всѣхъ основныхъ свойствъ будущихъ дифференцированныхъ родовъ протоплазмы и, если эти спеціальныя свойства, сразу-же, въ ней не выступаютъ, то это объясняется равномѣрной дѣятельностью, въ зародышевой плазмѣ, составляющихъ послѣднюю идіобластовъ. Нѣкоторые изъ послѣднихъ, обладающіе, напр., особенною чувствительностью, или сократительностью, находясь, среди прочихъ, въ нервной, или мышечной протоплазмѣ, въ присутствіи извѣстныхъ внѣшнихъ условій, своею дѣятельностью превалируютъ надъ другими, отчего и появляется специфически чувствительная, или сократительная функція того или другого рода протоплазмы въ соотвѣтственныхъ клѣточныхъ элементахъ. Но, такъ какъ на ряду, съ особенно чувствительными идіобластами, напр., въ нервной протоплазмѣ, въ ней-же суще-

ствуютъ и идіобласты, опредѣляющіе сократительность протоплазмы, хотя-бы послѣдніе и не проявляли этой дѣятельности, въ такой высокой мѣрѣ, какъ въ мышечной клѣткѣ, но всетаки, по этой теоріи, извѣстному роду нервной протоплазмы можно приписать и нѣкоторую степень сократительности.

Эта дифференцировка, хотя и выражается, въ нервной протоплазмѣ, наивысшей степенью чувствительности, но не лишаетъ ее притомъ и другихъ свойствъ зародышевой идіоплазмы, а именно: способности движенія, дыханія, питанія и роста; въ виду однако усиленнаго развитія, въ нервной протоплазмѣ, одного изъ ея свойствъ и, именно — чувствительности, она не обладаетъ такимъ сильнымъ развитіемъ другихъ свойствъ, какъ, напр., движеніемъ (въ степени, свойственной мышечной ткани), или репродуктивной дѣятельностью (въ степени, присущей половымъ клѣткамъ).

Въ сказанномъ кроется большая доля вѣроятности признанія за нервной протоплазмой способности движенія, если и не въ той степени и формѣ, какъ это наблюдается въ мышечной клѣткѣ, то всетаки, въ формѣ извѣстнаго, своеобразнаго видоизмѣненія амебоиднаго движенія.

Вслѣдствіе все большаго и большаго развитія чувствительности нервной протоплазмы, вѣроятно, слабѣетъ въ ней и репродуктивная способность. Въ 1895 г. Lenhossek, а также Dehler нашли центрозому въ клѣткахъ спинальныхъ ганглієвъ у лягушки; у млекопитающихъ же, тѣ же авторы а также Nèlis и Dehler — центрозомъ, въ нервныхъ клѣткахъ, въ нормальномъ состояніи, не находили, а потому эквивалентомъ послѣдней, считали ядро. — Въ патологическихъ—же

случаяхъ, Nèlis, находившій центрозому въ нервныхъ клѣткахъ млекопитающихъ, счелъ ее выраженіемъ стремленія послѣднихъ къ пролифераціи, предшествующей ихъ атрофіи.

Buchholz 44) утверждаетъ, что онъ часто встрѣчалъ митозъ въ мозговой корѣ новорожденныхъ и даже молодыхъ животныхъ, но никогда его не видѣлъ въ совершенно развитыхъ гангліозныхъ клѣткахъ, и, чѣмъ было старше животное, тѣмъ рѣже попадались кариокинетическія фигуры. Dahlregen 45) считаетъ даже присутствіе центрозомъ и аттракціонныхъ сферъ искусственными образованіями, происходящими отъ способа обработки ткани. Только Lenhossek'y и Kölliker'y удавалось наблюдать центрозомы въ клѣткахъ коры головного мозга, у взрослаго человѣка.

Въ виду сказаннаго—возможно допустить, что дѣятельность ядра нервной клѣтки, главнымъ образомъ, развита въ другомъ, а не въ репродуктивномъ направленіи, именно въ трофическомъ и вообще—специфически функціональномъ—направленіяхъ, соотвѣтственно высокой дифференцировкѣ нервной клѣтки.

Быть можетъ, что запасъ стимулирующихъ ядерныхъ веществъ скопляется въ формѣ окрашивающейся субстанціи, въ протоплазмѣ клѣтки, какъ въ складочномъ мѣстѣ, но источникомъ ихъ образованія, повидимому, является ядро.

Окрашивающаяся субстанція поэтому, вѣроятно, представляетъ уже готовый взрывчатый матеріалъ для нервныхъ импульсовъ, распредѣленный на обширномъ пространствѣ протоплазмы тѣла клѣтокъ и дендритовъ, между тѣмъ какъ хроматинъ ядра является лишь ис-

точникомъ сырыхъ продуктовъ, изъ которыхъ вырабатывается окрашивающееся вещество протоплазмы.

Brass считаетъ, что ядро принимаетъ важное участіе въ питаніи клѣтки, на томъ основаніи, что количество его хроматина уменьшается при ослабленномъ питаніи клѣтки. Ядро—Brass—считаетъ настоящимъ организмомъ, обладающимъ самостоятельнымъ амебоиднымъ движеніемъ, при помощи котораго оно погружаетъ свои псевдоподіи въ трофоплазму, чтобы надѣлить послѣднюю необходимыми веществами для успѣшнаго ея питанія.

Heidenhain, Schiefferdecker, Haberlandt, Korschelt и Hermann наблюдали, въ усиленно функціонирующихъ клѣткахъ слюнныхъ железъ, звѣздчатыя формы ядра, которое какъ-бы выпучекало свои отростки въ протоплазму тѣла клѣтки въ то время, какъ, въ клѣткахъ покойныхъ железъ, ядро представляло округленныя очертанія. Magini, Hodge, Vas, Lambert, изслѣдовавшіе дѣйствіе электрическаго тока—на нервныя клѣтки, находили эксцентрическое расположеніе ядра въ тѣлѣ раздраженныхъ клѣтокъ.

Unger, тоже, въ нервныхъ клѣткахъ — наблюдалъ вытягиваніе и втягиваніе отростковъ ядра въ протоплазму.

По Rabl'ю, ядро завѣдуетъ функціями питанія и размноженія: съ потерею его — клѣтка теряетъ эти функціи.

Baum утверждаетъ, что ядра покоющихся клѣтокъ железъ гораздо рѣзче окрашиваются ядерными красками, нежели ядра клѣтокъ—утомленныхъ продолжительной отдѣлительной дѣятельностью.

Korybut Daszkiewicz замѣтилъ, что ядра раздра-

женныхъ нервныхъ клѣтокъ окрашивались сафранином, а покойныхъ—гемагоксилиномъ.

По Verworn'y, ни ядро, ни протоплазма, сами по себѣ, не въ состояніи обусловить жизнедѣятельности клѣтки и только ихъ физіологическое взаимодѣйствіе способно возбуждать и регулировать нормальное питаніе и функцію послѣдней.

Hartog принимаетъ, что ядро, по отношенію къ клѣткѣ,—является родомъ нервнаго центра, такъ какъ оно отъ протоплазмы получаетъ раздраженіе и регулируетъ обратно ея функціи.

Съ такимъ воззрѣніемъ согласиться можно, если взаимодѣйствіе ядра и протоплазмы понимать въ смыслѣ взаимнаго надѣленія этихъ двухъ частей клѣтки заключенными въ нихъ и вырабатываемыми ими веществами.

Въ настоящее время существуютъ двѣ теоріи для объясненія метаболическихъ процессовъ въ нервной клѣткѣ: одна изъ нихъ принимаетъ, что, встрѣчающіяся въ протоплазмѣ клѣтки, зернышки представляются существенной частью протоплазмы (Altmann); вторая теорія считаетъ ихъ лишь продуктомъ жизнедѣятельности протоплазмы, уже неживыми частицами, состоящими изъ секреторныхъ или экскреторныхъ веществъ. Къ послѣднимъ Lewi причисляетъ тѣ изъ нихъ, которыя хорошо окрашиваются фуксиномъ и расположены въ гіалоплазмѣ, которую онъ считаетъ активной частью нервной клѣтки.

Эти зернышки, при покойномъ состояніи клѣтки, значительно уменьшаются въ количествѣ, становятся малыми и круглыми, при раздраженіи-же клѣтки—увеличиваются, какъ въ количествѣ, такъ и въ объемѣ

въ тѣлѣ клѣтки, а затѣмъ только и въ ядрѣ. Хроматинъ не играетъ, слѣдовательно, преимущественно активной роли, при физіологической функціи ядра: ядерныя фигуры, при дѣленіи ядра, образуются безцвѣтной его плазмой, хроматинное его вещество движется пассивно. По Pfitzner'у, тоже, безцвѣтная протоплазма ядра, въ каріокинезѣ, стремится раздѣлить хроматинъ ядра на 2 равныя части. Ядро можетъ не заключать хроматина, а все-таки дѣлиться.—Хотя возможно размноженіе клѣтокъ и безъ участія ядра, напр., у инфузоріи, у которыхъ образованіе новыхъ индивидуумовъ принадлежитъ протоплазмѣ, но всетаки и здѣсь, нѣроятно, главная функція ядра — это дѣленіе его самаго и заключенаго въ немъ хроматина и импульсъ къ дѣленію протоплазмы тѣла клѣтки на двѣ равныя части.

Несмотря на второстепенное, какъ-бы неактивное значеніе, ядернаго хроматина, послѣдній, однако, по Pfitzner'у, принимаетъ важное участіе не только въ размноженіи, ростѣ и питаніи клѣтки, выражаясь морфологическими—количественными, а также, качественными, измѣненіями, но и, отчасти, суда по обилію его скопленія въ ядрѣ, отличаетъ животныхъ съ высшимъ онтогенетическимъ и филогенетическимъ развитіемъ—отъ ниже стоящихъ, въ этихъ отношеніяхъ, животныхъ, причемъ, со старостью послѣднихъ, или при патологическихъ условіяхъ, количество его въ ядрѣ уменьшается и исчезаетъ. Это исчезновеніе хроматина Flemming—въ 1885 г.—назвалъ хроматолизомъ и это названіе онъ, впервые, примѣнилъ къ фолликулярнымъ элементамъ, однако, впослѣдствіи, расширилъ понятіе объ этомъ процессѣ, признавъ его явленіемъ дегенераціи всякой протоплазмы и ядра клѣтки.

Хотя микрохимическое изученіе измѣненій ядра и протоплазмы, въ теченіи хроматолиза, еще остается открытымъ, но, вѣроятно, что нуклеинъ—въ ядрѣ—при этомъ подвергается расщепленію, такъ какъ ни его мѣсто, въ совсѣмъ дегенерированныхъ клѣткахъ, не находится, по Henneguy 46), ничего больше, какъ только ксантинъ, или гипоксантинъ. Обмѣнъ веществъ не во всѣхъ клѣткахъ организма одинаково быстръ и интенсивенъ; чѣмъ дѣятельнѣе органъ, тѣмъ и обмѣнъ въ элементахъ его составляющихъ—интенсивнѣе, а поэтому и въ нервныхъ клѣткахъ гдѣ жизнедѣятельность многостороннѣе и обмѣнъ долженъ быть сравнительно быстрѣе, хотя бы онъ даже и не происходилъ въ обширныхъ размѣрахъ. Если, притомъ, приземъ во вниманіе тѣ безпрестанно повторяющіеся и подвергающіеся внезапнымъ колебаніямъ запросы, со стороны внѣшняго міра, на усиленную нервную функцію, то окажется, что нервная клѣтка должна быть постоянно наготовѣ къ такому—же быстрому и легко наступающему усиленію своего обмѣна, для немедленнаго выполненія усиленной дѣятельности.

Если каждая клѣтка должна обладать такимъ свойствомъ, въ силу котораго она была бы въ состояніи подвергаться, въ разные моменты своей дѣятельности, различной степени колебаніямъ нормальнаго своего обмѣна, то тѣмъ болѣе нуждается въ этомъ нервная клѣтка.

Будетъ-ли это приспособленіе заключаться въ запасѣ взрывчатаго матеріала, съ обиліемъ потенціальной энергіи, какимъ, кажется, является окрашивающееся вещество нервной протоплазмы, или въ чемъ либо другомъ, пока съ положительностью неизвѣстно; много данныхъ

говоритъ въ пользу того взгляда, что это вещество, вѣроятнѣе всего, ядернаго происхожденія. Такъ, Held принимаетъ тѣла Nissl'я состоящими изъ эукленнобальбуминовъ, что наводитъ на мысль нѣкоторой связи ихъ съ ядромъ; поэтому, быть можетъ, окрашивающееся вещество протоплазмы является, отчасти, запаснымъ матеріаломъ ядерныхъ веществъ въ протоплазмѣ.

Головка сѣмянной нити, не исключительно только, по своему морфологическому характеру и по химическому составу (изъ хроматина — нуклеина), имѣетъ свойства ядра. Значеніе ея, въ оплодотвореніи, состоитъ, между прочимъ, въ возбужденіи яйца къ усиленному питанію и вызываемому послѣднимъ росту, до извѣстнаго предѣла, за которымъ слѣдуетъ ужъ дѣленіе—размноженіе. А поэтому, и въ послѣднемъ случаѣ, при зачатіи, головка сѣмянной нити имѣетъ характеръ стимулирующаго центра для яйца, чѣмъ оправдывается и взглядъ на трофическое значеніе ядра для протоплазмы.

Тотъ стимулъ къ усиленію питанія, который исходитъ изъ головки сѣмянной нити и даетъ начало эмбріональному развитію, не прекращается, повидимому, и въ періодъ внѣутробной жизни животнаго, ни въ одномъ изъ ядеръ его соматическихъ клѣтокъ, а, при дифференцировкѣ послѣднихъ, — этотъ импульсъ выражается лишь въ иной формѣ, а именно: въ питательно-функціональномъ вліяніи ядра на протоплазму тѣла клѣтки. Притомъ возможно допустить, что весь запасъ хроматина, со скрытой въ немъ—потенціальной—энергіей, которая въ эмбріональномъ развитіи расходовалась, главнымъ образомъ, на ростъ и размноженіе и, въ небольшой лишь степени, на специфическія функціи,—

послѣ рожденія—идетъ, во все уменьшающейся степени на развитіе, ростъ и размноженіе и во все усиливающейся степени— на трофическую и специфическую функціи.

Такое предположеніе тѣмъ болѣе возможно, по отношенію къ высоко дифференцированной, (въ смыслѣ развитія специфической функціи) — нервной ткани, что она, какъ извѣстно, болѣе, чѣмъ какая либо другая, потеряла, въ развитомъ сложномъ организмѣ, способность репродукціи. Тогда именно функція ядра въ нервной клѣткѣ, вслѣдствіе частаго запроса на усиленную дѣятельность послѣдней, можетъ выразиться въ стимулирующемъ вліяніи ядра на протоплазму клѣтки, на счетъ задержанной репродуктивной дѣятельности послѣдняго.

По Schäfer'y и Strümpell'ю, ядро—это трофическій центръ клѣтки. Эти авторы основываютъ свое мнѣніе на меротомическихъ наблюденіяхъ Nussbaum'а, Gruber'а, Balbiani, Hofer'а, Haberland'а, Korschelt'а Verworn'а и др.

Вѣроятно, что не самъ хроматинъ ядра, не сами нуклеоальбумины являются здѣсь веществами, стимулирующими элементы протоплазмы нервной клѣтки къ усиленному ихъ распаду и реституціи, (диссимиляціи и ассимиляціи), а только продукты разложенія этихъ сложныхъ веществъ, въ характерѣ, быть можетъ, настоящихъ лейкомаиновъ т. е. физіологическихъ токсиновъ.

Ядро, по нѣкоторымъ авторамъ, способно производить самостоятельныя движенія и своимъ сокращеніемъ выдѣлять въ протоплазму необходимыя вещества для послѣдней.

Levi наблюдалъ движеніе ядра и ядрышекъ—въ большихъ нервныхъ клѣткахъ электрическаго ската, причемъ, какъ ядро, такъ и ядрышка, были расположены эксцентрически. Онъ-же, въ періодъ дѣятельнаго состоянія неврона, замѣчалъ увеличеніе ядра, обусловленное удлиненіемъ нуклеиновыхъ зернышекъ кругомъ ядрышка, которыя, въ покойномъ состояніи неврона, укорачивались, а ядро уменьшалось, изъ чего заключилъ, что эти зернышки измѣняли пассивно свое расположеніе, въ зависимости отъ активнаго движенія ядра.

Аналогично изслѣдованіямъ Mann'a и Lugaro,— Levi нашелъ, что въ дѣятельномъ состояніи неврона— и ядрышко увеличивается, а въ покойномъ его состояніи оно, наоборотъ, уменьшается.

Lanarèsi, у лягушекъ замѣтилъ увеличеніе ядра, при отравленіи хлораломъ.

Но если, на самомъ дѣлѣ, протоплазма тѣла клѣтки обладаетъ быстрой подвижностью, въ смыслѣ сокращенія и слѣдующаго за нимъ разслабленія, то тогда признавать самостоятельное движеніе ядра не необходимо, такъ какъ—сами сокращенія тѣла клѣтки — будутъ вполнѣ достаточны для сдавленія ядра и выведенія изъ послѣдняго ядернаго сока въ протоплазму клѣтки.

IV.

Методъ изслѣдованія.

Матеріаломъ для моихъ микроскопическихъ изслѣдованій служили, исключительно, молодые и хорошо

откормленные кролики, одного помета. Для изслѣдованія измѣненій, при каждомъ родѣ смерти, я бралъ по 4-е экземпляра, причемъ каждый кроликъ одной и той-же группы умерщвлялся однимъ и тѣмъ-же способомъ.

Всѣ животныя, передъ смертью, оставлялись въ возможномъ покоѣ и актъ умерщвленія производился, по возможности, быстро. Четыремъ кроликамъ первой группы—моментально—перерѣзывалась острой бритвой шея—вплоть до позвоночника такъ, что только, черезъ неперерѣзанныя art. vertebrales, часть крови, подъ уменьшеннымъ давленіемъ, могла еще попадать въ продолговатый и спинной мозги, между тѣмъ какъ—въ корѣ, равно какъ, отчасти, и въ другихъ областяхъ головнаго мозга — кровеобращеніе, вслѣдствіе перерѣзки a. a. carotidum, внезапно прекращалось.

Смерть второй группы кроликовъ вызвана была отравленіемъ синильной кислотой, одинъ куб. цент. 6% раствора которой, (что соотвѣтствуетъ 0,06 чистой синильной кислоты), впрыскивался подъ кожу праваго бедра. Спустя, приблизительно, 30 секундъ безъ предшествующаго возбужденія, но послѣ тонической, быстрой судороги—въ мускулатурѣ спины и конечностей, наступала остановка дыханія; сокращенія-же сердца еще продолжались нѣсколько секундъ, и иногда даже— до минуты. Только послѣ полной остановки дѣятельности сердца, какъ въ первой, такъ и во второй группѣ опытовъ, я быстро вскрывалъ головной и спинной мозги.

Ни одна изъ извѣстныхъ химическихъ реакцій, ни даже спектральный анализъ крови—не были въ состо-

нія указать присутствія слѣдовъ HCN въ крови, а также въ мозговой ткани.*

Третья группа кроликовъ была умерщвлена путемъ медленнаго, въ теченіе $^1/_2$ часа, сдавливанія шеи посредствомъ мягкой петли, причемъ, главнымъ образомъ, сдавливались сильно a. a. carotides communes и venae jugulares, слѣдовательно, кровеобращеніе въ продолговатомъ и спинномъ мозгахъ, не только не было ослаблено, но даже, временно, было усилено, вслѣдствіе повышенія кровянаго давленія въ позвоночныхъ артеріяхъ. Оттого и смерть нервныхъ клѣтокъ этихъ частей — центральной нервной системы, какъ увидимъ, наступала гораздо позже, нежели въ областяхъ снабжаемыхъ кровью a. a. carotidum (кора головнаго мозга), гдѣ, почти внезапно, наступало прекращеніе притока артеріальной крови и застойная гиперемія. Но, тѣмъ не менѣе, вслѣдствіе ограниченія вентиляціонной дѣятельности легкихъ, при сдавленіи воздухоносныхъ путей, кровь и въ продолговатомъ, а также и въ спинномъ мозгахъ—становилась все бѣднѣе кислородомъ и богаче углекислотой, значитъ, условія питанія и этихъ частей, хотя медленно и постепенно, но всетаки качественно измѣнялись. Недостатокъ кислорода, въ области распространенія позвоночныхъ артерій, могъ по-

*) Masius 47) смерть отъ HCN приводитъ въ зависимость отъ прекращенія окислительныхъ процессовъ въ продолговатомъ мозгу и этимъ объясняется по Richter'у, цвѣтъ крови ярко красный. Но Richter, иногда, при томъ-же отравленіи находилъ цвѣтъ крови нормальнымъ и тогда онъ приписывалъ синильной кислотѣ непосредственное вліяніе на первную протоплазму. Цвѣтъ крови при моихъ опытахъ былъ ярко красный.

полняться, до нѣкоторой степени, притокомъ крови подъ болѣе сильнымъ въ нихъ давленіемъ, съ другой же стороны, раздражающее вліяніе угольной кислоты на клѣтки продолговатаго мозга заставляло послѣднія усиленнѣе работать, ради болѣе быстраго, чѣмъ обыкновенно, воспринятія кислорода изъ окружающей питательной среды, становившейся все бѣднѣе и бѣднѣе кислородомъ *).

Въ виду того, что въ a. a. vertebrales кровь, временно, находилась подъ большимъ давленіемъ, нежели въ a. a. spinales, и что дыхательный центръ, по природѣ своей, служитъ регуляторомъ дыхательнаго обмѣна и способенъ усиленно реагировать на малѣйшія измѣненія въ химизмѣ и давленіи крови, то, при этихъ условіяхъ, въ продолговатомъ мозгу—можно было ожидать другихъ измѣненій, нежели въ остальныхъ частяхъ центральной нервной системы.

И такъ, при моихъ опытахъ условія питанія различныхъ частей центральной нервной системы были неодинаковы и можно было a priori предполагать, что это не останется безъ вліянія на первные элементы. Губительныя условія быстраго прекращенія питанія, въ самой чистой формѣ, дѣйствовали при анеміи, вслѣдствіе перерѣзки a. a. carotidum.

При смерти отъ удушенія—губительныя нарушенія питанія дѣйствовали въ самой сложной формѣ, такъ какъ затрудненный оттокъ венозной крови изъ

*) Слѣдуетъ однако упомянуть, что Benedicenti 48) и Rosenthal стараются опровергнуть значеніе угольной кислоты, какъ раздражители нервныхъ клѣтокъ въ актѣ дыхательныхъ импульсовъ.

области черепа комбинировался съ временно усиленнымъ давленіемъ въ a. a. vertebrales и съ дѣйствіемъ качественно измѣненной, отъ затрудненнаго дыханія, крови на ткань и ея клѣтки.

Наконецъ, при смерти отъ отравленія синильной кислотой, гдѣ механическія разстройства мозговаго кровеобращенія отсутствовали, на нервныя клѣтки убійственно дѣйствовала качественно измѣненная кровь, въ смыслѣ потери ея способности къ окисленію, а кромѣ того, вѣроятно, и специфическое вліяніе синильной кислоты на самую протоплазму нервныхъ клѣтокъ. Какихъ либо выдающихся измѣненій при микроскопическомъ изслѣдованіи мозговъ вообще не замѣчалось, исключая рѣзкой анеміи мозговыхъ оболочекъ—при перерѣзкѣ шеи животныхъ, гиперемія тѣхъ-же оболочекъ—при двухъ другихъ способахъ умерщвленія, отека мозговой коры при удушеніи и яркаго цвѣта крови при отравленіи синильной кислотой.

Такъ какъ не существуетъ и вообще не можетъ существовать методъ, при коемъ возможно-бы получить препаратъ „нормальнаго„ мозга, то при изученіи препаратовъ я пользовался единственно сравненіемъ между собою микроскопическихъ картинъ, полученныхъ при разныхъ родахъ быстрой смерти, принимая въ расчетъ всѣ условія, вызванныя искусственно каждымъ изъ этихъ способовъ умерщвленія.

Матеріаломъ для микроскопическаго изслѣдованія служили мнѣ однѣ и тѣ-же области центральной нервной системы, а именно:

1) кора головнаго мозга изъ области двигательныхъ центровъ конечностей*);

*) Для опредѣленія мѣста этихъ центровъ у кролика я точно придерживался способа, опредѣленнаго Fürstner'омъ.

2) середина зрительнаго бугра;

3) область ядра глазодвигательнаго нерва;

4) область ядра подъязычнаго нерва, на уровнѣ calami scriptorii и впереди него, слѣдовательно въ области дыхательнаго центра;

5) средняя часть шейнаго утолщенія спиннаго мозга;

6) средняя часть грудной области спиннаго мозга, между обоими его утолщеніями и, наконецъ,

7) средняя часть поясничнаго утолщенія спиннаго мозга.

Для окраски нервныхъ клѣтокъ я примѣнилъ улучшенный методъ, предложенный Nissl'емъ въ 1894 году. 94). Вырѣзанныя сейчасъ послѣ вскрытія куски нервной ткани, величиною въ кубическій центиметръ, быстро погружались въ 96° алкоголь; въ которомъ уплотнялись въ продолженіи около 2-хъ сутокъ. Грудная часть спиннаго мозга уплотнялась гораздо быстрѣе и, еще до истеченія однѣхъ сутокъ, была готова къ разрѣзамъ, которые я производилъ серіями, толщиною въ 0,01 мм.

Мозговая кора, при удушеніи, въ сравненіи съ той же областью при другихъ способахъ умерщвленія, рѣзалась довольно трудно вслѣдствіе неравномѣрности уплотненія, зависящей отъ отечнаго ея состоянія, особенно на периферіи.

Срѣзы, временно, погружались опять въ алкоголь, а затѣмъ переносились непосредственно въ профильтрованный растворъ метиленовой сини*) нагрѣвшійся

*) Rp. Methilenblau (B. patent) 3.75.
Saponis veneti 1,75.
Aquae destill. 1000,0.

до 65° —75° C, причемъ препараты оказывались достаточно окрашенными тогда, когда изъ раствора краски появлялся первый паръ.

Препараты затѣмъ промывались отъ излишка краски „анилиновымъ алкоголемъ“ *), а потомъ быстро переносились, для болѣе тщательной промывки, въ свѣжую порцію того—же раствора анилиноваго масла въ алкоголѣ, въ которомъ исчезали послѣдніе, видимые простымъ глазомъ, остатки свободной краски.

Промытый, такимъ образомъ, препаратъ—просвѣтлялся въ oleum cajeputi, которое затѣмъ удалялось бензиномъ и препаратъ, наконецъ, закрѣплялся въ растворѣ канифоли по общепзвѣстному способу.

Изъ каждой области мозговой ткани я приготовлялъ серіи препаратовъ по 100 штукъ въ каждой, каковые препараты послужили мнѣ матеріаломъ для изслѣдованія, при которомъ я пользовался микроскономъ Reichert'a: Oc. 5., Obj. 8 a и ol. immer, Obj. 1/12 и Oc. 3 и 5., значитъ при увеличеніи—въ 780 и 1900 разъ.

*) 10 куб. ц. безцвѣтнаго, прозрачнаго анилиноваго масла на 90 куб. ц. — 96° спирта,

V.

Результаты микроскопическаго изслѣдованія нервныхъ клѣтокъ при нѣкоторыхъ видахъ быстрой смерти.

I. Головной мозгъ.

1. Двигательная область коры.

При анеміи, какъ и слѣдовало ожидать, кровеносные сосуды вообще представляются спавшимися и пустыми, ихъ периваскулярныя пространства незамѣтны; не то является при отравленіи HCN и при смерти отъ удушенія: какъ въ томъ, такъ и во второмъ случаяхъ, не только сосуды мозговой коры, но и прочихъ участковъ — представляются замѣтно расширенными и гиперемированными, причемъ и периваскулярныя ихъ пространства увеличены.

Пирамидальныя клѣтки мозговой коры вообще, а среднія и малыя въ особенности, при всѣхъ способахъ умерщвленія, представляютъ, въ большинствѣ экземпляровъ, округленную форму (т. е. съ закругленіемъ ихъ угловъ и выпуклостью контуровъ), отчего производятъ впечатлѣніе набухшихъ, рѣзко отличающихся отъ той пирамидальной формы, какая вообще принимается за нормальную (съ острыми углами и съ прямыми, или даже вогнутыми краями. Рис. I, б., V. б. и VII. б. и в.).

При отравленіи HCN и при удушеніи эти клѣтки, нерѣдко, приближаются, своими очертаніями, даже къ шарообразной формѣ, принимая видъ булавовидныхъ, или колбовидныхъ клѣтокъ и только начала верхушечныхъ отростковъ указываютъ на ихъ первоначальную пирамидальную форму.

Контуры клѣтокъ, какъ при анеміи, такъ при удушеніи, рѣзко очерчены и ровны; при отравленіи HCN эти контуры часто неровны и какъ-бы изъѣдены.

Окраска протоплазмы, при анеміи и удушеніи, выражена болѣе интенсивно, такъ какъ здѣсь попадается вообще много т. наз. пирамикоморфныхъ клѣтокъ; при отравленіи-же HCN, наоборотъ, — окраска клѣтокъ вообще блѣдпѣе, представляя лишь слабо—синій цвѣтъ гомогенно окрашеннаго фона, на которомъ

окрашивающаяся субстанція имѣетъ расплывчатый, иногда даже матово—стекловидный видъ, или-же является мелкозернистой, пылевидной, безъ всякаго намека на нормальное, свойственное пирамидальнымъ клѣткамъ, волокнистое строеніе (Nissl).

Болѣе крупныя зернышки окрашивающейся субстанціи, если и встрѣчаются, при отравленіи HCN, то, главнымъ образомъ, они неправильной формы и рѣдко разсѣяны мѣстами въ протоплазмѣ.

Не то замѣчается при анеміи и задушеніи: протоплазма пирамидальныхъ клѣтокъ усѣяна многочисленными, но уже разной величины, зернами, между которыми нерѣдко встрѣчаются и болѣе крупныя зерна, интенсивно синяго цвѣта, расположенныя на болѣе блѣдномъ фонѣ гомогенной протоплазмы; здѣсь, мѣстами, хотя рѣдко, протоплазма покрыта даже крупными пятнами, незамѣтно переходящими другъ въ друга, какъ-бы расплывающимися съ периферіи; послѣднія производятъ впечатлѣніе набухшихъ и лишающихся окраски тѣлецъ Nissl'я. Нигдѣ, однако, не замѣчается, подобно какъ и при отравленіи HCN, настоящаго правильнаго, волокнистаго строенія протоплазмы.

При удушеніи—попадаются булавовидныя и вообще округленныхъ очертаній пирамидальныя клѣтки, которыя слѣдуетъ назвать аншкоморфными, съ вполнѣ ясно выраженной мелкозернистой и даже пылевидной протоплазмой.

Верхушечные отростки пирамидальныхъ клѣтокъ, при всѣхъ способахъ быстраго умерщвленія, по большей части, коротки, тонки, съ ровными краями, но очень блѣдны, особенно на болѣе далекомъ разстояніи отъ клѣтки, причемъ интенсивность ихъ окраски, по мѣрѣ этого удаленія, постепенно слабѣетъ.

Эта блѣдность окраски, а также и полное ея отсутствіе, на дальнѣйшемъ разстояніи отъ клѣтки, обусловливаютъ крайнюю ихъ малозамѣтность, такъ, что, на первый взглядъ, можно бы было ихъ считать даже вполнѣ отсутствующими, если-бы, при болѣе тщательномъ наблюденіи, они не представлялись въ видѣ какъ-бы стекловидныхъ, неокрашенныхъ, тоненькихъ, полосокъ, теряющихся въ окружающей ткани. Такъ, главнымъ образомъ, представляются верхушечные дендриты при отравленіи HCN; при анеміи они очерчены нѣсколько рѣзче; часть протоплазмы тѣла клѣтки, откуда они берутъ свое начало, обыкновенно представляетъ болѣе сгущенную окраску, а форма ихъ нерѣдко представляетъ ту важную особенность, что они имѣютъ видъ змѣеобразно извивающихся; эта особенность присуща также нѣкоторымъ верхушечнымъ и другимъ протоплазматическимъ отросткамъ и при отравленіи HCN, (рис. V. а) Верхушечный отростокъ, большею частью, лишенъ своей характерной нормальной продольной волокнистости, особенно — же въ клѣткахъ — при отравленіи HCN; этотъ отростокъ, если и окрашенъ то почти гомогенно, очень блѣдно, причемъ его окраска состоитъ изъ мельчайшихъ пылеобразныхъ зернышекъ, все уменьшающихся въ количествѣ по направленію къ периферіи.

Прочіе дендриты, при всѣхъ видахъ быстрой смерти, представляются, на первый взглядъ, очень скудными, вслѣдствіе очень слабо выраженныхъ очертаній, тонкости ихъ, короткости и слабой окраски, притомъ они, или совсѣмъ гомогенны, такъ какъ при отравленіи HCN потеряли свою характерную волокнистость, которая замѣ-

нилась пылеобразной, безструктурной зернистостью, или, если какъ при анеміи и удушеніи, волокнистость, до нѣкоторой степени, сохранилась, то всетаки въ видѣ блѣдныхъ, и тонкихъ, нерѣдко въ видѣ s— образно изогнутыхъ веретенъ Nissl'я.

И въ ядрахъ существуетъ нѣкоторое, хотя и слабое различіе между анеміей и удушеніемъ съ одной стороны, и отравленіемъ HCN—съ другой.

При анеміи и удушеніи,—ядра вездѣ хорошо очерчены, имѣя ровную оболочку; они вездѣ—шарообразной, или эллипсоидальной формы и не представляются увеличенными и набухшими.

На гомогенно — блѣдно окрашенномъ ихъ фонѣ, при анеміи, изрѣдка, наблюдается тонкая, мелкопетлистая, болѣе интенсивно окрашенная сѣточка: рѣже встрѣчается, что окрашивающаяся субстанція ядра скопляется въ немъ гуще, особенно съ одной стороны, у периферіи; но вообще гомогенная, вполнѣ безструктурная и относительно слабая окраска ядеръ, какъ и при удушеніи, преобладаетъ.

При отравленіи HCN—ядро нѣсколько увеличено въ объемѣ и набухшее нерѣдко оно сдвинуто въ сторону, такъ, что достигаетъ периферіи клѣтки. Форма его—часто — эллипсоидальна. Оболочка ядра представляетъ неровный, рѣзкоочерченный контуръ, который состоитъ какъ-бы изъ ряда мелкихъ, одно возлѣ другого лежащихъ, — зернышекъ окрашенной субстанціи. Въ протоплазмѣ ядра, только мѣстами, замѣтна слабо выраженная и неравномѣрно распредѣленная пылевидная зернистость, но, большею частью, ядра блѣдны и гомогенно—безструктурны.

Въ ядрышкахъ, повсюду, наблюдается одно и то-

же: они круглы, съ ровными краями и интенсивно окрашены.

Что-же является особенно важнымъ—это полное отсутствіе,—въ корѣ головнаго мозга,—перицеллюлярныхъ пространствъ, при всѣхъ способахъ умерщвленія животныхъ.

2. Область зрительнаго бугра.

Въ этой области особенности строенія, хотя и довольно сходны съ такими-же, наблюдаемыми въ корѣ головнаго мозга, при разныхъ способахъ—умерщвленія, однако встрѣчаются и нѣкоторыя различія.

Кромѣ разницы въ основной формѣ клѣтокъ этого участка, въ сравненіи съ формой клѣтокъ коры головнаго мозга, здѣсь, при анеміи, змѣеобразно извивающихся отростковъ почти не видно, а въ ядрахъ—мелкопетлистой сѣточки тоже болѣе незамѣтно; за то, при удушеніи, эта сѣточка и мелкозернистость ядра выступаютъ чаще.

Въ томъ-же участкѣ, при отравленіи HCN, ядеръ съ неровной оболочкой, состоящей изъ мелкихъ, какъ-бы раздвинутыхъ другъ отъ друга зеренъ, тоже болѣе не наблюдается; ядра здѣсь, какъ и при анеміи,—въ томъ-же участкѣ, представляютъ ровные края и гомогенную, блѣдно окрашенную—протоплазму. Въ зрительномъ бугрѣ, при отравленіи HCN, попадаются и болѣе мелкія продолговатой формы клѣтки, которыя, по степени своей окраски, можно назвать пикноморфными; послѣднія здѣсь снабжены болѣе длинными и ясно вѣтвящимися дендритами. Слѣдуетъ обратить вниманіе, что и въ этой области, при всѣхъ 3-хъ способахъ

умерщвленія, — перицеллюлярныхъ пространствъ нигдѣ не найдено.

Наконецъ, слѣдуетъ добавить, что въ бѣломъ мозговомъ веществѣ, между его волокнами, при отравленіи HCN, даже попадаются, мѣстами, скопленія плазматическаго эксудата, особенно по сосѣдству съ сильно расширенными капиллярами.

3. Область ядра глазодвигательнаго нерва.

Особенности строенія протоплазмы клѣтокъ въ этомъ участкѣ сходны съ таковыми 2-хъ вышеописанныхъ участковъ, при однихъ и тѣхъ-же способахъ умерщвленія, со слѣдующими однако различіями: тѣла клѣтокъ вообще имѣютъ здѣсь менѣе округленную, т. е. болѣе угловатую форму, причемъ ихъ края представляются болѣе прямолинейными. (Рис. II).

Протоплазма клѣтокъ, какъ при анеміи, такъ и при удушеніи, интенсивно окрашеная; на гомогенномъ фонѣ гіалиновой протоплазмы замѣтна крупная зернистость, состоящая изъ рѣзко окрашенныхъ и тѣсно другъ возлѣ друга лежащихъ зеренъ, нерѣдко даже пятенъ, большаго размѣра, которыя встрѣчаются, главнымъ образомъ, при анеміи. Въ нѣкоторыхъ клѣткахъ замѣчается переходъ отъ волокнистаго строенія къ крупнозернистому, что и даетъ нѣкоторое основаніе считать крупныя пятна набухшими и видоизмѣненными тѣльцами Nissl'я, лишающимися правильнаго строенія въ протоплазмѣ тѣла клѣтки. При удушеніи, кромѣ того, встрѣчаются, въ довольно большомъ количествѣ, клѣтки съ разрѣженной и слабоокрашенной протоплазмой; ихъ дендриты очень малозамѣтны. Но вообще дендриты этой

области, какъ при анеміи, такъ и при удушеніи, гораздо явственнѣе выражены, нежели въ 2-хъ прежнихъ участкахъ, причемъ въ нихъ хорошо сохранены продольныя полосы окрашивающейся субстанціи, а нѣкоторые изъ нихъ представляютъ замѣтную извилистость, какъ въ корѣ головного мозга при анеміи. Попадаются, правда, чаще при удушеніи, нежели при анеміи, и дендриты болѣе короткіе, тонкіе и довольно блѣдно окрашенные, но вообще рѣже, нежели въ корѣ головного мозга, гдѣ такое ихъ состояніе составляетъ правило.

При отравленіи HCN, хотя изрѣдка попадаются клѣтки съ болѣе крупными зернами — пятнами, однако чаще встрѣчаются клѣтки съ малымъ вообще количествомъ протоплазмы, периферія которыхъ усѣяна неравномѣрно различной величины и формы зернышками. Гомогенный фонъ клѣтокъ этой области, при отравленіи HCN, гораздо блѣднѣе въ сравненіи съ клѣтками той-же области при анеміи и удушеніи. И дендриты, при отравленіи HCN, въ противоположность дендритамъ при анеміи, малозамѣтны, тонки, блѣдны, продольная ихъ полосатость исчезла и замѣнена, на небольшомъ только разстояніи отъ клѣтки, пылевидной зернистостью, рѣзко уменьшающейся къ периферіи. Рѣдкіе дендриты, въ этой области, при отравленіи HCN, извилисты. Ядра вообще съ очень нѣжной зернистостью, блѣдны и, только при удушеніи — представляютъ слабое сѣтчатое строеніе. Перицеллюлярныхъ пространствъ, не считая одиночныхъ и слабо выраженныхъ, при отравленіи HCN не видно.

II. Продолговатый мозгъ.

Область дыхательнаго центра.

При всѣхъ способахъ умерщвленія форма нервныхъ

клѣтокъ угловата, въ противоположность нервнымъ клѣткамъ головнаго мозга.

Эта особенность формы рѣзче всего при удушеніи, гдѣ трех—и многоугольныя клѣтки имѣютъ даже острые углы, а стороны этихъ фигуръ представляютъ вдавленныя линіи. Края клѣтокъ, при анеміи и удушеніи ровны, при отравленіи же HCN — неровны, такъ какъ отдѣльныя зерна окрашивающейся субстанціи часто выступаютъ за периферію клѣтки, обусловливая этимъ неровность ея очертаній.

Окраска гомогенной протоплазмы, составляющей фонъ клѣтки, при всѣхъ видахъ быстрой смерти, представлялась, въ этой области, довольно интенсивной.

На этомъ фонѣ, при анеміи, замѣчается, большею частью, крупная зернистость, хотя попадается—и смѣшанная, причемъ, однако, встрѣчаются и клѣтки съ волокнисто—зернистымъ строеніемъ окрашивающейся субстанціи. (Рис. III.). Но только, при удушеніи, является преобладающая, характерная, нормальная (по Nissl'ю) волокнистость, безъ всякой зернистости. (Рис. VIII.). Здѣсь яснѣе, чѣмъ гдѣ-бы то нибыло, въ другихъ областяхъ центральной нервной системы, видно, что эта волокнистость обусловливается, веретенообразной формы, тѣльцами Nissl'я которыя, въ данномъ случаѣ, представляются нѣсколько набухшими, какъ въ тѣлѣ клѣтки, такъ и въ протоплазматическихъ отросткахъ. При этой набухлости и окраска ихъ относительно менѣе интенсивна, нежели при анеміи и отравленіи HCN. Взаимное расположеніе тѣлецъ Nissl'я, какъ въ тѣлѣ клѣтки, такъ и въ ея дендритахъ, равномѣрно и правильно: они здѣсь отдѣлены другъ отъ друга равномѣрными, но небольшими нѣсколько окрашенными промежутками

и въ нихъ нигдѣ не видно явленій мелкозернистаго распада, какой наблюдается, отчасти, при отравленіи HCN.

При отравленіи HCN строеніе окрашивающейся субстанціи не представляетъ той правильности тѣлецъ Nissl'я, а также ихъ расположенія, какъ при анеміи, а особенно, какъ при удушеніи.—При отравленіи HCN тѣльца Nissl'я представляются деформированными, какъ-бы раздробленными; различной величины и неправильной формы зерна собраны въ кучки, или разбросаны отдѣльно, неравномѣрно, нерѣдко на большомъ даже разстояніи другъ отъ друга. Края этихъ клѣтокъ представляютъ, мѣстами, видъ разбросанныхъ и расплывающихся зеренъ.

Что касается дендритовъ, то при анеміи они тонки и относительно только, длинны, при удушеніи же, наоборотъ, толсты и очень длинны, такъ что длиной вообще превышаютъ діаметръ клѣтки въ 3 раза; между ними встрѣчаются нерѣдко и до того длинные отростки, что достигаютъ 140μ при длинѣ клѣтки въ 6μ и ширинѣ—3μ. Эти отростки нигдѣ не извиваются змѣеобразно, за то часто вѣтвятся. Окраска дендритовъ, при анеміи, интенсивна, такъ какъ ихъ продольные полосы, хотя и очень тонки, но тѣсно расположены другъ возлѣ друга. Гораздо блѣднѣе дендриты клѣтокъ при удушеніи, такъ какъ они вообще толще, нежели при анеміи, а ихъ продольная полосатость рѣзко выражена, въ видѣ довольно толстыхъ, слегка s—образно изогнутыхъ—веретенъ Nissl'я. При отравленіи HCN—дендриты вообще менѣе замѣтны, рѣдко толсты, обыкновенно-же тонки и относительно длинны, вообще слабо

окрашены, а продольная ихъ полосатость только, мѣстами, болѣе менѣе ясно выражена.

Чаще веретена Nissl'я представляются здѣсь въ видѣ распадающихся образованій, состоящихъ изъ, различной величины, неправильной формы и неправильнаго расположенія зеренъ, а многія клѣтки снабжены дендритами, даже вполнѣ лишенными окрашивающейся субстанціи.

Ядра вообще большой величины, круглой или эллиптической формы, блѣдно окрашены и гомогенны; при отравленіи HCN они представляютъ ту особенность, что, въ нѣкоторыхъ клѣткахъ, прилегаютъ къ периферіи тѣла, или даже выступаютъ изъ него наружу. Ядрышка, и въ этомъ случаѣ круглы, темно окрашены и рѣзко обрисованы.

Перицеллюлярныя пространства, въ этой области—встрѣчаются, главнымъ образомъ, у большихъ клѣтокъ, какъ при анеміи, такъ при удушеніи, но особенно часто при отравленіи HCN.

III. Спинной мозгъ.

1. Область шейнаго утолщенія.

Клѣтки передняго рога, при всѣхъ способахъ умерщвленія, имѣютъ, преимущественно, основную — многоугольную форму, съ прямыми, или даже вогнутыми краями; изрѣдка только встрѣчаются, какъ-бы набухшія, клѣтки, приближающіяся къ колбовидной формѣ, края которыхъ нѣсколько выпуклы.

При анеміи и удушеніи края эти ровны; при отравленіи-же HCN нерѣдко попадаются клѣтки съ неровными краями, периферія протоплазмы которыхъ состоитъ изъ ряда обособленныхъ другъ отъ друга зеренъ. Окраска гомогенной протоплазмы при анеміи и удушеніи довольно интенсивна, при отравленіи HCN она представляется слабѣе выраженной и расплывчатой.

На этомъ гомогенно-окрашенномъ фонѣ гіалиновой протоплазмы, при удушеніи, замѣтны многочисленныя, очень темно окрашенныя и тѣсно расположенныя крупныя зерна, величина которыхъ равномѣрна, равно какъ и промежутки между ними, чего нельзя сказать о зернахъ при отравленіи HCN, гдѣ вообще эти зерна рѣдки, не всегда правильныхъ очертаній, а большею частью расположены на неравномѣрномъ и болѣе далекомъ разстояніи и раздвинуты другъ отъ друга.

Дендриты клѣтокъ, вообще, замѣтно блѣднѣе окрашены, нежели протоплазма тѣла клѣтки; въ многоугольныхъ клѣткахъ дендриты почти вездѣ прямы и длинны, но относительно тонки. Въ колбовидныхъ клѣткахъ, съ болѣе округленными контурами, дендриты, вообще, гораздо менѣе замѣтны: они представляются тоже прямыми, но болѣе короткими, нежели въ угловатыхъ многоугольныхъ клѣткахъ; что-же касается ихъ толщины, то тутъ представляется большое разнообразіе. Особенно, при отравленіи HCN, они довольно тонки; при анеміи и удушеніи толще, особенно у своего основанія.

Строеніе ихъ окрашивающейся субстанціи представляетъ ту особенность, что, хотя она вездѣ представляетъ ясно замѣтную продольную полосатость, но при анеміи и удушеніи тѣльца представляются ясно выраженными, довольно толстыми, имѣютъ видъ набухшихъ и блѣдно окрашенныхъ, а при отравленіи HCN

они являются истонченными, густо окрашенными и ближе другъ къ другу расположенными. (Рис. VI). Въ послѣднемъ случаѣ, нерѣдко, замѣчается, что нѣкоторые дендриты, коротки, блѣдно окрашены, а ихъ окрашивающаяся субстанція распадается на многочисленныя пылевидныя зернышки.

Ядра и ядрышка представляются такими-же, какъ въ корѣ головнаго мозга, но гомогенны, и только, въ нѣкоторыхъ клѣткахъ, при отравленіи HCN, представляютъ тѣже особенности, какъ и въ области дыхательнаго центра. Перицеллюлярныя пространства въ этой области, при всѣхъ способахъ умерщвленія, встрѣчаются вездѣ; они расширены, увеличены и представляютъ видъ пустыхъ пространствъ кругомъ тѣла клѣтки и, отчасти, вдоль ея дендритовъ. При анеміи напр., клѣтка, шириною въ 15μ и длиною въ 25μ обладаетъ перицеллюлярнымъ пространствомъ, наибольшая ширина котораго равна 5μ. Такъ, напр., въ клѣткѣ передняго рога спинного мозга, при отравленіи HCN, (Рис. VI XXX)—эти пространства отчетливо и рѣзко обрисовываются.

2. Область середины грудной части.

Въ этой области характеръ морфологической картины, при всѣхъ способахъ умерщвленія, вообще, сходенъ съ таковымъ предъидущаго участка.

Но здѣсь уже, при анеміи, равно какъ и при удушеніи, наблюдаются многоугольныя клѣтки съ неровными контурами, края которыхъ нерѣзко очерчены, а зерна окрашивающейся субстанціи рѣже разсѣяны въ протоплазмѣ, которая и слабѣе окрашена (аникноморфизмъ). Дендриты такихъ клѣтокъ представляются

толще и короче, а форма тѣла не такъ угловата, какъ клѣтокъ болѣе интенсивно окрашенныхъ и съ болѣе густымъ и правильнымъ расположеніемъ окрашивающейся субстанціи. Послѣдняго вида клѣтки, наоборотъ, хотя и немногочислены но пикноморфны, снабжены длинными, хорошо окрашенными отростками и отличаются отъ первыхъ болѣе развитыми перицеллюлярными пространствами.

При отравленіи HCN, въ морфологической картинѣ, сходной съ таковой въ серединѣ шейнаго утолщенія, замѣчается еще, нерѣдко, змѣеобразная извилистость дендритовъ, а, около другихъ клѣтокъ, присутствіе перицеллюлярныхъ пространствъ.

3. Область поясничнаго утолщенія.

Во многихъ многогранныхъ клѣткахъ замѣтна наклонность къ округленнымъ очертаніямъ, такъ что нѣкоторыя изъ нихъ приближаются къ колбовидной формѣ, но нигдѣ не замѣтно приближенія къ шарообразной формѣ, какую мы встрѣчали въ головномъ мозгу. Края многихъ клѣтокъ ровны; протоплазма ихъ тѣла, при всѣхъ способахъ умерщвленія, не вездѣ одинаково хорошо окрашена, а представляетъ нерѣзкіе переходы отъ пикноморфизма къ аникноморфизму, черезъ постепенныя картины парапикнорфизма. Болѣе окрашенныя и болѣе уцѣлѣвшія клѣтки обладаютъ и болѣе правильнымъ строеніемъ окрашивающейся субстанціи, которая, нерѣдко, представляетъ переходъ отъ волокнистаго къ крупнозернистому строенію. Чистой однако волокнистости строенія протоплазмы тѣла клѣтки, какая наблюдалась въ клѣткахъ продолговатаго мозга при удушеніи, не замѣчается въ этомъ участкѣ, даже при томъ-же способѣ

умерщвленія животнаго. Развѣ отдѣльныя тѣльца Nissl'я представляются крупными, интенсивно окрашенными зернами, которыя по своимъ очертаніямъ кругловаты и расположены на болѣе правильномъ, равномѣрномъ и болѣе близкомъ разстояніи другъ отъ друга. Такія, болѣе интенсивно окрашенныя, клѣтки и болѣе угловаты, а также кругомъ ихъ чаще встрѣчаются обширныя перицеллюлярныя пространства, нежели около болѣе блѣдныхъ апикноморфныхъ клѣтокъ.

И дендриты такихъ клѣтокъ лучше выражены, интенсивнѣе окрашены, гораздо болѣе длинны, а ихъ продольная полосатость, относительно, хорошо сохранена при анеміи и удушеніи, но, при отравленіи HCN,—представляется уже болѣе тонковолокнистой, съ болѣе сдвинутыми другъ къ другу волокнами, или въ формѣ крупнозернистаго распада, причемъ и сами отростки представляются тоньше.

Какъ при анеміи и, отчасти только, при удушеніи, такъ особенно при отравленіи HCN, часто встрѣчаются, среди предъидущихъ, очень блѣдно окрашенныя клѣтки, протоплазма тѣла которыхъ, по краямъ, представляется очень неровной, образуя какъ — бы зазубренный контуръ съ раздробленной протоплазмой (Рис. IV). Ихъ блѣдно и гомогенно окрашенный фонъ усѣянъ неравномѣрно расположенной и разной величины зернистостью, отдѣльныя зерна которой неправильной формы, въ видѣ пятенъ, кусковъ, глыбокъ собранныхъ мѣстами въ кучки, которыя нерѣдко лежатъ отдѣльно причемъ наблюдаются также и отдѣльные, совсѣмъ, гомогенные, участки, относительно большой величины, гдѣ уже никакой зернистости не видно. Такая неровность краевъ клѣтокъ обусловливается именно этими крупинками,

вдающимися въ расширенныя перицеллюлярныя пространства (Рис. IV х. х).

Периферическая часть протоплазмы тѣла такихъ, распадающихся клѣтокъ, обыкновенно, представляется разрѣженной, а дендриты очень блѣдными, короткими, малозамѣтными, но довольно толстыми; окрашивающаяся ихъ субстанція, большею частью, лишена характерной продольной волокнистости, которая замѣнена зернистымъ распадомъ, съ различной величины, но, большею частью, мельчайшими зернышками; послѣднія, главнымъ образомъ, потеряли правильное продольное расположеніе въ отросткахъ свойственное волокнистости, и только, мѣстами, окрашивающееся вещество сохранило видъ продольныхъ тоненькихъ и рѣзче окрашенныхъ нитей.

Ядра и ядрышка вездѣ гомогенны, первыя—блѣдно, вторыя—темно окрашены; въ нѣкоторыхъ ядрахъ по 2 ядрышка.

Перицеллюлярныя пространства, въ этой области, довольно обильны, при всѣхъ способахъ умерщвленія животныхъ. Особенно ихъ много около апикноморфныхъ, угловатой формы, клѣтокъ, меньше у апикноморфныхъ; они вообще расширены и хотя выступаютъ явственно, но не кругомъ всей клѣтки, а обыкновенно съ одной, или—много—съ двухъ ея сторонъ.

Представивъ результатъ наблюденій микроскопическихъ картинъ, полученныхъ при разныхъ способахъ умерщвленія, въ идентичныхъ областяхъ центральной нервной системы, сдѣлаемъ предварительно общій обзоръ выдающихся различій этихъ картинъ — въ морфологическомъ отношеніи.

Сказанныя различія относятся: во 1-хъ), къ степени окраски, формѣ и расположенію окрашивающейся

субстанціи въ тѣлѣ клѣтки и ея дендритахъ, во 2-хъ), къ измѣненію формы самаго тѣла клѣтки и ея дендритовъ и, наконецъ, въ 3-хъ), къ появленію перицеллюлярныхъ пространствъ, какъ около тѣла клѣтки, такъ около ея дендритовъ.

Что касается оформленной окрашивающейся субстанціи, то въ тѣлѣ клѣтки, при всѣхъ 3-хъ способахъ умерщвленія животныхъ, можно было различить 4-ре различные типа ея строенія, именно, во 1-хъ), т. наз. волокнистое ея строеніе, которое Nissl считаетъ нормальнымъ для пирамидальныхъ клѣтокъ коры головнаго мозга, а также и для клѣтокъ передняго рога спиннаго мозга. Такое строеніе, какъ извѣстно, состоитъ изъ толстыхъ волоконъ, темнѣе окрашенныхъ, нежели фонъ, блѣдно и гомогенно окрашенной протоплазмы, правильно и равномѣрно расположенныхъ параллельно длиннику клѣтки и ея краямъ и переходящихъ въ дендриты; въ тѣлѣ клѣтки эти толстыя волокна образуютъ родъ плетенки, а въ дендритахъ—родъ продольной волокнистости, причемъ каждое волокно, каждое тѣльце Nissl'я, въ послѣднемъ случаѣ, имѣетъ форму s — образно — изогнутаго веретена.

Ко 2-му типу строенія окрашивающейся субстанціи относимъ всѣ тѣ клѣтки, въ тѣлѣ которыхъ замѣтны большія окрашенныя, неправильной формы, пятна, окраска которыхъ равномѣрна, но по краямъ ихъ какъ-бы расплывающаяся. Эти пятна выступаютъ вездѣ тамъ, гдѣ настоящей правильной волокнистости уже незамѣтно, гдѣ вмѣсто послѣдней появляется крупная или смѣшанная зернистость. Поэтому на эти образованія можно—было-бы смотрѣть, какъ на извѣстную стадію

измѣненій тѣлецъ Nissl'я, особенно-же, при ихъ набуханіи и начинающемся распадѣ.

Третій типъ представляютъ клѣтки, въ коихъ частицы окрашивающагося вещества—представляютъ видъ крупныхъ зеренъ, довольно интенсивно окрашенныхъ и лежащихъ въ гомогенной и слабѣе окрашенной, однородной протоплазмѣ. Нерѣдко эти зерна одинаковой величины, но чаще бываютъ различной. Форма ихъ не всегда правильная, чаще угловатая,—неправильная. Они, большею частью, правильно и равномѣрно расположены по всему тѣлу клѣтки и довольно густо лежатъ другъ возлѣ друга, отдѣлясь небольшими, и довольно еще хорошо окрашенными, промежутками гомогенной протоплазмы.

Нѣкоторые авторы такой видъ клѣтокъ считаютъ еще способнымъ прійти въ нормальное состояніе, при благопріятныхъ условіяхъ, и, если въ клѣткахъ осталась еще ненарушенной оформленная неокрашивающаяся субстанція,—то даже способными возстановить прежнее строеніе и функціонировать правильно.

Къ четвертому типу измѣненій окрашивающейся субстанціи въ клѣткѣ слѣдуетъ причислить такъ наз. мелкозернистый распадъ. Тогда—на гомогенно, большею частью, очень блѣдно окрашенномъ фонѣ протоплазмы, замѣчаются многочисленныя, нѣсколько лишь темнѣе окрашенныя, мелкія зернышки окрашивающейся субстанціи, гдѣ уже не только малѣйшихъ слѣдовъ нормальной волокнистости не видно, но даже не замѣчается ни пятенъ, ни болѣе крупныхъ зеренъ. Мелкозернистость, въ такомъ случаѣ, становится пылевидной и тогда она выступаетъ въ чистѣйшей своей формѣ. Если и встрѣчаются, въ такихъ мелкозер-

нистыхъ клѣткахъ и большія зерна окрашивающагося вещества, то они преимущественно неправильной формы, величины и различной окраски, а промежутки между ними неравномѣрны, отчего, эти пылинки негусто усѣ-ивають протоплазму. Тамъ, гдѣ преобладаетъ чистая мелкозернистость, протоплазма представляется блѣдно окрашенной, — матово — стекловидной—и какъ-бы однородной.

Периферія мелкозернистыхъ и со смѣшанною зернистостью клѣтокъ часто бываетъ неровной, клѣтка, по краямъ, представляетъ зазубрины, а контуры ея какъ-бы разорваны, причемъ отдѣльныя зерна даже выступаютъ въ окружающую ткань.

Неровность контуровъ клѣтки позволяетъ даже замѣчать расширенныя щели между раздвинутыми зернами окрашивающейся субстанціи, ведущія въ толщу протоплазмы тѣла клѣтки. Многія изъ такихъ клѣтокъ представляютъ настолько рѣзкія измѣненія съ периферіи, что, при относительно сохраненной формѣ ядра, являются, по характеру своей окрашивающейся протоплазмы, прямо скопленіемъ нѣсколькихъ кучекъ разной величины зеренъ окружающихъ ядро. Такія клѣтки приходится уже считать распадающимися, особенно, если между зернами преобладаютъ мельчайшія, пылеобразныя. Повидимому, послѣдній типъ клѣтокъ выражаетъ собою окончательно погибающія клѣтки, возвратъ которыхъ къ нормальному волокнистому строенію и къ правильной функціи, согласно воззрѣнію многихъ авторовъ, болѣе невозможенъ.

Между этими 4-мя типами клѣтокъ, съ различнымъ строеніемъ окрашивающейся субстанціи, понятно, находятся многочисленныя переходныя смѣшанныя формы,

такъ, напр., клѣтки съ волокнисто-крупно-зернистымъ строеніемъ, или съ крупно и мелкозернистымъ, но уже такихъ, какъ напр., волокнисто - мелко - зернистыхъ нигдѣ не замѣчается. На этомъ основаніи существуетъ возможность допустить, что всѣ вышеисчисленные разнообразные типы клѣтокъ, по строенію ихъ окрашивающагося вещества, служатъ выраженіемъ лишь различныхъ стадій одного и того-же процесса, при различныхъ питательныхъ и функціональныхъ состояніяхъ нервной клѣтки. Данное предположеніе потверждается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что, по мѣрѣ развитія любой, болѣе характерной картины измѣненія окрашивающейся субстанціи, другая картина ея исчезаетъ.

Такъ, напр., поскольку окрашивающаяся субстанція принимаетъ болѣе рѣзко выраженный — пятнистый видъ, постольку и нормальное волокнистое ея строеніе пропадаетъ; то-же можно сказать и о клѣткахъ съ пятнистымъ строеніемъ, когда онѣ пріобрѣтаютъ крупнозернистый и, наконецъ, мелкозернистый, или почти гомогенный видъ.

Правильныя волокна нормальнаго волокнистаго строенія окрашивающейся субстанціи, или тѣльца Nissl'я, во многихъ клѣткахъ представляются набухшими, хотя и не потеряли еще своего правильнаго расположенія кругомъ ядра и вдоль контуровъ клѣтки; эти волокна, набухая еще больше и теряя это правильное расположеніе въ протоплазмѣ, легко становятся пятнами, причемъ, теряя свою окраску какъ-бы таютъ, расплываются по краямъ, окрашивая гомогенно окружающую гіалиновую протоплазму. Если эти пятна, глыбки, распадаются въ свою очередь, то образуютъ крупную зернистость, которая, при аналогичномъ распадѣ, даетъ,

въ концѣ концовъ, и мелкую пылевидную зернистость. Эти зернистости, какъ крупная, такъ мелкая, теряя окраску, расплывающуюся въ гіалиновой протоплазмѣ, окрашиваютъ послѣднюю гомогенно. Но степень окраски гомогенной гіалиновой протоплазмы, при разныхъ формахъ строенія оформленной окрашивающейся субстанціи, различна; и въ то время, когда при распаденіи волокнистаго и пятнистаго состоянія протоплазмы, она еще довольно интенсивна, вслѣдствіе болѣе интенсивной окраски самихъ волоконъ и пятенъ, при распаденіи крупно-зернистаго состоянія, она, становится блѣдѣе, а при мелкозернистомъ уже замѣтно исчезаетъ. Исчезновеніе окрашивающейся субстанціи подвергается, повидимому, здѣсь не только простымъ физическимъ законамъ размельченія и растворенія, но и химическимъ какимъ-то превращеніямъ, въ силу которыхъ она теряетъ уже способность окрашиваться.

Что часть этой гомогенно—окрашивающейся субстанціи и до этого можетъ удаляться неизмѣненной изъ клѣтки — наружу, объ этомъ до нѣкоторой степени можно судить съ положительностью, замѣчая нерѣдко кругомъ клѣтки разлитую синюю окраску окружающей ткани. Когда клѣтка лишилась своей окрашивающейся субстанціи въ большой степени, и когда параллельно съ этимъ, эта субстанція приняла мелкозернистый, или гомогенный видъ, то клѣтку уже различить трудно и судить о ней можно развѣ по ядерной оболочкѣ и ядрышку, каковыя ея части сохраняются дольше всего, причемъ случается, что ядро окружается еще скудными кучками мелкозернистой субстанціи. Считая, съ одной стороны, волокнистое строеніе нормальнымъ, по крайней мѣрѣ, для пирамидальныхъ клѣтокъ головнаго мозга и многоугольныхъ—передняго рога спиннаго мозга, а съ другой стороны, мелкозернистый распадъ, съ исчезновеніемъ окраски, одной изъ послѣднихъ, уже патологическихъ, стадій жизненнаго процесса, приходится пятнистое и крупнозернистое строеніе той-же субстанціи принять за промежуточныя стадіи ея распада.

Если обратимъ вниманіе на то, что волокнистое, или приближающееся къ послѣднему, строеніе окрашивающейся субстанціи характерно для нераздраженныхъ и неутомленныхъ нервныхъ клѣтокъ, то онѣ, при функціональномъ покоѣ и питательныхъ раздраженіяхъ, могутъ измѣнить свое строеніе, исключительно благодаря послѣднимъ.

Въ моихъ опытахъ, нервныя клѣтки, преимущественно подвергались быстрѣйшимъ уклоненіямъ со стороны питательной среды, которая измѣнялась, то въ количественномъ, то въ качественномъ отношеніяхъ то, наконецъ, въ обоихъ отношеніяхъ вмѣстѣ.

Несмотря на большую быстроту измѣненій питательной среды, вызванную нашими опытами быстраго умерщвленія во всей центральной нервной системѣ, нельзя однако допустить, чтобы эта быстрота вездѣ, во всѣхъ участкахъ мозговой ткани была одинаковой, даже при одномъ и томъ-же способѣ умерщвленія животнаго, это же предположеніе допустимо, въ виду указанныхъ раньше различій кровеобращенія.

Отсутствіе одинаковыхъ измѣненій продтверждается также невозможностью одинаковой реакціи со стороны всѣхъ участковъ центральной нервной системы, въ виду различной степени ихъ возбудимости въ одно и то-же время. Хотя всѣ нервныя клѣтки довольно быстро реагируетъ на измѣненныя условія питанія,

но болѣе возбудимыя реагируютъ быстрѣе и сильнѣе, а потому и измѣненія, происходящія въ нихъ, въ сравненіи съ менѣе возбудимыми клѣтками, должны выступать рѣзче. Поэтому этими условіями,—съ одной стороны измѣненіемъ кровеобращенія, а съ другой разницей возбудимости самихъ клѣтокъ, при количественно и качественно измѣненной питательной средѣ, можно, въ извѣстной степени, объяснить полученныя разницы въ строеніи окрашивающейся субстанціи.

И такъ, гдѣ, свойственное нормальному состоянію, волокнистое строеніе окрашивающейся субстанціи—сохранилось больше всего, тамъ, значитъ, губительное вліяніе, со стороны количественнаго и качественнаго измѣненія наружной питательной среды, на нервныя клѣтки—выразилось меньше всего. Въ пятнистыхъ и крупнозернистыхъ клѣткахъ, на томъ-же основаніи, приходится предположить, что условія кровеобращенія и лимфообращенія, со стороны наружной питательной среды, а также степень возбудимости и сила способности реакціи самихъ клѣтокъ являются иными и, вѣроятно уже менѣе благопріятными для сохранности окрашивающейся субстанціи. Переходя затѣмъ къ мелкозернистымъ и съ пылевидной зернистостью клѣткамъ а также къ т. наз. распадающимся, слѣдуетъ допустить, что здѣсь процессъ измѣненій окрашивающейся субстанціи, выразившись наиболѣе рѣзкими въ ней измѣненіями, проходилъ быстрѣе и рѣзче, въ зависимости отъ опредѣленныхъ выше условій питанія.

Что касается окрашивающейся субстанціи дендритовъ, то и она, какъ и тѣло клѣтки, подвергается аналогичнымъ измѣненіямъ. И въ дендритахъ, аналогичное волокнистому строенію тѣла клѣтки, — продольно—волокнистое строеніе—считается нормальнымъ; оно сохраняется однако не только тамъ, гдѣ сохранилось волокнистое строеніе тѣла клѣтки, но даже и во многихъ клѣткахъ, тѣло которыхъ представляетъ уже смѣшанный крупно—и мелкозернистый распадъ окрашивающейся субстанціи; поэтому степень распада въ обѣихъ частяхъ клѣтки далеко неодинакова и этотъ процессъ происходитъ въ тѣлѣ клѣтки и дендритахъ не всегда одновременно. Это и станетъ понятнымъ на основаніи тѣхъ топографическихъ условій и различій объема и поверхности, какія свойственны, съ одной стороны тѣлу клѣтки, съ другой стороны ея дендритамъ. —Дендриты, какъ периферическія части клѣтки, орошаются непосредственно-наружной питательной жидкостью, между тѣмъ какъ тѣло клѣтки: въ большихъ размѣрахъ, питается путемъ дендритовъ, такъ какъ оно, лишь на небольшой поверхности своей периферіи, доступно непосредственному соприкосновенію — съ наружной питательной средой. Небольшаго объема, но съ обширной поверхностью, дендриты—доступнѣе вліянію наружной среды, нежели тѣло клѣтки—съ большей массой протоплазмы, но, сравнительно, съ небольшой поверхностью, а поэтому неудивительно, что въ то время, когда протоплазма дендритовъ еще снабжается достаточнымъ запасомъ питательнаго матеріала, тѣлу клѣтки такового уже недостаетъ, а поэтому, при относительно мало, или еще вовсе неизмѣненныхъ дендритахъ, тѣло клѣтки, со стороны окрашивающейся его субстанціи, можетъ уже представлять довольно рѣзкія измѣненія.

Такое явленіе наблюдается, нерѣдко, въ нижнихъ отдѣлахъ спиннаго мозга, гдѣ условія правильнаго питанія, при анеміи и удушеніи, исчезаютъ постепенно.

За то, въ головномъ мозгу, преимущественно-же—въ корѣ, наблюдаются какъ-бы противуположныя отношенія и, хотя окрашивающаяся субстанція—въ тѣлѣ клѣтки и дендритахъ — подверглась сильному распаду, въ дендритахъ этотъ ея распадъ и исчезновеніе выражены сильнѣе, нежели въ тѣлѣ. Въ послѣднемъ случаѣ измѣненіе, въ наружной питательной средѣ, было настолько внезапно, что, при быстрой гибели клѣтки, раньше и больше всего потерпѣли необъемистые дендриты, менѣе снабженные окрашивающейся субстанціей, нежели тѣло клѣтки.

Кромѣ правильнаго продольно волокнистаго строенія окрашивающейся субстанціи въ дендритахъ, съ довольно толстыми веретенообразными тѣльцами Nissl'я, встрѣчается и тонковолокнистое ихъ строеніе, причемъ окрашивающаяся ихъ субстанція какъ-бы сгущается въ темныя и тонкія нити тѣсно сдвинутыя другъ къ другу, а сами дендриты представляются тоньше, но интенсивно окрашенными. Затѣмъ, попадаются дендриты, оформленное окрашивающееся вещество которыхъ стало уже безформеннымъ, или состоящимъ изъ, разной величины, зернышекъ и, наконецъ, какъ и протоплазма тѣла клѣтки, дендриты являются мелкозернистыми, причемъ мельчайшія окрашенныя зернышки покрываютъ ихъ въ видѣ пыли.

Очень часто, какъ мы это видѣли, попадаются клѣтки, какъ-бы совсѣмъ лишенныя дендритовъ, но, при ближайшемъ наблюденіи, это оказывается ошибочнымъ. Клѣтки, на первый взглядъ кажущіяся таковыми, всегда снабжены дендритами, которыхъ, можетъ быть, даже довольно много, но они очень малозамѣтны во 1-хъ), по причинѣ очень блѣдной ихъ гомогенной

окраски, а въ 2-хъ, по причинѣ даже полнаго отсутствія въ нихъ окрашивающейся субстанціи. Такіе дендриты,—въ видѣ тонкихъ, стекловидныхъ нитей,—волосокъ—обыкновенно можно прослѣдить лишь недалеко—по направленію къ периферіи, гдѣ они теряются въ окружающей ткани.

Окраска тѣхъ дендритовъ, въ которыхъ сохранилось отчетливое продольно-волокнистое строеніе, хотя-бы даже измѣненное, какъ-бы въ истонченныхъ веретенахъ, вообще довольно интенсивна, но слабѣе выражена, нежели окраска тѣла протоплазмы съ аналогичнымъ строеніемъ. Зернистый распадъ окрашивающагося вещества дендритовъ, особенно-же мелкозернистый, отличается весьма слабой окраской, которая съ уменьшающимся количествомъ окрашивающихся зернышекъ постепенно исчезаетъ къ периферіи, такъ что дендриты окрашиваются, на всемъ своемъ протяженіи, неодинаково, причемъ такое уменьшеніе интенсивности окраски бываетъ различной степени и встрѣчается на различныхъ протяженіяхъ отъ тѣла клѣтки.

Axon—нигдѣ не представлялся окрашеннымъ, равно какъ и та часть тѣла клѣтки (въ формѣ треугольнаго участка), откуда онъ происходитъ.

Ядра, въ отношеніи строенія ихъ окрашивающейся субстанціи, представляютъ вообще мало характерныхъ особенностей: въ нихъ только, мѣстами, и изрѣдка, замѣтна мелкопетлистая сѣточка, какъ, напр., при анеміи, въ корѣ головнаго мозга и въ зрительномъ бугрѣ, а при удушеніи—въ области ядра глазодвигательнаго нерва; ядра вообще рѣдко усѣяны мелкой зернистостью, а, главнымъ образомъ, не представляютъ опредѣленной структуры, т. е. гомогенны и блѣдны, въ противополож-

ность ядрышкамъ, которыя вездѣ круглы и темно окрашены. И только при отравленіи HCN—ядро, зачастую, представляется увеличеннымъ, какъ-бы набухшимъ, такъ что нерѣдко достигаетъ съ боковъ периферіи клѣтки, или даже выходитъ за предѣлы послѣдней, вдаваясь въ окружающую ткань, какъ это замѣтно въ продолговатомъ и спинномъ мозгахъ при отравленіи HCN. Оболочка ядра, при этомъ отравленіи, по большей части, неровна и состоитъ какъ-бы изъ ряда мелкихъ, одно возлѣ другого расположенныхъ,—зернышекъ темноокрашенной субстанціи; мѣстами только въ ядрѣ наблюдается слабо выраженная и неравномѣрно расположенная пылеобразная мелкозернистость, какъ это видно въ нѣкоторыхъ ядрахъ клѣтокъ мозговой коры, большею-же частью ядра гомогенны и блѣдно окрашены.

Описавъ измѣненія окрашивающейся субстанціи въ тѣлахъ нервныхъ клѣтокъ, дендритахъ и ядрахъ, приступимъ къ описанію самой формы тѣхъ-же частей нервной клѣтки и отношеній послѣдней къ появленію перицеллюлярныхъ пространствъ.

Въ тѣлѣ нервной клѣтки важно различать двѣ крайнія формы, уклоняющіяся какъ въ ту, такъ и въ другую сторону отъ основной формы клѣтки, представляющей, въ смыслѣ ея очертаній, какъ-бы средину между ними. Каждая, болѣе дифференцированная, въ морфологическомъ отношеніи, нервная клѣтка, если она не представляетъ вполнѣ круглыхъ, или овальныхъ очертаній, по своей природѣ, является, въ разрѣзѣ, треугольникомъ или многоугольникомъ; примѣромъ перваго рода клѣтокъ, при нашемъ описаніи, служитъ пирамидальная клѣтка коры головнаго мозга; примѣромъ

второго рода клѣтокъ—т. назв. многогранная клѣтка передняго рога спиннаго мозга.

На нашихъ микроскопическихъ картинахъ мы очень нерѣдко замѣчали, что оба рода клѣтокъ—какъ пирамидальныя, такъ и многогранныя клѣтки, далеко не вездѣ представляютъ одинаковый видъ, а именно: въ извѣстныхъ участкахъ мозга—онѣ были болѣе округлены, въ другихъ, наоборотъ, болѣе угловаты, что встрѣчалось, даже, не только въ разныхъ участкахъ, но и въ одномъ и томъ-же участкѣ; однако, разные участки нерѣдко отличались другъ отъ друга преобладающимъ количествомъ тѣхъ или другихъ формъ. Очертанія клѣтокъ, съ такими крайними различіями ихъ формы очень рѣдко обладаютъ прямыми линіями своихъ контуровъ, а чаще эти контуры представляютъ:—въ округленной формѣ—болѣе выпуклыя, а въ угловатой,—болѣе вогнутыя кривыя линіи. Тѣло округленныхъ клѣтокъ выпячено по гранямъ, тѣло угловатыхъ, наоборотъ, представляется вдавленнымъ. Отсюда и видъ тѣла клѣтокъ измѣняется, становясь одинъ разъ какъ-бы набухшимъ, другой разъ, какимъ-то тощимъ, спавшимся.

Между этими двумя крайними степенями измѣненія основной формы клѣтки встрѣчается много переходныхъ степеней различной набухлости, округленности и угловатости, на то, что являются вообще двѣ вышеописанныя, крайнія степени измѣненія формы тѣла клѣтки, служитъ фактомъ довольно знаменательнымъ.

Какъ-бы въ извѣстной причинной связи, съ измѣненіемъ формы тѣла клѣтки, стоитъ измѣненіе формы дендритовъ, изъ которыхъ верхушечный отростокъ пи-

рамидальныхъ клѣтокъ, какъ самый объемистый, представляетъ, рѣзче всего выраженныя особенности.

Тамъ, гдѣ тѣло клѣтки представляетъ—особенно округленную форму, приближающуюся къ шаровидной, верхушечный отростокъ представляется тоньше, короче и объемъ его замѣтно уменьшается, причемъ окрашивающаяся субстанція какъ-бы сгущается у его основанія, самъ-же отростокъ—представляется очень блѣднымъ, особенно съ периферіи, продольная его полосатость исчезаетъ и онъ становится настолько малозамѣтнымъ, что только, при тщательномъ наблюденіи, можно констатировать его присутствіе.

Наоборотъ, въ клѣткахъ угловатой формы, съ острыми углами тѣла, у основанія дендритовъ, тамъ, гдѣ протоплазма тѣла клѣтки представляетъ какъ-бы вдавленныя грани, сами дендриты замѣтно толще и гораздо длиннѣе; они хорошо окрашены и продольная ихъ полосатость, большею частью, рѣзко выражена, даже на довольно далекомъ отъ тѣла клѣтки разстояніи; въ такихъ случаяхъ они представляются и объемистѣе. Такія колебанія въ объемѣ—между тѣломъ клѣтки и дендритами—наводятъ на мысль возможности движенія нервной протоплазмы — въ двухъ направленіяхъ: отъ дендритовъ къ тѣлу клѣтки и обратно; это движеніе, повидимому, особенно явственно выступаетъ въ двухъ крайнихъ измѣненіяхъ формы тѣла клѣтки округленной и рѣзко угловатой.

Какъ въ тѣлѣ клѣтки, такъ и въ дендритахъ, между двумя крайними степенями измѣненія формы, существуютъ, конечно, переходныя степени, какъ въ отношеніи ихъ толщины, объема, такъ и длины, но мы имѣемъ въ виду только крайнія формы.

Къ измѣненіямъ формы дендритовъ принадлежитъ ихъ змѣеобразная извилистость, которая, очень возможно, является, не искусственнымъ явленіемъ, а представляетъ одно изъ важныхъ доказательствъ сокращенія нервной протоплазмы.

Параллельно измѣненію формы клѣтокъ измѣняются и перицеллюлярныя ихъ пространства. Округленныя клѣтки, съ болѣе короткими и малозамѣтными дендритами, преимущественно лишены перицеллюлярныхъ пространствъ; въ то время, какъ угловатыя клѣтки съ длинными и хорошо окрашенными дендритами, обладаютъ довольно рѣзко выраженными перицеллюлярными пространствами, которыя ясно обрисовываются, не только кругомъ тѣла клѣтки, но и, въ видѣ щелей, вдоль дендритовъ.

Присутствіе этихъ пространствъ въ однихъ случаяхъ, а отсутствіе ихъ въ другихъ, при однихъ и тѣхъ—же способахъ приготовленія препаратовъ, говоритъ за ихъ прижизненное, а не за искусственное, посмертное, образованіе, такъ какъ, въ послѣднемъ случаѣ, они выступали—бы повсемѣстно.

Что окружающая клѣтку неврогліа и нервныя волокна, въ появленіи и отсутствіи этихъ пространствъ, не играютъ никакой роли, это доказываетъ еще и тотъ анатомическій фактъ, что нервныя клѣтки свободно лежатъ въ стойкой межклѣточной ткани, которая для нихъ образуетъ лишь вмѣстилища, но съ ними стойко нигдѣ не соединяется (Weigert).

Появленіе и исчезновеніе перицеллюлярныхъ пространствъ, поэтому, должно, преимущественно, зависѣть отъ колебаній объема тѣла клѣтки и ея дендритовъ—при прижизненномъ движеніи протоплазмы. И такъ,

при набуханіи тѣла клѣтки, эти пространства уменьшаются, или даже исчезаютъ; когда-же тѣла клѣтокъ принимаютъ угловатую форму, они становятся замѣтными.

Приходится сказать еще нѣсколько словъ о формѣ ядра, которое вообще имѣетъ, въ разрѣзѣ круглую, или нѣсколько овальную форму (слѣдовательно настоящая его форма шаровидная, или эллипсоидальная) а его расположеніе центрально въ толщѣ протоплазмы клѣтки. Такая картина выступаетъ ясно при анеміи и удушеніи; при отравленіи—же HCN, ядра, какъ уже говорилось выше, часто представляются увеличенными въ объемѣ, какъ — бы набухшими, форма ихъ чаще эллипсоидальная, края неровны и они настолько измѣняютъ свое центральное расположеніе въ тѣлѣ клѣтки, что, зачастую, не только касаются его периферіи, но даже довольно явственно выступаютъ изъ нея наружу. Такая картина довольно распространена и замѣтна, какъ въ корѣ головнаго мозга и въ клѣткахъ продолговатаго, такъ въ верхнихъ и среднихъ частяхъ спиннаго мозга.

Приступимъ теперь къ сравнительной оцѣнкѣ препаратовъ изъ различныхъ участковъ головнаго, продолговатаго и спиннаго мозговъ, при одномъ и томъ-же способѣ быстраго умерщвленія животнаго, т. е. отдѣльно при анеміи наступающей, въ возможно короткое время, которую будемъ называть „острѣйшей“ затѣмъ при удушеніи и при отравленіи синильной кислотой.

При смерти отъ острѣйшей анеміи, мозговые сосуды, вообще всѣхъ участковъ головнаго мозга, представляясь спавшимися и пустыми, а периваскулярныя пространства незамѣтными; особенно рѣзко это явленіе выступало въ корѣ головнаго мозга, слабѣе въ другихъ

его участкахъ, равно какъ въ продолговатомъ и спинномъ мозгахъ, значитъ, острѣйшая анемія рѣзче повліяла на сосуды мозговой коры, нежели на другія области головнаго мозга, а также на продолговатый и спинной мозги.

И пирамидальныя клѣтки мозговой коры лишились, при анеміи, своей характерной нормальной волокнистости, которой въ чистомъ ея видѣ, здѣсь пигдѣ не замѣчается и которая замѣнена пятнистымъ, крупнозернистымъ строеніемъ. Окраска этихъ большею частью, равномѣрно расположенныхъ зеренъ, еще довольно рѣзка, причемъ особенно выражена у основанія истонченныхъ и малозамѣтныхъ дендритовъ. Такой, вообще, значительной степени,—распадъ окрашивающейся субстанціи въ тѣлѣ клѣтки, при одновременномъ, еще болѣе рѣзкомъ, въ томъ-же отношеніи, измѣненіи дендритовъ — и при явственной перемѣнѣ формы всей клѣтки, заставляетъ предполагать, что вредный агентъ подѣйствовалъ на клѣтку настолько быстро и сильно, что вызвалъ въ послѣдней не только измѣненіе формы in toto, но одновременно и рѣзкое измѣненіе окрашивающейся субстанціи, параллельно быстротѣ и силѣ дѣйствовавшаго раздраженія. Правда, распадъ и исчезновеніе окрашивающейся субстанціи могли быть выражены еще рѣзче, если бы клѣтки, послѣ такого питательнаго инсульта, могли были дальше продолжать свое существованіе, но повидимому послѣдній былъ для нихъ уже настолько силенъ, что какъ жизненный распадъ, такъ и исчезновеніе окрашивающейся субстанціи не могло продолжаться дольше, особенно въ болѣе глубокихъ, центральныхъ частяхъ клѣтки. Истонченіе, кажущееся укороченіе и измѣненіе объема дендритовъ

со сгущеніемъ ихъ окраски у основанія и крайней блѣдностью на периферіи, а также змѣеобразная ихъ извилистость наводятъ на мысль о движеніи ихъ протоплазмы по направленію къ тѣлу клѣтки въ смыслѣ сокращенія, которое, превалируя, даже въ большомъ объемѣ, въ тѣлѣ клѣтки, нежели въ дендритахъ (соотвѣтственно большему въ нихъ количеству протоплазмы), втягиваетъ часть гіалиновой протоплазмы послѣднихъ въ тѣло клѣтки. То обстоятельство, что дендриты становятся лишь малозамѣтными, совершенно не пропадая, а только настолько измѣняясь въ своей окрашенной и неокрашенной протоплазмѣ, что нерѣдко представляются въ видѣ тонкихъ стекловидныхъ волосокъ, теряющихся въ окружающей ткани, даетъ возможность предполагать лишь быстрое ихъ измѣненіе временнаго функціональнаго характера, выступающее отъ неблагопріятныхъ условій питанія, а не стойкое, въ формѣ какой либо рѣзкой дегенераціи, или атрофіи.

Характерная округленность тѣла пирамидальныхъ клѣтокъ при какъ-бы укороченныхъ, тонкихъ и почти неокрашенныхъ дендритахъ, придающая этимъ клѣткамъ видъ колбообразныхъ, набухшихъ, — вполнѣ гармонируетъ съ полнымъ отсутствіемъ, въ этой области, перицеллюлярныхъ пространствъ, такъ какъ набухшія клѣтки—всецѣло выполняютъ эти пространства. А такъ какъ, въ мозговой корѣ, нигдѣ незамѣтно свободныхъ перицеллюлярныхъ пространствъ, то и всѣ тѣла клѣтокъ приходится считать, при ихъ округленной формѣ, какъ бы набухшими. Въ области зрительнаго бугра, первыя клѣтки, хотя представляютъ картину, сходную съ таковой въ корѣ, однако здѣсь уже ихъ дендриты не представляютъ той извилистости, какъ въ мозговой корѣ, а поэтому, если извилистость дендритовъ служитъ выраженіемъ быстраго сокращенія ихъ протоплазмы, то это сокращеніе, въ зрительномъ бугрѣ, выступаетъ не такъ быстро, какъ въ мозговой корѣ. Въ послѣдней области и свѣточки ядра уже незамѣтно, что тоже указываетъ на меньшую быстроту происходящаго въ ядрѣ хромателитическаго процесса, дающаго окрашивающейся оформленной субстанціи возможность прійти въ гомогенное состояніе; поэтому — то ядро и является блѣднымъ и равномѣрно, но слабо окрашеннымъ.

Въ области глазодвигательнаго нерва уже появляются не столько округленныя, сколько угловатыя клѣтки, края которыхъ болѣе прямолинейны — (Рис. 2). Несмотря, однако, на эту слабо угловатую форму, клѣтки, и въ этомъ участкѣ, лишены перицеллюлярныхъ пространствъ.

Дендриты большинства клѣтокъ этой области представляются уже рѣзче очерченными и болѣе замѣтными, въ общемъ производятъ впечатлѣніе лучше удѣлавшихъ, такъ какъ въ нихъ гораздо явственнѣе правильное волокнистое строеніе, нежели въ дендритахъ клѣтокъ коры и зрительнаго бугра. Правда, и здѣсь попадается также извилистость дендритовъ, но въ гораздо меньшемъ, нежели въ корѣ, количествѣ.

Измѣненная форма клѣтки и сохранность дендритовъ, при относительно мало измѣненномъ волокнисто-крупнозернистомъ строеніи окрашивающейся субстанціи въ тѣлѣ клѣтки, заставляютъ насъ прійти къ тому заключенію, что, и въ данной области, условія питанія не произошли такъ внезапно и быстро, какъ въ корѣ но, что многія клѣтки могли здѣсь продолжать свою

жизнедѣятельность еще въ то время, когда въ корѣ она уже прекратилась.

Въ продолговатомъ мозгу, при анеміи, окраска какъ гомогенной, такъ и оформленной протоплазмы, довольно интенсивна, съ тѣмъ различіемъ, что первая равномѣрно и гораздо слабѣе окрашена, нежели вторая. Здѣсь окрашенная субстанція довольно часто представляется крупнозернистой и уже чаще, нежели въ предъидущей области. Распредѣленіе окрашенныхъ частицъ въ протоплазмѣ тѣла клѣтки здѣсь довольно равномѣрно и правильно; тѣльца Nissl'я и зерна здѣсь отдѣлены другъ отъ друга равными и малыми промежутками; въ общемъ—строеніе окрашивающейся субстанціи, въ этомъ участкѣ, чаще представляется болѣе правильнымъ, нежѣли даже въ области глазодвигательнаго нерва. Дендриты клѣтокъ продолговатаго мозга при анеміи, вообще довольно длинны, но тонки; окраска ихъ интенсивна, но продольныя полосы истонченныхъ тѣлецъ Nissl'я въ нихъ тѣснѣе сдвинуты другъ къ другу. Извилистости дендритовъ здѣсь уже незамѣтно и можно даже прослѣдить многократное ихъ развѣтвленіе.

Ядра, въ разрѣзѣ, круглы, или элиптической формы, блѣдно окрашены; никакой оформленной субстанціи въ нихъ невидно. Форма нервныхъ клѣтокъ, главнымъ образомъ, угловатая, причемъ углы этихъ клѣтокъ замѣтно острые, а контуры тѣла представляютъ болѣе вогнутыя грани, нежели это замѣчалось въ области глазодвигательнаго нерва. Параллельно такимъ особенностямъ формы тѣла клѣтокъ и дендритовъ, кругомъ клѣтокъ, замѣчаются перицеллюлярныя пространства.

Эти особенности морфологической картины заставляютъ предполагать здѣсь еще болѣе постепенное и медленное исчезаніе благопріятныхъ условій питанія

клѣтокъ, нежели въ участкѣ глазодвигательнаго нерва.

Въ шейномъ утолщеніи спиннаго мозга, при анеміи, нервныя клѣтки имѣютъ то-же крупнозернистое строеніе окрашивающейся субстанціи, на довольно интенсивно, гомогенно окрашенномъ фонѣ гіалиновой протоплазмы. Дендриты этихъ клѣтокъ, вообще, рѣзко замѣтны и продольная ихъ полосатость хорошо выражена, такъ какъ она состоитъ изъ ясно очерченныхъ довольно толстыхъ, какъ — бы набухшихъ, но относительно блѣдно окрашенныхъ — веретенъ Nissl'я.

Форма нервныхъ клѣтокъ здѣсь — преимущественно — угловатая, кругомъ такихъ клѣтокъ перицеллюлярныя пространства уже очень большія шириною даже въ 5μ, а дендриты — длинны, прямы, но неособенно широки, скорѣе узки.

Иначе представляются дендриты немногихъ, впрочемъ, какъ-бы колбовидно-угловатыхъ, клѣтокъ: они гораздо менѣе замѣтны, представляются короче предъидущихъ и толщина ихъ различна.

Изъ этого сравненія микроскопической картины, области шейнаго утолщенія и продолговатаго мозга, явствуетъ, что, при анеміи и въ этой области, какъ и въ продолговатомъ мозгу, нѣтъ ясно выраженныхъ данныхъ для развитія измѣненій, зависящихъ отъ особенно неблагопріятныхъ условій питанія, какія замѣчались въ корѣ головнаго мозга и въ зрительномъ бугрѣ, особенно, въ рѣзко измѣненныхъ дендритахъ, и что только немногочисленныя, колбовидной формы, клѣтки, съ малозамѣтными и укороченными дендритами, отличали этотъ участокъ отъ участка продолговатаго мозга.

Чѣмъ больше подвигаемся кзади по спинно-мозговой оси, тѣмъ особенности правильнаго строенія клѣ-

токъ, постепенно, изчезаютъ, смѣняясь картиной нервныхъ клѣтокъ, рѣзко уклоняющихся отъ того типа, который, по описанію Nissl'я, свойственъ нормальнымъ клѣткамъ передняго рога спиннаго мозга.

Такъ, въ серединѣ грудной части спиннаго мозга, а тѣмъ болѣе въ серединѣ поясничнаго утолщенія, кромѣ клѣтокъ малоизмѣненныхъ и описанныхъ при разсмотрѣніи области шейнаго утолщенія, все въ большемъ количествѣ, по направленію кзади, встрѣчаются клѣтки, контуры которыхъ неровны, края не рѣзко очерчены и какъ-бы разорваны, а разной величины зерна окрашенной субстанціи — рѣже и неравномѣрно разсѣяны въ слабо и гомогенно окрашенной протоплазмѣ. Зачастую, въ клѣткахъ, даже зернистости мѣстами невидно, а остается лишь гомогенно и очень блѣдно окрашенная протоплазма. Нерѣдко, какъ мы это замѣтили выше, неровность краевъ такихъ клѣтокъ обусловливается зернами окрашивающейся субстанціи, вдающимися въ расширенныя перицеллюлярныя пространства, отчего и видъ протоплазмы тѣла клѣтки измѣняется, причемъ послѣдняя кажется разрѣженной.

Дендриты такихъ клѣтокъ, тѣла которыхъ, по характеру окрашивающейся субстанціи, могутъ быть названы распадающимися, хотя, нерѣдко, бываютъ очень блѣдны, коротки и мало-замѣтны, но случается и то чаще, нежели въ другихъ областяхъ, что они являются и толще и вообще болѣе уцѣлѣвшими, нежели это можно было ожидать по замѣтно болѣе интенсивной степени распада тѣла клѣтки. Кромѣ того нѣкоторые изъ этихъ дендритовъ представляютъ веретенообразныя тѣльца Nissl'я въ видѣ истопченныхъ и интенсивнѣе

окрашенныхъ, скученныхъ тѣсно другъ съ другомъ нитей, отчего дендриты и были выражены рѣзче.

Хотя форма такихъ распадающихся клѣтокъ представляется нѣсколько округленной, но круглымъ ихъ еще замѣтны, то съ той, то съ другой стороны слабо выраженныя перицеллюлярныя пространства. Количество и развитіе послѣднихъ особенно увеличивается около пикноморфныхъ, угловатыхъ клѣтокъ, которыхъ, однако, вообще немного въ этихъ областяхъ спиннаго мозга.

И такъ, на основаніи данныхъ микроскопической картины мы можемъ вывести заключеніе, что, 1) при острѣйшей анеміи центральной нервной системы, нервныя ея клѣтки вообще подверглись извѣстнымъ, правда, не рѣзкимъ, но все-таки доступнымъ наблюденію измѣненіямъ и 2) что эти измѣненія далеко неодинаково выражены во всѣхъ областяхъ центральной нервной системы.

Такъ, судя по измѣненію окрашивающейся субстанціи тѣла клѣтокъ и дендритовъ, равно какъ по измѣненію формы клѣтокъ коры головного мозга, въ сравненіи съ областью зрительнаго бугра, а тѣмъ болѣе съ областью глазодвигательнаго нерва, оказывается, что клѣтки мозговой коры гораздо рѣзче и въ большемъ количествѣ, а также иначе—были измѣнены, нежели въ двухъ послѣднихъ участкахъ, особенно-же въ послѣднемъ; въ продолговатомъ мозгу и въ шейномъ утолщеніи спиннаго мозга—эти измѣненія, по отношенію къ окрашивающейся субстанціи были весьма слабо выражены, по отношенію-же къ формѣ тѣла и дендритовъ, въ сравненіи съ корой, представляли рѣзкія различія (угловатость); только въ послѣднихъ

2-хъ участкахъ спиннаго мозга, особенно-же въ поясничномъ утолщеніи, появлялись клѣтки, производившія впечатлѣніе распадающихся, съ измѣненіемъ окрашивающейся субстанціи тѣла клѣтокъ и дендритовъ, а также и съ измѣненіемъ ихъ формы.

Причиной вышеописанныхъ различій, въ измѣненіи нервныхъ клѣтокъ, въ той или другой области центральной нервной системы, указывающихъ на различную быстроту ихъ умиранія, является болѣе или менѣе быстрое прекращеніе подвоза къ нимъ питательнаго матеріала, въ зависимости отъ неодинаковыхъ, во всѣхъ областяхъ, условій кровообращенія.

Такъ, въ корѣ головного мозга кровообращеніе прекратилось внезапно и быстрѣе, нежели въ зрительномъ бугрѣ, а тѣмъ болѣе въ ядрѣ глазодвигательнаго нерва, такъ какъ послѣднія области, какъ извѣстно, снабжаются кровью изъ артерій, ближе расположенныхъ къ неповрежденнымъ, въ данномъ случаѣ, позвоночнымъ артеріямъ (a. a. cerebri posteriores).

Сохранность позвоночныхъ артерій, въ которыхъ кровообращеніе прекращалось лишь постепенно, дала возможность клѣткамъ продолговатаго мозга дольше бороться съ условіями питанія, хотя и неблагопріятными, но еще не настолько вредными, чтобы они могли вызвать, въ сказанныхъ клѣткахъ, столь ясныя измѣненія, какъ въ корѣ головного мозга. По мѣрѣ все уменьшающагося общаго количества крови и слабѣющаго ея давленія, вслѣдствіе удаленія отъ сердца, и питаніе нервныхъ клѣтокъ уменьшалось по направленію кзади, по спинно-мозговой оси, отекша и измѣненія, полученныя въ поясничномъ утолщеніи спиннаго мозга, были выражены рѣзче, нежели въ болѣе кпереди лежащихъ

областяхъ послѣдняго. Однако, слѣдуетъ замѣтить, что хотя и въ мозговой корѣ измѣненіе нервныхъ клѣтокъ было также интенсивнымъ, но характеръ измѣненій клѣтокъ этой области отличался отъ характера измѣненій клѣтокъ передняго рога груднаго и поясничнаго участковъ спиннаго мозга. Именно, въ то время, когда въ корѣ головного мозга измѣненіе нервныхъ клѣтокъ было почти повсемѣстнымъ, въ спинномъ мозгу оно выступало какъ-бы мѣстами и то въ отдѣльныхъ клѣткахъ.

Въ корѣ измѣненія, больше всего, касались дендритовъ, какъ по отношенію строенія ихъ окрашивающейся субстанціи, такъ и по отношенію измѣненія ихъ формы; что-же касается тѣла клѣтокъ, то, главнымъ образомъ, измѣненіе касалось его формы, окрашивающаяся-же субстанція еще не была въ немъ измѣнена такъ рѣзко, какъ въ дендритахъ; поэтому измѣненіе клѣтокъ коры представлялось какъ бы обратнымъ измѣненію ихъ въ спинномъ мозгу: гдѣ, какъ было сказано, замѣтному измѣненію подвергалась окрашивающаяся субстанція тѣла клѣтки, между тѣмъ какъ дендриты оставались еще довольно длинными и ясно выраженными, въ нѣкоторыхъ, даже уже распадающихся, клѣткахъ.

Причиной такого различія измѣненій въ этихъ двухъ крайнихъ областяхъ, съ одной стороны, въ корѣ головного мозга, а съ другой — въ задней части спиннаго мозга, повидимому, служитъ разница во внезапности и быстротѣ разстройства кровообращенія въ корѣ головного мозга сравнительно съ болѣе задними отдѣлами спиннаго мозга. Въ то время, какъ внезапно и быстро исчезающее кровообращеніе въ мозговой корѣ рѣзко вліяетъ, полнымъ отсутствіемъ питательнаго матеріала

и кислорода, на самыя периферическія части клѣтки—дендриты, и не успѣваетъ еще оказать такихъ-же рѣзкихъ измѣненій въ строеніи окрашивающейся субстанціи—ея тѣла, медленное и постепенное лишеніе питательной жидкости и кислорода клѣтокъ заднихъ участковъ спиннаго мозга—способствуетъ относительному сохраненію ихъ дендритовъ и болѣе интенсивному измѣненію окрашивающейся субстанціи тѣла, что особенно замѣтно, въ такъ называемыхъ, распадающихся клѣткахъ.

Количество питательной жидкости и кислорода, хотя и очень незначительное, но все еще притекающее извѣстное время къ клѣткамъ заднихъ отдѣловъ спиннаго мозга, можетъ быть еще достаточнымъ для питанія незначительнаго вообще количества протоплазмы дендритовъ въ то время, когда оно является уже недостаточнымъ для нормальнаго питанія замѣтно большаго объема протоплазмы тѣла нервной клѣтки. Отсюда явствуетъ, что даже въ явно распадающихся клѣткахъ, въ которыхъ тѣло клѣтки замѣтно измѣнено, въ смыслѣ нарушенія правильнаго строенія окрашивающейся субстанціи, дендриты могутъ оказаться мало измѣненными, а если и измѣнены, то все-таки не въ той высокой степени, какую замѣчаемъ въ корѣ головного мозга, при острѣйшей анеміи.

Въ то время, когда, въ мозговой корѣ, жизнедѣятельность протоплазмы быстро прекращается отъ внезапнаго лишенія питательнаго матеріала и кислорода и клѣтки становятся притомъ округленными,—въ продолговатомъ и спинномъ мозгахъ онѣ еще, хотя и въ очень ограниченномъ смыслѣ, продолжаютъ, нѣкоторое время, свою жизнедѣятельность, вслѣдствіе уменьшенія лишь количества питательнаго матеріала, доставка котораго

здѣсь падаетъ только постепенно. Поэтому, въ послѣднемъ случаѣ, клѣтки, временно, могутъ проявлять даже усиленную дѣятельность, выражающуюся, какъ въ болѣе рѣзкомъ измѣненіи окрашивающейся субстанціи въ ихъ тѣлѣ, такъ въ измѣненіи ихъ формы, которая тогда становится угловатой.

Какъ округленность, такъ и угловатость нервныхъ клѣтокъ, весьма вѣроятно, имѣютъ для нихъ важное физіологическое значеніе.

Всякое живое существо, даже въ видѣ такого простого одноклѣточнаго организма, какъ напримѣръ амеба, въ моментъ угрожающей ему опасности,—смерти, способно реагировать своимъ движеніемъ на вредно и особенно быстро и сильно дѣйствующіе раздражающіе агенты; амеба, какъ извѣстно, въ такомъ случаѣ, быстро принимаетъ шарообразную форму, втянувъ свои отростки, и такую форму сохраняетъ долго, пока вновь не вернутся благопріятныя условія ея жизнедѣятельности; въ противномъ-же случаѣ—умираетъ, не измѣняя болѣе своей шарообразной формы.

Такимъ образомъ, амеба защищается до извѣстной степени отъ вредно дѣйствующихъ на нее агентовъ сокращеніемъ протоплазмы, какъ своихъ отростковъ, такъ тѣла, причемъ, измѣняя свою форму въ шарообразную, уменьшаетъ этимъ свою поверхность. Но такъ какъ амеба питается посредствомъ своей поверхности, то одновременно, съ уменьшеніемъ послѣдней, она теряетъ абсорбціонную способность, становится плотнѣе и резистентнѣе по отношенію къ механическимъ раздражителямъ и въ ней появляется выдѣлительная фаза, недопускающая болѣе никакой абсорбціи.

Аналогическую, хотя, можетъ быть, и неидентичную

форму реакціи,—слѣдовало-бы допустить и для протоплазмы нервныхъ клѣтокъ—при анеміи. Съ внезапнымъ прекращеніемъ притока питательной среды къ корѣ головного мозга, нервныя клѣтки реагируютъ на послѣднее, какъ на сильнѣйшее раздраженіе питательнаго характера,— быстрымъ сокращеніемъ своей протоплазмы, прекращающимъ развитіе противоположной абсорбціонной фазы, такъ какъ движеніе протоплазмы, въ послѣднемъ направленіи, было-бы совсѣмъ непроизводительнымъ, по причинѣ отсутствія внѣшней среды.— Нервныя клѣтки и погибаютъ, именно, въ этой фазѣ сокращенія, подобно амебамъ, прекращая притомъ, предварительно, свою абсорбціонную дѣятельность, а вслѣдъ затѣмъ и выдѣлительную. Если въ данный моментъ, сейчасъ послѣ прекращенія второй, т. е. выдѣлительной фазы, подвозъ нормальнаго питательнаго матеріала сдѣлался бы правильнымъ, тогда нервныя клѣтки—снова пріобрѣли-бы возможность возобновить абсорбціонную свою способность, что сопровождалось-бы уже обратной формой клѣтки: угловатостью ея тѣла и удлиненіемъ и утолщеніемъ дендритовъ. Какъ долго такое состояніе остановки, въ проявленіяхъ питательной жизнедѣятельности нервныхъ клѣтокъ, можетъ происходить, безъ окончательной гибели и разрушенія протоплазмы, сказать пока невозможно, но намъ представляется довольно возможнымъ и вѣроятнымъ допущеніе того факта, что внезапная и быстрая смерть нервныхъ клѣтокъ, какъ и амебы, характеризуется тоже рѣзко округленной ихъ формой и набухлостью тѣла, съ истонченіемъ и кажущимся исчезновеніемъ, или укороченіемъ дендритовъ, когда, какъ выдѣлительная, такъ вслѣдъ за ней наступающая и абсорбціонная — фазы жизнедѣятельности нервныхъ клѣтокъ,—совершенно прекращаются.

Разсмотрѣвъ крайнюю степень внезапнаго разстройства питанія нервныхъ клѣтокъ, зависящую отъ полнаго и внезапнаго прекращенія кровеобращенія и подвоза питательной жидкости, перейдемъ къ тѣмъ, слабѣе выраженнымъ — разстройствамъ кровеобращенія и питанія, которыя наступали не такъ быстро и дозволяли предполагать болѣе медленную и продолжительную реакцію со стороны протоплазмы. Отчасти въ клѣткахъ ядра глазодвигательнаго нерва, но чаще въ клѣткахъ продолговатаго мозга и шейнаго утолщенія спиннаго мозга, какъ мы это замѣчали, появляются клѣтки, въ большомъ количествѣ, какъ-бы противоположнаго, но ихъ формѣ, типа, въ сравненіи съ вышеописанными клѣтками. Угловатость ихъ контуровъ ясно выступаетъ въ тѣлѣ клѣтки, а длина и, отчасти, толщина дендритовъ—рѣзко отличаются, своимъ большимъ развитіемъ, отъ типа округленныхъ клѣтокъ. Въ этихъ угловатыхъ клѣткахъ тѣло какъ-бы уже расправляется отъ сокращенія, или же оно еще не достигаетъ рѣзкихъ степеней этого сокращенія; тѣло клѣтки становится тогда, какъ-бы тощѣе, оно, какъ-бы уменьшается въ объемѣ, а протоплазматическіе отростки, наоборотъ, выражены вполнѣ ясно и даже на большомъ протяженіи отъ тѣла, замѣтны на периферіи. Здѣсь, поэтому, замѣчается, противоположная округленной—форма клѣтки. Вслѣдствіе такаго измѣненія формы — угловатыя клѣтки пріобрѣтаютъ большую поверхность на каждую единицу ихъ объема, а поэтому и ихъ абсорбціонная способность усиливается, тѣмъ болѣе, что, въ такой фазѣ, протоплазма какъ бы разслабляется.

Жидкая питательная среда и кислородъ, въ такой питательной фазѣ жизнедѣятельности клѣтки, находя, вслѣдствіе увеличенія поверхности, болѣе легкій доступъ, какъ въ протоплазму дендритовъ, такъ и въ протоплазму тѣла клѣтки, легче проникаютъ и въ большемъ количествѣ,—изъ увеличенныхъ и наполненныхъ внѣшней питательной средой, въ этотъ моментъ, перицеллюлярныхъ пространствъ, въ толщу клѣтки. Данная фаза движенія протоплазмы нервной клѣтки, поэтому, съ правомъ, можетъ называться абсорпціонной. Она выражена ясно, въ большинствѣ нервныхъ клѣтокъ—тѣхъ участковъ, гдѣ условія прекращенія кровеобращенія и питанія не такъ внезапны, и лучше сохранились, какъ это мы и замѣчали въ участкахъ центральной нервной системы, лежащихъ поближе къ развѣтвленіямъ позвоночныхъ артерій. Въ данномъ случаѣ—слѣдуетъ предположить извѣстную, хотя, мѣстами, и слабо выраженную, — реакцію сократительной нервной протоплазмы въ клѣткѣ—на существующій, хотя все слабѣющій—притокъ питательнаго къ ней матеріала и кислорода. Клѣтка тогда, не находя, кругомъ себя, достаточнаго—для своей нормальной жизнедѣятельности—питательнаго матеріала и кислорода, начинаетъ реагировать на этотъ недостатокъ, пуская въ ходъ всѣ присущія ей средства самозащиты отъ угрожающей ей опасности—погибнуть голодной смертью и, насколько она еще въ силахъ противиться этому, увеличиваетъ свою поверхность для поглощенія изъ окружающей среды, по возможности, большаго количества питательнаго матеріала и кислорода, причемъ разслабленіе ея протоплазмы создаетъ условія для легкаго проникновенія наружной питательной жидкости—во всю толщу цѣлой клѣтки. Понятно,

что, со все болѣе и болѣе слабѣющимъ кровеобращеніемъ, участки хорошо до этого питавшіеся, въ концѣ концовъ, тоже сполна лишаются питательнаго матеріала и кислорода, но это происходитъ гораздо медленнѣе, постепеннѣе и не такъ рѣзко, какъ въ участкахъ со внезапнымъ, или очень быстрымъ прекращеніемъ кровеобращенія. А поэтому, въ послѣднемъ случаѣ, клѣтки, поражаясь быстро, быстро-же и внезапно реагируютъ, въ то время, какъ въ первомъ случаѣ,—онѣ, сначала, какъ-бы приспособляются къ ограниченію и затѣмъ къ прекращенію притока питательнаго матеріала и кислорода.

Поэтому трудно ожидать, не только одинаковую степень измѣненія окраивающагося вещества нервныхъ клѣтокъ, въ различныхъ областяхъ центральной нервной системы, но также и одинаковую форму послѣднихъ, если допустить, что какъ то, такъ и другое явленія зависятъ отъ раздраженія клѣтокъ питательнымъ путемъ.

Безъ сомнѣнія, въ послѣднемъ случаѣ, т. е. при реакціи со стороны протоплазмы на постепенно ухудшающіяся условія питанія—должны существовать замѣтныя различія, не только въ разныхъ участкахъ мозга, но и въ различныхъ, отдѣльныхъ нервныхъ клѣткахъ—одного и того-же участка.

Это мы и замѣчаемъ на нашихъ препаратахъ, гдѣ, рядомъ съ рѣзко угловатыми формами клѣтокъ, обладающихъ длинными отростками, попадаются клѣтки съ болѣе округленной формой и малозамѣтными дендритами, даже въ одной и той-же клѣткѣ. Такъ какъ условія кровеобращенія и притока питательной лимфы не вездѣ одинаковы, нетолько въ одномъ какомъ нибудь участкѣ, но и около любой отдѣльной клѣтки одного и того же участка,

а даже съ той, или другой ея стороны, да притомъ и раздражительность разныхъ клѣтокъ любой территоріи тоже бываетъ различной, то и различныя степени реакціи на вредные агенты, со стороны первыхъ клѣтокъ, даютъ нерѣдко множество переходныхъ картинъ въ степени большей или меньшей округленности, или угловатости ихъ формы, равно какъ строенія окрашивающейся субстанціи.

На основаніи сказаннаго слѣдуетъ заключить, что, какъ рѣзкая округленность клѣтокъ, такъ и рѣзкая ихъ угловатость суть двѣ крайнія степени движенія нервной протоплазмы въ ту, или другую сторону,—движенія, какими объективно выражается активная питательная дѣятельность клѣтки, но, которыя, въ извѣстной лишь мѣрѣ, и въ извѣстные моменты, удается захватить въ микроскопическихъ картинахъ, въ періодъ какъ быстраго, или внезапнаго, такъ и болѣе медленнаго, или постепеннаго умиранія первыхъ клѣтокъ.

При смерти отъ удушенія, въ центральной нервной системѣ, сосуды представлялись вообще сильно гиперемированы, причемъ и периваскулярныя ихъ пространства были замѣтно расширены.

Послѣднее явленіе было, особенно рѣзко, выражено въ корѣ головнаго мозга, да притомъ эта область, преимущественно съ периферіи, представлялась сильно отечной.

Въ корѣ головного мозга, поэтому, замѣтна разница въ состояніи сосудовъ и периваскулярныхъ пространствъ, при удушеніи съ одной стороны и при острѣйшей анеміи—съ другой; эта разница обусловливается противуположности измѣненіями кровенаполненія сосудовъ, присущими тому и другому способамъ умерщвленія.

Характеръ измѣненій окрашивающейся субстанціи, а также формы первныхъ клѣтокъ при удушеніи почти такой-же, какъ и при анеміи, причемъ и распространеніе ихъ аналогично послѣднему.

Такъ, кора головнаго мозга и при удушеніи поражается рѣзче всего; за нею слѣдуетъ задній отдѣлъ спиннаго мозга, а затѣмъ, съ обоихъ этихъ областей измѣненія идутъ, убывая, по направленію къ продолговатому мозгу.

Въ клѣткахъ послѣдняго, при этомъ, строеніе окрашивающейся субстанціи—гораздо менѣе измѣнено, нежели при анеміи.

Сказанное строеніе этой субстанціи здѣсь характерно волокнисто, какъ въ тѣлѣ клѣтокъ, такъ въ дендритахъ. Форма клѣтокъ продолговатаго мозга, какъ было сказано, преимущественно, рѣзко угловата и съ вогнутыми очертаніями, отчего и перицеллюлярныя пространства представляются замѣтно увеличенными. Дендриты ясно замѣтны, прямы, очень длинны, на всемъ ихъ протяженіи хорошо замѣтны и, отчасти, утолщены, съ явственной и правильной продольной волокнистостью. Такая форма клѣтокъ продолговатаго мозга, при удушеніи, дастъ основаніе считать эти клѣтки находящимися, въ моментъ умиранія, въ состояніи максимальнаго разслабленія, указывающемъ на сильно развитую въ нихъ апорсіонную фазу. Нормальное состояніе окрашивающейся субстанціи, при такой формѣ клѣтокъ, сохранность хорошо развитыхъ и окрашенныхъ дендритовъ и заставляетъ насъ прійти къ тому заключенію, что первныя клѣтки продолговатаго мозга, въ большинствѣ экземпляровъ, въ данномъ случаѣ, болѣе удѣлили и дольше могли питаться, въ сравненіи съ клѣтками другихъ

областей центральной нервной системы и умирали лишь очень постепенно и медленно, въ фазѣ максимально развитой абсорбціи, а поэтому и не предетавляли такихъ измѣненій, какъ со стороны окрашивающейся субстанціи, такъ со стороны своей формы, какъ это замѣчалось въ другихъ областяхъ мозга при томъ-же родѣ смерти.

Такъ, напримѣръ, и въ корѣ головного мозга, при удушеніи, кромѣ измѣненія нервныхъ клѣтокъ, сходнаго съ такимъ-же при анеміи, встрѣчались овальныя, или даже совсѣмъ круглыя клѣтки, чисто анизоморфныя, съ ясно выраженной мелкозернистостью протоплазмы, что, вмѣстѣ съ отсутствіемъ змѣеобразно извивающихся дендритовъ, указываетъ, какъ увидимъ ниже, хотя и на одинаково сильное, но уже на менѣе внезапное пораженіе нервныхъ клѣтокъ, нежели при анеміи.

Чѣмъ ближе подвигаться по направленію къ продолговатому мозгу, тѣмъ измѣненія окрашивающейся субстанціи, въ клѣткахъ, менѣе выражены, равно какъ и форма послѣднихъ становится болѣе угловатой. Такъ, напримѣръ, въ области глазодвигательнаго нерва, при удушеніи, хотя еще встрѣчаются, въ довольно замѣтномъ количествѣ, клѣтки со слабоокрашенной и какъ-бы разрѣженной протоплазмой, дендриты которыхъ очень мало замѣтны, тонки и безъ опредѣленнаго волокнистаго строенія, то всетаки такихъ клѣтокъ, въ сравненіи съ корой и зрительнымъ бугромъ встрѣчается гораздо менѣе. Перицеллюлярныхъ пространствъ, какъ въ области зрительнаго бугра, такъ и въ области ядра глазодвигательнаго нерва, при удушеніи, нигдѣ не замѣчается. Въ ядрахъ нѣкоторыхъ клѣтокъ — области центровъ глазодвигательнаго нерва,—изрѣдка только, замѣчается нѣжная сѣточка окрашивающейся субстанціи.

Направляясь теперь спереди назадъ, отъ продолговатаго мозга, вдоль спинно-мозговой оси, правильность строенія окрашивающейся субстанціи тѣла клѣтки и дендритовъ, какую мы замѣчали въ области продолговатаго мозга, мало по малу опять исчезаетъ во многихъ клѣткахъ, хотя и далеко не въ той степени, какъ при анеміи.

Хотя въ шейномъ утолщеніи, замѣчаются округленныя, колбовидныя клѣтки передняго рога съ малозамѣтными дендритами, длина которыхъ уменьшена, а толщина представляетъ уже большое разнообразіе, т. е. наблюдаются аналогичныя измѣненія, встрѣчаемыя при анеміи, но, въ грудной и поясничной частяхъ—уже нѣтъ того обилія распадающихся клѣтокъ, какое мы видѣли при послѣдней. Толщина дендритовъ болѣе анизоморфныхъ клѣтокъ вообще замѣтнѣе при удушеніи, нежели при анеміи, какъ въ области шейнаго утолщенія, такъ и въ другихъ участкахъ спиннаго мозга; сохранившаяся, въ такихъ отросткахъ, продольная полосатость—представляется въ формѣ блѣдно окрашенныхъ, какъ-бы набухшихъ и раздвинутыхъ, веретенъ Nissl'я.

Обращаясь къ условіямъ кровеобращенія въ центральной нервной системѣ, возникшимъ вслѣдствіе сжатія шеи животнаго посредствомъ мягкой петли, замѣчаемъ, что при этомъ—подвергаются сдавленію главные сосуды шеи: обѣ общія сонныя артеріи и обѣ яремныя вены. Притокъ артеріальной крови къ головному мозгу, особенно въ области коры головнаго мозга, ограничивается до minimum'а и—постепенно только—доходитъ до полнаго прекращенія; тоже самое совершается и съ оттокомъ венозной крови изъ головнаго мозга, гдѣ дѣло доходитъ до настоящаго стаза, вызывающаго, какъ въ данномъ случаѣ, явленія рѣзкаго

отека мозговой коры. Въ гораздо уже лучшихъ условіяхъ артеріальнаго кровеобращенія находится продолговатый мозгъ, а также, отчасти, и спинной, такъ какъ обѣ позвоночныя артеріи пропускаютъ къ этимъ частямъ, особенно-же къ продолговатому мозгу, артеріальную кровь, даже подъ большимъ, нежели до этого, давленіемъ. Что-же касается венознаго оттока, въ области спиннаго мозга, то онъ происходитъ тогда гораздо легче, нежели въ головномъ и даже продолговатомъ мозгу.

Какъ при анеміи, такъ и при удушеніи, въ головномъ мозгу, особенно въ его корѣ, кровеобращеніе измѣняется въ томъ смыслѣ, что притокъ артеріальной крови уменьшается, довольно быстро, въ обоихъ случаяхъ, но съ тою, очевидно, разницею, что при удушеніи, головной мозгъ не лишается артеріальной крови сразу и такъ внезапно, какъ при анеміи, такъ какъ ея притокъ сначала ограничивается и, только, при дальнѣйшемъ сдавливаніи шеи, прекращается совершенно. Кромѣ того, при удушеніи и оттокъ венозной крови изъ черепа воспрепятствованъ, чего нѣтъ при анеміи.— Результатомъ послѣдняго является обогащеніе крови и ткани угольной кислотой, которая не можетъ быть выведена наружу. Увеличенію этого накопленія CO_2 способствуетъ сдавленіе воздухоносныхъ путей и затрудненіе вентиляціи легкихъ.—Значитъ, при опытахъ съ удушеніемъ, кромѣ ограниченія притока питательной жидкости и кислорода къ головному мозгу (какъ и при анеміи), наступаетъ и затрудненіе оттока негодной для питанія — лимфообразной жидкости — изъ ткани, что можетъ служить причиной мѣстной автоинтоксикаціи, частичнымъ выраженіемъ которой является раздраженіе

нервныхъ элементовъ напримѣръ, отчасти, со стороны задержанной въ лимфѣ и клѣткахъ угольной кислоты.

Ткань разсматриваемыхъ областей, слѣдовательно, не такъ внезапно лишается кислорода и питательныхъ веществъ, какъ при анеміи, однако, въ концѣ концовъ, она, всетаки, лишается, какъ кислорода, такъ и питательныхъ веществъ, а поэтому сходство окончательныхъ результатовъ воздѣйствія, неминуемо вызываетъ и сходство въ измѣненіяхъ нервныхъ клѣтокъ, какъ при смерти отъ удушенія, такъ и отъ анеміи.

Менѣе рѣзкія измѣненія нервныхъ клѣтокъ области зрительнаго бугра и еще менѣе явственныя—клѣтокъ ядра глазодвигательнаго нерва, въ сравненіи съ измѣненіями въ мозговой корѣ, объясняются менѣе рѣзкими разстройствами кровеобращенія въ этихъ областяхъ.

Въ области продолговатаго мозга, при удушеніи, притокъ артеріальной крови, становящейся все бѣднѣе кислородомъ, и богаче углекислотой, продолжается довольно долго и притомъ, при условіяхъ гораздо болѣе благопріятныхъ, нежели въ любомъ другомъ участкѣ центральной нервной системы. Кровь, въ этой области, притекаетъ свободно по несдавленнымъ позвоночнымъ артеріямъ и, встрѣчая препятствіе къ прохожденію по сонными артеріямъ, при усиленной дѣятельности сердца, она находится въ позвоночныхъ артеріяхъ—даже подъ повышеннымъ давленіемъ. Болѣе близкое соседство продолговатаго мозга, къ крупнымъ, питающимъ его артеріальнымъ стволамъ (art. vertebrales), равно какъ болѣе близкое его положеніе въ сравненіи со спиннымъ

мозгомъ, по отношенію къ сердцу, еще увеличиваютъ въ немъ эти благопріятныя условія кровеобращенія. По направленію къ заднему концу спиннаго мозга эти условія ухудшаются по тѣмъ-же причинамъ, какъ и при анеміи.

Однако условія задержки венознаго кровеобращенія при удушеніи, не достигаютъ, въ области спиннаго мозга, такой рѣзкой степени и не такъ внезапны, какъ въ головномъ мозгу, особенно—въ его корѣ, которая, какъ мы видѣли, представляется отечной; въ области спиннаго мозга, сказанныя условія зависятъ исключительно отъ затрудненія дыханія, между тѣмъ какъ въ головномъ мозгу еще, кромѣ того, и отъ сдавленія обѣихъ яремныхъ венъ. А поэтому и степень измѣненія нервныхъ клѣтокъ, въ разныхъ участкахъ спиннаго мозга, при удушеніи, хотя усиливается по направленію къ заднему концу спиннаго мозга, однако, благодаря вышеупомянутымъ условіямъ, равно какъ, благодаря отсутствію такой быстроты процесса, какъ при анеміи,—не достигаетъ здѣсь той интенсивности, какую мы замѣчали при послѣдней. Странность того явленія, что при удушеніи, продолговатый мозгъ, собственно его нервныя клѣтки,—сохраняютъ свое строеніе окрашивающейся субстанціи лучше, нежели клѣтки другихъ областей центральной нервной системы — и представляютъ своей формой рѣзко выраженную абсорпціонную фазу движенія ихъ протоплазмы, недостаточно объясняется сравнительно лучшими условіями кровеобращенія; поэтому слѣдуетъ обратить вниманіе еще на специфическій, до нѣкоторой степени, біохимическій-функціональный характеръ самихъ клѣтокъ, въ силу котораго онѣ способны реагировать на условія

вызванныя удушеніемъ иначе, нежели другія клѣтки центральной нервной системы.

Такъ, изъ физіологіи извѣстно. что-дыхательный центръ—продолговатаго мозга—служитъ регуляторомъ химическаго состава крови по отношенію къ содержанію въ ней кислорода и угольной кислоты и это—въ теченіе всей жизни животнаго организма; онъ реагируетъ на самыя незначительныя даже колебанія содержанія этихъ газовъ въ крови—и приспособленъ, можно сказать, по своей природѣ, къ такимъ колебаніямъ въ обширныхъ предѣлахъ, чѣмъ и обусловливаются измѣненія чистоты и глубины дыханій, въ физіологическихъ границахъ, напримѣръ, при психическихъ волненіяхъ, усиленныхъ движеніяхъ и т. п. Въ начальномъ періодѣ удушенія, когда избытокъ углекислоты угрожаетъ жизнедѣятельности нервныхъ клѣтокъ вообще, клѣтки дыхательнаго центра должны пустить въ ходъ всѣ средства самозащиты противъ угрожающей имъ опасности, чтобы использовать остатокъ еще имѣющагося въ крови кислорода; дыхательный центръ, раздражаемый угольной кислотой, и развиваетъ ad maximum свою физіологическую функцію. Эта усиленная, активная реакція на кислородъ—со стороны нервныхъ его клѣтокъ—является, въ данный моментъ, необходимой, въ виду все усиливающагося недостатка кислорода въ крови. Клѣтки, въ первое время, еще въ состояніи исполнить этотъ недостатокъ—усиленіемъ своей дѣятельности, въ смыслѣ развитія ad maximum абсорпціонной фазы, что, повидимому—и служитъ причиной появленія вышеописаннаго, характернаго измѣненія ихъ формы.

Нервныя клѣтки этой области, какъ-бы ищутъ тогда—большаго количества кислорода и пріобрѣтаютъ его,

увеличивая свою обсорбирующую поверхность. Пока существуетъ въ крови и лимфѣ, хотъ незначительное количество кислорода,—эти клѣтки, благодаря своей легкой приспособляемости къ колебаніямъ содержанія его въ лимфѣ, способны еще функціонировать и, даже усиленнѣе, клѣтокъ другихъ областей мозга, причемъ въ нихъ и дольше сохраняется нормальное строеніе окрашивающейся субстанціи, какъ тѣла, такъ и дендритовъ.

Такая приспособляемость нервныхъ клѣтокъ дыхательнаго центра, къ колебаніямъ содержанія кислорода въ окружающей средѣ, является благодѣтельнымъ условіемъ, какъ для замедленія гибели, такъ и для спасенія организма отъ угрожающей ему смерти отъ задушенія. Другія нервныя клѣтки центральной нервной системы, не обладая такой степенію реакціи на колебанія содержанія кислорода въ окружающей питательной жидкости, хотя и могутъ поражаться рѣзче, но ихъ страданіе не угрожаетъ еще гибелью всему организму, какая непремѣнно могла-бы наступить, если-бы и нервныя клѣтки дыхательнаго центра не обладали сказанной и, свойственной имъ, способностью самозащиты.

Значитъ, нервныя клѣтки дыхательнаго центра, въ борьбѣ за свое существованіе и сохраненіе жизни всего организма, при медленномъ удушеніи, принуждены усиленно функціонировать, чтобы добыть изъ крови и лимфы—тѣ остатки кислорода, какіе уже недоступны другимъ клѣткамъ центральной нервной системы, хотя-бы даже—въ ущербъ послѣднимъ.

Сказанное о неодновременномъ прекращеніи функціи различныхъ отдѣловъ центральной нервной системы, при удушеніи, подтверждается и наблюденіями на людяхъ,

у которыхъ внезапное сдавленіе шеи, вызываетъ почти многовенную потерю сознанія, уже въ то время, когда еще дыханіе и сердечная дѣятельность вовсе не прекращаются.

При отравленіи животнаго синильной кислотой—сосуды центральной нервной системы, вообще; представляются замѣтно расширенными и гиперемированными, а периваскулярныя ихъ пространства увеличенными, что особенно замѣтно въ корѣ головного мозга и въ зрительномъ бугрѣ.

Въ послѣдней области, мѣстами, между волокнами бѣлаго мозговаго вещества, попадались даже скопленія плазматическаго эксудата, особенно по сосѣдству съ сильно расширенными капиллярами.

Что касается нервныхъ клѣтокъ, то такого различія въ измѣненіяхъ внутренняго строенія и формы, по областямъ, какое мы замѣчали при анеміи, а особенно при задушеніи, при отравленіи HCN — не замѣчалось. Въ послѣднемъ случаѣ измѣненіе окрашивающейся субстанціи—повсюду—было почти равномѣрно и отличалось отъ такового при анеміи и удушеніи — своей рѣзкостью.

При отравленіи HCN—клѣтки, во всѣхъ областяхъ, представляли большею частью, неровные контуры и, мѣстами, имѣли даже, какъ-бы—порванные края, причемъ отдѣльныя зернышки окрашивающейся субстанціи тѣла клѣтки, даже нерѣдко, выступали наружу, въ окружающую ткань. Гомогенная протоплазма клѣтокъ была, большею частью, слабо окрашена и на блѣдномъ ея фонѣ—тамъ, гдѣ при анеміи, или—при удушеніи—выступало волокнистое строеніе, при отравленіи HCN, нерѣдко, не замѣчалось даже намека на послѣднее, а вмѣсто

него — являлась зернистость, рѣдко крупная, — чаще мелкая, даже пылевидная, или-же совсѣмъ гомогенная, разлитая окраска протоплазмы, придающая послѣдней матово-стекловидный видъ.

Если же, мѣстами, и появлялась болѣе крупная зернистость, то таковая, въ своемъ распредѣленіи въ протоплазмѣ тѣла клѣтки, теряла свой правильный характеръ и представлялась, по большей части, смѣшанной, причемъ различной величины и формы зернышки и кусочки окрашивающейся субстанціи—были немногочисленны и разсѣяны на различныхъ—другъ отъ друга—разстояніяхъ. И въ дендритахъ замѣчалось аналогичное явленіе. Окрашивающаяся ихъ субстанція чаще, нежели при другихъ способахъ умерщвленія животныхъ, подвергалась рѣзкимъ и явственнымъ измѣненіямъ, что доходило даже до полнаго ея исчезновенія, а поэтому дендриты—чаще при отравленіи HCN, нежели при другихъ способахъ умерщвленія, становились малозамѣтными отъ истонченія, распада и исчезновенія ихъ окрашивающейся субстанціи.

Что касается змѣеобразной извилистости дендритовъ, то она появлялась при отравленіи HCN гораздо чаще и во многихъ областяхъ центральной нервной системы, что, при одновременномъ рѣзкомъ измѣненіи окрашивающейся субстанціи клѣтокъ, даетъ нѣкоторое основаніе предполагать болѣе быструю реакцію со стороны послѣднихъ на вредный агентъ, нежели даже при анеміи, а тѣмъ болѣе при удушеніи. Кромѣ того, и ядра клѣтокъ, при отравленіи животныхъ, представляли болѣе частыя и рѣзкія измѣненія, нежели при анеміи и удушеніи: они, во многихъ клѣткахъ различныхъ областей центральной нервной системы, предста-

влялись увеличенными, набухшими, такъ, что не только касались краевъ тѣла клѣтки, но и выдавались, отчасти, даже выпячивались наружу изъ протоплазмы; форма ихъ не всегда была шаровидной, но чаще эллипсоидальной. Что-же касается ихъ оболочки, то таковая рѣдко представлялась ровной, а состояла изъ мелкихъ зернышекъ, лежащихъ другъ возлѣ друга, вслѣдствіе чего казалась разрѣженной. И окрашивающееся вещество протоплазмы ядра рѣдко представлялось состоящимъ изъ мельчайшихъ зернышекъ, а, главнымъ образомъ, являлось гомогеннымъ и безструктурнымъ.

Это участіе ядра въ реакціи клѣтки, при отравленіи HCN, особенно со стороны его объема, формы и расположенія въ протоплазмѣ тѣла клѣтки, характерно для этого вида умерщвленія животнаго въ отличіе отъ смерти при анеміи и удушеніи. Данному явленію, кромѣ возможнаго притомъ вліянія сокращенія протоплазмы тѣла клѣтки, позволительно, быть можетъ, дать въ слѣдующее объясненіе: клѣтка, при отравленіи HCN, раздражается внезапно и сильно, даже внезапнѣе, нежели при анеміи отъ перѣзки сонныхъ артерій, такъ какъ, въ данномъ случаѣ, вводится въ организмъ сильнѣйшій протоплазматическій ядъ; дендриты и тѣло клѣтки, поражаясь имъ, прежде всего, съ периферіи, утрачиваютъ свою способность воспринимать питательныя вещества и кислородъ изъ окружающей среды раньше, нежели протоплазма центра тѣла клѣтки, въ которомъ помѣщено ядро, а поэтому послѣднее, не имѣя больше возможности питаться посредствомъ дендритовъ и наружныхъ слоевъ тѣла клѣтки, придвигается ближе къ поверхности послѣдняго, стремясь питаться непосредственно жидкостью наружной питательной среды.

Эллипсоидальная форма ядра, вмѣсто шарообразной, тоже способствуетъ усиленію абсорбціи, такъ какъ поверхность эллипсоида больше поверхности шара—при равныхъ объемахъ.

Измѣненіе конфигураціи большинства клѣтокъ, въ смыслѣ пріобрѣтенія ими округленныхъ формъ, при отравленіи HCN, (что особенно наглядно, въ сравненіи ихъ съ клѣтками продолговатаго мозга при удушеніи) легко объяснимо возможнымъ сокращеніемъ протоплазмы, въ моментъ ея реакціи на вредоносный агентъ, когда клѣтки, уменьшая свою поверхность, прекращаютъ этимъ абсорбціонную способность, ограждаясь, такимъ образомъ, отъ попаденія въ нихъ убійственнаго яда. Укороченіе, истонченіе и особенно змѣевидная извилистость дендритовъ этихъ клѣтокъ, до извѣстной степени, подтверждаютъ это предположеніе. Правда, въ разныхъ областяхъ, особенно продолговатаго и спинного мозговъ, попадаются клѣтки, которыя представляются угловатыми. Объяснить это можно тѣмъ что и при отравленіи HCN, какъ-бы ни была быстра реакція клѣтокъ на убійственный ядъ, всетаки возможно допустить обратную фазу абсорбціи въ отдѣльныхъ клѣткахъ, зависящую отъ различнаго ихъ, въ данный моментъ, состоянія.

Перицеллюлярныя пространства—и при этомъ способѣ умерщвленія—вездѣ лишь на сколько замѣтны, на сколько не выполняются округленными и, какъ бы набухшими, тѣламиклѣтокъ.

Такъ какъ, при отравленіи HCN, нѣтъ такихъ механическихъ затрудненій кровеобращенія въ мозгу, какія являются при удушеніи, и такъ какъ все количество крови, при отравленіи HCN, оставалось въ сосудистой системѣ, въ противоположность смерти отъ анеміи, то и гиперемія мозга въ данномъ случаѣ можетъ объясниться лишь параличемъ сосудодвигательныхъ центровъ токсическаго характера.

Кровь, при отравленіи HCN, какъ извѣстно, рѣзко измѣняется въ томъ смыслѣ, что вмѣсто легко отдающаго тканямъ свой кислородъ оксигемоглобина, образуется стойкій CN—гемоглобинъ, неспособный болѣе связывать кислородъ въ легкихъ, а поэтому и при этомъ отравленіи выступаютъ явленія аналогичныя задушенію, т. е. ослабленіе тканеваго дыханія, съ тою разницею, что, при отравленіи HCN,—послѣднее выступаетъ почти мгновенно и повсемѣстно, а не постепенно и въ различныхъ областяхъ, съ различной интенсивностью, какъ при удушеніи.

Оттого и характеръ измѣненій нервныхъ клѣтокъ—при отравленіи HCN—болѣе равномѣрный, разлитой—по всей центральной нервной системѣ.

Но кромѣ недостатка кислорода въ ткани, каковаго момента было-бы вполнѣ достаточно для прекращенія функціи центральной нервной системы, даже при достаточномъ количествѣ питательныхъ веществъ въ лимфѣ и сохраненной дѣятельности сердца, многіе ученые предполагаютъ еще и специфическое, непосредственное, губительно вліяніе спинильной кислоты на самую нервную протоплазму.

Всѣ вышеприведенныя картины нервныхъ клѣтокъ даютъ понятіе о томъ, въ какомъ видѣ представляются послѣднія при 3-хъ разныхъ способахъ умерщвленія животнаго, въ моментъ его смерти. Въ нихъ нечего доискиваться рѣзкой специфичности дѣйствія того, или удругого вреднаго агента, по отношенію къ измѣненію

окрашивающейся субстанціи Достаточно констатировать, что, и при столь быстрыхъ вліяніяхъ, зависящихъ отъ измѣненій питательной среды—измѣненіе этой субстанціи, какъ это замѣтно въ нашихъ опытахъ, не только въ различныхъ клѣткахъ, но и въ различныхъ частяхъ отдѣльныхъ клѣтокъ—вообще—существуетъ, хотя бы оно было даже не вездѣ одинаково интенсивно выражено.

И такъ на микроскопическихъ препаратахъ замѣчался не только неодинаковой степени распадъ окрашивающейся субстанціи въ клѣткамъ разныхъ областей центральной нервной системы, въ зависимости отъ условій питанія, но также и нѣкоторая неравномѣрность измѣненій въ разныхъ частяхъ одной и той-же клѣтки: ея тѣлѣ, дендритахъ, а также, отчасти и въ ядрѣ.

Такую неравномѣрность измѣненій я склоненъ признать зависящей отъ болѣе, или менѣе сохраненной способности нервныхъ клѣтокъ реагировать и питаться; оттого и происходили въ нихъ явленія, то болѣе периферическаго, то, наоборотъ, болѣе центральнаго хроматолиза, въ смыслѣ большаго или меньшаго пораженія дендритовъ, въ сравненіи съ протоплазмой тѣла клѣтки. Но самымъ важнымъ фактомъ,—въ данныхъ микроскопическихъ картинахъ, является, часто замѣчаемая мною, измѣнчивость формъ одной и той-же категоріи клѣтокъ въ однихъ и тѣхъ-же участкахъ, при различныхъ способахъ умерщвленія, что я принужденъ отнести къ способности нервныхъ клѣтокъ къ быстрому сокращенію и разслабленію.

Быстрое измѣненіе формы нервной клѣтки указываетъ на такую способность къ быстрымъ движеніямъ нервной протоплазмы — въ двухъ противуположныхъ

направленіяхъ, причемъ замѣчается взаимное и обратное отношеніе объемовъ и поверхностей тѣлъ клѣтокъ къ ихъ дендритамъ, т. е., что, при истонченныхъ и удиненныхъ, тонкихъ дендритахъ часто попадается, какъ бы набухшее и увеличенное въ объемѣ, округленное—тѣло клѣтки и обратно.

Послѣднее явленіе слѣдуетъ считать, по нашему мнѣнію, уже физіо—біологическимъ явленіемъ, активной реакціей всей клѣтки, какъ цѣлаго индивидуальнаго организма, на рѣзкое и быстрое пительное раздраженіе.

И такъ, сила и быстрота дѣйствія вредныхъ агентовъ, при разныхъ способахъ умерщвленія животныхъ, главнымъ образомъ, вліяютъ на различіе морфологическихъ измѣненій въ клѣткахъ. оставляя на второмъ планѣ качество самаго раздражителя,

Выборъ сильныхъ и быстро дѣйствующихъ агентовъ оправдывается въ нашихъ изслѣдованіяхъ, тѣмъ обстоятельствомъ, что этимъ устранялась, до извѣстной степени, возможность реакціи на нервныя клѣтки—со стороны всего организма, которая, при не столь рѣзкихъ и медленнѣе дѣйствующихъ—агентахъ, могла бы затушевать картину измѣненій въ центральной нервной системѣ, зависящую прямо отъ послѣднихъ.

Въ виду этого, врядъ-ли можно предположить существованіе вполнѣ правильнаго, нормальнаго мозга, служащаго субстратомъ для сравненія съ патологически измѣненнымъ мозгомъ, если уже самъ способъ умерщвленія животныхъ, даже возможно быстрый, но разнящійся, хотя бы только количественными измѣненіями кровеобращенія, въ равныхъ областяхъ центральной нервной системы, давалъ различныя картины измѣненій. Поэтому оставалось намъ только провести параллель

между микроскопическими измѣненіями, при различныхъ способахъ умерщвленія, и вывести, изъ полученныхъ данныхъ, возможныя заключенія.

Въ дополненіе къ моей работѣ, по предложенію, Академика, Профессора В. М. Бехтерева, я произвелъ еще два опыта надъ кроликами. Каждый кроликъ былъ трепанированъ съ правой стороны въ области отвѣчающей положенію sulci cruciati у высшихъ животныхъ, причемъ, послѣ трепанаціи и вскрытія твердой мозговой оболочки, у каждаго изъ нихъ, острой ложечкой былъ быстро удаленъ кусочекъ мозговой коры, величиною меньше полукопѣечной монеты. Экстирпированные кусочки были немедленно положены въ 95° спиртъ для уплотненія.

Затѣмъ немедленно, послѣ экстирпаціи оперированныя животныя были обезглавлены, причемъ, послѣ полнаго истеченія крови изъ черепной полости, черепъ каждаго вскрывался на противуположенной лѣвой сторонѣ симметрично съ трепанаціоннымъ отверстіемъ, мѣстѣ, и оттуда ложечкой опять вынимались кусочки мозговой коры и погружались въ 95° спиртъ. Послѣ надлежащаго уплотненія послѣднихъ, по способу, указанному раньше, приготовлялись микроскопическіе препараты и окрашивались по способу Nissl'я. Картины, полученныя при изслѣдованіи сихъ препаратовъ были слѣдующіе (рисунки IX и X).

Въ 1-омъ случаѣ у кролика, въ области трепанаціоннаго отверстія, въ правомъ полушаріи, (гдѣ трепанація удалась безъ поврежденія поверхности мозговой коры) и въ нетрепанированной области, подвергшейся лишь быстрѣйшему обезкровленію, нервныя клѣтки коры головного мозга, главнымъ образомъ пирамидальныя, представляли очевидныя различія, какъ въ смыслѣ интенсивности и характера окраски окрашивающагося вещества тѣла клѣтки и дендритовъ ихъ такъ и въ смыслѣ. Сказанные опыты даютъ мнѣ еще болѣе вѣское основаніе, высказаться въ пользу защищаемой мной теоріи о возможномъ быстромъ движеніи протоплазмы тѣла клѣтокъ и дендритовъ, въ зависимости отъ быстрыхъ - же питательно - функціональныхъ раздраженіи нежели я это сдѣлалъ изъ предидущихъ опытовъ. Пирамидальныя клѣтки мозговой коры трепанированнаго участка представляются вообще рѣзче окрашенными, окрашивающееся ихъ вещество оформленнымъ въ характерныя тѣльца Nissl'я, благодаря чему видъ этого вещества сохраняетъ форменную волокнистость, что замѣтно какъ въ тѣлѣ клѣтки надъ ядромъ, такъ и въ дендритахъ; подъ ядромъ правда, это вещество представляется, рѣзче окрашеннымъ, нежели надъ ядромъ; форма тѣлецъ Nissl'я вѣроятно, благодаря этому не представляется, въ данномъ случаѣ достаточно рѣзкой. Ядро клѣтки расположено вообще дальше отъ ея основанія, большое и круглое съ яснымъ и рѣзко обрисовывающимся темно окрашеннымъ лежащемъ въ центрѣ его, ядрышкомъ. Въ ядрѣ замѣтна еле обрисовывающаяся тончайшая волокнистая сѣточка. Форма клѣтокъ мозговой коры, трепанированнаго участка, замѣтно удлиненная длинникъ клѣтки въ три и болѣе разъ больше поперечника въ самомъ широкомъ ея мѣстѣ; явленіе это обусловливается рѣзко выраженнымъ широкимъ и длиннымъ верхушечнымъ дендритомъ, который не рѣдко явственно раздваивается; кромѣ верхушечнаго дендрита рѣзко обрисовываются также и базальные дендриты, относительно, широкіе и длинные. Края

тѣла клѣтки и дендритовъ ровныя боковыя поверхности, тѣла клѣтки какъ-бы вдавлены; вдавленія эти нерѣдко, доходятъ до ядра, касаясь его, и въ этомъ только мѣстѣ представляются иногда выпуклыми наружу, тѣсно ограничивая собою ядро. Вокругъ тѣла клѣтки и дендритовъ замѣтны свѣтлыя полосы перицеллюлярныхъ пространствъ. Несмотря на то, что многія клѣтки трепанаціоннаго участка представляютъ вышеописанное строеніе, этого всетаки нельзя считать общимъ правиломъ для всѣхъ клѣтокъ, которыя представляютъ различныя степени хроматолиза, но однако не въ той степени и мѣрѣ, какъ это замѣчается въ быстро обезкровленномъ мозгу. Хроматолизъ, если встрѣчается здѣсь, то не представляетъ матово разлитой окраски всей протоплазмы клѣтки, какъ это часто встрѣчается при анеміи, рѣзко обособленныя, лежащія на свѣтломъ фонѣ протоплазмы, а большей или меньшей величины, крупинки окрашивающагося вещества.

Въ мозговой корѣ лѣваго полушарія (нетрепанированнаго участка) пирамидальныя клѣтки вообще слабо и различно окрашены; ихъ окрашивающееся вещество мало или вообще неоформлено:—тѣльца Nissl'я мѣстами вовсе незамѣтны, а вмѣсто нихъ пылевидно размельченныя какъ бы тающія и сливающіяся другъ съ другомъ частицы; рѣзкихъ свѣтлыхъ участковъ между ними нерѣдко, вовсе не замѣтно. Окраска протоплазмы тѣла клѣтки блѣднѣетъ по направленію отъ ядра къ дендритомъ, которые вообще тонки и такъ мало замѣтны, что кажутся короче, хотя ихъ еще можно, хотя и съ трудомъ, прослѣдить на извѣстномъ разстояніи; причиной такого явленія служитъ сухость или даже отсутствіе окрашивающейся субстанціи, которая если

и существуетъ, то представляетъ разлитое сплошное окрашиваніе дендрита. Окрашивающаяся субстанція нерѣдко рѣзко прерывается у основанія верхушечнаго дендрита. Ядро зачастую затушевывается сплошной разлитой окраской тѣла клѣтки и представляется окрашеннымъ однообразно безъ замѣтной свѣточки хроматина. Въ сравненіи съ клѣткой предъидущаго типа, ядро расположено ближе къ основанію клѣтки, притомъ отстоитъ относительно дальше отъ боковыхъ поверхностей клѣтки, чѣмъ въ первомъ случаѣ (въ трепанированномъ участкѣ). Сама форма клѣтокъ лишеннаго крови мозга представляется по большей части другой, нежели въ предъидущемъ типѣ клѣтокъ, а именно: пирамидальная клѣтка принимаетъ не угловатую, а, большею частью, округленную форму и представляется какъ бы набухшей: длинникъ ея уменьшается насколько поперечникъ увеличивается (что легко можно замѣтить по отношенію ядра къ боковымъ контурамъ клѣтки). Края клѣтки неровные, какъ бы бугристые, тонкіе и представляющіеся короткими и не вѣтвящимися дендриты, часто извилисты, особенно верхушечный. Около тѣла клѣтки перицеллюлярныхъ пространствъ почти не видно. Основаніе аксона во всѣхъ видахъ клѣтокъ лишено оформленной окрашивающейся субстанціи и продолженіе его незамѣтно.

Изъ сказаннаго явствуетъ что въ трепанаціонномъ и лишенномъ впослѣдствіи крови участкахъ клѣтки представляются до извѣстной степени двѣ крайнія и противуположныя формы строенія, какъ по отношенію къ окрашивающейся субстанціи, такъ и по отношенію къ формѣ тѣлъ клѣтокъ и дендритовъ. Приходится однако сказать, что въ 1-омъ опытѣ эти двѣ описанныя

картины представляютъ крайнія степени многочисленныхъ переходныхъ, промежуточныхъ степеней строенія клѣтокъ.

Въ данномъ опытѣ является особенно интереснымъ то обстоятельство, что вообще и пирамидальная клѣтка коры головного мозга кролика въ наиболѣе ея, такъ сказать, уцѣлѣвшемъ rsp. нормальномъ состояніи, можетъ представлять явственно волокнистое строеніе окрашивающейся субстанціи съ ясно выраженными тѣльцами Nissl'я, и поэтому такое ея строеніе не зависитъ отъ филогентическихъ условій, въ степени развитія мозга того или другого животнаго, а наоборотъ является выраженіемъ той, или другой степени реакціи на штательно-функціональныя раздраженія.

Трепанація, если и не составляетъ сама по себѣ, особенно рѣзкаго раздражающаго момента, то всетаки слѣдующій за ней операціонный актъ, (разрѣзъ и вырѣзываніе твердой мозговой оболочки, кои сопровождаются, какъ извѣстно, рѣзкимъ болевымъ шокомъ), а тѣмъ болѣе, экстинпація куска мозговой ткани, хотя должны быть признаны тяжкими раздражающими инсультами центральной нервной системѣ.

Сказанные инсульты рѣзки, не только какъ функціопальные раздражители нервныхъ клѣтокъ мозговой коры, но—еще и какъ стимулъ глубоко хотя и мгновенно, нарушающій, функціи самаго питанія. Поэтому именно и при трепанаціи, сопряженной съ мгновенной экстирпаціей мозговой ткани, не избѣгаемъ, одновременно, рѣзкихъ функціонально питательныхъ раздраженій, хотя послѣднія и ограничиваются, въ извѣстной мѣрѣ, внезапностью поврежденія, недопускающей дальнѣйшей, возможной еще болѣе глубокой, реакціи со стороны самихъ клѣтокъ, если-бы послѣднія тутъ-же внезапно не фиксировались. Достаточно однако и этого моментальнаго функціонально-питательнаго тока для нервныхъ клѣтокъ, чтобы между ними попадались и въ трепанированномъ участкѣ многія, уже измѣненныя, клѣтки явно уклоняющіяся, по своему строенію, отъ вышеописаннаго, уцѣлѣвшаго типа клѣтокъ.

Въ анемизированномъ участкѣ нервныя клѣтки подвергаются, главнымъ образомъ, питательному раздраженію въ видѣ все убывающаго количества крови (если не считать раздражающаго вліянія со стороны операціи на правомъ полушаріи у того-же кролика). Гибель этихъ клѣтокъ поэтому не мгновенна; у нихъ остается еще время для извѣстной степени реакціи самозащиты; онѣ и утилизируютъ всѣ доступныя имъ способы для избѣжанія голодной смерти и, судя по формѣ нервной клѣтки и ея дендритовъ, при анеміи, однимъ изъ такихъ средствъ самообороны ея, служитъ свойственное вообще каждой протоплазмѣ (хотя и въ различной степени и мѣрѣ)—сокращеніе. Сокращаясь клѣтка уменьшаетъ свою поверхность, принимая округленный видъ, приближающійся къ шарообразному, понятно до той лишь степени, до какой она въ состояніи въ силу свойственной ей, относительно стойкой структуры.

Сокращеніе тѣла клѣтки, какъ реакція на такое губительное питательное раздраженіе, наступаетъ въ тѣлѣ клѣтки и дендритахъ по направленіи къ ядру и, повидимому, отчасти, ядромъ обусловливается, по есть нѣкоторыя основанія, (о коихъ впослѣдствіи), что матеріаломъ для энергіи такого сокращенія клѣтки, rsp. движенія протоплазмы тѣла ея и дендритовъ, служитъ,

прежде всего, окрашивающееся вещество (тѣльца Nissl'я) дендритовъ и тѣла клѣтки, такъ какъ послѣднее находимъ часто измѣненнымъ, именно въ клѣткахъ сокращенныхъ округленной формы.

Второй опытъ, съ трепанаціей кролика, опишу отдѣльно, такъ какъ въ этомъ опытѣ произошло осложненіе, состоящее въ томъ, что ось трепана, проникнувъ черезъ кость, и мозговыя оболочки поранила, въ видѣ укола поверхностный слой коры мозга (слой нервныхъ волоконъ); въ колотой ранкѣ подъ ріа произошло кровоизліяніе, причемъ форменные элементы крови (какъ видно изъ микроскопическихъ препаратовъ на прилагаемомъ рисункѣ) собрались на поверхности мозговой ткани, плазма крови проникла подъ давленіемъ трепана и форменныхъ элементовъ далѣе вглубь мозговой ткани, черезъ слой нервныхъ волоконъ, въ каналъ образованный уколомъ, вплоть до самаго периферическаго слоя круглыхъ нервныхъ клѣтокъ (ядернаго слоя).

Плазма крови, находясь подъ рѣзкимъ давленіемъ, идущимъ снаружи внутрь, придавила собой нижележащій слой нервныхъ клѣтокъ, которыя моментально очутились, въ иныхъ условіяхъ питанія, нежели окружающія нервныя клѣтки, ибо, въ то время какъ вторыя были почти совершенно лишены питательнаго матеріала (вслѣдствіе экстирпаціи, а также вслѣдствіе кровоизліянія), первыя, наоборотъ, плавали такъ сказать въ плазмѣ крови, которая ихъ обильно орошала. Сказанныя соображенія сами собой напрашиваются при изслѣдованіи микроскопическихъ препаратовъ, въ которыхъ въ слоѣ мелкихъ, почти круглыхъ, нервныхъ клѣтокъ, непосредственно подъ мѣстомъ кровоизліянія и плазмы крови, были расположены, смѣщенныя давленіемъ крови, цѣлые десятки нервныхъ клѣтокъ, окраска которыхъ была замѣтно интенсивнѣе круглыхъ клѣтокъ, а форма ихъ отличалась рѣзкимъ удлиненіемъ тѣла клѣтки и обиліемъ ясно выраженныхъ, замѣтно окрашенныхъ и относительно длинныхъ дендритовъ, которыхъ почти были лишены круглыя клѣтки ближайшихъ сосѣднихъ участковъ. Какъ удиненныя тѣла сказанныхъ клѣтокъ, лежащихъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ очагомъ кровоизліянія, такъ и ихъ дендриты были обращены къ тому-же очагу кровоизліянія и обилію плазмы, по мѣрѣ удаленія отъ этого очага къ периферіи, клѣтки этого слоя представлялись все болѣе и болѣе округленными и даже круглыми; причемъ окраска послѣднихъ была замѣтно слабѣе выражена, а дендриты отсутствовали, или были мало замѣтны, вѣроятно, по причинѣ ничтожной ихъ окраски.

И такъ второй опытъ, совсѣмъ неожиданно для меня, далъ положительные результаты, въ смыслѣ защищаемой мною теоріи, способности нервныхъ клѣтокъ къ быстрѣйшимъ реакціоннымъ движеніямъ на функціонально-питательныя раздраженія. Клѣтки, непосредственно граничащія съ очагомъ кровоизліянія, какъ рѣзче всего удиненныя въ сравненіи съ сосѣдними— только въ самой фиксирующей жидкости (спиртъ 95°), погибли моментально. Картина ихъ измѣненій была захвачена, именно, въ самый моментъ ихъ питательной дѣятельности, когда онѣ, подъ вліяніемъ рѣзкаго фувкціональнаго раздраженія, должны были питаться усиленно и на самомъ дѣлѣ, въ очагѣ кровоизліянія нашли, въ этотъ моментъ, изобиліе питательнаго матеріала, поэтому, въ это время, у нихъ могъ отсутствовать и отсутствовала реакція на прекращеніе питанія. По-

слѣдиія однако не отсутствовала для клѣтокъ находящихся дальше отъ очага кровоизліянія, поэтому онѣ и могли только реагировать иначе на оба вида раздраженій вмѣстѣ, а именно, на смѣшанное, функціональное и питательное раздраженіе. Отсутствіе питательнаго матеріала могло вызвать только сокращеніе клѣтокъ (въ смыслѣ ограниченія ихъ поверхности), между тѣмъ какъ изобиліе питательнаго матеріала, должно было выразиться и выразилось въ удлиненной формы клѣткахъ, вызвавъ разслабленіе протоплазмы ихъ тѣла и дендритовъ, а также увеличеніе поверхности и усиленную абсорбцію.

Словомъ, рѣшающимъ моментомъ, въ данномъ случаѣ, явилась неудача въ техникѣ опыта трепанаціи и эта неудача вызвала два, діаметрально противуположныхъ условья питанія нервныхъ клѣтокъ, въ ограниченномъ участкѣ коры головного мозга,

---

IV.

Характеръ патологическаго процесса нервныхъ клѣтокъ при нѣкоторыхъ видахъ быстрой смерти.

Теперь является вопросъ, къ какому патологическому процессу, ближе всего, подходятъ вышеописанныя измѣненія нервныхъ клѣтокъ?

Уже-а priori—можно было предположить, что при процессахъ наступающихъ такъ быстро не можетъ быть рѣчи о какихъ бы то ни было атрофіяхъ, воспалительныхъ явленіяхъ, или настоящихъ перерожденіяхъ. Хотя

условія для развитія этихъ процессовъ существовали, въ рѣзкомъ нарушеніи питанія, однако они не могли вызвать этихъ послѣдствій, вслѣдствіе кратковременности своего дѣйствія на нервныя клѣтки, а поэтому, въ данномъ случаѣ, могли только развиться процессы, или непосредственно предшедствующіе атрофіи, воспаленію, или метаморфозы съ характеромъ некробіоза или некротическія явленія, почти моментально прекращающія жизнеспособность нервной протоплазмы.

Клѣтка вообще—къ питательному матеріалу и кислороду—не относится пассивно, но она подвергается, несомнѣнно, колебаніямъ раздраженія (nutritive Reitzung Virchow'a), вызывающимъ въ ней реакцію, выражающуюся различными степенями уклоненій отъ нормальнаго обмѣна веществъ въ протоплазмѣ.

Степень раздражительности нервныхъ клѣтокъ, по Goldscheidider'y различна и зависитъ не только отъ характера условій питанія и функціи клѣтки, но и отъ силы, продолжительности и качества раздражителей.

Нервная протоплазма обладаетъ самою большею раздражительностью, поэтому самыя тонкія измѣненія зависящія отъ нарушенія питанія и функціи, раньше всего могутъ выступать въ послѣдней.

Раздражители нормальной нервной протоплазмы (кромѣ тѣхъ, которые непосредственно нарушаютъ ея строеніе), могутъ быть раздѣлены на дѣйствующіе: 1) функціональнымъ и 2) питательнымъ — путями. Оба эти вида раздражителей способны приводить нервную клѣтку въ состояніе тонуса усиленной дѣятельности.

Дѣятельное состояніе нервной клѣтки не можетъ продолжаться долго съ одинаковой интенсивностью, особенно-же, при сильныхъ раздражителяхъ, хотя-бы послѣдніе

дѣйствовали даже очень непродолжительное время, и вскорѣ, раньше, или позже, неминуемо наступаетъ моментъ утомленія протоплазмы съ паденіемъ ея раздражительности.

Рядомъ съ ослабленіемъ раздражительности падаетъ и способность активной дѣятельности клѣтки, какъ въ смыслѣ специфической функціи, такъ и активной способности къ питанію; и тогда интенсивность, быстрота и объемъ вещественнаго обмѣна ея протоплазмы падаютъ и извращаются. Если эти процессы, въ протоплазмѣ, не перейдутъ извѣстнаго предѣла, а вліяніе вредныхъ раздражителей прекратиться своевременно, тогда протоплазма можетъ еще возстановить свою нормальную раздражительность и способность къ прежней правильной дѣятельности. Но, коль скоро губительные агенты станутъ продолжать свое дѣйствіе на протоплазму дальше, тогда наступитъ ея смерть, т. е. прекращеніе ея раздражительности, специфической функціи, активной питательной способности и обмѣна. Какъ бы силенъ не былъ дѣйствующій раздражитель и какъ-бы рѣзко и быстро онъ не вліялъ на нервную протоплазму, послѣдняя, однако, лишь рѣдко погибаетъ мгновенно, такъ какъ и звѣстно, что каждая клѣтка организма въ моментъ, угрожающій ей опасностью смерти, пускаетъ въ ходъ всѣ присущіе ей способы самозащиты, чтобы, по возможности, продлить свое существованіе. Къ такимъ механизмамъ самозащиты, по нашему взгляду, слѣдуетъ причислить ея способность измѣнять свою форму, вслѣдствіе весьма вѣроятнаго и возможнаго сокращенія одного изъ родовъ ея протоплазмы.

Не касаясь измѣненій формы клѣтки, вызванныхъ функціональнымъ раздраженіемъ, здѣсь укажемъ только на измѣненіе формы нервныхъ клѣтокъ, зависящее отъ нарушенія питанія.

Пирамидальныя клѣтки коры головнаго мозга принимаютъ, какъ было сказано, въ извѣстные моменты своей жизнедѣятельности, округленную, какъ бы колбовидную форму, при которой величина поверхности, на постоянную единицу объема, замѣтно уменьшается.

Трудно предположить, чтобы при той быстротѣ, съ какою это происходитъ, при нашихъ способахъ умерщвленія животнаго, могъ наступить такой приростъ объема протоплазмы, исключительно, на счетъ матеріала внѣшней питательной среды; съ этимъ слѣдуетъ сопоставить то, что, одновременно, объемъ протоплазматическихъ отростковъ, большею частью, рѣзко уменьшается и послѣдніе представлялись укороченными и истонченными на довольно большомъ протяженіи. Поэтому, есть больше основанія предполагать, что вся протоплазма клѣтки, in toto, подверглась такому быстрому перемѣщенію, при которомъ часть ея, изъ дендритовъ перешла въ тѣло клѣтки.

Сарачевъ обратилъ вниманіе на то, что набуханіе тѣла клѣтки выступаетъ, главнымъ образомъ, въ острыхъ патологическихъ случаяхъ и составляетъ, повидимому, первый періодъ пораженія протоплазмы во всѣхъ интоксикаціяхъ, во время наиболѣе сильнаго дѣйствія яда. Этотъ авторъ приходитъ къ тому выводу, что это набуханіе не всегда происходитъ вслѣдствіе дегенеративныхъ процессовъ, какъ полагаетъ Подвысоцкій и др., или гипертрофіи, какъ допускаетъ Charcot, но также и вслѣдствіе измѣненнаго отношенія объемовъ тѣла клѣтки и дендритовъ, т. е. вслѣдствіе активнаго набуханія сокращающагося тѣла клѣтки на счетъ дендри-

товъ, поэтому, по его мнѣнію, т. наз. безотростчатыя клѣтки, въ патологическихъ случаяхъ, могутъ служить морфологическимъ выраженіемъ нарушеннаго физіологическаго контакта между невронами. Это его предположеніе и потверждается нашими наблюденіями, гдѣ быстрота набуханія тѣла клѣтки и рядомъ выступающая малозамѣтность и истонченіе, а также кажущееся укороченіе дендритовъ, не допускаютъ развитія ни гипертрофіи, ни какихъ бы то ни было рѣзко выраженныхъ явленій метаморфозы, а являются выраженіемъ функціональной реакціи сокращенія нервной протоплазмы.

Принявъ, болѣе или менѣе, округленную форму, клѣтка, при воздѣйствіи на нее вредныхъ раздражающихъ агентовъ, уменьшаетъ свою поверхность—по отношенію къ постоянному объему, а поэтому, при такой формѣ, она абсорбируетъ меньше питательнаго матеріала и кислорода и въ этомъ-то измѣненіи ея формы и видна активная ея реакція по отношенію къ внѣшней питательной средѣ, измѣненной качественно, или количественно.

Такимъ образомъ, напр., когда, при острѣйшей анеміи, наружная питательная среда — очень быстро исчезаетъ, то клѣтка, для ограниченія дальнѣйшаго саморазрушенія, а также и для уменьшенія своей дѣятельности, должна сократиться, чтобы измѣненіемъ своей формы, гевр. уменьшеніемъ поверхности, ограничить и свою активную абсорпціонную дѣятельность, такъ какъ послѣдняя была-бы не только излишня, но прямо вредна, губительна для клѣтки, которая въ такомъ случаѣ не можетъ пополнить своихъ потерь — при отсутствіи внѣшней питательной среды и кислорода.

Сокращенная клѣтка вступаетъ, такимъ образомъ,

въ фазу активнаго выдѣленія, экскреціи. Неудивительно, что, несмотря на такой способъ самозащиты, клѣтка, не будучи въ состояніи развить вновь абсорпціонной фазы, погибаетъ въ экскреторной фазѣ, какъ это и случается со многими одноклѣточными организмами.

Также и при удушеніи, въ участкахъ мозга, гдѣ быстрѣе всего наступаетъ прекращеніе притока крови и застой, находимъ клѣтки въ такой-же выдѣлительной контракціонной фазѣ, такъ какъ и здѣсь недостатокъ питательнаго матеріала вызываетъ необходимость ограничить ихъ абсорпціонную поверхность. Быть можетъ, и увеличеніе количества CO_2 въ крови и лимфѣ, аналогично вліянію послѣдней на амебъ, способствуетъ также возникновенію контракціонной фазы въ первной клѣткѣ.

Наконецъ, дѣйствіе синильной кислоты, которая была введена въ ничтожномъ количествѣ и которой нельзя было открыть въ крови, вызвало аналогичную реакцію въ смыслѣ сокращенія протоплазмы первныхъ клѣтокъ, съ цѣлью ограничить дальнѣйшее проникновеніе яда во внутрь клѣтки; активная-же абсорпціонная реакція со стороны клѣтки, въ данномъ случаѣ, тѣмъ болѣе была бы нецѣлесообразной, что и кровь не была уже въ состояніи снабжать кислородомъ питательную лимфу.

Хотя, при отравленіи синильной кислотой, смерть животнаго наступила быстрѣе всего, но и въ этомъ случаѣ—хватало времени для развитія активной дѣятельности протоплазмы, въ смыслѣ реакціи сокращенія, такъ какъ набуханіе и округленность клѣтокъ выступали довольно явственно во многихъ клѣткахъ и даже гораздо равномѣрнѣе, нежели при анеміи и удушеніи;

быстрота дѣйствія яда, въ данномъ случаѣ, выразилась и большимъ количествомъ волнообразно извивающихся—укороченныхъ дендритовъ.

Такая форма клѣтокъ, при которой тѣла ихъ представляются въ видѣ набухшихъ образованій, характерна, какъ извѣстно, не только для всякихъ свободныхъ протоплазматическихъ массъ, при ихъ умираніи, но и для каждой ихъ частицы (даже лишенной ядра), которая, умирая, принимаетъ такую-же, какъ и цѣлая клѣтка, шарообразную, или округленную форму. Въ такомъ видѣ погибшую клѣтку слѣдовало-бы разсматривать, какъ находящуюся въ крайнемъ максимальномъ сокращеніи, т. е. въ концѣ контракціонной фазы, когда клѣтка прекращаетъ, или совсѣмъ уже прекратила свое выдѣленіе, и не въ состояніи еще начать абсорпцію по разнымъ условіямъ, какъ, напр., по причинѣ рѣзкихъ количественныхъ, или качественныхъ измѣненій наружной питательной среды, или полнаго ея отсутствія.

Контракціонная фаза, однако, не всегда можетъ быть обнаружена, особенно-же, если она не достигаетъ высшихъ предѣловъ своего развитія и если клѣтка умираетъ, такъ сказать, на полъ-пути отъ одной фазы къ другой. Но, такъ какъ многія клѣтки, конфигурація которыхъ была достаточно ясно измѣнена (въ смыслѣ набуханія и округленности) не всегда представляли явственныя измѣненія внутренняго строенія окрашивающейся субстанціи (и послѣднія—во многихъ элементахъ—сохранялась еще въ видѣ сѣти, или довольно рѣзко выраженныхъ полосъ, причемъ и окраска послѣднихъ была хорошо сохранена), то поэтому не столько измѣненія окрашивающейся субстанціи, сколько измѣненіе конфигураціи клѣтокъ, въ смыслѣ максимально

развитой контракціонной и экспансіонной фазъ, можетъ служить однимъ изъ самыхъ раннихъ выраженій ихъ реакціи на нутритивное раздраженіе.

Описанныя нами измѣненія внутренняго строенія клѣтокъ, ближе всего, примыкаютъ къ некротическимъ. Virchow считаетъ, что некротическая клѣтка можетъ сохранять еще видъ нормальнаго своего строенія.

Не всякое нарушеніе питанія, говоритъ Лукьяновъ 50) обязательно обусловливается уловимыми микроскопическими структурными измѣненіями, такъ какъ выдѣленныя, до сихъ поръ, формы метаморфозы не исчерпываютъ всего богатства патологическимъ фактовъ, а поэтому морфологическій переходъ отъ того, или другого вида некроза къ метаморфозѣ можетъ быть малозамѣтнымъ. Клѣтки, которыя не погибли быстро отъ некроза, вслѣдствіе того, что питаніе ихъ прекращается не сразу, умираютъ медленѣе, что и видно изъ опытовъ съ перерѣзкой шеи, при которыхъ клѣтки продолговатаго и спиннаго мозга, продолжавшія еще получать немного крови черезъ a. a. vertebrales, поражались не такъ сильно, какъ клѣтки коры головнаго мозга.

Какъ для формы клѣтки, такъ и для ея структуры, поэтому не безразлично, наступаетъ-ли измѣненіе наружной питательной среды внезапно, или же менѣе ощутительно, постепенно. Клѣтки, которыя не подвергаются очень рѣзкимъ и внезапнымъ разстройствамъ питанія, конечно не погибаютъ такъ быстро, какъ тѣ, для которыхъ эти условія доведены до maximum'а; первыя, среди неблагопріятныхъ условій, продолжаютъ еще свою дѣятельность, хотя уже такъ, или иначе измѣненную, причемъ и сами, отъ ненормальныхъ условій, измѣняются въ структурномъ отношеніи.

Медленнѣе умирающая, но менѣе раздражимая клѣтка, напр. клѣтка дыхательнаго центра, усиленно реагируя, первоначально, на вредные, но болѣе слабые, агенты, впослѣдствіи, при болѣе продолжительномъ раздраженіи, и перераздраженіи, можетъ представить такое даже измѣненіе окрашивающейся субстанціи, какое замѣчается въ самыхъ чувствительныхъ клѣткахъ, напр. въ клѣткахъ коры головнаго мозга, быстро погибающихъ при сильнѣйшихъ и внезапныхъ питательныхъ раздраженіяхъ.

Какъ видимъ, изъ нашихъ опытовъ моментами обусловливающими, болѣе или менѣе быструю гибель нервныхъ клѣтокъ, въ разныхъ областяхъ центральной нервной системы, являются: 1) степень интенсивности, или напряженіе, со стороны неблагопріятныхъ условій питанія, 2) большая, или меньшая продолжительность дѣйствія послѣднихъ и наконецъ, 3) степень чувствительности и привычнаго приспособленія самыхъ элементовъ къ сказаннымъ раздраженіямъ. Какъ указано выше—всѣ эти моменты особенно рѣзко были выражены въ мозговой корѣ, при удушеніи и анеміи; менѣе-же всего въ области дыхательнаго центра продолговатаго мозга (понимая здѣсь продолжительность дѣйствія послѣднихъ въ смыслѣ постепенности и относительной медленности). Въ первомъ случаѣ—рѣзче выраженные моменты—вызвали и болѣе быструю гибель нервныхъ клѣтокъ, нежели во второмъ, но вообще, какъ бы ни были быстры явленія умиранія нервныхъ клѣтокъ, въ разныхъ областяхъ центральной нервной системы, всетаки ихъ, какъ и явленія болѣе медленнаго умиранія, слѣдуетъ считать не признаками некроза, а скорѣе некробіоза. Однако и быстро умирающія нервныя клѣтки

даже путемъ сильнѣйшихъ питательныхъ раздражителей, всетаки, фиксировались не моментально какъ бы это казалось a priori: а некробіозъ, и въ данномъ случаѣ, оставлялъ для реакціи клѣтки, хотя и очень короткое, но все таки достаточное время. Этого времени, и при быстрѣйшемъ умираніи клѣтокъ, было достаточно для пылевиднаго распада окрашивающейся субстанціи, особенно чувствительныхъ клѣтокъ мозговой коры, въ зависимости отъ быстрыхъ, внезапныхъ и особенно рѣзко выраженныхъ вредныхъ условій питанія. Уже гораздо болѣе времени хватало для развитія некробіоза—въ медленнѣе умирающихъ клѣткахъ продолговатаго мозга и, если бы вредные моменты и здѣсь были на столько рѣзки, какъ въ области коры головнаго мозга, при анеміи, удушеніи, а также если бы клѣтки дыхательнаго центра, по природѣ своей, были такъ-же чувствительны и такъ-же мало приспособлены къ колебаніямъ газообмѣна, какъ клѣтки коры, а весь процессъ дѣйствія вредныхъ питательныхъ моментовъ происходилъ столь-же внезапно и быстро, какъ въ корѣ при анеміи, то и измѣненіе окрашивающейся субстанціи не могло бы выразиться столь слабо, какимъ оно представилось, на самомъ дѣлѣ (какъ при анеміи), или даже вполнѣ отсутствовать (какъ при удушеніи).

Отсюда, какъ въ быстрой, такъ и въ болѣе медленной гибели нервныхъ клѣтокъ при разныхъ способахъ умерщвленія, слѣдуетъ признать явленія, все таки одного и того-же процесса, и именно-некробіоза хотя, въ первомъ случаѣ болѣе быстро, а въ другомъ болѣе медленно протекающею. Какъ бы параллельно измѣненію структуры окрашивающейся субстанціи и въ формѣ тѣла, быстро погибающихъ клѣтокъ, очень часто наблю-

далось своеобразное измѣненіе; такъ, въ быстро погибающихъ клѣткахъ коры, преобладающей фазой—являлась фаза экскреторная, въ медленнѣе погибающихъ клѣткахъ—продолговатаго мозга—(какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, особенно, при анеміи и удушеніи)—фаза абсорціи. Врядъ-ли, въ первомъ случаѣ, а тѣмъ болѣе во второмъ—гибель нервныхъ клѣтокъ произошла, исключительно, отъ израсходованія окрашивающейся субстанціи, такъ какъ для этого, вообще, недоставало времени, и, хотя, въ первомъ случаѣ, окрашивающаяся субстанція стала мелкозернистой, пылевидной,-и отчасти исчезала въ дендритахъ, но въ тѣлѣ клѣтки, хотя она и представлялась—въ томъ-же видѣ, однако еще сохранялась въ достаточной степени. Скорѣе всего болѣе быстрая гибель клѣтокъ коры, при анеміи и удушеніи, наступала также и отъ скопленія заразъ, въ большомъ количествѣ, продуктовъ распада окрашивающейся субстанціи, которые даже максимально развитой фазой экскреціи, не могли быть, выведены клѣткой наружу, и поэтому, въ данномъ случаѣ, вѣроятно, произошла мѣстная автоинтоксикація клѣтки задержанными продуктами собственнаго обмѣна.—Та максимальная контракціонная фаза, какая была-бы черезчуръ большой для всякой физіологической реакціи клѣтки, оказалась, въ данномъ случаѣ, несостоятельной для освобожденія клѣтки отъ негодныхъ продуктовъ распада, при чрезвычайно развитой, хотя и кратковременной ея реакціонной дѣятельности.

Несостоятельность экскреторной фазы обусловливаетъ собой невозможность появленія слѣдующей за ней абсорціонной фазы клѣтки; вотъ почему, столь часто, въ корѣ встрѣчаются сокращенныя, а не разслабленныя

клѣтки. Далеко уже не то представляется въ медленно умирающихъ клѣткахъ продолговатаго мозга; здѣсь медленность, постепенность и слабое дѣйствіе вредныхъ моментовъ предоставляетъ—еще усиленно функціонирующей клѣткѣ,—не только развивать достаточныя экскреторныя фазы, но вмѣстѣ съ тѣмъ и, какъ слѣдствіе послѣднихъ, проявлять, нѣкоторое время, абсорціонныя движенія, въ формѣ сильно выраженныхъ экспансіонныхъ фазъ, и такъ какъ лишеніе кислорода и питательныхъ веществъ, при анеміи, а притомъ накопленіе углекислоты, при удушеніи, въ клѣткахъ продолговатаго мозга, наступаетъ постепенно, то и экспансіонная фаза поэтому можетъ продолжаться относительно долго. Клѣтки дыхательнаго центра, при слабыхъ раздраженіяхъ и при постепенности послѣднихъ, не такъ быстро расходуютъ свою окрашивающую субстанцію, онѣ наоборотъ, вѣроятно способны еще въ извѣстной мѣрѣ, скоплять послѣднюю, а также пользоваться остатками кислорода находящагося въ крови и лимфѣ, благодаря своей привычной приспособляемости къ колебаніямъ въ количествѣ этого газа, въ процессахъ газообмѣна. Отсюда и возникаетъ большая структурная сохранность этихъ клѣтокъ, при одновременно долго развивающейся абсорціонной фазѣ, благодаря которой и запросъ со стороны клѣтки на кислородъ замѣтно усиливается.

И такъ, большая выносливость клѣтокъ продолговатаго мозга къ колебаніямъ газообмѣна, т. е. большая ихъ приспособляемость къ колебаніямъ послѣдняго и вызванная этимъ меньшая интенсивность неблагопріятныхъ условій питанія, (которымъ онѣ подвергались, въ сравненіи съ клѣтками коры) и наконецъ, что особенно важно, замѣтная постепенность ихъ питатель-

ныхъ раздраженій—всѣ эти моменты, дѣйствуя сообща,—вызвали менѣе рѣзкія измѣненія окрашивающейся субстанціи сказанныхъ клѣтокъ.

Послѣдній моментъ считаемъ особенно важнымъ потому, что извѣстно, какую значительную роль, въ смыслѣ интенсивности возбужденія нервной протоплазмы, играетъ вообще внезапная разница въ силѣ другъ за другомъ слѣдующихъ раздраженій и что послѣдняя гораздо губительнѣе, въ этомъ отношеніи, для клѣтки, нежели даже гораздо болѣе сильное раздраженіе, но появляющееся и исчезающее постепенно.

Правда, сама продолжительность, даже постепенныхъ и болѣе слабыхъ раздраженій клѣтокъ продолговатаго мозга, играетъ тоже важную роль въ распадѣ окрашивающейся ихъ субстанціи, но для такого сильнаго распада, какой произошелъ въ клѣткахъ коры подъ вліяніемъ внезапнаго и сильнѣйшаго питательнаго раздраженія, въ продолговатомъ мозгу, всетаки, вѣроятно, не хватило достаточно времени.

Распадъ окрашивающейся субстанціи, повидимому, нельзя вполнѣ отождествлять съ израсходованіемъ ея клѣткой, такъ напр. — въ клѣткахъ коры, при анеміи и удушеніи, хотя и былъ внезапный сильнѣйшій распадъ ея, но безъ одновременнаго расходованія, для котораго не хватало уже подвижности и вообще жизнедѣятельности клѣтки, между тѣмъ, какъ въ клѣткахъ продолговатаго мозга—этотъ распадъ, хотя былъ менѣе энергичный, болѣе постепенный, но, вѣроятно, сопровождался одновременнымъ расходованіемъ окрашивающейся субстанціи.

Какъ внезапное, такъ и болѣе постепенное умираніе клѣтокъ наступало, повидимому, не столько отъ

большаго, или меньшаго морфологическаго измѣненія окрашивающейся субстанціи, хотя и обусловливать имъ, сколько отъ измѣненія собственно основной нервной протоплазмы (обоихъ ея видовъ вмѣстѣ). Притомъ, въ то время, когда гибель клѣтокъ коры, какъ было сказано, произошла преимущественно интрацеллюлярнымъ путемъ, гибель клѣтокъ продолговатого мозга—наоборотъ, экстрацеллюлярнымъ путемъ, т. е. со стороны все уменьшающейся количественно питательной среды при анеміи, и со стороны все болѣе и болѣе качественно измѣняющейся той-же среды—при удушеніи.

Некробіозъ нервныхъ клѣтокъ, въ нашихъ опытахъ, слѣдовало бы считать, скорѣе всего, до извѣстной степени, процессомъ промежуточнымъ между физіологической и патологической реакціей на питательное раздраженіе; промежуточнымъ потому, что характеръ раздраженій, самъ по себѣ физіологическій и только, по своей рѣзкости и интенсивности, становится патологическимъ. На данномъ рубежѣ—физіологическая реакція переходитъ въ патологическую, такъ, что, въ концѣ концовъ, преждевременная, искусственно вызванная смерть клѣтокъ—становится матологическимъ явленіемъ. Отсюда, понятно, и при быстрѣйшихъ способахъ умерщвленія, нечего ожидать физіологическаго типа „нормальной“ нервной клѣтки.

Исходя изъ этого положенія и самъ патологическій процессъ, по нашему мнѣнію, слѣдуетъ, отнести къ вступительной стадіи самыхъ низшихъ формъ метаморфозы.

Самой слабой степенью извѣстныхъ доселѣ формъ перерожденія—является бѣлковинное перерожденіе, которое выражается т. н. мутнымъ набуханіемъ прото-

плазмы (зернистымъ, или паренхиматознымъ ея перерожденіемъ, по Virchow'y.

По нашему мнѣнію, даже физіологическій распадъ частицъ протоплазмы, а тѣмъ болѣе матологическій— зернистый, долженъ предшествовать мутному набуханію, а поэтому зернистый распадъ и мутное набуханіе могутъ быть различаемы, какъ разныя степени и стадіи одного и того-же патологическаго процесса, причемъ и многіе авторы тоже не проводятъ между ними строгаго различія. Такъ, изъ зернистаго распада,—метаморфозы, легко можетъ произойти мутное набуханіе продолазмы, если только количество зернышекъ при первой въ протоплазмѣ увеличится, а величина каждаго изъ нихъ уменьшится, вслѣдствіе продолжающагося, при дальнѣйшемъ распадѣ, дѣленія (Altmann), причемъ клѣтка, умирая—въ такомъ состояніи — принимаетъ видъ набухшей (округленной) и помутнѣвшей. Что многочисленные переходы отъ зернистой метаморфозы, sensu stictiori, къ мутному набуханію—на самомъ дѣлѣ—существуютъ, на это указываютъ—равной величины—зерна окрашивающейся субстанціи, попадающіяся, не только въ разныхъ клѣткахъ, но и въ одной и той-же клѣткѣ, въ разныхъ участкахъ ея протоплазмы.

Такъ называемый хроматолизъ Flemminga, или хромолизъ van Gehuchten'a окрашивающейся субстанціи первной протоплазмы—имѣетъ много сходства съ зернистымъ распадомъ, но происходящимъ еще въ физіологическихъ границахъ, такъ какъ при незначительной, начальной степени распада окрашивающейся субстанціи, какъ это многими авторами доказано (Goldscheider), клѣтка еще не пропадаетъ. Распадъ этотъ начинается первоначально съ тѣлецъ Nissl'я, которыя быстрѣе или

медленнѣе, теряютъ свою форму и дѣлятся постепенно на все болѣе мелкія частицы; послѣднія, въ концѣ концовъ, исчезаютъ, какъ-бы расплываясь въ гомогенное, слегка окрашенное вещество, теряющее впослѣдствіи свою окраску.

Первоначальный распадъ тѣлецъ Nissl'я, на мельчайшія частицы, способствуетъ, хотя-бы, съ чисто физической точки зрѣнія, громадному развитію поверхности послѣднихъ, чѣмъ и достигается все усиливающееся дѣйствіе окрашивающейся субстанціи на гіалиновую протоплазму.

Что хроматолизъ можетъ представлять извѣстную стадію зернистой метаморфозы, это вытекаетъ изъ того взгляда Лукъянова на послѣднюю, что при ней, какъ и при хроматолизѣ, на первый планъ выступаетъ образованіе зернистости. Зернистая метаморфоза, не представляется еще, абсолютно признакомъ, гибели клѣтки, разъ она не достигла высшей степени своего развитія, или перехода въ другой видъ метаморфозы, а потому, какъ зернистая метаморфоза, такъ и очень сходный съ послѣдней, хроматолизъ, могутъ представлять собой только дальнѣйшую переходную ступень—отъ нормальнаго непрерывнаго распада ихъ окрашивающейся субстанціи къ низшимъ степенямъ дегенераціи, разъ для развитія послѣднихъ — возникнутъ сотвѣтствующія условія.

Некробіотическій хроматолизъ, по Flemming'y, является довольно распространеннымъ процессомъ при многихъ омертвѣніяхъ и перерожденіяхъ, не только въ ядрѣ разныхъ клѣтокъ, гдѣ онъ носитъ названіе каріолиза но и въ протоплазмѣ клѣтки, и поэтому онъ и примѣнимъ къ окрашивающейся субстанціи нервной

протоплазмы тѣла клѣтки и дендритовъ въ большей мѣрѣ, нежели въ какой-либо другой протоплазмѣ.

По Лукьянову, наконецъ, зернистая метаморфоза—является выраженіемъ повышенія нормальной метаболической дѣятельности протоплазмы, только въ количественномъ смыслѣ, а поэтому, въ этой метаморфозѣ, слѣдуетъ усматривать непосредственный переходъ отъ нормальнаго вещественнаго обмѣна къ патологическому, какой и замѣчается также въ извѣстныхъ степеняхъ хроматолиза.

И такъ, по нашему мнѣнію, есть нѣкоторое основаніе считать хроматолизъ лишь частнымъ случаемъ зернистой метаморфозы, развивающейся въ дифференцированной окрашивающейся субстанціи нервной протоплазмы.

Картина большинства клѣтокъ, при нашихъ изслѣдованіяхъ, представляла вышеописанныя хроматолитическія измѣненія, въ различныхъ степеняхъ послѣдняго, такъ, въ то время, когда нѣкоторыя клѣтки не представляли еще замѣтной зернистости, въ другихъ окрашивающаяся субстанція представлялась уже совсѣмъ распавшейся, а клѣтка теряла свое характерное строеніе. Притомъ, отдѣльныя зерна, въ протоплазмѣ малоизмѣненныхъ клѣтокъ, были болѣе рѣзко очерчены, болѣе крупны, и попадались въ меньшемъ количествѣ, между тѣмъ какъ въ болѣе измѣненныхъ они попадались въ очень большомъ количествѣ, были весьма небольшой величины и какъ-бы расплывались съ периферіи; въ послѣднемъ случаѣ, передко, и мельчайшія зерна, мѣстами, даже отсутствовали, подвергались-ли они дальнѣйшему дробленію, или окончательно растворялись, съ положительностью сказать трудно. Galiotti 51) касаясь зернистости клѣтки, при мутномъ набуханіи,

утверждаетъ, что нормальная реакція клѣтки на раздраженія протекаетъ по физіологическому типу, но если раздраженію подвергнуть до этого успленно-функціонировавшую клѣтку, то новое раздраженіе вызываетъ уже утомленіе клѣтки и поэтому ее повреждаетъ. И тогда только реакція клѣтки не идетъ уже физіологическимъ путемъ, а переходитъ къ категоріи патологическихъ измѣненій.

Поэтому этотъ авторъ—большинство зернышекъ, при мутномъ набуханіи, считаетъ новымъ патологическимъ продуктомъ, а не тѣми нормальными зернышками, какія въ ней встрѣчаются, иногда въ увеличенномъ количествѣ.

Важнымъ является то обстоятельство, что зернистое перерожденіе можетъ выступать, иногда, такъ-же быстро, какъ и явленія хроматолиза окрашивающагося вещества нервной протоплазмы такъ напр. Wagner наблюдалъ зернистое перерожденіе въ сердцѣ и почкахъ человѣка, умершаго 6 часовъ спустя послѣ ожога.

При всѣхъ способахъ умерщвленія, употреблявшихся нами, клѣтки, въ большой степени, страдали, или отъ недостатка кислорода, или, при ограниченіи количества послѣдняго, отъ задержки въ нихъ угольной кислоты; недостатокъ растворенныхъ въ водѣ питательныхъ веществъ могъ лишь позже оказывать на послѣднія свое дѣйствіе, нежели недостатокъ кислорода и излишекъ углекислоты, какъ газовъ.

Кромѣ разстройства газообмѣна, кромѣ недостатка, въ различной степени, питательныхъ веществъ и специфически сильно дѣйствующей HCN на нервную протоплазму, при нашихъ опытахъ, вредно дѣйствовалъ ещё 3-ій сильно раздражающій и пагубно вліяющій на про-

тельнаго характера (напр., къ остановкѣ артеріальнаго кровеобращенія) и погибаетъ раньше другихъ, менѣе чувствительныхъ въ томъ же отношеніи клѣтокъ; значитъ, и первная клѣтка, какъ выше другихъ дифференцированная, нуждается въ болѣе совершенной доставкѣ кислорода и питательнаго матеріала, нежели другія клѣтки организма, такъ какъ, съ противномъ случаѣ, она погибнетъ раньше послѣднихъ.

Однако, не только клѣтки разныхъ тканей организма погибаютъ въ различное время, при одинаковыхъ условіяхъ, но и разныя клѣтки одной и той-же ткани погибаютъ не одинаково быстро. Послѣднее—мы старались доказать для клѣтокъ разныхъ областей центральной нервной системы, такъ напр. раздражительность клѣтокъ коры головнаго мозга, рѣроятно, была сильнѣе выражена, нежели другихъ клѣтокъ центральной нервной системы. Раздражительность клѣтокъ, въ послѣднемъ случаѣ, указываетъ, что не только онѣ отзывчивы къ разныхъ количественнымъ колебаніямъ кислорода и питательныхъ веществъ въ крови и лимфѣ, но также и къ другимъ уклоненіямъ, въ питательной средѣ, качественнаго характера.

Болѣе раздражимая клѣтка вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе дѣятельна, а поэтому и нуждается во всякій моментъ, своей большей или меньшей дѣятельности, въ соотвѣтственномъ правильномъ питаніи; питательныя условія, достаточныя для менѣе раздражимой клѣтки, являются уже недостаточными для болѣе раздражимой, а поэтому послѣдняя погибаетъ скорѣе первой.

То-же является вообще и по отношенію къ сильно дѣйствующему яду, какимъ напр. является, для первной протоплазмы, синильная кислота: въ клѣтку болѣе раздражительоую, усиленно дѣятельную и лучше и обильнѣе питающуюся—ядъ проникаетъ скорѣе и въ большомъ количествѣ, а поэтому подѣйствуетъ на нее губительно гораздо быстрѣе, нежели на менѣе раздражительную и болѣе покойную клѣтку. Отсюда, и первныя клѣтки коры головнаго мозга, при всѣхъ нашихъ опытахъ умерщвленія, погибали раньше клѣтокъ продолговатаго, а также спиннаго мозговъ.

Теорія Edinger'а по которой, для возникновенія метаморфозы первной клѣтки, достаточенъ количественный перевѣсъ распада живаго вещества надъ его образованіемъ, по мнѣнію Goldscheider'а, неполна, такъ какъ метаморфоза развивается и тамъ, гдѣ наступаетъ нестолько количественное, сколько качественное измѣненіе обмѣна.

При метаморфозѣ первично въ клѣткѣ выступаютъ химическія и физическія измѣненія протоплазмы: причемъ продолжающіяся раздраженія и повышенная функція усиливаютъ уже наступившую метаморфозу.

Способность нервной клѣтки возстановлять свое правильное физіологическое равновѣсіе, нарушенное раздраженіемъ, по мнѣнію Goldscheider'а состоитъ въ возстановленіи прежней эластичности ея протоплазмы, что можетъ выражаться, по всѣму мнѣнію, обширностью экспансіонной фазы. Эта эластичность, по Goldscheider'у, развита, болѣе въ периферическихъ первныхъ волокнахъ, нежели въ первныхъ клѣткахъ, и, если она нарушена, какимъ-бы то не было образомъ, то раздраженія вызываютъ—въ такой протоплазмѣ—измѣненія съ характеромъ распада. Въ потерѣ эластичности протоплазмы Goldscheider находитъ необходимое условіе ея дегенераціи, такъ какъ, безъ этого условія,

одни раздраженія не вызовутъ въ протоплазмѣ метаморфозы. Такъ, напр. неврастническія явленія не поведутъ къ стойкимъ — органическимъ измѣненіямъ въ нервной системѣ, пока еще не разовьется въ ея элементахъ потеря эластичности; наоборотъ, табетическія явленія невыравнимы, благодаря этой потерѣ эластичности нервныхъ элементовъ.

Данная теорія Goldscheider'а потверждаетъ наши воззрѣнія на дѣятельность нервныхъ клѣтокъ, такъ какъ, съ потерей эластичности послѣднихъ, онѣ не въ состояніи производить экспансивныхъ движеній, съ которыми сопряжена абсорбція, а поэтому ограниченіе послѣдней — неминуемо отзовется, неблагопріятнымъ образомъ, сперва на количественномъ, а затѣмъ и на хачественномъ обмѣнѣ въ клѣткѣ. Въ силу сказаннаго разстройства движенія клѣтки, особенно нѣдостаточную степень развитія экспансіонной ея фазы—я считаю вступительнымъ явленіемъ къ возможной развиться въ ней метаморфозѣ, которая была бы въ состояніи достигнуть явственной и рѣзкой степени только въ томъ случаѣ, если-бы жизнь, при такого рода опытахъ,— могла быть сохранена нѣкоторое, вообще болѣе продолжительное, время.

VII.

Физико-морфологическій характеръ строенія нервной клѣтки.

Нервная клѣтка построена изъ трехъ (различныхъ въ морфологическомъ отношеніи) веществъ: оформленнаго основнаго, гіалиноваго и окрашивающагося; вещества эти, въ физическомъ отношеніи, отличаются другъ отъ друга различной степенью плотности. Изъ нихъ основное оформленное вещество протоплазмы считается относительно довольно стойкимъ, плотнымъ и упругимъ, такъ какъ въ немъ измѣненія наступаютъ, большею частью, лишь тогда, когда клѣтка подвергается очень рѣзкимъ, или продолжительнымъ инсультамъ. Кромѣ возможной, приписываемой этому веществу, важной роли въ физіологіи клѣтки, оно имѣетъ значеніе въ ней и въ чисто физико-механическомъ смыслѣ и служитъ опорой, скелетомъ для другихъ, менѣе плотныхъ веществъ послѣдней.

Въ такой роли—основное вещество — выступаетъ, какъ по отношенію къ окрашивающемуся веществу, которое распредѣлено по всей поверхности его волоконъ и даже въ выемкахъ послѣднихъ, такъ и по отношенію къ полужидкой, гіалиновой субстанціи; при этомъ возможно, что конфигурація сѣти основнаго вещества въ клѣткѣ, до нѣкоторой степени, поссивна и всякій разъ опредѣляется движеніемъ сократительной гіалоплазмы. Болѣе легкое распаденіе окрашивающагося вещества, въ сравненіи съ основнымъ указываетъ тоже на его меньшую плотность и стойкость.

Leydig'овская гіалоплазма, какъ полужидкая субстанція, является легче подвижной, нежели основное оформленное и окрашивающееся вещества протоплазмы. Гіалоплазма въ мертвомъ состояніи, обладаетъ значительной степенью растяжимости, но слабой лишь сократительностью, большая-же сократительность, какой она достигаетъ, въ живомъ состояніи, можетъ обусловливаться лишь извѣстными моментами ея жизнедѣятель-

ности, т. е. является уже не физическимъ, а физіологическимъ явленіемъ. Болѣе легкая подвижность гіалоплазмы, въ сравненіи съ основнымъ оформленнымъ веществомъ и меньшая ея плотность, являются даже, съ этой чисто физической стороны, важными условіями для физико-химическихъ и физіологическихъ явленій въ клѣткѣ.

Вышеописанное расположеніе гіалиновой протоплазмы въ клѣткѣ, при коемъ она, съ одной стороны, граничитъ своей громадной поверхностью съ основнымъ веществомъ и частицами включенной въ него окрашивающейся субстанціи, а съ другой—съ клѣточнымъ сокомъ, лимфой, ставитъ гіалиновую протоплазму въ роль активнаго живаго посредника между внѣшней (мертвой) питательной средой и основнымъ оформленнымъ веществомъ нервной клѣтки.

Гіалиновая протоплазма, благодаря ея легкой подвижности, хотя бы съ той только точки зрѣнія, скорѣе другого рода нервной протоплазмы, можетъ быть способной подвергаться активному движенію, въ смыслѣ сокращенія и разслабленія; если послѣднее такъ, или иначе окажется доказаннымъ, то она можетъ служить активрегуляторомъ процессовъ абсорбціи и экскреціи клѣтки, въ зависимости отъ болѣе или менѣе усиленной функціи послѣдней.

Въ составъ нервной клѣтки, кромѣ оформленной и гіалиновой протоплазмы, а также окрашивающейся субстанціи, входитъ еще неорганизованное, а поэтому неживое образованіе,—водный растворъ органическихъ и неорганическихъ веществъ, или такъ наз. клѣточный

сокъ*). Въ немъ, повидимому, происходятъ, главнымъ образомъ, чисто физико-химическіе процессы. Въ клѣточномъ сокѣ, кромѣ воды и растворенныхъ въ ней солей, находятся необходимыя питательныя вещества, поступившія, отчасти, въ готовомъ, отчасти, въ сыромъ видѣ, изъ наружной питательной: среды—лимфы; къ нимъ принадлежатъ: бѣлки жиры, углеводы а также кислородъ, растворимые ферменты, углекислота и различныя экстрактивныя вещества—(левкомаины).

Le Dantec—клѣточный сокъ—считаетъ реагирующимъ кисло. Его количество и качество, несомнѣнно, подлежатъ рѣзкимъ измѣненіямъ, не только въ зависимости отъ внѣшней питательной среды, но и отъ—дѣятельности самой клѣтки.

Безпрестанная циркуляція клѣточнаго сока съ клѣткѣ можетъ зависѣть исключительно отъ движеній гіалоплазмы, (то есть отъ экспансіи и контракціи клѣтки), которыя управляютъ его притокомъ и оттокомъ. Необходимость притока и оттока клѣточнаго сока въ клѣткѣ потверждаетъ гипотезу ея движеній въ формы сокращенія и разслабленія. Роль нервной клѣтки, въ этомъ отношеніи, сводится къ дѣйствію всасывающенагнета-

---

*) Послѣдній, подобно гіалоплазтѣ, не окрашивается элективно красками и поэтому объ эти, болѣе жидкія и подвижныя части клѣтки—неразличимы на препаратахъ, какъ это, наоборотъ, свойственно основной и особенно окрашивающейся субстанціямъ, которыя, какъ болѣе плотныя, рѣзко окрашиваются и легко различимы, опредѣляя собой видимое строеніе клѣтки. Поэтому и предполагалось, что способность окраски разныхъ родовъ протоплазмы представляетъ скорѣе физическое, нежели химическое явленіе.

тельнаго насоса, который вбираетъ, изъ окружающей внѣшней питательной среды, свѣжія порціи лимфы и затѣмъ, выжимаетъ изъ себя негодные, растворимые въ водѣ, продукты обмѣна нервной протоплазмы въ ту-же среду, циркулирующую кругомъ клѣтки—въ перишелюлярныхъ пространствахъ. Количество и качество клѣточнаго сока, поэтому, должно подвергаться значительнымъ и быстрымъ колебаніямъ, въ зависимости отъ разныхъ фазъ движенія, производимыхъ клѣткою, такъ что, въ экспансіонномъ ея движеніи, количество его увеличивается въ клѣткѣ и по качествамъ приближается къ составу наружной питательной среды (лимфы), между тѣмъ, какъ, въ контракціонной фазѣ,—количество его уменьшается, причемъ и качество сильно измѣняется отъ поступленія въ него секреторно—экскреторныхъ веществъ клѣтки.

Доселѣ гистологически точно еще не опредѣлены мельчайшіе пути, по которымъ клѣточный сокъ проникаетъ въ клѣтку и циркулируетъ въ ней, такъ какъ очень трудно инъецировать клѣтку красящими веществами, но, въ виду необходимости самаго тщательнаго снабженія каждой элементарной единицы протоплазмы питательными веществами, клѣточный сокъ долженъ, по возможности равномѣрно, распредѣляться въ клѣткѣ, окружая каждую ея мицеллу со всѣхъ сторонъ. v. Nägeli, допуская въ протоплазмѣ капиллярную воду съ растворимыми въ ней веществами, имѣлъ, повидимому, въ виду клѣточный сокъ, который образуетъ для каждой мицеллы наружную водную оболочку, между тѣмъ, какъ адгезіонная вода составляетъ внутреннюю оболочку непосредственно прилегающую къ послѣдней.

Молекулы наружной капиллярной водяной оболочки

связаны слабо другъ съ другомъ, на подобіе молекулъ обыкновенной свободной воды и поэтому капиллярная вода подвижнѣе, нежели адгезіонная и кристаллическая вода мицеллы. Клѣточный сокъ, въ протоплазмѣ, какъ капиллярная вода, выполняетъ межмицеллярныя пространства, особенно большія—въ гіалиновой полужидкой протоплазмѣ и меньшія—въ болѣе компактныхъ—основномъ и окрашивающемся веществахъ нервной клѣтки, но трудно допустить, чтобы онъ гдѣ-либо совершенно отсутствовалъ. Нельзя не принять того предположенія, что доступъ соку въ глубину протоплазмы клѣтки открытъ на свободной внѣшней ея поверхности безчисленными устьицами — норами, которыя ведутъ свой путь въ сѣть канальцевъ, болѣе широкихъ въ гіалиновой, болѣе узкихъ въ основной протоплазмѣ. Гіалиновая протоплазма поэтому, обильнѣе орошается клѣточнымъ сокомъ, нежели другіе роды нервной протоплазмы и находится въ болѣе близкомъ и тѣсномъ съ нимъ соприкосновеніи. Не будь такого свободнаго проникновенія окружающей питательной среды въ клѣтку и такого тѣснаго соприкосновенія съ каждой частицей ея протоплазмы, глубже лежащія частицы ея находились-бы въ менѣе благопріятныхъ условіяхъ питанія, нежели поверхностныя; такая неравномѣрность можетъ быть устранена только существованіемъ сѣти питательныхъ канальцевъ, пронизывающихъ протоплазму, о чемъ было говорено выше. Трудно допустить, чтобы молекулы свободно плавали въ клѣточномъ сокѣ, какъ предполагаютъ нѣкоторые авторы, напр. Чермакъ, и, такимъ образомъ, составляли, въ совокупности, Leydig'овскую гіалоплазму.

Гіалоплазма, хотя представляетъ полужидкое и под-

вижное вещество, однако-же она составляетъ организованную субстанцію, какъ нѣчто обособленное нѣлое и никакъ не можетъ представлять съ клѣточнымъ сокомъ чисто механической смѣси, въ родѣ эмульсіи. Ея мицеллы, вѣроятно, связаны другъ съ другомъ тѣснымъ молекулярнымъ притяженіемъ. Если вспомнимъ, что протоплазму можно себѣ представить состоящей изъ трехъ родовъ субстанціи, включенныхъ другъ въ друга на подобіе цилиндровъ, гдѣ наружнымъ слоемъ является гіалиновая протоплазма, то какъ-бы не тѣсно касались другъ друга эти наружные цилиндры, вестаки между ними образуются щели, которыя и являются каналъцами для циркуляціи клѣточнаго сока. Эти каналъцы, между двумя смежными цилиндрами гіалиновой протоплазмы, по своей ширинѣ, просвѣту, могутъ считаться каналъцами перваго порядка; отъ нихъ вглубь гіалиновой протоплазмы и въ другіе роды протоплазмы, вѣроятно, идутъ ужъ мельчайшіе межмицеллярные каналъцы. Величина послѣднихъ недоступна микроскопу, величина первыхъ капиллярныхъ—доступна, по нашему мнѣнію, лишь въ исключительныхъ случаяхъ, и именно тогда, когда они являются черезмѣрно расширенными, въ патологическихъ случаяхъ. Такъ какъ нѣкоторые авторы смотрятъ на вакуализацію протоплазмы, какъ на прижизненное патологическое явленіе, то появленіе послѣднихъ можно объяснить тѣмъ, что, вслѣдствіе патологическихъ измѣненій, напр. атрофіи протоплазмы, разстояніе между ея цилиндрами увеличивается настолько, что изъ щели оно превращается въ альвеолу, которая, со своей стороны, увеличивая свои размѣры, становится замѣтной и тогда принимаетъ названіе вакуоды.

Нѣкоторое количество атрофировавшей протоплазмы выполняется, какъ locus minoris resistentiae, болѣе обильнымъ, нежели нормально, количествомъ клѣточнаго сока, отчего и происходитъ измѣненіе патологической картины строенія протоплазмы. Въ нормальной-же гіалоплазмѣ ея цилиндры, анастомозирующіе между собою, въ видѣ сѣти, слишкомъ тѣсно сближены другъ съ другомъ, чтобы, на разрѣзѣ, могла получиться картина альвеолярнаго строенія, щели-же настолько узки, что усмотрѣть ихъ, при существующихъ увеличеніяхъ, невозможно, и лишь, при усиленномъ давленіи, какъ въ опытахъ Ломинскаго, можно замѣтить, иногда, проникновеніе кармина—формалина—по этимъ каналъцамъ вплоть до ядра. Отрицать-же существованіе промежутковъ между цилиндрами гіалоплазмы — невозможно и прототипомъ такихъ промежутковъ является, быть можетъ, пульсирующая вакуола у protozoa, которую Bütschli и Haeckel считаютъ экскреторнымъ органомъ, потому что она сообщается съ поверхностью животнаго каналъцемъ, чрезъ который вакуола выдѣляетъ свое содержимое наружу.

Такое предположеніе тѣмъ болѣе возможно, что и пульсирующая вакуола, какъ и альвеолы, представляетъ простую полость, въ протоплазмѣ, лишенную спеціальной оболочки; такъ Domergue (1888 г.) наблюдалъ образованіе пульсирующей вакуолы изъ слитія множества альвеолъ другъ съ другомъ. Въ нормальной нервной клѣткѣ многочисленныя целеобразныя альвеолы разсѣянныя въ протоплазмѣ, сообща выполняютъ такую-же роль, какая присуща пульсирующей вакуолѣ одноклѣточныхъ организмовъ, т. е. путемъ альвеолярныхъ промежутковъ протоплазма освобождается

отъ скопляющихся въ ней негодныхъ продуктовъ обмѣна. Средой, которая орошаетъ клѣтку и, въ извѣстные моменты, можетъ проникать и въ ея толщу, является наружная питательная жидкость—лимфа; послѣдняя, протекая безпрестанно, въ перицеллюлярномъ пространствѣ, мимо клѣтки, постоянно смѣняется новыми порціями. Перицеллюлярное пространство, ограниченное снаружи плотными стѣнками изъ нейроглія, не можетъ подвергаться колебаніямъ своей емкости, въ смыслѣ разширенія, или съуженія; однако, съ внутренней стороны, т. е. со стороны поверхности клѣтки, величина перицеллюлярнаго пространства подвергается колебаніямъ въ зависимости отъ движеній, производимыхъ клѣткой. При экспансіонномъ движеніи послѣдней—перицеллюлярное пространство увеличивается, при контракціонномъ—уменьшается—до полнаго исчезновенія; въ зависимости отъ этихъ движеній и количество лимфы, въ перицеллюлярномъ пространствѣ, то увеличивается, то, наоборотъ, ограничивается до минимума. Значитъ, движеніе первной клѣтки—in toto—, не только регулируетъ абсорбцію лимфы въ самой ея протоплазмѣ, но, кромѣ того, управляетъ различной степенью ея притока и въ перицеллюлярное пространство. И здѣсь, поэтому, первная клѣтка не относится къ питательному матеріалу пассивно, но оказываетъ активное вліяніе на доставку себѣ этого матеріала, на притокъ его, то въ большемъ, то въ меньшемъ количествѣ, и, дѣйствуя подобно всасывающему насосу, абсорбируетъ питательную жидкость изъ лимфы, сообразно потребности, гвр. степени напряженія своей функціи.

Какъ тѣло первной клѣтки, со всѣхъ сторонъ окружающее ядро, является мѣстомъ встрѣчи отростковъ,

такъ отростки, выражаясь иначе, служатъ продолженіями тѣла клѣтки, какъ въ структорномъ, такъ и въ функціональномъ отношеніяхъ. Но, несмотря на такую тѣсную связь отдѣльныхъ составныхъ частей первной клѣтки, ея тѣло съ дендритами, съ одной стороны, а ядро съ другой и, наконецъ, аксонъ являются, какъ въ структорномъ, такъ и въ функціональномъ отношеніяхъ, образованіями различнаго характера.

Такъ какъ большинство авторовъ признаетъ, что основная оформленная субстанція пронизываетъ всю клѣтку съ ея отростками, до концевыхъ развѣтвленій, послѣднихъ то ей преимущественно приписывается свойство проводимости первнаго тока отъ дендритовъ къ тѣлу клѣтки и отъ послѣдняго къ аксону. Но такъ какъ распредѣленіе этой оформленной субстанціи—въ тѣлѣ клѣтки — иное, нежели въ отросткахъ (въ первой—въ видѣ сѣти, во вторыхъ — въ видѣ продольныхъ волоконецъ), то, по Lugaro, первная волна не переходитъ по фибриллямъ, непосредственно изъ дендритовъ, черезъ тѣло клѣтки, на аксонъ, а подлежитъ въ тѣлѣ извѣстнаго рода модификаціи; отсюда можно вывести, что тѣло клѣтки обладаетъ, не исключительно проводящей, но также и нѣкоторой координирующей способностью. Поэтому, въ тѣлѣ клѣтки, могутъ возникать такія—же явленія, какія, при разнаго рода раздраженіяхъ, появляются въ дендритахъ, причемъ аксону они могутъ передаваться уже, до извѣстной степени, измѣненными тѣломъ.

Если бы тѣло клѣтки и отростки состояли исключительно изъ основной оформленной протоплазмы, тогда первная клѣтка могла-бы обладать, преимущественно, проводящей функціей и первная волна, несущаяся по фибриллямъ, въ тѣлѣ ея не подвергалась бы инымъ

модификаціямъ, какъ только тѣмъ, которыя зависятъ отъ своеобразнаго распредѣленія фибриллей въ сѣти тѣла.

Но такъ какъ, не только въ тѣлѣ клѣтки и дендритахъ, но также, вѣроятно, и въ аксонѣ, всегда находится — большее или меньшее — количество однородной неоформленной гіалиновой субстанціи (межфиллярной Flemming'a), а кромѣ нея, въ тѣлѣ клѣтки и въ дендритахъ существуетъ еще извѣстное количество окрашивающагося вещества, то слѣдуетъ заключить, что тѣло клѣтки и дендритовъ обладаетъ еще болѣе сложной функціей, кромѣ проводимости.

Хотя весьма вѣроятно, что оформленная — основная субстанція, преимущественно, обладаетъ специфической, высоко дифференцированной—способностью проводимости, но нѣтъ основанія отрицать эту способность и въ однородной гіалоплазмѣ, разъ гіалоплазма тѣсно связана съ оформленной субстанціей, повидимому, повсемѣстно ее сопровождаетъ и въ сущности, возможно, представляетъ лишь морфологическую ея разновидность.

Аксонъ, по Lenhossek'y, представляетъ часть клѣтки, отличающуюся отъ ея тѣла и дендритовъ, какъ гистологически, такъ и способомъ развитія. Онъ, какъ и его начало, въ тѣлѣ клѣтки, не содержитъ окрашивающейся субстанціи, имѣетъ прямолинейное направленіе и болѣе равномѣрную, на извѣстномъ протяженіи, толщину, нежели дендриты, и притомъ отдаетъ свои коллятерали подъ прямымъ угломъ. Дендриты, наоборотъ, представляютъ весьма сходное строеніе съ таковымъ тѣла клѣтки, какъ по количеству основной гіалиновой субстанціи, такъ и по содержанію окрашивающагося вещества, причемъ форма ихъ древовидно развѣтвляется и, по мѣрѣ этого развѣтвленія, толщина быстро уменьшается.

Отсюда дендриты, не безъ основанія, считаются непосредственными продолженіями тѣла клѣтки, въ противоположность аксону, который служитъ преимущественно проводникомъ нервныхъ волнъ. Хотя объемъ тѣла клѣтки, по Ramon y Cajal'ю, состоитъ въ извѣстномъ отношеніи къ діаметру аксона, количеству его коллятералей и числу развѣтвленій послѣднихъ но, немаловажное, по моему мнѣнію, въ этомъ отношеніи, значеніе—слѣдуетъ приписывать также толщинѣ, длинѣ и обилію дендритовъ, что, въ свою очередь, зависитъ отъ количества концевыхъ развѣтвленій послѣднихъ, которыми каждая клѣтка устанавливаетъ связь между сосѣдними неврюнами.

Такъ какъ разныя нервныя клѣтки отличаются другъ отъ друга своей формой, объемомъ, а также количествомъ отростковъ и ихъ развѣтвленій, то такое ихъ разнообразіе было бы для нихъ излишнимъ, если бы клѣтка представляла изъ себя исключительно только центръ проводниковыхъ путей и складъ запаснаго питательнаго матеріала неврона. Правда, чѣмъ меньше въ ней окрашивающейся субстанціи, тѣмъ она менѣе объемиста и тѣмъ скорѣе можно ей приписать значеніе центра, преимущественно проводящаго и координирующаго нервныя волны; однако, чѣмъ она обильнѣе снабжена окрашивающейся субстанціей, а равно и гіалиновой протоплазмой, тѣмъ она объемистѣе, а поэтому и функція ея должна быть сложнѣе.

По His'у и другимъ авторамъ — пирамидальная клѣтка мозговой коры, нерѣдко принадлежащая къ наибольшимъ экземплярамъ нервныхъ клѣтокъ, — т. н. ги-

гантскимъ, снабженная многочисленными дендритами и коллатералями и обладающая обильнымъ количествомъ окрашивающейся субстанціи, появляясь, впервые, въ мозгу птицъ и млекопитающихся, принадлежитъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, и къ наиболѣе дифференцированнымъ, въ функціональномъ отношеніи, клѣткамъ.

Въ настоящее время, на основаніи установленныхъ раннихъ измѣненій, наступающихъ въ тѣлѣ нервной клѣтки, при перерѣзкѣ нерва и его регенераціи, признано за тѣломъ важное значеніе въ трофическомъ отношеніи для всего неврона. Но такъ какъ дендриты, какъ мы выше сказали, въ структурномъ отношеніи, представляютъ лишь продолженія тѣла клѣтки, удлиненія его, простирающіяся къ периферіи, то и роль ихъ не можетъ быть иная, какъ самаго тѣла, а поэтому послѣднее съ дендритами, какъ одно цѣлое, входящее въ составъ клѣтки, служитъ одному и тому-же назначенію, т. е. трофической роли въ невронѣ.

По Kölliker'у—такая трофическая роль нервной клѣтки обусловливается дѣятельностью ядра, вліяніе котораго, переходя на тѣло, передается отросткамъ. Ядро—во всякой клѣткѣ, а поэтому и нервной, служитъ источникомъ стимулирующихъ веществъ, имѣющихъ вліяніе на ростъ и развитіе клѣтки, а поэтому и на ея питаніе. Поэтому ядро можетъ считаться настоящимъ очагомъ трофическихъ вліяній клѣтки, въ томъ же смыслѣ, какъ клѣтка является трофическимъ центромъ неврона.

Однако нервная клѣтка это не исключительно трофическій центръ неврона, какъ думалъ Nansen. Такъ какъ тѣло клѣтки, и ея дендриты обладаютъ, какъ мы сказали выше, еще и специфически дифференцированной и высоко развитой проводимостью, то нервная клѣтка, кромѣ трофической, обладаетъ еще специфической функціей, каковая, какъ мы это постараемся представить ниже, происходитъ въ ней одновременно и параллельно первой.

Поэтому нервная клѣтка, или тѣло ея съ ядромъ, по Lenhossek'у, а по нашему — тѣло съ дендритами и ядромъ—это, вѣроятнѣе всего, чувствительный, проводящій, трофическій, но, кромѣ, того, и импульсородный аппаратъ, или центръ всего неврона.

Какъ дендриты съ тѣломъ нервной клѣтки, такъ и ея аксонъ, обладая проводимостью, становятся двумя этапами для нервныхъ волнъ,—результатовъ раздраженій, идущихъ какъ съ периферіи къ центру, такъ съ центра къ периферіи. Обѣ эти части неврона воспринимаютъ ихъ: дендриты—со своей периферіи, аксонъ-съ центра тѣла клѣтки, причемъ первые проводятъ ихъ центростремительно, второй—центробѣжно отъ послѣдняго; тѣло-же клѣтки, являясь воспринимающимъ, проводящимъ и высылающимъ органомъ, модифицируетъ и координируетъ эти волны, но вмѣстѣ съ этимъ и служитъ центромъ образованія и проведенія импульсовъ къ аксону.

Мнѣніе Golgi, приписавшаго дендритамъ чисто трофическую функцію, причемъ послѣдніе, будто бы, добываютъ жидкость для питанія клѣтки своими окончаніями изъ сосудовъ и нейроглическихъ клѣтокъ, оставлено, равно какъ и слишкомъ узкимъ является взглядъ Nansen'а на нервную клѣтку, какъ на исключительно трофическій центръ неврона. Правда, дендриты являются, по Lenchossek'у, настоящими питательными органами нервной клѣтки, но они, притомъ, не лишены и специфической функціи. Роль ихъ, однако,

въ дѣлѣ питанія клѣтки далеко не та, какая приписывалась Golgi; нервная клѣтка обсорбируетъ питательную жидкость не исключительно своими дендритами, а тѣмъ менѣе окончаніями послѣднихъ; она, какъ извѣстно, подобно другимъ клѣткамъ организма, воспринимаетъ ее всей своей поверхностью, а поэтому, какъ тѣломъ клѣтки, такъ дендритами, которые (Schieffердеcker) громаднымъ образомъ увеличиваютъ ея поверхность.

Питательныя вещества—нервная клѣтка не добываетъ себѣ, непосредственно, изъ сосудовъ, равно какъ не получаетъ ихъ при посредствѣ невроглическихъ клѣтокъ, какъ это полагалъ Golgi, а получаетъ ихъ прямо изъ питательной среды—лимфы (можетъ быть, преформированной кровяной плазмы), со всѣхъ сторонъ омывающей клѣтку. Нервная клѣтка, доставляя, изъ наружной среды, питательную жидкость неврону, по мѣрѣ большаго удавленія нервнаго волокна отъ клѣтки, можетъ оказывать на послѣднее все ослабѣвающее трофическое вліяніе, но тогда, небольшой объемъ, при относительно громадной поверхности того-же волокна, является важнымъ условіемъ его правильнаго питанія. Отсюда, окончанія длинныхъ дендритовъ, аксона и его коллатералей, погруженныя, такъ сказать, во внѣшнюю питательную среду, приходятъ, своей громадной поверхностью, въ обширное и тѣсное соприкосновеніе съ послѣдней, чѣмъ и дается имъ возможность болѣе обильнаго питанія, даже при болѣе слабомъ трофическомъ вліяніи со стороны самой клѣтки. Въ міэлиновыхъ волокнахъ доступъ питательной жидкости къ нервнымъ волокнцамъ, особенно облегчается, какъ извѣстно, путемъ Ranvier'овскимъ перехватовъ, а, весьма вѣ-

роятно, также и посредствомъ образованій Schmidt—Lantermann'а.—

Какъ-бы то ни было, даже при самыхъ лучшихъ, со стороны внѣшней среды, условіяхъ питанія и притомъ, даже въ самыхъ длинныхъ отросткахъ, эти внѣшнія условія, сами по себѣ, не въ состояніи питать, ни этихъ волоконъ, ни, тѣмъ болѣе, нервной клѣтки.

Нервная клѣтка, а черезъ нее и весь невронъ, должны обладать активной способностью къ питанію, такъ какъ одна эта активная способность, развившись въ ней, въ той или въ другой степени, можетъ опредѣлить и объяснить различныя фазы, ея питанія.

Какъ тѣло клѣтки—имѣетъ трофическое вліяніе на свои отростки, такъ и обратно, питаніе тѣла зависитъ отъ цѣлости отростковъ клѣтки (Nissl, Bregman, 95) Даркшевичъ), путемъ которыхъ притекаютъ къ тѣлу раздраженія, какъ необходимые возбудители активнаго трофизма его.

Отсюда и происходитъ необходимость смотрѣть на нервную клѣтку, вмѣстѣ со всѣми ея отростками и развѣтвленіями послѣднихъ, какъ на одну цѣльную функціонально-питательную единицу. Нервная клѣтка, поэтому, должна считаться функціонально трофическимъ центромъ для всѣхъ ея отростковъ. Такую, именно, цѣльную нервную единицу, какъ въ структурномъ, такъ въ питательномъ и специфически-функціональномъ отношеніяхъ, Waldeyer, впервые, назвалъ неврономъ, Kölliker—невродендрономъ, Rauber—нейра; Ramon y Cajal-же основалъ настоящую теорію невроновъ, изъ которыхъ состоитъ вся нервная система. Поэтому нѣкоторые авторы различаютъ слѣдующія 3 условія подраздѣленія: 1) нервную клѣтку т. е. тѣло клѣтки съ дендритами и ядромъ (нейрозитъ), 2) спеціальный отростокъ—пеи-

гахоп, или ахоп, по Kölliker'y и 3) свободныя окончанія отростковъ — telodendron. Lenhossek является защитникомъ этой теоріи невроновъ, которая въ состояніи разъяснить функціональныя явленія нервной системы.

Такъ какъ ахоп и telodendron, повидимому являются органами трансмиссіи нервной волны въ нервонѣ, а въ невроцитѣ, кромѣ того, заключается еще трофическое вліяніе на весь нейронъ, то функція невроцита, по всей вѣроятности, гораздо сложнѣе, нежели функція аксона и телодендрона. Эта сложность функціи и выражается сложностью гистологическаго строенія невроцита, т. е. какъ обиліемъ межфиллярной, однородной гіалиновой протоплазмы, такъ и присутствіемъ, иногда, очень обильнаго количества, окрашивающейся субстанціи.

Значеніе гіалиновой протоплазмы — для неврона, вѣроятно, очень важно, въ смыслѣ возможности движенія его невроцита, значеніе-же окрашивающейся субстанціи, вѣроятно, необходимо, какъ для начала, такъ и для продолженія усиленной функціи.

Въ то время, когда гіалиновая протоплазма, не теряя своей, хотя бы и слабой, проводящей способности, служитъ одновременно трофическимъ и функціональнымъ двигателемъ клѣтки, а поэтому и всего неврона, окрашивающееся вещество, легко подвергаясь распаденію—въ тѣлѣ клѣтки и дендритахъ, можетъ служить матеріаломъ для возникновенія и развитія кинетической энергіи къ нервному импульсу.

И такъ, тѣло клѣтки съ его дендритами, по всѣй вѣроятности, является: чувствительнымъ, проводящимъ, трофическимъ, двигательнымъ и образующимъ нервные импульсы органовъ неврона, или настоящимъ центромъ сложныхъ процессовъ питанія и специфической функціи.

VIII.

Механизмъ питанія нервной клѣтки въ зависимости отъ колебаній ея формы.

Въ шарахъ различнаго объема — взаимоотношеніе поверхностей на единицу объема—обратно пропорціонально радіусамъ; отсюда вытекаетъ, что, чѣмъ больше шаръ, тѣмъ менѣе въ немъ приходится поверхности на каждую единицу объема и наоборотъ; значитъ, въ увеличивающемся шарѣ приростъ поверхности медленнѣе прироста его объема. Сказанное относится не только къ шарообразной, но и ко всякой другой, лишь-бы только одинаковой, формѣ.

Однако, такъ какъ шаръ представляетъ собою такую форму тѣла, которое, при максимальномъ объемѣ, обладаетъ минимальной поверхностью, въ сравненіи съ прочими формами тѣлъ, то форму шара слѣдуетъ принять за такую ея единицу, въ которой поверхность—къ объему — выражается простѣйшимъ минимальнымъ отношеніемъ.

По мнѣнію Hannum'a, форма дифференцированныхъ клѣтокъ организма произошла изъ одной первоначальной шарообразной формы, на что, между прочимъ, указываетъ и первоначальная шарообразная форма яйца и зародышевыхъ клѣтокъ, которыя, только при дальнѣйшей дифференцировкѣ, измѣняютъ свою шарообразную форму.

Клѣтка абсорбируетъ питательный матеріалъ всей своей поверхностью, и при ростѣ шарообразной клѣтки, наступаетъ такой моментъ, когда ея поверхность становится слишкомъ малой относительно—быстрѣе наро-

стающаго объема, а поэтому клѣтка лишается одного изъ условій,—достаточнаго питанія,—и тогда она, или подвергается дѣленію, или, для поддержки своего дальнѣйшаго индивидуальнаго существованія, должна измѣнить свою форму—въ такомъ направленіи, чтобы этимъ увеличить свою питательную поверхность.

Измѣненіе формы клѣтки и зависящее отъ этого измѣненіе ея поверхности—можетъ произойти только путемъ движенія ея протоплазмы, какъ въ тѣлѣ клѣтки, такъ и въ отросткахъ; отсюда истекаетъ предположеніе, что измѣненіе формы клѣтки — можетъ служить выраженіемъ ея активной питательной способности, вызванной самостоятельнымъ движеніемъ.

Въ силу какихъ условій однѣ клѣтки организма принимаютъ на себя роль, преимущественно, репродуктивныхъ элементовъ, а другія специфически функціонирующихъ, до сихъ поръ неизвѣстно; однако изъ біологіи извѣстно, что тѣ элементы, которые, какъ напр., эмбріональныя клѣтки, одарены кратковременнымъ индивидуальнымъ существованіемъ, обладаютъ высокой способностью репродукціи и, наоборотъ, тѣ, которымъ присуще самое длительное индивидуальное существованіе въ организмѣ и самое высокое специфическое развитіе, т. е. нервныя клѣтки, съ самой высокой степенію раздражимости, проявляютъ, вѣроятно, самую слабую степень репродукціи, и, только нѣкоторымъ авторамъ, удавалось, и то изрѣдка, наблюдать въ центральной нервной системѣ признаки этой способности.

Если на каждую единицу объема шара приходится извѣстная, опредѣленная единица поверхности, то въ тѣлахъ, равнаго объема съ шаромъ, основаніемъ которыхъ служитъ площадь большаго круга этого шара, на каждую единицу объема, приходится: въ тѣлахъ веретено—образной формы — 1,115 этихъ единицъ поверхности, въ цилиндрическихъ — 1,166.... единицъ, а въ конической формы тѣлахъ — 1,28 такихъ-же единицъ. Отсюда явствуетъ, что самымъ большимъ приростомъ поверхности — разсматриваемыхъ правильныхъ формъ геометрическихъ тѣлъ — обладаетъ конусъ.

Если-же обратимъ вниманіе на форму нервныхъ клѣтокъ, то увидимъ, что самыя важныя изъ нихъ имѣютъ коническую, или пирамидальную форму, а, слѣдовательно, и отноше поверхности ихъ къ объему гораздо больше, въ сравненіи съ клѣтками другихъ, разбираемыхъ нами формъ. Такъ какъ, при такомъ увеличеніи поверхности, посредствомъ которой клѣтка питается, питаніе ея должно возрастать, то и обмѣнъ веществъ въ ней долженъ совершаться быстрѣе и интенсивнѣе. При усиленномъ — же обмѣнѣ и количествѣ продуцируемой кинетической энергіи усиливается, причемъ послѣдняя можетъ свободнѣе выдѣляться наружу, нежели въ другихъ формахъ клѣтокъ того — же объема. Но, такъ какъ нервная клѣтка болѣе, чѣмъ какія — либо другая, способна, самостоятельно, регулировать свой обмѣнъ, въ зависимости отъ своей функціи, то и коническая, или пирамидальная ея форма — не можетъ быть постоянной кога форма клѣтки становится болѣе или менѣе округленной, или приближается къ шаровидной, то вслѣдствіе такого измѣненія формы, она теряетъ до 1/4 части своей поверхности, а поэтому и абсорбіонная ея способность рѣзко ограничивается.

Въ моментъ такого измѣненія формы клѣтки существуетъ и другое условіе прекращающее абсорбію, это условіе и есть сокращеніе ея протоплазмы, при ко-

торомъ жидкое содержимое клѣтки, находясь тогда подъ давленіемъ и вытекая изъ клѣтки наружу, обусловливаетъ выдѣлительную дѣятельность послѣдней и устраняетъ этимъ возможность абсорбціи.

При слѣдующей затѣмъ фазѣ, разслабленія протоплазмы, клѣтка—все болѣе и болѣе—принимаетъ, противоположныя округленной формѣ, угловатыя очертанія, отчего наступаетъ увеличеніе поверхности, уже способной абсорбировать питательныя вещества изъ наружной среды, въ силу паденія, при такомъ разслабленіи, внутри протоплазматическаго давленія.

Постоянная смѣна этихъ двухъ фазъ движенія протоплазмы и обусловливаетъ активное ея питаніе, а съ нимъ и обмѣнъ веществъ въ клѣткѣ.

Для шарообразныхъ зародышевыхъ клѣтокъ измѣненіе формы не такъ необходимо, какъ для вполнѣ развитыхъ, но причинѣ постояннаго, присущаго первымъ, дѣленія (при которомъ объемъ ихъ уменьшается, а поверхность увеличивается), чѣмъ для зародышевыхъ клѣтокъ создаются хорошія условія абсорбціи.

Но, по мѣрѣ заканчиванія зародышеваго развитія, при достиженіи клѣтками извѣстнаго, уже болѣе постояннаго объема, шаровидная форма для нихъ становится недостаточной, а поэтому тѣ, или другія—клѣтки, смотря по роду функціи, въ какой онѣ предназначены и въ силу начинающейся спеціальной ихъ дѣятельности, нуждаются еще въ приспособленіи, дающемъ возможность увеличивать поверхность по отношенію къ увеличившемуся, уже болѣе стойкому объему. И вотъ клѣтка, развивая отростки, громадно увеличиваетъ этимъ свою поверхность, а потому тогда уже, на первый планъ, выступаетъ измѣненіе формы клѣтки, а не ея

объема, какъ въ первыхъ стадіяхъ зародышевой жизни.

Изъ сказаннаго видно, что какъ въ дѣленіи клѣтокъ, такъ въ образованіи отростковъ, равно какъ и въ измѣненіи формы клѣтки, — вездѣ выступаетъ одинъ общій біологическій законъ развитія клѣтокъ, въ смыслѣ увеличенія ихъ поверхности. Даже во вполнѣ дифференцированной, развитой клѣткѣ, отростки которой увеличили уже ея поверхность въ большой степени, замѣчается наклонность къ еще большему развитію поверхности и именно въ фазѣ активнаго проявленія ею своей абсорбціонной способности.

Съ окончаніемъ зародышеваго развитія, многія клѣтки организма теряютъ репродукціонную способность, въ различной степени, смотря по роли и дифференцировкѣ каждаго рода клѣтки и эта способность находится какъ бы въ обратномъ отношеніи къ высотѣ и сложности этой дифференцировки. Съ утиханіемъ репродукціи, каждый родъ клѣтокъ, для болѣе удобнаго своего питанія, принимаетъ самую подходящую для себя форму, чтобы, при постоянномъ объемѣ и быстротѣ обмѣна, соотвѣтствующей—специфической функціи, поверхность клѣтки становилась наибольшей.

И такъ, первоначально, функція клѣтки обусловливаетъ развитіе формы, соотвѣтствующей этой функціи, а не обратно; внѣшнее давленіе тоже не можетъ не оказывать извѣстнаго вліянія—въ этомъ отношеніи, однако послѣднее условіе формированія клѣтокъ, скорѣе должно относится къ болѣе индифферентнымъ клѣткамъ организма, нежели къ высоко дифференцированнымъ клѣткамъ центральной нервной системы.

Хотя, вначалѣ, измѣненіе формы касается только

тѣла клѣтки, такъ какъ въ послѣдней нѣтъ еще отростковъ, но это измѣненіе наступаетъ въ сторону будущихъ, или развивающихся отростковъ, такъ, напр. въ пирамидальной клѣткѣ появляется первоначально намекъ на треугольную ея форму (въ продольномъ разрѣзѣ). На дальнѣйшее измѣненіе формы тѣла клѣтки вліяютъ, впослѣдствіи, уже появившіеся дендриты, въ сторону которыхъ направляется и приростъ объема тѣла клѣтки.

Сами по себѣ дендриты, какъ представляющіе продолженія тѣла клѣтки, являются образованіями, очень близкими, по формѣ, къ конусообразно—удлиненнымъ, по направленію къ периферіи, его выступамъ, а поэтому, по моему мнѣнію, имъ, какъ частямъ тѣла клѣтки, слѣдуетъ приписывать такую-же, какъ тѣлу, активную абсорбціонную и выдѣлительную способности. Въ виду-же преобладанія въ нихъ поверхности надъ объемомъ протоплазмы, сравнительно съ отношеніемъ таковой къ объему тѣла клѣтки, съ большой вѣроятностью, слѣдовало-бы ихъ считать настоящими абсорбціонно-выдѣлительными органами клѣтки, и то въ гораздо большей мѣрѣ, нежели поверхность самаго тѣла клѣтки.

Отростки (дедриты), при своемъ развитіи, направляются, или въ мѣста, гдѣ условія питанія для нихъ самыя выгодныя, или-же въ мѣста выдѣленія продуктовъ обмѣна клѣтки, какъ это, напримѣръ, замѣчаемъ на верхушечномъ, большомъ отросткѣ пирамидальной клѣтки въ мозговой корѣ, который направляется въ сторону субъарахноидальныхъ пространствъ, чѣмъ обусловливаетъ, какъ собственную форму, такъ форму и самаго тѣла клѣтки. Если-же къ этому прибавимъ

и то обстоятельство, что развитіе протоплазмы тѣла клѣтки направляется также въ сторону функціональныхъ ея путей,—въ отростки—то этими условіями опредѣлится та, или другая форма стойкихъ, развитыхъ и вполнѣ оформленныхъ клѣтокъ, не упуская однако изъ виду и давленія на послѣднія со стороны окружающихъ элементовъ.

Такъ какъ пирамидальная форма нервныхъ клѣтокъ обусловливаетъ собой увеличеніе ихъ поверхности, въ сравненіи съ другими клѣтками того-же объема, и, такъ какъ, чѣмъ больше поверхности приходится на каждую единицу объема въ клѣткѣ, тѣмъ, при усиленной абсорбціонной способности послѣдней, и обмѣнъ веществъ въ ея протоплазмѣ совершается въ болѣе обширныхъ предѣлахъ (происходитъ быстрѣе), то поэтому и форма клѣтки, напр., пирамидальная, можетъ выражать собой большую, въ сравненіи съ другой любой формой, способность клѣтки къ функціи. А такъ какъ нервная клѣтка, реагируя на различныя раздраженія, реагируетъ одновременно а соотвѣтственными колебаніями своего обмѣна, параллельно и пропорціонально степени раздраженія, то это указываетъ, что при усиленной способности ея къ обмѣну, она раздражительнѣе любыхъ клѣтокъ въ организмѣ.

Въ шарообразной клѣткѣ — шарообразное ядро и ядрышко обладаютъ большей поверхностью, на единицу объема, нежели тѣло послѣдней; а поэтому слѣдуетъ предполагать, что, въ одну единицу времени, во всемъ тѣлѣ клѣтки, обмѣнъ происходитъ слабѣе и медленнѣе, нежели въ ядрѣ, а тѣмъ болѣе въ еще меньшемъ ядрышкѣ. Если тѣло клѣтки находится, такимъ образомъ, въ самыхъ невыгодныхъ условіяхъ

обмѣна, вслѣдствіе наименьшей, относительно, поверхности, то и протоплазма тѣла клѣтки больше, нежели ядро съ ядрышкомъ, или само ядрышко, должна имѣть возможность создать для себя такія условія, въ которыхъ ея питаніе и обмѣнъ могли-бы совершаться энергичнѣе; цѣли этой тѣло клѣтки достигаетъ измѣненіемъ формы клѣтки путемъ движенія протоплазмы. Измѣненіе формы клѣтки замѣчается довольно часто во многихъ патологическихъ случаяхъ; и нерѣдко, когда тѣло клѣтки уже явственно измѣнило форму, ядро и ядрышко представляются еще совершенно неизмѣнившими своей формы; извѣстно также, что, даже, при продолжительно длящихся атрофіяхъ и дегенераціяхъ—ядро, и особенно ядрышко, часто исчезаютъ послѣдними.

А поэтому можно предполагать, что энергія процесса вещественнаго обмѣна, и при физіологическихъ условіяхъ, ослабѣваетъ—въ клѣткѣ—въ центробѣжномъ направленіи.

Отсюда явствуетъ, что периферическія части тѣла клѣтки—болѣе нуждаются въ измѣненіи своей формы, для увеличенія поверхности, нежели глубже лежащія его части, ради возможнаго выравниванія процессовъ обмѣна, чему, съ другой стороны, благопріятствуетъ удобное и болѣе близкое расположеніе периферическихъ частей протоплазмы клѣтки по сосѣдству съ наружной питательной средой.

Такимъ образомъ, преимущественно, периферія тѣла клѣтки и ея отростки должны участвовать въ совмѣстномъ движеніи для измѣненія формы клѣтки и образованія колебаній величины поверхности, образуя часть протоплазмы, преимущественно сократительную, между тѣмъ какъ глубокія части протоплазмы

тѣла клѣтки съ ядромъ и ядрышкомъ, хотя и не лишены извѣстной сократительности, но участвуютъ болѣе, по всей вѣроятности, въ химическо-трофическихъ процессахъ. Трудно признать за ядромъ чисто пассивное движеніе, зависящее только отъ движенія протоплазмы тѣла клѣтки; ядро, вѣроятно, обладаетъ иногда и активнымъ движеніемъ, касающимся, какъ измѣненія его формы, такъ и мѣстоположенія въ тѣлѣ клѣтки.

Если оно удаляется къ периферіи клѣтки, или, если измѣняетъ свою форму, изъ первоначальной шарообразной—на любую другую, напр., эллипсоидальную, то это можетъ—въ немъ—служить выраженіемъ недостаточнаго питанія со стороны протоплазмы тѣла клѣтки, такъ какъ—увеличенная поверхность ядра, въ послѣднемъ случаѣ, выражаетъ извѣстную степень реакціи, въ смыслѣ усиленія абсорпціонной его способности, а приближеніе ядра къ периферіи клѣтки указываетъ на недостатокъ питательныхъ веществъ, проходящихъ черезъ тѣло клѣтки и доставляемыхъ послѣднимъ—ядру въ меньшемъ, нежели нормально, количествѣ.

Въ клѣткѣ, съ малымъ количествомъ протоплазмы и большимъ ядромъ, измѣненія формы, зависящія отъ движенія протоплазмы, менѣе необходимы, или совершаются въ болѣе узкихъ предѣлахъ, нежели въ клѣткахъ съ обратнымъ отношеніемъ количества протоплазмы тѣла къ величинѣ ядра.

Такъ какъ извѣстно, что, чѣмъ меньше клѣтка, тѣмъ и отношеніе ея поверхности къ объему будетъ больше,—то уже одна величина клѣтки обезпечиваетъ достаточность ея абсорпціонной поверхности, такимъ образомъ, малыя клѣтки не въ такой степени, какъ большія, особенно богатыя протоплазмой, нуждаются

въ измѣненіи своей формы, а поэтому малыя клѣтки чаще, чѣмъ большія, имѣютъ шарообразную форму, которая и при активной питательной ихъ реакціи, можетъ совсѣмъ, или только незначительно, измѣняться.

Не то представляютъ, вообще, обилующія протоплазмой нервныя клѣтки и между ними, особенно, тѣ, которыя обладаютъ большой величиной (гигантскія клѣтки); послѣднія имѣютъ вездѣ хорошо выраженную форму, которая, будучи, до нѣкоторой только степени, стойкой, можетъ, однако, еще дальше измѣняться, при функціональной и питательной дѣятельности клѣтокъ и обусловливать, то большее, то меньшее развитіе ихъ поверхности. Такъ Hofmeister и Bertold обратили вниманіе на то, что клѣтка, въ состояніи покоя, принимаетъ форму съ наименьшей поверхностью. Такъ, напримѣръ пирамидальная клѣтка коры головнаго мозга, принадлежащая къ наибольшимъ клѣткамъ организма, можетъ, по моему мнѣнію, еще дальше измѣнять свою характерную и, относительно только стойкую, треугольную (въ продольномъ разрѣзѣ) форму, такимъ образомъ, что, на первый взглядъ, не лишаясь этой треугольной формы, а только, то вынчивая, то образуя выпуклыми стороны треугольника, становится, или болѣе угловатой, или болѣе округленной (какъ пирамида съ втянутыми или выпуклыми поверхностями).

Такое своеобразное измѣненіе формы клѣтки, понятно, не рѣзко бросается въ глаза, но, какъ всякое измѣненіе формы, оно обусловлено движеніемъ, и объемъ не столько всей клѣтки — in toto, сколько разныхъ ея частей, какъ тѣла, какъ и ея дендритовъ, въ отдѣльности, — долженъ одновременно измѣняться, въ обратномъ другъ другу отношеніи.

Такъ, съ округленіемъ и увеличеніемъ объема тѣла клѣтки, дендриты истончаются, уменьшаясь въ объемѣ и обратно.

Понятно, что, сообразно такому измѣненію формы, особенно тѣла клѣтки и объема, преимущественно дендритовъ, и отношеніе поверхности на единицу объема, какъ въ тѣлѣ, такъ въ дендритахъ, замѣтно измѣняется, обусловливая этимъ, какъ абсорціонную, такъ выдѣлительную способности, и какъ тѣхъ, такъ и другихъ частей клѣтки.

Вообще клѣтка, а тѣмъ болѣе нервная, какъ болѣе другихъ раздражительная, реагируя быстро на любое раздраженіе, усиленіемъ своего обмѣна, нуждается въ быстрыхъ колебаніяхъ такой активной абсорціонной и экскреторной дѣятельности, выражающейся быстрымъ измѣненіемъ своей формы.

Несомнѣнно, такое измѣненіе формы клѣтки, какъ выраженіе ея активной питательной дѣятельности, зависитъ отъ самостоятельныхъ движеній ея протоплазмы (сокращенія и разслабленія).

А поэтому опредѣленная, неподвижно — стойкая форма—не можетъ удовлетворить потребностямъ нормально питающейся и функціонирующей нервной клѣтки.

Сказанное—рѣзче всего иллюстрируетъ клѣтка—мышечнаго гладкаго волокна, измѣненіе формы которой достигаетъ очень широкихъ предѣловъ, а поэтому и форма ея никогда не можетъ быть стойкой и мы, на препаратахъ, гладкой мышечной ткани наблюдаемъ развѣ только большую, или меньшую степень сокращенія, или разслабленія мышечныхъ клѣтокъ.

Клѣтки гладкихъ мышечныхъ волоконъ, при дѣйствіи на нихъ, въ живой ткани, раздражающихъ хими-

ческихъ веществъ, напр., ѣдкаго кали, представляютъ весьма сходныя картины измѣненій, замѣченныхъ нами въ нервныхъ клѣткахъ, при быстрыхъ способахъ умерщвленія кроликовъ, особенно, при отравленіи ихъ HCN, а именно: такъ-же, какъ дендриты нервныхъ клѣтокъ, въ нашихъ опытахъ, окончанія веретенообразныхъ мышечныхъ клѣтокъ—получаютъ одинаковую волнообразную извилистость.

Послѣдняя, по мнѣнію Лавдовскаго, въ мышечныхъ клѣткахъ, зависитъ отъ сокращенія, вызваннаго въ протоплазмѣ живыхъ клѣтокъ раздражающимъ агентомъ. На этомъ основаніи, съ большей долей вѣроятности, слѣдуетъ допустить, что и наблюдаемый нами — видъ волнообразной извилистости дендритовъ нервныхъ клѣтокъ—есть результатъ прижизненнаго и быстраго ихъ сокращенія, а не обусловливается какими-бы то ни было погрѣшностями препаровки.

Какъ въ живыхъ мышечныхъ клѣткахъ, ѣдкое кали, дѣйствующее раздражающимъ образомъ на ихъ протоплазму, вызываетъ въ ней быстрое сокращеніе, такъ точно и въ живой нервной протоплазмѣ всякій сильно и, главнымъ образомъ, быстро дѣйствующій агентъ, вызываетъ аналогичную быструю реакцію. То обстоятельство, что далеко не всѣ нервныя клѣтки были измѣнены, вышеописанымъ образомъ, обусловливается, съ одной стороны, не вездѣ одинаковой степенью раздражительности протоплазмы во всѣхъ клѣткахъ, въ моментъ дѣйствія раздражающаго агента; а, съ другой, быть можетъ, и не вполнѣ идентичными условіями питанія въ всѣхъ участкахъ мозга и во всѣхъ клѣткахъ одного и того-же участка, въ данный промежутокъ времени.

Извилистость дендритовъ нервныхъ клѣтокъ можетъ появиться въ томъ случаѣ, когда послѣдніе, при сильномъ сокращеніи тѣла клѣтки, сильно натягиваются и удлиняются, но вдругъ наступающей фазой разслабленія—напряженіе ихъ прекращается, причемъ они, однако, отъ рѣзкихъ разстройствъ питанія, потеряли уже свою эластичность и способность къ новому, какъ сокращенію, такъ и вытяженію. Внезапная и сильная контракція клѣтки можетъ повести даже къ отрыву периферическаго конца дендрита, отчего, понятно, онъ приметъ форму волнообразно извивающагося образованія. Такой эффектъ произойдетъ потому, что обильное протоплазмой тѣло клѣтки, несмотря на сокращеніе всей протоплазмы клѣтки in toto, рѣзко пересилитъ сокращеніе необильной протоплазмы въ дендритахъ и внезапно втянетъ въ себя извѣстное количество протоплазмы изъ послѣднихъ. Что количество дендритовъ, громаднымъ образомъ, увеличиваетъ поверхность клѣтки—это не можетъ подлежать никакому сомнѣнію, а поэтому тамъ, гдѣ ихъ больше, клѣтка обладаетъ большей абсорпціонной поверхностью. Дендриты, представляя собой узкія, но длинныя, конусообразныя продолженія клѣтки, именно, благодаря своей формѣ, обладаютъ очень большою поверхностью, сравнительно съ незначительной массой ихъ протоплазмы. Такая ихъ форма, лучше всего, выражена въ верхушечномъ отросткѣ пирамидальныхъ клѣтокъ, притомъ, чѣмъ они длиннѣе, тѣмъ большей обладаютъ поверхностью и, наоборотъ. Конечно, на увеличеніе поверхности протоплазмы дендритовъ вліяетъ количество, длина и толщина ихъ развѣтвленій. А поэтому всѣ вышеописанныя морфологическія особенности дендритовъ — имѣютъ большое значеніе

въ активной питательной способности клѣтки, не говоря уже о чисто специфической, функціональной ихъ роли. Распространеніе дендритовъ, въ разныя стороны, на относительно довольно далекія разстоянія отъ клѣтки, т. е. длина дендритовъ, имѣетъ значеніе для питанія клѣтки въ томъ смыслѣ, что дендриты доставляютъ клѣткѣ питательный матеріалъ, даже и изъ болѣе отдаленныхъ участковъ, и удаляютъ негодный матеріалъ, по возможности, дальше отъ клѣтки. Въ первомъ случаѣ, длина дендритовъ является весьма цѣлесообразнымъ условіемъ правильнаго питанія клѣтки, если норма крове — и лимфообращенія, вблизи нея — нарушена; въ другомъ-же случаѣ, когда негодные и вредные продукты обмѣна должны удаляться, по возможности дальше отъ клѣтки, послѣдняя лучше обезпечивается отъ возможности самоотравленія. Наконецъ обычная многочисленность дендритовъ, кромѣ того, гарантируетъ клѣтку отъ недостатка въ количествѣ питательнаго матеріала, во время ея усиленной дѣятельности, а также ограждаетъ ее отъ гибели, въ случаѣ мѣстныхъ разстройствъ лимфообращенія, или-же, тогда, когда одинъ, или даже извѣстная часть дендритовъ, лишается своей питательной дѣятельности.

Безпрестанныя колебанія обмѣна веществъ въ протоплазмѣ нервной клѣтки, въ зависимости отъ большей, или меньшей функціональной дѣятельности послѣдней, даютъ основаніе предполагать въ ней и колебанія абсорціонной способности и смѣну послѣдней такими-же частыми и равносильными колебаніями противоположной, экскреторной дѣятельности. При этомъ какъ тѣ, такъ и другія колебанія, въ нормальной клѣткѣ могутъ только усиливаться, или ослабѣвать, смотря по разнымъ

условіямъ функціи, а поэтому и проявленія абсорціонной и экскреторной способности, въ живой клѣткѣ, прекращаться не могутъ; словомъ, не можетъ быть рѣчи объ абсолютномъ ея покоѣ.

Абсорціи и экскреціи, какъ мы видѣли, сопряжены съ разными и противоположными измѣненіями формы клѣтки, а поэтому, какъ обмѣнъ веществъ и сокращеніе, такъ и форма всей клѣтки не можетъ быть никогда постоянной, стойкой, а должна быстро измѣняться въ томъ смыслѣ, чтобы одна форма клѣтки съ болѣе округленными контурами и болѣе тонкими дендритами (отвѣчающая сократительной—экскреторной фазѣ движенія протоплазмы) чередовалась съ противоположной, которой клѣтка (въ абсорціонной фазѣ разслабленія протоплазмы) принимаетъ болѣе растянутый, угловатый видъ, съ болѣе толстыми и удлиненными отростками.

Эти движенія клѣтки должны быть одинаково интенсивны въ обѣихъ своихъ фазахъ движенія, чтобы отвѣчать размѣрамъ равносильной абсорціонной и экскреторной функціи.

Часто встрѣчаются на препаратахъ, окрашенныхъ карминомъ, гигантскія клѣтки, очертанія которыхъ—разъ представляются—угловатыми, другой разъ—сильно округленными, какъ-бы набухшими; та и другая форма клѣтокъ, вообще, считается нормальной. Такими, напр. считаются клѣтка представленныя Бехтеревымъ—въ руководствѣ Лавдовскаго и Овсянникова, хотя форма ихъ почти конусообразная, а не пирамидальная. Поэтому вѣроятно, что пирамидальныя клѣтки, которыя—разъ представляются угловатыми (настоящія пирамидальныя), другой разъ—округленными (конусовидныя), соотвѣтствуютъ лишь различнымъ фазамъ сокращенія ихъ

протоплазмы. При моихъ опытахъ, въ которыхъ возможно допустить быстрое и рѣзкое сокращеніе клѣтокъ, вызванное путемъ количественныхъ и качественныхъ разстройствъ питательной среды, длинникъ пирамидальной клѣтки, зависящій отъ длины верхушечнаго, достаточно окрашеннаго, дендрита, представляется, нерѣдко, на нервый взглядъ, довольно небольшимъ и невсегда одинаковымъ, во всѣхъ клѣткахъ, въ зависимости отъ большаго, или меньшаго сохраненія въ немъ окрашивающейся субстанціи, подальше къ периферіи. Но и, неокрашенный верхушечный дендритъ можно прослѣдить еще на довольно далекомъ разстояніи отъ тѣла клѣтки, хотя уже въ видѣ свѣтлой полосы, простирающейся въ ткани, поэтому этой полосой, а не исключительно окрашенной частью дендрита, слѣдуетъ руководствоваться при опредѣленіи длинника, или высоты клѣтки.

Въ нервныхъ клѣткахъ другихъ формъ—это функціональное измѣненіе основной ихъ формы менѣе замѣтно, нежели въ пирамидальныхъ клѣткахъ мозговой коры, такъ какъ, напримѣръ, въ многоугольныхъ клѣткахъ передняго рога спиннаго мозга—нѣтъ такого постепеннаго перехода тѣла клѣтки въ дендриты, какъ въ пирамидальныхъ клѣткахъ, у которыхъ тѣло, незамѣтнымъ образомъ переходитъ въ верхушечный отростокъ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ вывести заключеніе, что въ пользу амебоиднаго движенія протоплазмы нервныхъ клѣтокъ, между прочимъ, говоритъ и замѣченное нами отношеніе между основной формой нервной клѣтки (главнымъ образомъ пирамидальной) и колебаніями этой формы въ зависимости отъ разныхъ питательныхъ раздраженій. Дѣйствительно, съ измѣненіемъ формы въ томъ, или другомъ направленіи, при одномъ и томъ-же объемѣ протоплазмы, наступаютъ измѣненія величины поверхности, какъ выраженіе активной питательной способности клѣтки, въ ея абсорпціонной и выдѣлительной фазахъ.

Болѣе тонкую и подробную дифференцировку тѣла клѣтки, въ функціональномъ отношеніи, старались провести сперва Beneden, а за нимъ Brass.

Brass (въ 1884 г.) раздѣлялъ, первоначально, протоплазму клѣтки, въ функціональномъ отношеніи на 6 концентрическихъ слоевъ (зонъ), изъ которыхъ, впослѣдствіи, оставилъ какъ существенныя, 4 зоны, въ коихъ размѣщались соотвѣтственныя плазмы, а именно: 1) центральную, нуклеарную, или ядро, 2) питательную, 3) дыхательную и 4) двигательную. Изъ его подраздѣленія послѣдующіе авторы сохранили лишь двѣ плазмы: центральную, нуклеарную, или ядро, и периферическую, или цитоплазму. Первая, въ качествѣ ядернаго сока, такъ необходима для дѣятельности второй (съ чѣмъ согласны Haberlandt и Korschelt въ 1889 г.), какъ вторая для первой. Henneguy утверждаетъ, что, несмотря на то, что въ клѣткѣ, нерѣдко, наблюдаются различные слои,—придавать имъ различное физіологическое значеніе — преждевременно; такъ Zimmermann замѣчалъ, что и въ растительныхъ клѣткахъ зерна хлорофила—такъ явственно мѣняютъ свое положеніе въ протоплазмѣ, что это не дозволяетъ принимать обособленности зонъ, въ физіологическомъ отношеніи. Strassburger въ протоплазмѣ тѣла клѣтки—принимаетъ присутствіе двоякаго рода плазмы, а именно: 1) питательную, или трофоплазму, и 2) двигательную, или киноплазму.

Послѣдней онъ приписываетъ роль въ передачѣ импульсовъ изъ ядра трофоплазмѣ. Ядро, трофоплазма и киноплазма, по этому автору, составляютъ морфолого-физіологическую единицу живыхъ существъ, или клѣтку.

IX.

Движеніе протоплазмы вообще и нервной протоплазмы въ частности, — въ связи съ ея питательной и специфической функціей.

Въ 1867 г., сначала Hofmeister, а за нимъ Engelmann 54) 55) и Sachs пытались объяснить причину амебоиднаго движенія колебаніями объема элементарныхъ единицъ протоплазмы, а Elsberg и Haeckel приписывали этимъ единицамъ особое волнообразное движеніе, видя въ немъ сущность жизненнаго процесса. Въ настоящее время достовѣрно извѣстно, что протоплазма, не только одноклѣточныхъ, но, отчасти, также (нѣкоторые ея виды) самыхъ сложныхъ организмовъ—обладаетъ самостоятельной подвижностью (лейкоциты, пигментныя клѣтки соединительной ткани, мерцательный эпителій); самаго же высшаго развитія способность эта достигаетъ въ мышечной ткани. Движеніе протоплазмы вообще, состоящее въ сокращеніи и разслабленіи, ея, и выражающееся, въ самомъ простомъ видѣ, въ т. н. амебоидномъ движеніи (Verworn 56), служитъ прототипомъ для другихъ, болѣе диференцированныхъ, родовъ движенія, въ различно диференцированной протоплазмѣ. О движеніи клѣтки можно судить, не только по видимому и быстрому ея перемѣщенію, но и по измѣненію ея формы, объема и поверхности, уклоняющимся въ ту, или другую сторону отъ средняго, — нормальнаго морфологическаго типа.

Verworn 57) объясняетъ разслабленіе протоплазмы у orbitolites'а химіотропическимъ ея отношеніемъ къ кислороду, т. к. orbitolites, непроизводившій амебоидныхъ движеній, въ атмосферѣ водорода, вытягивалъ, обыкновенно, свои псевдоподіи—по направленію къ кислороду. Сокращеніе—же протоплазмы этого животнаго авторъ приписываетъ дѣйствію на нее ядерныхъ веществъ, которыя заставляютъ ее перемѣщаться по направленію къ ядру. Такимъ образомъ, экспансіонная фаза движенія orbitolites'а—будетъ выраженіемъ химіотропизма его протоплазмы по направленію къ кислороду, а слѣдовательно и къ внѣшней питательной средѣ, а контракціонная фаза движенія будетъ выраженіемъ такого-же химіотропизма по отношенію къ продуктамъ вырабатываемымъ ядромъ. Насыщеніе, въ извѣстной степени, ядерными веществами протоплазмы orbitolites'а—даетъ возможность этой послѣдней проявлять свой положительный химіотропизмъ по направленію къ кислороду, насыщеніе-же ея кислородомъ—способствуетъ проявленію ея химіотропизма по направленію къ ядернымъ веществамъ.

Въ болѣе самостоятельныхъ клѣткахъ сложнаго организма, какъ и въ одноклѣточныхъ организмахъ, это движеніе гораздо замѣтнѣе, рѣзче выражено и продолжается долше, нежели въ такихъ клѣткахъ, которыя составляютъ настоящія ткани (за исключеніемъ мышечной). И неудивительно, что несамостоятельныя клѣтки, вырванныя изъ ткани и лишенныя нормальныхъ питательныхъ условій, скоро погибаютъ, а, между ними, на первомъ планѣ должны стоять нервныя клѣтки, какъ болѣе чувствительныя по всякаго рода питательнымъ раздраженіямъ. Hertwig 58) утверждаетъ, что всякая,

а поэтому и нервная, протоплазма обладаетъ движеніемъ, выражающимся, не только измѣненіемъ ея формы, но и смѣщеніемъ разныхъ составляющихъ ее частей. Но, въ виду особой чувствительности нервной протоплазмы къ питанію и быстраго умиранія ея, при такомъ грубомъ и внезапномъ измѣненіи нормальнаго питанія, какъ при перенесеніи ея на предметное стекло — и на фиксированномъ препаратѣ движеніе нервной клѣтки—если таковое на самомъ дѣлѣ существуетъ—скорѣе можетъ быть замѣтно уже какъ окончательный результатъ движенія, въ измѣненіи ея формы, объема и поверхности, нежели, какъ настоящее движеніе въ живой клѣткѣ. Жизнедѣятельность клѣтки, вообще выражается, какъ извѣстно, ея раздражительностью, питаніемъ, развитіемъ, ростомъ, размноженіемъ и движеніемъ; но не во всѣхъ дифференцированныхъ клѣткахъ эти основныя явленія жизнедѣятельности развиты одинаково интенсивно: напр. въ нервныхъ выше чѣмъ другія дифференцированныхъ, клѣткахъ — сильнѣе всего развита раздражительность, а въ мышечныхъ—сократительность. Однако, ни нервная, ни мышечная клѣтка не лишены въ извѣстной степени, также и другихъ основныхъ свойствъ живой протоплазмы вообще, напр. раздражительности, или прогрессивнаго развитія; ростъ и размноженіе, какъ извѣстно, присущи многимъ клѣткамъ сложнаго организма и послѣ рожденія. Сократительная протоплазма, говоритъ Foster 59), существуетъ во многихъ тканяхъ, помимо мышечной. Hennequy утверждаетъ, что движеніе протоплазмы, наблюдаемое, лишь въ извѣстныхъ случаяхъ,—представляетъ общее свойство протоплазмы, а по M. Schulze, ядро служитъ твердой опорой для подвижнаго тѣла клѣтки. А поэтому нѣтъ, въ настоящее время, достаточныхъ данныхъ для того, чтобы отрицать движеніе и нервной протоплазмы.

Движеніе протоплазмы, хотя происходитъ изъ основнаго амебоиднаго движенія, но, въ различно дифференцированныхъ клѣткахъ сложнаго организма, представляется различнымъ и, до извѣстной степени, своеобразнымъ, т. напр. оно въ лейкоцитахъ—чисто амебоидное, въ мышечныхъ же элементахъ и мерцательномъ эпителіѣ — оно уже, своеобразно, видоизмѣнило свой амебоидный характеръ. Поэтому, и въ нервной клѣткѣ—движеніе можетъ имѣть своеобразный, ей только свойственный характеръ, который, по интенсивности, быстротѣ, обширности — отличается отъ другого рода движеній протоплазмы. Несомнѣнно, что все живое активно, самостоятельно подвижно, но эта подвижность, въ протоплазмѣ клѣтки, слагается изъ разнаго характера движеній, составляющихъ ее элементовъ.

Такимъ образомъ, позволительно допустить, что извѣстнымъ движеніемъ обладаютъ атмы любой, болѣе сложной частицы вещества, входящаго въ составъ живой молекулы; нѣкоторымъ движеніемъ одарены и цѣлыя частицы любого вещества той же молекулы, по отношенію другъ къ другу, и это нетолько частицы одного, но и всѣхъ веществъ, входящихъ въ составъ элементарной протоплазматической единицы; кромѣ того и послѣднія, въ каждомъ родѣ протоплазмы, входящемъ въ составъ клѣтки, обладаютъ движеніемъ, которое, въ своей суммѣ, выражается движеніемъ клѣтки in toto.— Каждое, однако, изъ этихъ движеній — своеобразно и непохоже одно на другое.

Въ протоплазмѣ, какъ въ живомъ организованномъ веществѣ, не только происходятъ атомныя и молекулярн-

ныя движенія (какъ это принимаютъ нѣкоторые авторы: Kölliker, Lenhossek и др.), присущія всякому неорганизованному тѣлу, но въ ней, происходятъ еще и движенія высшаго, болѣе сложнаго, организованнаго порядка, отъ которыхъ зависитъ движеніе всей клѣтки in toto, обусловливающее активное отношеніе послѣдней къ внѣшней ея средѣ и внѣшнему міру.

Такое организованное движеніе элементарныхъ единицъ протоплазмы не можетъ отсутствовать ни въ одной живой клѣткѣ и, самое большое, что въ однихъ клѣткахъ оно будетъ менѣе выражено, чѣмъ въ другихъ.

Трудно, поэтому, допустить, чтобы и въ нервной клѣткѣ, отношенія которой къ внѣшнему міру самыя обширныя, движеніе, этого рода могло вполнѣ отсутствовать, т. е., чтобы, и питательно-специфическая функція нервной клѣтки ограничивалась, исключительно, атомно-молекулярными движеніями. Правда, въ первныхъ образованіяхъ, очень бѣдныхъ протоплазмой, (напр. въ нервныхъ волокнцахъ),—эти сложныя организованныя движенія—могутъ доходить до minimum, и поэтому они здѣсь могутъ еще оставаться незамѣченными, но тамъ, гдѣ нервныя образованія обилуютъ протоплазмой (напр. въ тѣлѣ клѣтки и началахъ дендритовъ) явленія организованной подвижности протоплазмы должны выступать въ гораздо высшей степени. И, хотя они и здѣсь относительно слабы, въ сравненіи напр. со спеціально сократительными клѣтками, мышечными, но однако-жъ ихъ можетъ быть вполнѣ достаточно для физіологическихъ задачъ, питанія и специфической функціи.

Извѣстно, что эмбріональныя нервныя клѣтки обладаютъ рѣзко выраженнымъ амебоиднымъ движеніемъ и даже являются настоящими блуждающими клѣтками.

Нѣсколько инымъ представляются движенія первныхъ клѣтокъ послѣ рожденія и у взрослыхъ субъектовъ.

Болѣе развитыя и диференцированныя клѣтки, по Ramon'y Cajal'ю, 60) хотя остаются на мѣстѣ фиксированными въ ткани, однако обладаютъ извѣстной степенью физіологической подвижности, зависящей отъ постояннаго упражненія, опыта и усиленной дѣятельности, въ томъ смыслѣ, что способны, не только развивать дольше, (даже до старости), малоразвитые и слабодѣятельные сначала дендриты, коллатерали и даже концевыя развѣтвленія аксоновъ, но даже и образовать новые дендриты, установляя этимъ новыя связи между невронами.—Такое развитіе и образованіе новыхъ дендритовъ, по автору, вѣроятно, находится въ зависимости отъ химіотактическихъ явленій, обусловленныхъ экскретами и секретами сосѣднихъ элементовъ.—Этого рода амебоидное движеніе первной клѣтки слѣдуетъ назвать медленнымъ и постепеннымъ ея амебоизмомъ, причемъ онъ, довольно условно, можетъ раздѣляться на—связанный прямо съ развитіемъ организма и на эмбріональный и послѣэмбріональный періодъ. Относительно втораго рода амебоизма, мнѣнія авторовъ расходятся и, въ то время, какъ Kölliker—соглашается съ Ramon'y Cajal'емъ относительно амебоизма въ послѣ—эмбріональномъ періодѣ существованія (Wachsthumbewegung), а Tanzi 61) (1893)—старается свести его къ явленію физіологической гипертрофіи, (обусловленной, по Mosso, частыми функціональными гипереміями головнаго мозга); Lenhossek отрицаетъ это анатомическое развитіе и новообразованіе дендритовъ, приписывая послѣднимъ лишь извѣстнаго рода совершенствованіе въ химико-молекулярномъ направленіи; точно также Lugaro 62) и Ober-

steiner 63) не согласны со взглядами Ramon'y, Cajal'я и Kölliker'a, утверждая, что частая дѣятельность, упражненіе и опытъ — являются — не причиной, а скорѣе, слѣдствіемъ структурнаго развитія дендритовъ.

Однако-жъ, кромѣ вышесказаннаго, медленнаго и постепеннаго физіологическаго амебоизма нервныхъ клѣтокъ, есть нѣкоторыя основанія допустить существованіе и другого рода, уже болѣе быстрыхъ и внезапныхъ, хотя и очень ограниченныхъ, физіологическихъ движеній нервной клѣтки, происходящихъ особенно въ ея тѣлѣ и началѣ дендритовъ, такъ какъ, только такими движеніями, можно было-бы объяснить несомнѣнную, активную роль нервной клѣтки, какъ въ ея питаніи, такъ и—въ связанной съ послѣднимъ—функціи. Тогда только могла-бы выясниться, въ достаточной мѣрѣ, и роль нервной клѣтки, какъ настоящаго трофическаго и вмѣстѣ съ тѣмъ специфически-дѣятельнаво центра неврона.

Необходимое для такой цѣли движеніе нервной клѣтки должно состоять изъ непрерывно чередующихся двухъ равносильныхъ, но противоположныхъ — фазъ:— сокращенія и разслабленія и притомъ во всякій моментъ ея жизнедѣятельности.

Въ состояніи покоя, нервной клѣтки, эти движенія, какъ-бы ни были минимальны, но, всетаки существуютъ, вполнѣ отсутствовать онѣ не могутъ, всякое же усиленіе дѣятельности клѣтки—должно, непремѣнно, сопровождаться, какъ усиленіемъ этихъ движеній, такъ и учащеніемъ послѣднихъ, пропорціонально степени ея дѣятельности.

Хотя очень немногочисленныя наблюденія говорятъ въ пользу существованія такихъ быстрыхъ движеній

нервной клѣтки и, хотя Kölliker строго критикуетъ появленіе этой теоріи, тѣмъ не менѣе представляемыя мною наблюденія проливаютъ нѣкоторый свѣтъ на разрѣшеніе этого крайне интереснаго вопроса.

Если всякое быстрое и внезапное раздраженіе, достаточной силы, въ состояніи вызвать извѣстную ощутительную реакцію въ нервной клѣткѣ, и если послѣдняя, дѣйствительно, обладаетъ быстрымъ движеніемъ, то эта реакція можетъ выразится, извѣстнымъ измѣненіемъ ея формы.

Попытки къ наглядному доказательству такого быстраго движенія нервной клѣтки извѣстны уже съ 1868 года.

Въ этомъ году—первый Walter—наблюдалъ, относительно быстрое, движеніе клѣтокъ, въ замороженномъ и оттаивающемъ мозгу лягушекъ; затѣмъ въ 1890 г. Wiedersheim 64), замѣчалъ то-же самое въ мозговыхъ клѣткахъ прозрачнаго животнаго leptodora hyalina.

Однако активное движеніе этихъ клѣтокъ, по автору, настолько медленно, что оно опредѣлимо лишь въ извѣстныхъ фазахъ и при помощи отдѣльныхъ рисунковъ. Samassa сомнѣвается даже въ нервномъ характерѣ активно подвижныхъ элементовъ, наблюдавшихся Wiedersheim'омъ, да и до настоящаго времени, нѣтъ еще наблюденій, подтверждающихъ открытіе послѣдняго автора.

И такъ, оба эти факта, какъ Walter'a, такъ и Wiedersheim'a, не выдерживаютъ строгой критики, т. к. первый — могъ обусловливаться чисто физическими условіями, а относительно второго, неизвѣстно даже, имѣлось ли дѣло съ настоящими нервными клѣтками.

Въ 1890-мъ году Rabl — Rückhardt 65), принялъ,

теоретически, возможность амебоиднаго движенія дендритовъ и способность ихъ вступать во временной физіологическій контактъ между собою, — основалъ, на этой гипотезѣ, настоящій, хотя только — логически оправдываемый,—механизмъ нормальныхъ (сонъ) и патологическихъ, психическихъ (гипнозъ) явленій.

По этой гипотезѣ—однѣ клѣтки, напр. при умственной дѣятельности, вступаютъ во временную взаимную связь, другія, при покоѣ, прекращаютъ послѣднюю.

Эта временная, быстро развивающаяся, но и скоро проходящая—функціональная связь обусловливаетъ, по автору, процессы умственной комбинаціи, а перерывъ этой связи, прекращаетъ психическую дѣятельность.

Въ 1891 г. Hill формулировалъ эту гипотезу слѣдующимъ образомъ: „возможно, что дендриты не образуютъ стойкой непрерывной сѣти (Gerlach'a), но сами обладаютъ извѣстной подвижностью, въ силу которой способны устанавливать временныя сообщенія, путемъ которыхъ проходятъ нервные импульсы".

Lépine 66) допускалъ такую подвижность дендритовъ и ихъ окончаній, основываясь на химическихъ, быстрыхъ измѣненіяхъ протоплазмы нервной клѣтки, въ зависимости отъ положительной и отрицательной ея химіотаксіи, свойственной, какъ извѣстно, лейкоцитамъ.

Независимо отъ Rabl — Rückchardt'a, хотя и нѣсколько позже его, (тоже въ 1890 г.) Duval 67) допустилъ возможность быстраго амебоиднаго движенія дендритовъ и основалъ сходную съ Rabl — Rückchardt'овской теорію нормальныхъ и патологическихъ психическихъ процессовъ, т. напр. нормальнаго и гипотическаго сна, причемъ повышенную психическую дѣятельность, вызванную дѣйствіемъ разныхъ возбуждающихъ веществъ

(кофе, чая), онъ объясняетъ своей теоріей, въ связи съ химіотактической теоріей Lépine'a.

Гипотезы R. Rückhardt'a и Duval'я вызвали рядъ, теоретическихъ, правда, попытокъ къ объясненію разныхъ жизненныхъ и психическихъ явленій—путемъ предполагаемой способности нервныхъ элементовъ къ быстрому активному движенію.

Развивающееся, почти одновременно съ этими гипотезами, ученіе о неврона̀хъ, находящихся другъ съ другомъ въ связи по контакту, какъ разъ способствовало примѣненію этихъ гипотезъ къ объясненію физіологическихъ и патологическихъ нервныхъ и психическихъ явленій.

Къ такимъ работамъ напр., принадлежатъ работы— Tanzi 68) Heger'a, Demoor'a, Щербака 69) Суханова и др. — Особенными-же защитниками быстраго амебоизма нервныхъ элементовъ, преимущественно дендритовъ, являются: Demoor, Stefanowska, Querton, Manouelian, 70) Pupin 71) и Deyber 72).

Впервые замѣченные Golgi и затѣмъ изученные Ramon y Cajal'емъ 73) шиповидные придатки дендритовъ, названные, Berkley'емъ, gemmulae, Stefanowsk'ой „appendices terminaux des dendrites cerebraux", v. Gehuchten'омъ 74) — грушевидными, а Суханов ымъ 9) — боковыми придатками, по двумъ послѣднимъ авторамъ, имѣютъ различную форму, но, главнымъ образомъ — грушевидную и нитевидную.

Эти придатки наблюдаемы были, впослѣдствіи, не только при методѣ Golgi, но и при окраскѣ метиленовой синью, впервые — Dogiel'емъ, а потомъ Ramon y Cajal'емъ, а также Mayer'омъ 75) причемъ Ramon y Cajal 76), van—Gehuchten 74, Azoulay, Stefanowska,

Сухановъ, Ивановъ — признали ихъ настоящей существенной составной частью дендритовъ; Kölliker 77—же, S. Meyer и Berlkey считаютъ ихъ, напротивъ, искусственными образованіями.

Vassale и Donaggio 78 считали эти придатки образованіями, соединяющими аксоны, а Hill принялъ ихъ за окончанія послѣднихъ; Stefanowska—же, признавая ихъ принадлежащими дендритамъ, совмѣстно со многими другими авторами, считаетъ ихъ образованіями, служащими къ соединенію съ аксонами, по контакту, въ смыслѣ теоріи основанной Waldeyer'омъ.

Особенно много этихъ придатковъ встрѣчается въ клѣткахъ коры головнаго мозга, преимущественно-же, въ области молекулярнаго слоя, гдѣ сходятся многочисленные проводники — различнаго происхожденія; эти придатки, особенно густо, усѣиваютъ верхушечные дендриты пирамидальныхъ клѣтокъ, менѣе ихъ въ дендритахъ основанія и вовсе нѣтъ въ аксонахъ. Эти придатки, по Obersteiner'у и Schäfer'у, увеличиваютъ поверхность дендритовъ и облегчаютъ возможность контакта между отростками. Renaut 79—тѣ же образованія нашелъ и въ ретинѣ, гдѣ тоже придаетъ имъ такое-же значеніе.

Грушевидные придатки дендритовъ оказались весьма чувствительными ко всякаго рода раздраженіямъ, такъ что, даже способъ умерщвленія животныхъ—имѣетъ, по нѣкоторымъ авторамъ, извѣстное значеніе, въ смыслѣ измѣненій этихъ образованій. Они чувствительны ко всякаго рода отравленіямъ, такъ что исчезаютъ, напр. при отравленіи алкоголемъ.

Къ описаннымъ образованіямъ имѣютъ, повидимому близкое отношеніе т. н. варикозныя четкообразныя, или

монилиформныя утолщенія дендритовъ, найденныя многими авторами (Schäfer, Berkley, Lenhossek, Dejerin, Retzius, Stefanowska).

Berkley и Stefanowska, при непосредственномъ раздраженіи коры головнаго мозга животныхъ, даже слабымъ постояннымъ токомъ, при быстромъ способѣ окраски Golgi—Cajal'я, нашли, что эти варикозныя утолщенія дендритовъ появляются, обыкновенно, при одновременномъ исчезновеніи на нихъ грушевидныхъ придатковъ и при истонченіи промежуточной нити дендрита между варикозными утолщеніями.

Различные авторы смотрятъ на варикозность дендритовъ и по сіе время различно. Такъ одни считаютъ ее нормальнымъ явленіемъ, напр. во время сна (Heger, Demoor, Duval), или въ эмбріональныхъ нервныхъ клѣткахъ (иногда, особенно у молодыхъ животныхъ и аксоны представляются также четкообразными); другіе авторы считаютъ ее наоборотъ, трупнымъ измѣненіемъ дендритовъ, или, особенно, у взрослаго человѣка—патологическимъ измѣненіемъ.

Monti 80) находилъ четкообразность дендритовъ—при искусственной эмболіи мозговыхъ сосудовъ—и признаетъ такое явленіе патологическимъ: Lugaro 81); однако, считаетъ какъ грушевидные придатки, такъ и варикозныя утолщенія явленіемъ нормальнымъ и утверждаетъ, что грушевидные придатки не измѣнялись у кролика, даже въ теченіе продолжительнаго наркоза отъ хлорала и морфія.

Demoor 82) 83), наоборотъ, находитъ описанное измѣненіе при отравленіяхъ послѣдняго рода, а также при отравленіяхъ алкоголемъ, хлоралгидратомъ, равно какъ (въ дендритахъ, по близости закупореннаго сосуда)-

при эмболіи, а кромѣ того при фарадизаціи двигательныхъ центровъ мозговой коры у разныхъ высшихъ животныхъ, причемъ, при слабыхъ раздраженіяхъ, — эти измѣненія, быстро появлялись, черезъ нѣсколько часовъ уже, исчезали. Къ такимъ-же результатамъ пришла и Stefanowska 84).

Такъ какъ такія-же измѣненія дендритовъ происходили быстро, и были скоропроходящи, прекращаясь даже спустя 1/2 часа послѣ вдыханія крысой сѣрнаго эфира и притомъ, что особенно важно, и пирамидальныя клѣтки, одновременно, становились на столько округленными, что даже принимали сферическую форму, то можно вывести заключеніе, что, не только сами дендриты (Demoor), но и вся клѣтка—(собственно ея подвижная протоплазма), вопреки мнѣнію Kölliker'a и Ramon y Cajal'я, способны къ быстрымъ физіологическимъ движеніямъ.

Отсюда Stefanowska приписала боковымъ придаткамъ дендритовъ способность образованія контакта между невронами и перерывъ послѣдняго — при исчезновеніи придатковъ и появленіи варикозности дендритовъ. Querton 85) замѣчалъ послѣднее явленіе, даже при почти физіологическихъ условіяхъ, у возбужденныхъ животныхъ, при болевыхъ раздраженіяхъ и во время зимней спячки. Duval 86), Heger 87), а затѣмъ Havet 88), Narbutt 89) признали, что, особенно, дендриты, даже въ физіологическомъ состояніи, у взрослыхъ животныхъ, способны къ движенію, выдвигая шиповидные придатки, посредствомъ которыхъ устанавливаютъ функціональный контактъ между невронами.

При раздраженіи, переутомленіи и дѣйствіи нѣкоторыхъ ядовъ—дендриты, отъ присущаго имъ амебо-

изма—сокращаются, а, теряя свои боковые отростки и, становясь варикозными, прерываютъ предшествовавшій контактъ и вызываютъ, вообще, покойное состояніе, или сонъ, словомъ, пріостановку функціи. Впослѣдствіи, Lugaro видоизмѣнилъ эти воззрѣнія, а Сухановъ 90) принялъ варикозность дендритовъ за патологическое явленіе, указывающее на дегенарацію клѣтки. Van — Gehuchten — считаетъ вопросъ этотъ еще открытымъ.

Въ послѣднее время Stefanowska 84), вопреки своимъ предъидущимъ заявленіямъ, склоняется признать варикозность дендритовъ патологическимъ явленіемъ, а Weil и Frank 91) пришли къ тому заключенію, что варикозность дендритовъ представляетъ артефактъ метода Golgi.

Наконецъ, въ послѣднее время, Ивановъ 92) соглашается съ Weil'емъ и Frank'омъ относительно происхожденія варикозности дендритовъ и на основаніи своихъ опытовъ, приписываетъ, появленіе этой варикозности глубокимъ деструктивнымъ процессамъ, происходящимъ, какъ послѣ смерти, такъ и при жизни, главнымъ образомъ, отъ неравномѣрнаго проникновенія въ клѣтки фиксирующей жидкости, и рѣзкаго ея дѣйствія.

Тотъ-же авторъ — встрѣчая повсюду, на своихъ препаратахъ, при различнаго рода опытахъ, сопровождавшихся возбужденіемъ нервной ткани, (электризаціей, отравленіемъ цинхониномъ, кокаиномъ и при болевомъ раздраженіи), или ослабленіемъ ея дѣятельности, напр. при наркозѣ, (алкоголемъ, хлоралъ — гидратомъ, морфіемъ, хлороформомъ, метиленовой синью, и у ежа— при зимней спячкѣ), на ряду съ клѣтками, въ которыхъ

явственно выражена была варикозность и такія клѣтки, дендриты которыхъ лишены этой варикозности—отрицаетъ существованіе какой бы то ни было связи этой послѣдней съ функціональнымъ отправленіемъ клѣтокъ.

Какимъ образомъ, заявляетъ авторъ, варикозность дендритовъ — можетъ имѣть функціональное значеніе, разъ она появляется, или отсутствуетъ—при діаметрально противоположныхъ функціональныхъ состояніяхъ клѣтокъ?

Вполнѣ соглашаясь съ авторомъ — относительно двухъ его заключеній, (8 и 9), касающихся неравномѣрнаго дѣйствія фиксатора и малой пригодности, даже скораго метода Golgi, для констатированія анатомопатологическихъ измѣненій дендритовъ, а также въ томъ, что, слѣдуетъ съ большой осторожностью относится ко всѣмъ опубликованнымъ до сего времени, по этому способу, наблюденіямъ, нельзя однако, никоимъ образомъ, оправдать его крайній скептицизмъ (заключеніе N. 10)— относительно работъ, стремящихся доказать существованіе амебоизма нервныхъ клѣтокъ и его стремленіе свести варикозность, исключительно, къ деструктивному дѣйствію фиксатора на дендриты.

Вѣдь, по сіе время, нѣтъ еще такого фиксатора, который—бы, захватывая клѣтку въ томъ, или другомъ періодѣ ея жизнедѣятельности, не вліялъ, одновременно, отчасти на нее—такъ, или иначе, быстрѣе или медленнѣе—но всетаки деструктивнымъ образомъ.

Съ другой стороны, согласно предлагаемой мною теоріи, далеко не всѣ клѣтки, при любомъ способѣ раздраженія, или наркоза, одновременно и одинаково сильно фиксируются, въ одномъ и томъ-же моментѣ ихъ функціональной дѣятельности, поэтому присутствіе въ

нихъ ясно выраженныхъ шиповидныхъ придатковъ, или наоборотъ отсутствіе таковыхъ, съ возникновеніемъ въ дендритахъ варикозности, въ одномъ и томъ-же участкѣ мозга и при одинаковомъ воздѣйствіи—нисколько не опровергаетъ — очень возможнаго — амебоизма дендритовъ.

Хотя, въ мозговой корѣ млекопитающихъ, какъ, въ относительно покойномъ ея состояніи, такъ и при всякаго рода раздраженіяхъ, находятся клѣтки лишенныя боковыхъ придатковъ дендритовъ, при одновременномъ варикозномъ состояніи послѣднихъ, то всетаки— далеко не всѣ дендриты, во всѣхъ клѣткахъ подвергаются описаннымъ измѣненіямъ.

Сказанное—нисколько не умаляетъ факта существованія извѣстной подвижности протоплазмы первной клѣтки, т. к. во 1) сокращенія послѣдней могутъ быть различны, напр. очень слабы, но быстры, а поэтому малозамѣтны, во 2) по Lenhossek'y, далеко не всѣ дендриты одинаково возбудимы одинаковыми разраженіями и они могутъ обладать различной функціей: въ 3), по Cepi, даже въ атрофированныхъ клѣткахъ, не всѣ дендриты измѣняются въ одинаковой степени, и въ 4), что особенно важно, если сказанныя движенія дендритовъ, сопровождаются такимъ морфологическимъ ихъ измѣненіемъ, лишь въ одной изъ фазъ двигательной конфигураціи клѣтокъ, (напр. при сокращеніи) то неудивительно, что пока клѣтки живы и послѣдняя фаза смѣняется, въ нѣкоторыхъ изъ нихъ противоположной, тогда, среди клѣтокъ, дендриты которыхъ варикозны и лишены боковыхъ придатковъ, попадаются рядомъ и клѣтки, обильно снабженныя боковыми придатками

на дендритахъ, причемъ послѣдніе уже лишены варикозности.

Въ даномъ случаѣ — все дѣло сводится къ тому явленію, въ какой именно фазѣ, сокращенія, или разслабленія, засталъ клѣтку фиксирующій ее реагентъ.

По мнѣнію Demoor'a и Heger'a — такое быстрое измѣненіе дендритовъ, вызванное сокращеніемъ, можетъ обусловить перерывъ контакта между невронами, вслѣдствіе втягиванія грушевидныхъ придатковъ, что, въ свою очередь, выразится прекращеніемъ сознательныхъ ощущеній, явленіями сна, утомленія и т. п; Наконецъ многіе авторы: Golgi, Ceni, Collel, Klippel, Azoulcy, Савельевъ и др. находили аналогичныя измѣненія дендритовъ при разныхъ психозахъ.

Описаное, быстрое сокращеніе дендритовъ, на болѣе далекомъ ихъ разстояніи отъ тѣла клѣтки, а также въ ихъ концевыхъ развѣтвленіяхъ, весьма вѣроятно, не ограничивается этими участками, а простирается, какъ на начала ихъ—у тѣла клѣтки, такъ и на послѣднее, что, какъ было сказано, подтверждаетъ и Demoor и что также доказывается моими наблюденіями, при быстрыхъ и сильныхъ разраженіяхъ центральной нервной системы. Въ пользу быстрой сократительности нервныхъ клѣтокъ говоритъ еще и то обстоятельство, что периферическія окончанія обонятельныхъ клѣтокъ, считаемыхъ нервными, обладаютъ, по M. Schulze, тоже извѣстной степенью подвижности.

Противъ сказанныхъ гипотезъ, принимающихъ и въ нервныхъ клѣткахъ способность быстраго движенія, въ смыслѣ измѣненія формы, выступаютъ и возраженія Ramon y Cajal'a, Lenhossek'a и Kölliker'a 93) (1895 г); послѣдній авторъ, однако, утверждаетъ, что эти гипотезы

являются очень заманчивыми, такъ какъ, если бы, на самомъ дѣлѣ, такое быстрое движеніе нервной протоплазмы оправдалось, то въ такомъ случаѣ, имъ можно было-бы объяснить механизмъ многихъ физіологическихъ и патологическимъ явленій—въ области нервной системы. Но принятію ихъ въ настоящее время, по его взгляду, препятствуютъ слѣдующія обстоятельства: 1) что аксонъ, какъ стойкое образованіе не можетъ обладать такой подвижностью, 2) что, у прозрачныхъ живыхъ организмовъ, нервныя окончанія—неподвижны и 3) что, если-бы даже предположить такой механизмъ психическихъ процессовъ, какой защищаютъ Rabl — Rückhardt и Duval, то эти процессы не богли-бы протекать ровно, спокойно и послѣдовательно. Но противъ возраженій Kölliker'a можно сказать слѣдующее: нельзя считать вполнѣ доказаннымъ, чтобы аксонъ представлялъ вполнѣ стойкое неспособное, къ извѣстной подвижности, образованіе, т. к. онъ состоитъ, не исключительно изъ стойкихъ фибриллей, но между послѣдними—находится однородная, повидимому, сократительная, Leydig'овская протоплазма. Хотя ея здѣсь небольшое количество, но все-таки, движенія ею обусловливаемыя, хотя бы и минимальныя, не могутъ совершенно отсутствовать. Если же признать за аксонъ, даже полную неподвижность, то и тогда, для объясненія функціональной связи между невронами, вполнѣ достаточно допустить извѣстную, быструю подвижность тѣла клѣтки и ея дендритовъ. То обстоятельство, что въ нервныхъ клѣткахъ прозрачныхъ организмовъ, до сихъ поръ, незамѣчено еще явственаго движенія, нисколько не доказываетъ, чтобы оно тамъ вполнѣ отсутствовало, такъ какъ, по Henneguy, это движеніе можетъ быть на столько медленно, а, по

нашему мнѣнію, настолько быстро, но слабо выражено, что можетъ ускользать отъ непосредственнаго наблюденія, къ подтвержденію чего стремится вся наша работа.

Наконецъ, трудно предположить, чтобы спокойная и ровная мыслительная дѣятельность—могла быть сколько нибудь нарушена такими быстрыми движеніями нервныхъ клѣтокъ, какъ это полагаетъ Kölliker, если обратить вниманіе на то, что усиленныя движенія происходятъ лишь въ тѣхъ клѣткахъ, по которымъ несется нервная волна и которыя находятся въ дѣятельномъ состояніи, между тѣмъ какъ покойныя клѣтки обладаютъ—на столько слабой подвижностью, что послѣдняя можетъ удовлетворять развѣ слабѣйшей ихъ активной питательной дѣятельности.

Kölliker критикуетъ также и гипотезу Lepine'a, принятую Duval'емъ, и касающуюся химіотактической подвижности, не только нервной протоплазмы, но и протоплазмы лейкоцитовъ, относительно которыхъ, будтобы, недоказано, чтобы они направлялись къ жидкостямъ изобилующимъ кислородомъ и удалялись отъ жидкостей бѣдныхъ этимъ газомъ. Но и здѣсь критика Kölliker'а является слишкомъ строгой, такъ какъ изслѣдованія Ranvier, Лавдовскаго и др.—достаточно ясно доказали положительный химіотропизмъ лейкоцитовъ по отношенію къ кислороду и отрицательный по отношенію къ средѣ бѣдной имъ, а Demoor тоже самое доказалъ относительно низшихъ организмовъ, движеніе которыхъ усиливаясь по направленію къ кислороду, прекращается въ атмосферѣ углекислоты, или водорода.

Bloch нашелъ такой-же положительныхъ химіотро-

пизмъ лейкоцитовъ по отношенію къ щелочному альбуминату и отчасти къ углеводамъ.

По His'y—первныя эмбріональныя клѣтки обладаютъ рѣзко развитымъ автоматическимъ движеніемъ, путемъ котораго онѣ въ состояніи перемѣщаться, даже на довольно большія разстоянія, особенно-же въ мѣста съ самыми лучшими условіями питанія, а Lenhossek утверждаетъ, что аксонъ эмбріональныхъ первныхъ клѣтокъ, своимъ амебоидальнымъ движеніемъ, прокладываетъ себѣ путь среди тканей.

Ramon y Cajal, въ данномъ случаѣ, принимаетъ химіотактическую способность аксона (какъ и лейкоцита), который направляется въ сторону нѣкоторыхъ секретовъ клѣтокъ, или-же удаляется отъ другихъ, отчего и происходятъ первоначальныя нѣти невроновъ.

Если такое обширное движеніе первныхъ клѣтокъ и ихъ перемѣщеніе возможно въ эмбріональномъ періодѣ развитія, то почему нельзя допустить и во взрослыхъ дифференцированныхъ первныхъ клѣткахъ слабѣйшаго, но быстраго движенія, могущаго однако обусловить, какъ питательную, такъ и специфическую функцію клѣтки? Движеніе дифференцированныхъ клѣтокъ, притомъ, уже не требуетъ ихъ передвиженія съ мѣста на мѣсто, равно какъ и вытяженія отростковъ, на такія громадныя разстоянія, какъ въ эмбріональномъ развитіи, а поэтому оно можетъ быть очень ограниченнымъ.

Хотя Ramon y Cajal и несогласенъ съ авторами, допускающими быстрое измѣненіе и движеніе дендритовъ и ихъ грушевидныхъ придатковъ (Demoor, Monti и др.), т. к. онъ не замѣчалъ такихъ измѣненій, при геморрагіи и отравленіяхъ хлороформомъ, кураре, стрих-

нимъ, всетаки и онъ признаетъ за нервными клѣтками извѣстную нестойкость, обусловливающую измѣнчивость функціи послѣднихъ. Поэтому онъ не игнорируетъ, совершенно, гипотезъ, старающихся обнаружить этотъ перемѣнчивый факторъ, который, по его взгляду, зависитъ отъ физико-химическихъ явленій и не прочь даже признать существованіе и быстрыхъ движеній нервной протоплазмы, если бы онѣ когда-либо подтвердились соотвѣтственными наблюденіями.

Однако авторъ, не признавая, пока, въ нервныхъ клѣткахъ способности къ быстрому движенію, приписываетъ послѣднюю неврогліческимъ клѣткамъ сѣраго вещества мозга, причемъ послѣднія, сокращаясь и разслабляясь, измѣняютъ свою форму и выдвигаютъ, а также втягиваютъ—свою отростки. Функціональное состояніе этихъ клѣтокъ обратно функціональному состоянію нервныхъ клѣтокъ, въ смыслѣ Duval'я. Но Ramon y Cajal, допуская такую гипотеау, придаетъ неврогліческимъ клѣткамъ, не только функцію очень чувствительныхъ нервныхъ клѣтокъ, но, даже превышающую функцію послѣднихъ, т. к. онъ ставитъ нервныя клѣтки въ извѣстную зависимость отъ неврогліческихъ клѣтокъ. Неврогліи Ramon y Cajal приписываетъ еще, въ противоположность Kölliker'у, не пассивную роль—чисто поддерживающей ткани, а считаетъ ее, въ полномъ смыслѣ, изоляторной тканью для нервныхъ токовъ въ мозгу. Онъ придаетъ ей значеніе ткани возстановляющей и прекращающей контакты между неврономи, въ молекулярномъ слоѣ коры мозга, и наконецъ, видитъ—въ неврогліческихъ клѣткахъ—настоящіе регуляторы тканеваго кровеобращенія, замѣняющіе роль вазомоторовъ, значитъ приписываетъ неврогліческой

ткани такое участіе, въ функціи центральной нервной системы, отъ котораго, всецѣло, зависитъ, какъ питаніе, такъ и функція специфическихъ нервныхъ элементовъ.

По этому автору—дѣятельное состояніе невроноѣ обусловливаетъ появленіе какихъ то раздражающихъ веществъ, которыя вызываютъ сокращеніе неврогліческихъ клѣтокъ, обладающихъ химіотактическими свойствами.

Retzius и Andriesen считаютъ разнообразіе формъ неврогліческихъ клѣтокъ, принимаемое Ramon y Cajal'емъ за отдѣльныя фазы движенія послѣднихъ, явленіемъ стойкимъ, чисто структурнымъ и нисколько независящимъ отъ движенія.

Достовѣрно извѣстно, что нервныя клѣтки, наравнѣ съ другими клѣтками организма, подвергаются различнымъ патологическимъ примѣненіямъ отъ разнообразныхъ раздраженій, (вызваны ли послѣднія черезъ посредство внѣшней питательной среды, или посредствомъ отростковъ); извѣстно также, что, чѣмъ раздраженія сильнѣе, продолжительнѣе и злокачественнѣе, тѣмъ и измѣненія клѣтокъ рѣзче выражены. Но, если продолжительность дѣйствія сильныхъ, злокачественныхъ агентовъ свести до minimum, то интересно знать, какъ скоро и какими измѣненіями нервныя клѣтки станутъ реагировать на эти раздраженія. Но измѣненія объема и формы нервныхъ клѣтокъ, при различнаго рода продолжительныхъ патологическихъ состояніяхъ, нисколько не разъясняютъ вопроса о физіологическомъ ихъ движеніи. Даже измѣненіе нервныхъ клѣтокъ, въ мозгу, при тифѣ, (Л. Поповъ), при которомъ онѣ принимаютъ круглый, безотростчатый видъ, не могутъ служить доказательствомъ физіологическаго ихъ движенія; тоже

можно сказать и о т. н. ирритативныхъ нервныхъ клѣткахъ Н. Попова лишенныхъ отростковъ, равно какъ и о подвергшихся т. н. омоложенію нервныхъ клѣткахъ Friedman'a, принимающихъ круглый видъ и теряющихъ отростки, такъ какъ процессъ измѣненія формы клѣтки продолжается слишкомъ долго, да притомъ и причины такого измѣненія слишкомъ многочисленны и сложны.

Весь интересъ, въ данномъ случаѣ, сводится къ тому, чтобы, по возможности, исключить продолжительность реакціи, такъ какъ послѣдняя затушевываетъ картину въ которой именно интереснѣе всего найти въ возможно чистой формѣ, простѣйшій физіологическій характеръ реакціи нервной клѣтки на то, или другое раздраженіе. Относительно измѣненій, зависящихъ отъ функціональныхъ раздраженій, извѣстны слѣдующіе факты: Nissl 94), первый раздражая n. facialis фарадическимъ токомъ, замѣтилъ, что нервныя клѣтки его ядра приняли, при обработкѣ его методомъ, болѣе темную окраску; отсюда онъ предположилъ, что степень окраски находится въ связи съ функціональнымъ ихъ состояніемъ.

Методъ окраски нервныхъ клѣтокъ, по Nissl'ю, и его работы дали начало многимъ работамъ и другихъ авторовъ, въ этомъ-же направленіи; такъ Vas, Mann, Lugaro, Goldscheider, Flatau, Pugnat, Ranon'y Cajal, Lenhossek, Fleisch и другіе тоже находили измѣненія въ нервныхъ клѣткахъ, какъ при электрическомъ, такъ и при другого рода раздраженіяхъ: тогда, нервныя клѣтки, даже при кратковременномъ раздраженіи, уже измѣнялись въ объемѣ, причемъ, сначала, обыкновенно, отличались обиліемъ окрашивающейся субстанціи, впослѣдствіи-же, при болѣе продолжительномъ раздраженіи, уменьшались въ объемѣ, теряя постепенно эту субстанцію.

Къ раздраженіямъ нервной клѣтки, путемъ отростка, или т. н. функціональнымъ путемъ, принадлежитъ и перерѣзка нерва, съ которымъ связанъ отростокъ. Въ этомъ случаѣ, по Marinesco, Van Gehuchten'y, Nissl'ю, Bregmann'y 95), Lugaro 96), Biedl'ю 97), Vas'y 98), Даркшевичу и другимъ—нервная клѣтка измѣняется такимъ образомъ, что окрашивающаяся ея субстанція (тѣльца Nissl'я) размельчается, начиная съ центра клѣтки и затѣмъ процессъ переходитъ на всю клѣтку (ея дендриты), причемъ появляется набуханіе тѣла клѣтки и смѣщеніе ядра къ ея периферіи. Пока процессъ размельченія окрашивающейся субстанціи ограничивается центральными областями—клѣтка еще жива и процессъ этотъ, названный Marinesco, центральнымъ хроматолизомъ, а Van Gehuchten'омъ — центральнымъ хромолизомъ—представляетъ лишь раннюю стадію реакціи на раздраженіе. За этой стадіей можетъ слѣдовать уже дегенерація, атрофія, или же, наоборотъ, полное возстановленіе. Въ послѣднемъ случаѣ—клѣтка пріобрѣтаетъ все болѣе и болѣе интенсивно окрашивающуюся субстанцію, притомъ, сперва, около ядра, каковое обстоятельство можетъ наводить на мысль о возможности ядернаго происхожденія этой субстанціи. Параллельно возстановленію окрашивающейся субстанціи возрастаетъ и объемъ клѣтки, который, впослѣдствіи, уменьшается и клѣтка достигаетъ нормальной величины, причемъ перерѣзанные концы нерва срастаются. Van Gehuchten и Lugaro утверждаютъ, что, если ядро не вытѣснено еще наружу изъ клѣтки, а основное фибриллярное ве-

щество ненарушено, тогда клѣтка еще способна къ возстановленію; въ противномъ случаѣ она погибаетъ, причемъ ядро измѣняется и исчезаетъ послѣднимъ. При такой перерѣзкѣ нервнаго волокна, по Van Gehuchten'y и Nissl'ю, не только измѣняется невронъ, которому принадлежитъ перерѣзанное волокно, но также и сосѣдніе невроны, что, по Van Gehuchten'y, указываетъ на взаимную функціонально-трофическую связь между послѣдними, по Nissl'ю процессъ измѣненій переходитъ на сосѣдніе невроны не раньше одной недѣли.

Flatau у людей съ ампутированными конечностями, спустя 2 дня, находитъ въ клѣткахъ спиннаго мозга явственныя реакціонныя трофическія измѣненія. Многіе другіе авторы наблюдали то же явленіе еще раньше (спустя 24 часа), а Sano, уже черезъ 6 часовъ послѣ ампутаціи, находитъ явленія хроматолиза. Измѣненіе нервныхъ клѣтокъ, при перерѣзкѣ нерва, Van Gehuchten, Lenhossek, Goldscheider, Flatau, Marinesco, Mehring и Flemming единогласно объясняютъ, недостаткомъ обычныхъ раздраженій нервныхъ клѣтокъ съ периферіи, а Goldscheider и Flatau прибавляютъ къ этому и тѣ непормальныя физико — химическія раздраженія, коимъ подвергается клѣтка—со стороны центральнаго конца перерѣзаннаго нерва; Hodge 99), при раздраженіи нервныхъ клѣтокъ электрическимъ токомъ—со стороны нерва, спустя уже 5 часовъ, наблюдалъ даже вакуолизацію, съ уменьшеніемъ объема клѣтокъ. Онъ-же наблюдалъ аналогичныя явленія въ нервныхъ клѣткахъ пчелъ, послѣ дневной работы, а Mann 100) видѣлъ частичное исчезновеніе тѣлецъ Nissl'я, съ замѣтнымъ уменьшеніемъ окрашивающейся субстанціи, въ нервныхъ клѣткахъ, утомленной физически, въ теченіе 2-часовъ, собаки. Тотъ-же авторъ, а также Demoor 82) и Azoulay, на основаніи

своихъ опытовъ надъ собаками, у которыхъ, лишь одинъ глазъ подвергался вліянію свѣта, причемъ нервныя клѣтки зрительнаго центра освѣщавшагося глаза уменьшались въ объемѣ, измѣняли свою форму и замѣтно теряли способность къ окраскѣ, пришли къ тому заключенію, что, даже относительно нормальныя физіологическія раздраженія, но продолжающіяся, непрерывно, извѣстное время (12 часовъ), въ состояніи, явственнымъ образомъ, измѣнить, какъ форму, такъ и окрашивающееся вещество клѣтки.

Pergens замѣтилъ, что и въ нервныхъ элементахъ наружнаго слоя сѣтчатки, подъ вліяніемъ свѣтоваго раздраженія и пропорціонально силѣ послѣдняго, наступаетъ исчезновеніе окрашивающейся субстанціи, независимо — отъ одновременнаго, извѣстнаго уже, перемѣщенія въ нихъ пигмента. Данное явленіе, какъ Pergens, такъ и Mann объясняютъ быстрымъ химическимъ процессомъ, вызывающимъ, какъ распаденіе окрашивающагося вещества, такъ и, извѣстнаго рода, движеніе нервныхъ элементовъ. Mann, и отчасти, Lugaro 62) выводятъ отсюда общее заключеніе, что, въ покойной нервной клѣткѣ, окрашивающееся вещество скопляется, между тѣмъ, какъ во время дѣятельности клѣтки, оно, блѣднѣя, подвергается мелкозернистому распаду и диффузно расходится въ протоплазмѣ, т. е., повидимому, расходуется и исчезаетъ.

И такъ, одними изъ болѣе раннихъ и, относительно, быстрыхъ измѣненій нервныхъ клѣтокъ, путемъ нерва, являются: распаденіе окрашивающейся субстанціи а также, замѣченное Demoor'омъ, Pergens'омъ и Mann'омъ, измѣненіе формы клѣтки и ея объема, вызванное, повидимому, движеніемъ ея протоплазмы.

Такъ какъ количество окрашивающагося вещества въ клѣткѣ, въ любой моментъ, зависитъ отъ степени предшествующей ея дѣятельности, при которой она расходуетъ извѣстное количество этого вещества, то поэтому, не всегда, наличное количество послѣдняго въ клѣткѣ, можно ставить въ зависимость отъ слѣдующаго затѣмъ новаго раздраженія.

Относительно объема нервной клѣтки, особенно вначалѣ раздраженія, существуетъ вообще, между авторами, разногласіе. и, въ то время, какъ Nissl, Vas, Lugaro, Marinesco и др. допускаютъ увеличеніе клѣтокъ въ объемѣ, Lambert 101), повѣрявшій опыты Vas'a, а кромѣ него Demoor, Pugnat, Hodge, Jacobsohn и др. не находили этого увеличенія, а нѣкоторые изъ нихъ— наблюдали даже уменьшеніе, а поэтому объемъ нервной клѣтки, даже при однихъ и тѣхъ-же раздраженіяхъ, можетъ, вѣроятно, подвергаться, даже съ самомъ началѣ раздраженія, различныхъ, хотя и незначительнымъ, колебаніямъ объема, независимо отъ степени распада окрашивающейся субстанціи.

Особенно важно то обстоятельство, наступаетъ-ли, на самомъ дѣлѣ, при быстрыхъ измѣненіяхъ клѣтки, измѣненіе ея объема, или только измѣненіе ея формы? Быстрое набуханіе нервной клѣтки, часто описываемое авторами и принимаемое ими за увеличеніе ея объема, благодаря быстротѣ, съ какой оно происходитъ, скорѣе слѣдуетъ считать за простое измѣненіе формы клѣтки, нежели за настоящее увеличеніе ея объема.

То-же можно сказать, но въ обратномъ смыслѣ, и относительно быстраго уменьшенія объема тѣла, когда клѣтка принимаетъ угловатую, вытянутую форму. Если нервная клѣтка, дѣйствительно, въ состояніи быстро

измѣнять свою форму, при быстрыхъ раздраженіяхъ, то это можетъ быть важнымъ доказательствомъ въ пользу быстрыхъ-же движеній ея протоплазмы, какъ въ смыслѣ сокращенія (набуханіе—округленность), такъ въ смыслѣ разслабленія (угловатость).

Во всѣхъ вышеописанныхъ нашихъ опытахъ, быстраго умерщвленія кроликовъ, мы имѣли дѣло съ возможно быстрымъ раздраженіемъ нервныхъ клѣтокъ, посредствомъ питательнаго пути и, такъ какъ, во многихъ областяхъ, замѣчалось измѣненіе формы клѣтокъ, въ томъ, или другомъ направленіи, то такое измѣненіе пришлось признать зависящимъ отъ этого раздраженія.

Изъ всѣхъ быстрыхъ раздраженій клѣтки для насъ особенно важными являются именно раздраженія питательнымъ путемъ (т. е. путемъ питательной среды) и притомъ такія, которыя по своему характеру, приближаются къ физіологическимъ, но, по степени раздраженія рѣзко превышаютъ послѣднія, и становятся уже патологическими, напр. сильнѣйшая анемія, удушеніе, рѣзкое ограниченіе притока питательнаго матеріала, задержка въ клѣткѣ продуктовъ ея дѣятельности и т. п.

Marinesco 102), наблюдалъ, при искусственной анеміи отъ сдавленія аорты, периферическій хроматолизъ, направляющійся отъ поверхности клѣтки къ ея ядру и набуханіе дендритовъ, причемъ и объемъ клѣтки былъ, якобы, увеличенъ, т. к. она представлялась набухшей и какъ бы отечной. Sarbo 53), при такихъ-же опытахъ, спустя уже $1^1/_2$ часа, наблюдалъ расплывчатость контуровъ тѣлецъ Nissl'я. распадъ окрашивающейся субстанціи и даже вакуолизацію. По Marinesco—тѣльца Nissl'я тѣсно связаны съ функціей клѣтки и составляютъ источникъ энергіи клѣтки, неокрашенная-же субстанція

служитъ посредникомъ питанія клѣтки. Окрашивающуюся субстанцію онъ даже назвалъ настоящей кинетоплазмой, а вторую—трофоплазмой: благодаря первой, раздраженіе, проходя черезъ нервную клѣтку, нарастаетъ. Если измѣненія касаются только кинетоплазмы, то клѣтка не теряетъ еще возможности прійти въ нормальное состояніе, если-же поражается трофоплазма, то клѣтка погибаетъ).

Juljusberger, при подобныхъ-же опытахъ замѣчалъ гораздо раньше, именно, уже послѣ $^1/_4$ часа, какъ периферическій, такъ и центральный хроматолизъ.

Lamy, вызывая плауномъ эмболію мельчайшихъ мозговыхъ сосудовъ,—и, производя, такимъ образомъ, мѣстную анемію, — находилъ аналогичныя измѣненія нервныхъ клѣтокъ: периферическій хроматолизъ, распадъ дендритовъ и смѣщеніе ядра къ периферіи клѣтки.

Monti, спустя 5 часовъ послѣ искусственной эмболіи, наблюдалъ первичное измѣненіе, самыхъ удаленныхъ отъ тѣла клѣтки, частей дендритовъ, особенно-же лежащихъ по близости закупореннаго сосуда, причемъ на нихъ замѣчалась рѣзко выраженная варикозность. Вослѣдствіи измѣнялось и тѣло клѣтки, а также и ея аксонъ.

Neckeръ—при перевязкѣ art. anonymae—наблюдалъ въ отечномъ мозгу, помутнѣніе и крупную зернистость сильно окрашенной карминомъ протоплазмы нервныхъ клѣтокъ, а также и отсутствіе многихъ дендритовъ, причемъ тѣло клѣтки представляло уже явленія вакуолизаціи.

Nünzer и Wiener 103), находя, при острой анеміи, такія-же измѣненія нервныхъ клѣтокъ, считаютъ ихъ, однако, для нея—нехарактерными и думаютъ, что они

зависятъ болѣе отъ силы и продолжительности дѣйствія любаго раздражающаго агента,—нежели отъ его качества. Goldscheider и Flatau 104) нашли быструю реакцію клѣтокъ на острое отравленіе малонитриломъ, причемъ нервныя клѣтки, уже черезъ $^1/_2$ часа, представляли слѣдующія измѣненія: онѣ становились темнѣе окрашенными, а тѣльца Nissl'я, представляли отчасти, нерѣзкіе контуры, отчасти распадались на неправильно расположенныя мельчайшія зернышки. Послѣ отравленія животное такъ-же быстро оправлялось отъ инъекціи антидота малонитрила, т. е. подсѣрнистаго натра, причемъ и нервныя клѣтки, въ относительно короткое время, подвергались реституціи.

Тѣ же авторы, при отравленіи животныхъ стрихнином, очень скоро (черезъ 3 минуты) и, даже еще въ моментъ общаго дрожанія тѣла животнаго,—замѣчали набуханіе тѣлецъ Nissl'я въ нервныхъ клѣткахъ. Что не только окрашивающаяся субстанція нервныхъ клѣтокъ подвергается быстрымъ измѣненіямъ, при острыхъ отравленіяхъ, но и вся нервная клѣтка, нѣликомъ, на это указываетъ Н. Поповъ, который, спустя 8 часовъ послѣ отравленія, находилъ мутное набуханіе клѣтокъ, причемъ послѣднія представлялись округленными, какъ-бы набухшими и увеличенными, а ихъ отростки были укорочены и даже мѣстами отсутствовали. Такой же видъ имѣли и нервныя клѣтки въ опытахъ Сарачева, при остромъ отравленіи, животныхъ морфіемъ, причемъ онъ замѣчалъ еще даже и вакуолизацію въ клѣткахъ съ мелкозернистымъ распадомъ окрашивающейся субстанціи.

Aqqisito и Pusateri наблюдали, при острой экспериментальной уреміи, (спустя 3 дня послѣ ея начала),

не только варикозное измѣненіе дендритовъ, (что подтверждаютъ и Sacerdotti и Ottolonghi), въ клѣткахъ мозговой коры, но и настоящее измѣненіе формы малыхъ пирамидальныхъ клѣтокъ, причемъ послѣднія становились округленными и въ нихъ наблюдался, отчасти периферическій, отчасти центральный—хроматолизъ. Эти измѣненія авторы приписываютъ дѣйствію тѣхъ токсическихъ веществъ, которыя вызываютъ, сначала судорожныя, а затѣмъ паралитическія явленія.

Что вышеприведенныя быстрыя измѣненія окрашивающагося вещества и объема (скорѣе формы) клѣтки были прижизненнымъ явленіемъ, а не посмертнымъ, на это въ извѣстной мѣрѣ указываютъ изслѣдованія Neppi, Barbacci и Caracci, по мнѣнію которыхъ—настоящія посмертныя измѣненія нервныхъ клѣтокъ появляются не раньше сутокъ.

Въ виду быстроты и легкости появленія измѣненій, въ окрашивающейся субстанціи, такъ и въ формѣ нервныхъ клѣтокъ, подъ вліяніемъ раздраженій, немаловажное значеніе имѣетъ, какъ самъ способъ умерщвленія животнаго, такъ и состояніе послѣдняго, непосредственно передъ смертью.

Если на животное подѣйствуетъ тотъ, или другой вредно—дѣйствующій агентъ, не убивающій его однако, и если потомъ оно будетъ убито другимъ образомъ, то неизвѣстно, которое изъ найденныхъ измѣненій приписать первоначальному вредному агенту, а которое самому способу умерщвленія.

Мои изслѣдованія и имѣютъ, отчасти, своей задачей доказать, что, даже самъ способъ умерщвленія, какъ бы онъ ни былъ быстръ, всетаки даетъ уже нѣкоторыя измѣненія центральной нервной системы, которыя слѣдуетъ принимать въ расчетъ, при опредѣленіи дѣйствія на нервныя клѣтки того, или другого вреднаго агента. Несмотря на то, что Fisch 105) утверждаетъ, будто сильные электрическіе токи, употребляемые при казни, дѣйствуютъ фиксирующимъ образомъ на нервныя клѣтки и, хотя извѣстно, что вообще сильныя, но быстрыя смертельныя раздраженія менѣе измѣняютъ протоплазму, нежели слабыя, но продолжительныя, однако, при сильныхъ и внезапныхъ раздраженіяхъ, нельзя не допустить, хотя и кратковременной, но всетаки ясной реакціи въ клѣткѣ приближающейся къ физіологической.

И Israel 106), наблюдавшій измѣненія корпеножекъ и лейкоцитовъ, при дѣйствіи на нихъ сильныхъ электрическихъ ударовъ, и различныхъ ядовъ, даже въ слабыхъ растворахъ вызываютъ, нерѣдко, удивительно рѣзкія измѣненія, что подтверждаетъ и Hamburger, по отношенію къ т. н. изотоническимъ бактерійнымъ ядамъ, причемъ клѣтки, втягивая свои отростки, принимаютъ характерную округленную форму. Поэтому, какъ бы быстръ не былъ способъ умерщвленія, всетаки и тогда нельзя быть вполнѣ увѣреннымъ, является-ли, полученный такимъ образомъ мозгъ,—настоящимъ типомъ „нормальнаго мозга,“ годнаго для сравненій.

Какъ вышеприведенныя данныя, такъ и мои наблюденія, въ которыхъ можно было отмѣтить быстрое измѣненіе формы тѣла нервныхъ клѣтокъ и дендритовъ, даютъ основаніе допустить въ нихъ способность быстрыхъ движеній, какъ въ смыслѣ разслабленія, такъ и сокращенія, изъ которыхъ первое обусловливаетъ способность клѣтки къ абсорбціи, второе-же къ экскреціи.

Такое движеніе нервной клѣтки — въ томъ и другомъ направленіи—слѣдуетъ приписать мягкой, особен-

но подвижной, однородной и, повидимому, активно сократительной, гіалоплазмѣ, которая, своимъ движеніемъ, приводитъ въ пассивное движеніе другія составныя части клѣтки и всего неврона. Принимая, что нервная гіалоплазма состоитъ изъ множества элементарныхъ протоплазматическихъ единицъ, живыхъ молекулъ, которыя, въ періодѣ всей своей жизнедѣятельности, подвергаются безпрестаннымъ процессамъ ассимиляціи и диссимиляціи, а поэтому и постоянному обмѣну вещества и энергіи, приходимъ къ тому заключенію, что каждая элементарная частица гіалоплазмы обладаетъ активной способностью движенія, въ зависимости отъ этихъ основныхъ процессовъ. Какъ движеніе гіалоплазмы—in toto—обусловливаетъ абсорбцію и экскрецію нервной клѣтки, такъ движеніе каждой ея элементарной частицы тѣсно связано съ ассимиляціей и диссимиляціей, причемъ ассимиляціонное и димисиляціонное движеніе всѣхъ элементарныхъ частицъ гіалоплазмы выражается въ цѣлой клѣткѣ ея абсорбціоннымъ и экскреторнымъ движеніями. Если представимъ себѣ гипотетическую элементарную частицу гіалоплазмы—въ видѣ мельчайшаго круглаго тѣльца, окруженнаго водной оболочкой, раздѣляющейся, условно, на два слоя: болѣе внутренній, содержащій т. н. адгезіонную воду и наружный, содержащій капиллярную воду, то внутренній слой (адгезіонная вода), какъ непосредственно прилегающій къ поверхности элементарной частицы, будетъ менѣе подвиженъ, нежели внѣшній, а поэтому скорѣе составитъ съ элементарной частицей, одно неразрывное цѣлое. Сосѣдніе элементарныя частицы, поэтому, только своими адгезіонными оболочками могутъ прикасаться другъ къ другу, образуя такимъ образомъ комплексъ,

подвижной гіалиновой протоплазмы, промежутки которой выполнены капиллярной водой, заключенной въ настоящую сѣть капиллярныхъ канальцевъ. Капиллярная вода съ растворенными въ ней веществами составляетъ клѣточный сокъ; составъ котораго непостояненъ, причемъ, разъ онъ представляетъ питательную плазму, другой разъ—настоящій жидкій экскретъ клѣтки.

Такъ какъ капиллярная оболочка, постепенно, переходитъ въ адгезіонную, то послѣдняя, въ наружной своей части, состоитъ, преимущественно, изъ элементовъ, входящихъ въ составъ клѣточнаго сока, между тѣмъ, какъ во внутренней своей части, преимущественно, изъ элементовъ, имѣющихъ ближайшее отношеніе къ самой элементарной частицѣ. Такъ какъ жизнедѣятельность самой протоплазматической единицы состоитъ въ непрестанномъ ея распаденіи и возобновленіи съ такимъ-же распаденіемъ и возобновленіемъ въ ней живаго, лабильнаго бѣлка и другихъ составляющихъ ее элементовъ, то такое распаденіе протоплазматической частицы, съ отщепленіемъ отъ нея извѣстныхъ атомныхъ группъ и молекулъ, вызоветъ необходимость проникновенія въ нее новыхъ атомныхъ группъ и молекулъ изъ внѣшней среды, именно кислорода и готоваго питательнаго матеріала. Отсюда, съ распадомъ, — т. е. диссимиляціей — элементарной частицы и объемъ ея можетъ увеличиться, какъ на счетъ свободныхъ, отщепляющихся, отъ нея молекулъ, такъ и на счетъ поступающихъ въ нее новыхъ атомныхъ группъ и молекулъ. Послѣднія, въ качествѣ свободнаго кислорода и готоваго питательнаго матеріала, поступаютъ изъ самой внутренней части адгезіонной оболочки, отчего послѣдняя, непремѣнно, уменьшится въ объемѣ.

Какъ бы ни были быстры атомныя и молекулярныя движенія, въ элементарной частицѣ протоплазмы, сопровождающія, какъ ея диссимиляцію, такъ ассимиляцію, всетаки они не могутъ происходить въ ней въ одно и то-же время. Отсюда необходимо предположить, что вслѣдъ за maximum диссимиляціи наступаетъ minimum ассимиляціи и обратно, т. е., что диссимиляція и ассимиляція, хотя и наступаютъ неизмѣримо быстро, но всетаки происходятъ въ видѣ безпрестанно смѣняющихъ другъ друга періодическихъ моментовъ, интенсивность, чистота и продолжительность которыхъ—могутъ быть различны, но при условіи чтобы всѣ эти величины были равносильны другъ другу, въ нормальной клѣткѣ. Словомъ, чтобы между диссимиляціей и ассимиляціей существовало полное равенство—по отношенію вещества и энергіи.

Поэтому, съ началомъ ассимиляціи элементарной частицы—объемъ ея уменьшается, какъ на счетъ тѣснаго сродства кислорода и свѣжихъ питательныхъ веществъ поступившихъ въ нее, въ диссимиляціонный моментъ, такъ и на счетъ секреторныхъ и экскреторныхъ веществъ, выдѣляемыхъ ею во внутреннюю часть адгезіонной оболочки, которая отъ этого увеличивается.

И такъ, уже въ самомъ атомномъ и молекулярномъ движеніи жизнедѣятельной элементарной единицы гіалоплазмы, заключается первоначальный источникъ самостоятельнаго, болѣе сложнаго, движенія этой организованной единицы. Колебанія ея объема въ томъ, или другомъ направленіи, непремѣнно, отражаются на величинѣ адгезіонной оболочки.

Если сказанныя явленія наступятъ, въ одно и то же время, во всемъ комплексѣ составленномъ изъ этихъ

элементарныхъ единицъ, т. е. во всей гіалоплазмѣ, или даже въ любой ея части, тогда, въ виду того обстоятельства, что элементарныя единицы соприкасаются своими адгезіонными оболочками, — при диссимиляціи — онѣ приближатся, оказывая другъ на друга усиленное притяженіе, при ассимиляціи-же наоборотъ, раздвинутся, съ ослабленіемъ этого притяженія.

Взаимное сближеніе элементарныхъ единицъ другъ къ другу, при ихъ диссимиляціи, выразится сокращеніемъ гіалоплазмы, или ея контракціей, отчего, не только внѣшняя часть адгезіонной воды, но и капиллярная вода, или вообще клѣточный сокъ, выдавится, по направленію отъ элементарныхъ единицъ наружу,—на периферію клѣтки,—такимъ образомъ можно объяснить контракціонную, или экскреторную фазу клѣтки. Взаимное-же удаленіе элементарныхъ частицъ гіалоплазмы другъ отъ друга, въ моментъ ихъ ассимиляціи, обусловитъ появленіе обратной абсорбціонной фазы, или фазы разслабленія клѣтки, причемъ доступъ кислорода и питательной жидкости станетъ возможнымъ во всю толщину гіалоплазмы, а при посредствѣ оной и во всѣ составные элементы клѣтки. Какъ — въ контракціонной фазѣ— каждая элементарная частица окружается болѣе тонкими—адгезіонной и капиллярной—оболочками, причемъ токъ жидкости изъ адгезіонной оболочки расходится по двумъ противоположнымъ направленіямъ: къ элементарной протоплазматической частицѣ и къ капиллярной оболочкѣ (наружу), такъ, въ экспансіонной фазѣ, токъ жидкостей въ адгезіонную оболочку—будетъ противоположный первому, т. е. сходящимся, какъ отъ элементарной единицы, такъ отъ капиллярной оболочки (снаружи).

Понятно, что, въ контракціонной фазѣ, гіалоплазма станетъ плотнѣе и эластичность ея уменьшится, между тѣмъ какъ, въ экспансіонной фазѣ, она станетъ мягче и эластичность ея повысится. Обѣ эти фазы на схематическомъ рисункѣ можно предетавить въ слѣдующемъ видѣ:

Контракція:

Экспансія:



Этими безпрестанными колебаніями эластичности гіалоплазмы, поэтому, выражаются, какъ диссимиляціонная и ассимиляціонная фазы, такъ и обусловленная ими — экскреторная и абсорбціонная дѣятельность клѣтки.

Но, мало того, колебанія эластичности гіалоплазмы, въ ту и другую сторону, обусловливаютъ собой и тѣ физическія условія, какія необходимы и для химическихъ процессовъ, происходящихъ въ клѣткѣ и связанныхъ съ секреціей продуктовъ ея жизнедѣятельности и съ трансформаціей сыраго питательнаго матеріала.

Какъ между ассимиляціей и абсорбціей — лежатъ промежуточные процессы секреціи, такъ—между диссимиляціей и экскреціей—существуютъ процессы трансформаціи, происходящіе тоже періодически, попеременно и зависящіе отъ жизнедѣятельности каждой элементарной частицы протоплазмы. Въ моментъ ассимиляціи, когда элементарная частица протоплазмы достигаетъ своей реституціи — и, когда она воспринимаетъ одни вещества, входящія въ ея составъ, то одновременно она теряетъ и выдѣляетъ другія вещества, уже негодныя для дальнѣйшаго обмѣна, во внутреннюю часть адгезіонной

оболочки. Эти вещества, настоящіе экскреты самой элементарной единицы протоплазмы, могутъ содержать такія субстанціи (напр, энзимы), посредствомъ которыхъ сырой питательный матеріалъ, вступающій, въ то время, въ наружную часть адгезіонной оболочки, можетъ подвергаться соотвѣтственной химической переработкѣ—въ готовый питательный матеріалъ—годный для поступленія въ протоплазматическую единицу. А поэтому, эти экскреты элементарной единицы—могутъ быть настоящими секретами клѣтки. Возможно тоже допустить, что эти секреты имѣютъ химическое средство къ веществамъ внѣшней питательной среды, въ чемъ можетъ заключаться явленіе положительнаго химіотропизма протоплазматической единицы, какъ по отношенію къ кислороду, такъ и по отношенію къ питательнымъ веществамъ внѣшней среды.

Въ такомъ случаѣ, адгезіонныя оболочки, въ данный моментъ, представляютъ мѣсто встрѣчи двухъ противоположныхъ, сильно химически реагирующихъ средъ: внутренней секреторной и наружной питательной.

Взаимодѣйствіе, въ химическомъ смыслѣ, этихъ средъ и обусловливаетъ трансформацію сырыхъ питательныхъ продуктовъ, переработку ихъ въ готовый питательный матеріалъ, способный поступить въ элементарную единицу протоплазмы, къ которому послѣдняя можетъ уже проявлять свое сродство, словомъ, который уже годенъ къ ассимиляціи.

Путемъ такого сродства можно объяснить и распредѣленіе содержимаго адгезіонныхъ оболочекъ въ такомъ смыслѣ, что готовый питательный матеріалъ, до поступленія его въ элементарную единицу протоплазмы, расположится непосредственно на ея поверхности, во

внутренней части адгезіонной оболочки, между тѣмъ, какъ совсѣмъ уже негодныя, настоящія экскреторныя вещества обмѣна, займутъ наружныя ея части.

Такой процессъ можетъ продолжаться въ теченіи всего ассимиляціоннаго момента, т. е. до тѣхъ поръ, пока ассимилирующая единица протоплазмы, все уменьшаясь въ объемѣ, будетъ продолжать выдѣлять въ адгезіонную оболочку свои секреты. Но коль скоро ея ассимиляція достигнетъ максимума, а возобновленіе ея станетъ полнымъ, тогда она снова окажется способной къ распаденію. Распадаясь—она потребуетъ готоваго питательнаго матеріала, который изъ внутренней части, адгезіонной оболочки, непосредственно, съ поверхности элементарной единицы, поступитъ въ послѣднюю, увеличивая ея объемъ и уменьшая слой адгезіонной оболочки.

Изъ сказаннаго видимъ, какимъ образомъ, атомныя и молекулярныя движенія, обусловливающія, попеременное колебаніе объема каждой элементарной единицы гіалоплазмы и сопровождающія ассимиляцію и диссимиляцію, могутъ вызывать въ ней секрецію и трансформацію, а одновременно абсорбцію и экскрецію во всей клѣткѣ.

Хотя такое движеніе и выражено въ безпрестанныхъ колебаніяхъ объема отдѣльныхъ элементарныхъ единицъ гіалоплазмы, но оно, ни въ параллельныхъ колебаніяхъ объема гіалоплазмы in toto, ни въ быстрыхъ колебаніяхъ объема всей клѣтки выражаться не можетъ, а скорѣе въ обратныхъ, т. к., съ увеличеніемъ объема элементарныхъ единицъ гіалоплазмы—наступаетъ, въ контракціонной фазѣ, уменьшеніе адгезіонныхъ и капиллярныхъ оболочекъ, а въ экспансіонной противоположныя явленія.

Однако не смотря на то, это движеніе элементарныхъ единицъ протоплазмы, выраженное въ колебаніи ихъ объема, можетъ проявиться, какъ въ гіалоплазмѣ in toto, такъ и въ цѣлой клѣткѣ еще и въ иномъ видѣ.

Въ контракціонной фазѣ, когда сами элементарныя единицы увеличились въ объемѣ, на счетъ адгезіонныхъ оболочекъ, сфера взаимнаго ихъ притяженія возрастаетъ. Въ такомъ случаѣ элементарныя единицы, кромѣ сказаннаго движенія, подвергаются одновременно, еще и такому перемѣщенію, по отношенію другъ къ другу, при которомъ онѣ стараются придать наименьшій объемъ гіалоплазмѣ и вступаютъ въ тѣснѣйшее соприкосновеніе другъ съ другомъ.

Если признать, въ элементарныхъ, однообразныхъ единицахъ—шарообразную форму, то каждая такая единица, окруженная со всѣхъ сторонъ, другими, придетъ въ соприкосновеніе съ 12-тью себѣ подобными, образуя группы тоже шарообразной формы по 13 единицъ въ каждой группѣ, или-же группы тѣсно скученныхъ тетраздровъ, въ каждомъ по 4 единицы. Такое сжатіе элементарныхъ частицъ во всей системѣ гіалоплазмы наступитъ въ ущербъ величинѣ капиллярныхъ ихъ оболочекъ, или вообще, всей капиллярной сѣти гіалоплазмы, отчего не только обильное количество клѣточнаго сока будетъ выдавлено изъ клѣтки наружу, но и форма гіалоплазмы, а поэтому и всей клѣтки, измѣнится, въ томъ смыслѣ, что обильное гіалоплазмой тѣло клѣтки—пріиметъ шаровидную, или приближающуюся къ ней форму, а дендриты будутъ тоньше и короче, не только потому, что и въ ихъ гіалоплазмѣ наступятъ

аналогичныя измѣненія, но и оттого что—обилующее гіалоплазмой, тѣло клѣтки втянетъ въ себя извѣстное количество той-же гіалоплазмы изъ дендритовъ. Въ экспансіонной фазѣ движенія клѣтки, когда сами элементарныя единицы уменьшаются въ объемѣ, на счетъ увеличивающихся, одновременно, адгезіонныхъ оболочекъ, и, когда онѣ притомъ отодвигаются другъ отъ друга, взаимное ихъ протяженіе рѣзко уменьшается. Послѣднее, еще болѣе слабѣетъ отъ одновременнаго проникновенія наружной питательной среды въ капиллярныя ободочки и изъ этихъ въ адгезіонныя, отчего, какъ тѣ, такъ и другія оболочки—еще болѣе увеличиваются. Поэтому, кромѣ своеобразнаго движенія въ самихъ элементарныхъ частицахъ гіалоплазмы, и въ данной фазѣ экспансіи — произойдетъ еще взаимное передвиженіе этихъ единицъ, по отношенію другъ къ другу, въ такомъ направленіи, что каждая частица придетъ въ соприкосновеніе съ минимальнымъ количествомъ себѣ подобныхъ. Взаимное расположеніе элементарныхъ единицъ, въ такомъ случаѣ, будетъ линейнымъ, по шести поверхностямъ куба, заключающаго центрально лежащую элементарную частицу, а поэтому—каждая такая частица будетъ соприкасаться лишь съ 6-тью, а не съ 12-ью, какъ въ контракціи, сосѣдними единицами. Отсюда, въ экспансіонной фазѣ, каждая группа, состоящая изъ 7-ми элементарныхъ единицъ станетъ особенно объемистой, слабо связанной съ другими такими-же группами, а поэтому лябральной, отчего и весь комплексъ гіалоплазмы будетъ болѣе растяжимъ, т. е. болѣе эластиченъ. Такое раздвиженіе элементарныхъ частицъ, въ перпендикулярныхъ другъ другу направленіяхъ, и вызоветъ измѣненіе формы гіалоплазмы, въ тѣлѣ

клѣтки и дендритахъ, а отъ этого и произойдетъ угловатость тѣла съ расширеніемъ и нѣкоторымъ удлиненіемъ дендритовъ. На плоскостномъ рисункѣ такое расположеніе элементарныхъ единицъ въ группы—можно представить въ слѣдующемъ видѣ:

Контракція: 

Экспансія: 

И такъ, атомно-молекулярное движеніе, сопровождающее, какъ явленія диссимиляціи, такъ ассимиляціи, и выражающееся, разъ—въ увеличеніи, другой разъ въ уменьшеніи объема элементарныхъ единицъ гіалоплазмы, служитъ постояннымъ источникомъ автоматическаго механизма, не только секреторныхъ и трансформаціонныхъ, но и экскреторныхъ и абсорбціонныхъ движеній первной клѣтки.

Послѣдняго рода, абсорбціонное движеніе клѣтки, сопровождающееся увеличеніемъ ея поверхности, при характерномъ измѣненіи ея формы, служитъ выраженіемъ ея активной способности питанія на счетъ протекающей мимо, жидкой питательной среды. Предшествующая абсорбціонной — экскреторная фаза движенія клѣтки, сопровождаемая выдѣленіемъ негодныхъ продуктовъ дальнѣйшаго обмѣна, обусловливаетъ появленіе первой фазы, которая, по интенсивности и быстротѣ движенія, должна быть равносильна экскреторной фазѣ.

Такія движенія, если они даже и минимальны,—въ покойной живой нервной клѣткѣ, вестаки, — въ состояніи обусловить ея нормальное питаніе и связанный съ нимъ нормальный обмѣнъ веществъ и энергіи, присущіе покойной, или, еще весьма слабо, специфически

функціонирующей клѣткѣ. Такая покойная клѣтка, не только, самостоятельно, питаетъ себя, но оказываетъ еще трофическое вліяніе на весь невронъ и даже на окружающіе невроны, поэтому ея функція, въ болѣе обширномъ смыслѣ, тѣсно связана съ ея питаніемъ. Питаніе-же, въ свою очередь, сохраняетъ, не только структурную, но и функціональную, динамически—либильную цѣлость клѣтки и неврона, которая необходима и для дальнѣйшаго его существованія, какъ въ такомъ-же покойномъ состояніи, такъ и для всякаго повышенія его функціи, при возрастающихъ, или вновь наступающихъ раздраженіяхъ. Нервная клѣтка, въ силу характера своей специфической дѣятельности, способна подвергаться быстрымъ, почти внезапнымъ колебаніямъ своей функціи, въ зависимости отъ быстро и почти внезапно дѣйствующихъ на нее питательныхъ и другихъ раздраженій, т. к. она обладаетъ самой чувствительной протоплазмой. Переходъ покоющейся нервной клѣтки, которая и въ покойномъ состояніи, несомнѣнно, подвергается извѣстнымъ, хотя и очень слабымъ раздраженіямъ,—въ болѣе, или менѣе дѣятельное состояніе, можетъ отличаться только количественно отъ явленій сопровождающихъ покойное ея состояніе.

На усиленное, въ извѣстной степени, раздраженіе-нервная клѣтка можетъ реагировать только усиленной функціей. Усиленная функція требуетъ—съ ея стороны—большей затраты кинетической энергіи, на счетъ усиленнаго распада самой элементарной частицы протоплазмы, а поэтому, съ усиленной диссимиляціей, должна появиться и равносильная степень повышенной ассимиляціи; словомъ, весь обмѣнъ вещества и энергіи въ клѣткѣ долженъ необходимо повыситься. Отсюда

нужно заключить, что расширяется весь масштабъ, регулирующій механизмъ секреціи и трансформаціи, а также абсорбціи и экскреціи клѣтки, выраженный въ ея движеніяхъ.

И такъ, экспансіонная и контракціонная фазы движенія усиленно работающей клѣтки не могутъ, по существу, отличаться отъ такихъ-же фазъ покойной, или слабо дѣятельной клѣтки; въ первомъ случаѣ онѣ будутъ только интенсивнѣе выражены, будутъ происходить чаще и размахъ ихъ движеній станетъ обширнѣе. Если абсорбціонная фаза покойной клѣтки отличалась своеобразной угловатостью ея тѣла, утолщеніемъ и удлиненіемъ дендритовъ, то усиленнодѣятельная клѣтка будетъ отличаться такимъ-же характернымъ измѣненіемъ формы, но выраженнымъ въ гораздо болѣе рѣзкой степени. То же относится и къ контракціонной фазѣ дѣятельной клѣтки. Понятно, чѣмъ сильнѣе, быстрѣе, внезапнѣе произойдетъ раздраженіе нервной клѣтки питательнымъ путемъ, или посредствомъ ея отростковъ, или же обоими путями вмѣстѣ, тѣмъ и реакція клѣтки—выразится интенсивнѣе—ея большимъ сокращеніемъ и разслабленіемъ. Слабые, но продолжительные раздражители, хотя и въ состояніи вызвать болѣе рѣзкое измѣненіе нервной клѣтки, но уже не въ сказанномъ направленіи, т. е. не въ смыслѣ чистаго измѣненія ея формы, а въ смыслѣ связанныхъ съ послѣднимъ, деструктивныхъ измѣненій протоплазмы и объема клѣтки. Поэтому опыты, при которыхъ сильные и внезапные раздражители вызывали быстрое измѣненіе формы нервной клѣтки, равно какъ и мои наблюденія, произведенныя при такихъ-же условіяхъ, доказываютъ существованіе быстрыхъ сокращеній и разслабленій въ нервной клѣткѣ.

То обстоятельство, что не всѣ клѣтки реагируютъ, въ одно и то-жѣ время, одинаково сильно—на общія питательныя раздраженія—можетъ быть легко объяснимо неодинакой степенью ихъ раздражительности. Съ другой стороны, измѣненіе формы клѣтки, какъ въ томъ, такъ и другомъ направленіи, далеко не во всѣхъ клѣткахъ можетъ достигать максимума, какъ выраженіе той, или другой фазы, а только извѣстныя промежуточныя стадіи этихъ движеній, а поэтому, не всегда отсутствіе рѣзкихъ измѣненій формы нѣкоторыхъ клѣтокъ (среди другихъ явственнѣе измѣненныхъ) исключаетъ быструю ихъ подвижность.

Такъ какъ движенія покойной клѣтки минимальны, то неудивительно, что и измѣненія ея формы настолько незначительны, что часто даже ускользаютъ отъ наблюденія; сюда-же можно причислить и тѣ переходныя слабо выраженныя измѣненія формы — отъ максимальной экспансіи—до максимальной контракціи, даже въ въ усиленно дѣятельной клѣткѣ. А поэтому доступны наблюденію лишь рѣзко выраженныя измѣненія формы усиленно дѣятельной клѣтки, какъ въ моментъ максимальной ея экспансіи, такъ и контракціи. Эти данныя непосредственнаго микроскопическаго наблюденія, хотя, сами по себѣ, довольно скудны, тѣмъ не менѣе дозволяютъ глубже вникнуть въ механизмъ питанія клѣтки и ея функціи. Движеніе, лежащее въ основѣ жизнедѣятельности нервной клѣтки и автоматической ея питательной способности, усиливаясь, въ той-же формѣ, въ усиленно раздраженной клѣткѣ, приводитъ послѣднюю въ такое состояніе, въ которомъ она становится способной не только вступать въ усиленную специфическую функцію, но и проявлять ее наружу путемъ своего неврона

на сосѣдніе невроны. Раздраженная клѣтка, въ которой вызванъ усиленный запросъ на функцію, вслѣдствіе повышенія въ ней диссимиляціоннаго и ассимиляціоннаго движеній, находится въ состояніи повышенной секреціи и трансформаціи, а поэтому обмѣнъ ея веществъ и энергіи усиливаются. Въ такомъ состояніи она, непремѣнно, должна усиленнѣе питаться, чего она достигаетъ путемъ болѣе обширныхъ экспансивныхъ и контракціонныхъ движеній. Максимальная экспансивная фаза, въ усиленно дѣятельной клѣткѣ, можетъ достигнуть такого развитія, что удлиненные, въ этотъ моментъ, дендриты, своими концевыми развѣтвленіями и грушевидными придатками, будетъ все болѣе и болѣе приближаться къ концевымъ развѣтвленіямъ аксона сосѣдняго неврона, отчего межотростчатые промежутки между невронами уменьшатся до полнаго ихъ исчезновенія, причемъ получится настоящій контактъ. Такимъ образомъ произойдетъ все усиливающаяся функціональная связь между невронами, устанавливающая настоящую систему, цѣпь сомкнутыхъ невроновъ.

Такая связь обусловливается рядомъ, періодически наступающихъ другъ за другомъ, извѣстной интенсивности и обширности, отдѣльныхъ экспансіонныхъ фазъ и продолжается, каждый разъ, до тѣхъ поръ пока, какъ интенсивность, такъ и обширность этихъ фазъ неослабѣетъ до нормы, отвѣчающей жизнедѣятельности покойной клѣтки. Не только интенсивность и обширность экспансіонныхъ фазъ, но и частота ихъ появленія—устанавливаютъ болѣе тѣсныя отношенія между невронами; первыя два условія тѣмъ что уменьшаютъ препятствія, укорочивая промежутки между отростками, второе (частота движеній)—тѣмъ, что невронъ, дендриты котораго

періодически удлиняются подвергается болѣе частымъ раздраженіямъ, въ данную единицу времени, съ сосѣдняго дѣятельнаго неврона:

Если-бы аксоны обладали такой подвижностью, какую приписываютъ дендритамъ и если-бы только контрактъ послѣднихъ съ дендритами покойнаго неврона могъ вызвать въ послѣднемъ усиленное дѣятельное состояніе, тогда принимаемая нами теорія связи функціональнаго контакта съ усиленнымъ питательнымъ движеніемъ могла-бы быть выясненной чисто механическимъ путёмъ. Но, такъ какъ раздраженіе, въ качествѣ нервной волны, направляется отъ дѣятельнаго неврона, по его малоподвижному, или даже совсѣмъ неподвижному аксону, къ подвижнымъ дендритамъ, а не обратно, причемъ также далеко не вездѣ и не всегда можно допустить настоящую связь невроновъ по контакту, то установленіе функціональной связи между нѣвронами происходитъ, не только исключительно, механическимъ, но также, одновременно, и другимъ путемъ и именно физико-химическимъ.

Такъ какъ, въ усиленно дѣятельной нервной клѣткѣ, какъ ея теплопродукція, такъ и теплоотдача увеличиваются, насчетъ усиленнаго распада веществъ самихъ элементарныхъ единицъ, и питательныхъ субстанцій, потенціальная энергія которыхъ переходитъ въ свободную кинетическую,—то, какъ механическое, питательное движеніе клѣтки, такъ и другіе виды энергіи, нпр., тепловая—имѣютъ одинъ и тотъ-же источникъ, а именно химическую энергію.

Лишь нѣкоторая часть изъ этого источника утилизируется клѣткой для ея механическаго движенія; большая-же часть переходитъ въ тепловую энергію, столь

необходимую для жизненныхъ отправленій протоплазмы, хотя бы въ смыслѣ той физической среды, внѣ которой эти отправленія немыслимы. Но такъ какъ теплопродукція продолжается постоянно, то и теплоотдача клѣтки должна быть обширна для сохраненія нормальнаго равновѣсія и образованія лишь такого максимума температуры клѣтки, который не угражалъ-бы ея правильной жизнедѣятельности.

Нервная клѣтка, поэтому, теряетъ большой запасъ кинетической энергіи въ формѣ теплоты. Эта потеря происходитъ на ея поверхности, какъ во время абсорбціонной, такъ во время контракціонной фазы, причемъ, въ моментъ первой, вслѣдствіе увеличенія поверхности клѣтки, а во время второй, вслѣдствіе выдѣленія наружу нагрѣтаго клѣточнаго сока.

Нельзя недопустить, чтобы, въ такой моментъ усиленной теплоотдачи, внѣшняя питательная среда, окружающая дѣятельную клѣтку, не согревалась, до извѣстной степени, а поэтому, и въ межотростчатыхъ промежуткахъ сосѣднихъ невроновъ, температура ея повысится параллельно усиленной дѣятельности неврона. Отсюда, нагрѣтая питательная среда дѣятельнаго неврона можетъ служить однимъ изъ физическихъ раздражителей дендритовъ покойнаго сосѣдняго неврона и, такимъ образомъ, дѣятельное состояніе перваго, посредствомъ повышенной температуры, можетъ переходить на второй. Болѣе высокая температура, дѣйствуя на дендриты, усиливаетъ подвижность ихъ элементарныхъ частицъ, отчего и эластичность гіалоплазмы повышается, а поэтому и средняя ихъ питательная подвижность, въ смыслѣ усиленнаго разслабленія и удлиненія, повысится.

Такимъ образомъ, дѣятельный невронъ можетъ дѣйствовать на покойный путемъ извѣстнаго рода „тепловой индукціи“, усиливающей питательную подвижность дендритовъ покойнаго неврона, отчего они все болѣе и болѣе приближаются къ окончаніямъ аксона дѣятельнаго неврона. Кромѣ механической и тепловой энергіи, потенціальная химическая энергія можетъ служить еще источникомъ и другого рода кинетической энергіи, а именно—электрической, развивающейся въ дѣятельномъ невронѣ. Тогда послѣдній можетъ оказывать нѣкоторую степень и „электрической индукціи“ на покойный невронъ, въ смыслѣ теоріи предлагаемой Бехтеревымъ. Такая индукція со стороны концевыхъ развѣтвленій аксона не можетъ, какъ и тепловая, не оказывать извѣстнаго вліянія на усиленіе подвижности дендритовъ покойнаго неврона, отчего послѣдніе, подъ вліяніемъ этихъ физико-физіологическихъ стимуловъ, во время періодически наступающихъ фазъ разслабленія и удлиненія, и, при соотвѣтственныхъ измѣненіяхъ формы клѣтки, приближаются къ аксону дѣятельнаго неврона. или, даже могутъ вступать въ настоящій контактъ съ послѣднимъ.

Всѣ сказанныя физическія явленія, исходя изъ клѣтки дѣятельнаго неврона — простираются отъ аксона на межотростчатые промежутки и отсюда только могутъ переходить на дендриты покойнаго неврона. Черезъ эти промежутки безпрестанно протекаетъ жидкая питательная плазма, а поэтому она только можетъ служить матеріальнымъ субстратомъ для этихъ физическихъ процессовъ между невронами. Какъ механическій, такъ тепловой и электрическій виды энергіи могутъ достигать покойнаго неврона при посредствѣ этой среды, которая,

въ такомъ случаѣ, является промежуточнымъ маріальнымъ звеномъ между невронами. Какъ ни быстръ токъ жидкой питательной среды въ межотростчатыхъ пространствахъ, но всетаки онъ гораздо медленнѣе всѣхъ тѣхъ механическихъ, тепловыхъ, элекрическихъ и вообще физическихъ явленій, какія могутъ происходить въ межотростчатыхъ пространствахъ, а поэтому и физическія измѣненія той питательной среды, какая, въ данный моментъ, находится между концевыми развѣтвленіями аксона и дендритовъ, могутъ образовать изъ нея родъ матеріальнаго субстрата—проводника,—для передачи отъ аксона дендритамъ физической энергіи, даже безъ настоящаго контакта между невронами. Существованіе извѣстнаго связывающаго вещества допускалъ и Ramon y Cajal въ своей теоріи невроновъ.

Однако описанная нами связь непостоянна, такъ какъ теченіе внѣшней питательной среды, въ межотростатыхъ пространствахъ,—непрерывно, а поэтому и эта связь обусловленная дѣятельнымъ неврономъ, въ питательной средѣ, можетъ, въ любой моментъ, прерваться, разъ послѣдній придетъ въ покойное состояніе,

Такъ какъ усиленно дѣятельная клѣтка должна усиленно питаться, то она, производя болѣе обширныя движенія, воспринимаетъ большее количество питательныхъ веществъ и выдѣляетъ большее количество негодныхъ экскретовъ наружу, нежели покойная клѣтка. Такая пертурбація, вызванная въ наружной питательной средѣ кругомъ дѣятельной клѣтки и ея неврона, непремѣнно должна отозваться, хотя-бы въ слабѣйшей степени, и въ той части наружной питательной среды, которая выполняетъ минимальные промежутки между концевыми развѣтвленіями аксона и дендрита.

Эта часть наружной питательной среды измѣняется какъ количественно, такъ и качественно, а поэтому она—и съ этой точки зрѣнія—является раздражителемъ дендритовъ покойнаго неврона; словомъ, вліяніе дѣятельнаго неврона на покойный, происходитъ физико-химическимъ путемъ.

Химическое дѣйствіе, если его разсматривать отдѣльно отъ физическаго, представляетъ, вѣроятно, болѣе важное значеніе для подвижности гіалоплазмы въ покойномъ невронѣ, нежели физическое, такъ какъ имъ можетъ объясниться химіотропическое движеніе дендрита покойнаго неврона въ сторону—измѣненной химически—внѣшней питательной среды т. е. въ сторону аксона дѣятельнаго неврона.

Такъ какъ — періодически повторяющіяся абсорбціонныя фазы—усиленно дѣятельной клѣтки—вызываютъ усиленное поглощеніе ею изъ наружной среды кислорода и питательныхъ веществъ, то онѣ, хотябы и въ минимальной степени, должны отражаться и на аксонѣ, а также и на его тончайшихъ концевыхъ развѣтвленіяхъ. Отсюда, и въ той наружной питательной средѣ, которая выполняетъ промежутокъ между аксономъ и дендритомъ, наступитъ временный недостатокъ, какъ кислорода, такъ питательныхъ веществъ, или вообще уменьшеніе количества питательной среды до тѣхъ поръ, пока дѣятельный невронъ будетъ усиленно функціонировать.

Такое количественное ограниченіе питательной среды не можетъ не отразиться на, особенно чувствительныхъ и подвижныхъ, дендритахъ покойнаго неврона, для котораго—всякое количественное измѣненіе питательной среды — будетъ настоящимъ раздражителемъ.

Но покойная клѣтка, въ такомъ случаѣ, какъ мы видѣли, обладаетъ способностью регулировать свой обмѣнъ, посредствомъ усиленія своей абсорбціи повышеніемъ экспансіи, при увеличеніи своей поверхности, причемъ тѣло ея становится, какъ уже упомянуто, болѣе угловатымъ, а дендриты удлиненными. Тѣло клѣтки и дендриты, увеличивая свою поверхность стремятся тогда воспринимать, по возможности, болѣе кислорода и питательной жидкости, отчего послѣдніе, удлиняясь, приближаются къ аксону. Такое усиленное движеніе—до этого покоившейся клѣтки—и будетъ ея реакціей на питательное раздраженіе, вызванное дѣятельнымъ неврономъ въ наружной питательной средѣ. Бывшая до этого въ покоѣ — клѣтка и ея невронъ — переходятъ въ усиленное дѣятельное состояніе, т. к. питательная ихъ подвижность усиливается, дендритъ приближается къ аксону, даже до настоящаго контакта и тогда и физическая индукція, все болѣе и болѣе, облегчается, обусловливая возможность перехода т. наз. нервной волны съ неврона на невронъ... Какъ усиленныя абсорбціонныя фазы дѣятельнаго неврона могутъ, химіотропическимъ путемъ, вызвать усиленіе нормальныхъ такихъ-же фазъ въ покойномъ невронѣ, такъ точно и періодическія, попеременно съ первыми, выступающія контракціонныя фазы дѣятельнаго неврона, вызываютъ, въ покойномъ, невронѣ, аналогичныя явленія.

Клѣтка дѣятельнаго неврона, во всѣ моменты ея контракціонныхъ фазъ, выдѣляетъ въ наружную питательную среду, въ качествѣ негодныхъ продуктовъ своего обмѣна, какъ вполнѣ окисленныя, такъ и недокисленныя вещества; къ первымъ принадлежитъ углекислота, а также, вѣроятно, мочевина, мочевая и мо-

лочная кислоты и др., ко вторымъ т. наз. экстрактивныя вещества, между которыми важное мѣсто занимаютъ ксантиновыя основанія.

Клѣточный сокъ, выдѣляемый, въ такіе моменты, изъ дѣятельной клѣтки и обилующій этими веществами, не только—механически—вытѣсняетъ настоящую питательную среду изъ межотростчатыхъ промежутковъ, но и—химически—связываетъ могущій тамъ находиться кислородъ для окисленія недокисленныхъ продуктовъ.

Такимъ образомъ, наружная питательная среда, между аксономъ дѣятельнаго неврона и дендритомъ еще недѣятельнаго, покойнаго неврона, можетъ временно сильно химически измѣняться, какъ въ смыслѣ недостатка кислорода и питательныхъ веществъ, такъ, кромѣ того и въ смыслѣ замѣны послѣднихъ веществъ субстанціями, не только негодными, но даже вредными для обмѣна, въ покойномъ невронѣ. Результатомъ сказаннаго будетъ, не только усиленіе экспансіонныхъ фазъ покойнаго неврона, но также и усиленіе контракціонныхъ фазъ того-же неврона. Послѣднее явленіе произойдетъ потому, что усиленныя абсорбціонныя фазы покойнаго неврона обусловятъ попаденіе въ него извѣстнаго количества экскреторныхъ веществъ дѣятельнаго неврона, скопленіе которыхъ, какъ негодныхъ и раздражающихъ, можетъ быть удалено лишь усиленными контракціонными фазами. Поэтому вліяніе на покойный невронъ—дѣятельнаго неврона, какъ въ абсорбціонныхъ, такъ и въ контракціонныхъ его фазахъ, можетъ быть одинаково; оно выражается въ количественномъ и качественномъ измѣненіи внѣшней питательной среды и можетъ совершаться одновременно съ его механическимъ и вообще физическимъ вліяніемъ. Такое

физико-химическое вліяніе, какъ-бы быстро оно ни происходило, такъ-же быстро можетъ и прекращаться, если только дѣятельный невронъ прекратитъ свою усиленную функцію, такъ какъ, всякія физико-химическія измѣненія питательной среды—быстро выравниваются безпрестаннымъ ея притокомъ между смежными окончаніями невроновъ.

Такъ какъ, при наличности нормальной питательной среды и правильномъ ея теченіи, способность питаться является активнымъ свойствомъ каждаго неврона, зависящимъ отъ его клѣтки, то, при усиленной дѣятельности неврона и при повышенномъ питаніи, дѣйствуютъ тѣже условія, какъ и въ покойномъ невронѣ, но только въ высшей мѣрѣ. А такъ какъ, въ покойномъ невронѣ—настоящей основой его питательной способности — служитъ движеніе, то въ дѣятельномъ, особенно-же, въ усиленно дѣятельномъ невронѣ, это движеніе должно быть гораздо рѣзче выраженнымъ, чтобы, въ достаточной мѣрѣ, обусловить въ немъ повышенную активную питательную способность.

Но это движеніе—въ невронѣ—нетолько служитъ основаніемъ для проявленія имъ активной питательной способности, оно, кромѣ того, одновременно, опредѣляетъ и связанную съ послѣдней извѣстную степень специфической функціи. Какъ-бы ни была слаба специфическая функція нервной клѣтки, въ покойномъ невронѣ, всетаки эта функція совершенно въ немъ отсутствовать не можетъ, а поэтому, даже покойная нервная клѣтка—воспринимаетъ, высылаетъ, т. е. проводитъ, а также образуетъ, хотя бы и очень слабые, импульсы, какіе необходимы, какъ для нея самой, такъ

и для сосѣднихъ клѣтокъ, съ которыми она находится въ функціональной связи.

Связь эта, въ начинающемъ усиленно функціонировать невронѣ, возрастаетъ, но убословливается вліяніемъ уже усиленно дѣйствующаго неврона.

„Физико-химическая индукція“ дѣятельнаго неврона на покойный, состоящая въ химическихъ, тепловыхъ, электрическихъ и механическихъ раздраженіяхъ, доводящихъ окончанія дендритовъ покойнаго неврона до контакта съ аксономъ дѣятельнаго неврона, устанавливаетъ эту связь между обоими невронами и дѣлаетъ ее все болѣе и болѣе тѣсной, въ физико-химическомъ смыслѣ, пока она, при настоящемъ контактѣ, не достигаетъ своего максимума. Но и безъ настоящаго контакта, а лишь, исключительно, въ силу сказанной разной степени физико-химической индукціи, сопровождаемой извѣстнымъ, то большимъ, то меньшимъ сближеніемъ окончаній дендритовъ, покойнаго неврона съ аксономъ дѣятельнаго неврона, можетъ устанавливаться, то большая, то меньшая—функціональная связь между невронами. Въ данномъ случаѣ—вся интенсивность связи невроновъ между собою — зависитъ отъ степени преодолѣнія препятствій между невронами, причемъ является второстепеннымъ вопросъ, какимъ образомъ уменьшаются, или устраняются эти препятствія, путемъ-ли физико-химической индукціи, или уменьшеніемъ промежутковъ между окончаніями отростковъ, или обоими способами вмѣстѣ. Важно, въ данномъ случаѣ то, что степень функціи дѣятельнаго неврона, выражающаяся въ его движеніи, обусловливаетъ и вызываетъ повышенную-же дѣятельность въ покойномъ невронѣ. Тѣ минимальныя частицы подвижной гіалоплазмы, какія находятся въ окончаніяхъ дендритовъ, подвергаясь усиленному движенію, передаютъ это движеніе всей массѣ гіалоплазмы клѣтки, отчего послѣдняя, измѣняя форму, обусловливаетъ приближеніе дендритовъ къ аксону.

Съ уменьшеніемъ и исчезновеніемъ препятствій, въ межотростчатыхъ пространствахъ, всѣ виды индукціи возрастаютъ, а съ появленіемъ контакта—для проведенія нервной волны съ неврона на невронъ, они увеличиваются ad maximum. Съ этого момента и специфическая функція дѣятельнаго и бывшаго до сего покойнымъ, неврона—достигаетъ своей высшей степени, выражаясь, какъ усиленной проводимостью послѣдняго, такъ и образованіемъ его клѣткой—импульса.

Настоящая функціональная связь между невронами возможна лишь во время достаточно развитыхъ экспансіонныхъ фазъ послѣдняго, т. к. въ этихъ именно фазахъ, развитыхъ — ad maximum, дѣло можетъ дойти до настоящаго контакта. Но такъ какъ экспансія нервной клѣтки не представляетъ собою непрерывнаго явленія, а прерывается равносильными ей контракціонными движеніями, въ которыхъ физико-химическая, а поэтому и контактная связь прерывается, то эта связь можетъ наступать лишь въ формѣ прерывистыхъ волнъ, различной степени напряженія, въ зависимости отъ интенсивности функціи дѣятельнаго неврона. Эти волны повидимому, не могутъ быть одного, какаго либо опредѣленнаго—характера, а должны считаться, одновременно, химическими, температурными, электрическими и механическими волнами.

Усиленныя раздраженія, достигающія такимъ путемъ покойнаго неврона, не только проводятся имъ отъ

дендритовъ по тѣлу клѣтки къ аксону, но и физическимъ путемъ—усиливаютъ, какъ движеніе элементарныхъ частицъ чувствительной нервной протоплазмы, такъ и распадъ запаснаго, обилующаго потенціальной энергіей, питательнаго матеріала, или окрашивающейся субстанціи. Безъ этого запаснаго питательнаго матеріала нервная клѣтка не могла-бы ни начать, ни продолжать усиленной функціи, обусловленной усиленнымъ движеніемъ.

Возстановленіе элементарныхъ частицъ протоплазмы, въ покойномъ состояніи клѣтки, т. е. во время умѣренныхъ ея движеній, ненуждающееся въ распадѣ запаснаго питательнаго матеріала, а скорѣе способствующее извѣстному его накопленію въ клѣткѣ, все болѣе и болѣе исчерпывается на усиленныя движенія, начинающаго сильно функціонировать неврона. Освобождающаяся притомъ кинетическая энергія питательнаго матеріала повышаетъ дѣйствіе не только физической индукціи на элементарныя частицы нервной протоплазмы, но одновременно и химической индукціи, т. к., соотвѣтственно распаду окрашивающагося вещества, готовый питательный матеріалъ, одновременно съ обычнымъ, поступаетъ въ адгезіонныя оболочки элементарныхъ частицъ въ увеличенномъ количествѣ, отчего и экспансіонная фаза клѣтки усиливается. Но для такого первичнаго усиленія экспансіи необходимо, чтобы, одновременно, и моментъ ассимиляціи каждой протоплазматической единицы усилился, что и происходитъ вслѣдствіе одновременнаго дѣйствія освобождающейся кинетической энергіи изъ распадающейся окрашивающейся субстанціи. Возможно притомъ допустить, что окрашивающаяся субстанція представляетъ въ клѣткѣ, не исключительно запасной питательный матеріалъ, обилующій потенціальной энергіей но что она, кромѣ того, содержитъ еще запасные продукты, стимулирующіе протоплазму, повидимому, ядернаго происхожденія.

Эти вещества, при распадѣ окрашивающейся субстанціи, увеличивая количество ядерныхъ веществъ поступающихъ и въ обыкновенныхъ условіяхъ въ адгезіонныя оболочки элементарныхъ частицъ, вмѣстѣ съ питательными продуктами, могутъ, химическимъ путемъ, усиливать атомо-молекулярную подвижность этихъ единицъ, вызывая въ нихъ процессъ усиленнаго распада, обусловливающій равносильную ассимиляцію.

Подобно тому какъ максимально усиленныя экспансивныя движенія нервной клѣтки могутъ оказаться недостаточными, при повышенной ея дѣятельности и клѣтка тогда нуждается въ запасѣ готоваго питательнаго матеріала, такъ точно и максимальныя контракціонныя движенія, выжимающія изъ ядра его сокъ—могутъ оказаться для этой цѣли—недостаточными, безъ наличности запаснаго ядернаго матеріала въ окрашивающейся субстанціи.

Теперь является вопросъ, какія именно вещества могутъ исполнять роль этихъ, стимулирующихъ протоплазму, физіологическихъ лейкомаиновъ, которые, происходя изъ ядра клѣтки и скопляясь, въ увеличенномъ количествѣ, въ окрашивающейся субстанціи, съ распадомъ послѣдней, могли бы проникать въ элементарныя частицы нервной протоплазмы?

Хотя отвѣтъ на этотъ вопросъ, пока, очень труденъ и съ положительностью можетъ его разрѣшить только микрохимія будущности, однако, и въ настоящее время, есть нѣкоторыя основанія—допустить, что пита-

тельно—функціональное значеніе ядра въ клѣткѣ—сводится къ химическимъ его продуктамъ, заключающимся въ его сокѣ и, вѣроятно, также въ окрашивающейся субстанціи, которая, въ такомъ случаѣ, не только составляетъ запасной—питательный, но и такой-же запасной стимулирующій матеріалъ — ядернаго происхожденія.

X.

Віохимическія условія жизнедѣятельности нервной клѣтки.

Понятно что, какъ бы ни были минимальны размѣры элементарныхъ единицъ нервной протоплазмы, всетаки послѣднія, какъ сложнѣйшія молекулы, имѣютъ опредѣленную свою величину. Собраніе однородныхъ элементарныхъ единицъ въ томъ, или другомъ родѣ протоплазмы, какъ цѣломъ, даетъ возможность считать послѣднюю, въ физическомъ смыслѣ, извѣстнымъ типомъ пористаго и какъ бы губчатаго тѣла. Такимъ строеніемъ обусловливается возможность происхожденія такихъ энергическихъ химическихъ процессовъ, какіе извѣстны подъ названіемъ химическаго контакта и происходятъ, не только при слабомъ лишь участіи внѣшней энергіи, но, нерѣдко, и безъ всякаго вмѣшательства послѣдней. Такъ дѣло происходитъ въ углѣ, губчатой платинѣ и въ другихъ пористыхъ, или очень тонко—измельченныхъ субстанціяхъ; въ протоплазмѣ, гдѣ каждая частица ея представляетъ живую абсорбирующую и выдѣляющую единицу, окруженную промежутками, выполненными жидкимъ содержимымъ, заключающимъ различныя

газообразныя и твердыя растворимыя вещества, — эти процессы—химическаго контакта,—вѣроятно, не менѣе энергичны, но, несомнѣнно, сложнѣе и разнообразнѣе.

Всѣ виды физической энергіи, развивающіеся изъ химической, какъ напр. механическая, тепловая, особенно-же электрическая, усиливаютъ, въ свою очередь, какъ химическій распадъ, такъ и синтезъ, какой нерѣдко, происходитъ и внѣ организма подъ вліяніемъ тихаго элекрическаго разряда. Тепловая энергія усиливаетъ обычное движеніе атомовъ и молекулъ въ сложной протоплазматической частицѣ, которая, притомъ, испытываетъ, не только движеніе вокругъ своего центра (Maxwell), но также извѣстное перемѣщеніе на пространствѣ, Такъ какъ атомы въ частицѣ движутся по 3-мъ направленіямъ, то число ихъ перемѣщеній въ частицѣ равно утроенному числу ея атомовъ. Но, такъ какъ въ молекулахъ болѣе сложныхъ органическихъ соединеній находятся десятки тысячъ атомовъ, то какъ многочисленно можетъ быть разнообразіе конфигураціи такихъ молекулъ?! Въ самой большой и самой сложной молекулѣ, какой является молекула бѣлка, входящая въ составъ элементарной протоплазматической единицы, кромѣ главнаго центра,—существуютъ еще и многочисленные второстепенные центры движенія, отсюда и характеръ бѣлковой молекулы гораздо сложнѣе другихъ органическихъ соединеній, а поэтому взаимное расположеніе атомовъ въ этой молекулѣ, придаетъ ей разныя своеобразныя свойства.

Въ силу такой сложности состава, молекула бѣлка гораздо свободнѣе въ своемъ движеніи, нежели болѣе простая молекула, состоящая изъ нѣсколькихъ атомовъ съ однимъ центромъ, а поэтому она не можетъ такъ

безусловно и такъ стойко припаравливаться ко всѣмъ физическимъ условіямъ, какъ послѣдняя; напр., бѣлка нельзя привести въ жидкое, тѣмъ болѣе въ газообразное состояніе. Наоборотъ, молекула бѣлка, благодаря сложности своего строенія, очень способна къ разнообразнымъ измѣненіямъ своей конфигураціи, т. е. является весьма лябильной, по отношенію ко всякимъ физико-химическимъ на нее—воздѣйствіямъ, не переходящимъ, однако за извѣстные предѣлы, словомъ она является чувствительной и, своимъ присутствіемъ въ элементарной единицѣ всякой протоплазмы, обусловливаетъ основную ея чувствительность. Въ элементарной единицѣ нервной, особенно чувствительной протоплазмы,—эта основная, общая всякой протоплазмѣ, чувствительность, повышается присутствіемъ въ ней, кромѣ бѣлковой молекулы,—еще другихъ молекулъ, напр. лецитина.

Крайнимъ примѣромъ любильнаго состоянія бѣлка, причемъ въ его молекулѣ происходитъ рѣзкая перестановка атомовъ въ побочныхъ лишь центрахъ, можетъ служить его измѣненіе, при повышеніи температуры, свертываніе дѣйствіи алкоголя, растворовъ солей, металловъ, кислотъ и щелочей, когда лябильное состояніе атомовъ переходитъ въ стабильное.

Весьма лябильное состояніе живой молекулы бѣлка, въ нервной протоплазмѣ, обусловливаетъ крайне слабое средство между другими компонентами, составляющими элементарную частицу нервной протоплазмы, отчего, какъ бѣлковая молекула, такъ и другіе компоненты протоплазматической частицы—находятся въ ней, въ живомъ состояніи, въ постоянномъ динамическомъ равновѣсіи, которое, весьма легко, можетъ нарушаться любыми, даже незначительной силы, физико-

химическими раздраженіями. Это динамическое равновѣсіе элементарной протоплазматической частицы, безпрестанно, періодически нарушается и возстановляется, отсюда и происходятъ явленія диссимиляціи и ассимиляціи. Неудивительно поэтому, что, при такомъ безпрестанномъ атомо-молекулярномъ движеніи, въ элементарной частицѣ протоплазмы, постоянно отъ нея отщепляются извѣстныя частицы и присоединяются другія, (при условіи сохраненія ея динамическаго равновѣсія), чѣмъ и выражается объмѣнъ ея веществъ. Не сама только элементарная частица протоплазмы, а также, не исключительно-заключающаяся въ ней молекула живаго бѣлка—являются очагами энергическихъ химическихъ процессовъ, но и отщепляющіяся частицы ихъ, находящіяся въ сокахъ выжатыхъ изъ ткани, а также въ самыхъ клѣткахъ (Buchner), въ качествѣ энзимовъ, въ состояніи переносить кислородъ съ однихъ молекулъ на другіе (оксидазы), а также расщеплять сложныя молекулы на болѣе простыя (гидролитическіе энзимы). Выдѣляемые энзимы—это не экскреты, а скорѣе секреты, отдѣляемые самой протоплазмой, которые, наравнѣ съ ея дѣятельнымъ участіемъ, въ смыслѣ живаго химизма клѣтки, являются выраженіемъ активнаго участія послѣдней въ дѣлѣ обмѣна. Энзимы, какъ непосредственные продукты живой протоплазмы, попадая изъ элементарной протоплазматической частицы въ адгезіонныя оболочки, оказываютъ тамъ, въ качествѣ необходимыхъ секретовъ протоплазмы, свое дѣйствіе на сырой питательный матеріалъ,—расщепленіемъ, окисленіемъ и другими способами превращая его въ матеріалъ годный къ ассимиляціи. Нѣкоторые энзимы причисляются, на основаніи лябильной молекулы ихъ бѣлка,

при диссимиляціи, на столько и вторая, при ассимиляціи, станетъ интенсивнѣе, для сохраненія необходимаго равновѣсія между ними.

Такъ конфигурація атомовъ, въ элементарной протоплазматической единицѣ, отвѣчающая максимуму ассимиляціи, приводитъ эту единицу въ такое состояніе реституціи, при которой она становится способной къ новому распаду, максимумъ котораго — обусловливаетъ опять прежнюю степень реституціи. Новый распадъ, безъ соотвѣтственной предъидущей степени реституціи элементарной единицы такъ-же немыслимъ, какъ и равносильная реституція—безъ предшествовавшаго распада. Ассимиляція, слѣдующая за распадомъ, выравниваетъ всѣ недостатки вызванные имъ, а поэтому она нуждается въ полномъ замѣщеніи матеріи и энергіи израсходованныхъ диссимиляціей. Распадъ эл. протоплазматической единицы необходимъ, какъ выраженіе реакціи живаго вещества во внѣшній міръ, развивающаго и выдѣляющаго разные виды кинетической энергіи изъ скопленной во время ассимиляціи потенціальной химической энергіи. Въ распадѣ, съ развитіемъ кинетической энергіи, отщепляются отъ эл. протоплазматической единицы негодныя — для дальнѣйшаго обмѣна — вещества, на мѣсто которыхъ поступаютъ въ нее необходимыя готовыя питательныя субстанціи и кислородъ, входящія въ составъ элементарной частицы лишь въ ассимиляціонной фазѣ, при одновременномъ выдѣленіи ею въ той-же фазѣ негодныхъ веществъ, образовавшихся во моментъ диссимиляціи. Однако негодныя для дальнѣйшей ассимиляціи вещества не состоятъ, исключительно, изъ настоящихъ экскреторныхъ веществъ, къ коимъ принадлежатъ растворенные въ водѣ: соли калія, углекислота, мочевина, молочная, мочевая кислота, кантиновыя основанія и друг., но также и настоящія секреторныя вещества, къ которымъ принадлежатъ и упомянутые энзимы. Всѣ эти вещества, въ растворенномъ видѣ, попадая во внутреннія части адгезіонныхъ оболочекъ элементарной частицы и, встрѣчая, въ наружныхъ ихъ частяхъ, абсорбированный сырой питательный матеріалъ, обилующій кислородомъ и состоящій изъ растворенныхъ въ водѣ солей натрія, мертваго, инертнаго, или питательнаго бѣлка, жировъ и углеводовъ, подвергаются, отчасти, физическимъ условіямъ диффузіи, отчасти химическимъ процессамъ взаимодѣйствія.

Уже одно физическое свойство быстрой диффузіи калійныхъ солей, выдѣляемыхъ изъ эл. протоплазматической частицы во внутреннюю часть адгезіонной оболочки обусловливаетъ токъ жидкости изъ этихъ частей въ наружныя ихъ части къ натронными солямъ питательной плазмы, а поэтому, хотя-бы въ силу этого, настоящія экскреторныя вещества—удаляются отъ элементарной протоплазматической частицы и переходятъ изъ внутреннихъ частей адгезіонныхъ оболочекъ въ наружныя, откуда уже легко выдѣляются наружу. Но и щелочность питательной плазмы, по отношенію къ кислотамъ, напр. молочной, угольной и др., выдѣляемымъ изъ элементарной протоплазматической единицы, имѣетъ здѣсь аналогичное значеніе. Одновременно съ такимъ мѣстнымъ отграниченіемъ и распредѣленіемъ, въ адгезіонныхъ оболочкахъ, настоящихъ экскретовъ, отъ веществъ годныхъ для питанія, наступаетъ, несомнѣнно, дѣйствіе и гидролитическихъ энзимовъ, которые, специфическимъ — энергическимъ своимъ атомнымъ движеніемъ, расщепляютъ мертвый бѣлокъ, жиры и углеводы

на отдѣльныя группы, могущія войти въ составъ эл. протоплазматической единицы. Въ этомъ и состоитъ т. н. трансформація, переработка сыраго питательнаго матеріала въ продукты годныя для ассимиляціи.

Jacquet, въ 1882 г. предполагалъ присутствіе—въ сокахъ организма—специфическаго окислительнаго энзима, который, вслѣдствіи, нашли Attelan и Biarnes. По Spitzer'y 42) и Röhman'y онъ находится и въ разныхъ тканяхъ организма млекопитающихъ животныхъ, съ чѣмъ согласны Yamagiva, Pöhl и др. Cl. Bernard 43), утверждаетъ, что, присутствіемъ энзимовъ въ организмѣ, можно объяснить всѣ происходящіе въ немъ химическія явленія. Spitzer считаетъ ихъ содержащими желѣзо нуклеопротеидами, которымъ приписывается ядерное происхожденіе. Ціанистый калій уничтожаетъ ихъ дѣйствіе.

На основаніи наблюденій Schiff'a, Dort'ы и Mosso, принимающихъ, что раздраженіе коры головнаго мозга вызываетъ повышеніе температуры самой ткани, гяр. ея клѣточныхъ элементовъ, безъ активнаго участія въ этомъ температуры самой крови, слѣдуетъ признать источникомъ ея повышенія очень живые химическіе процессы въ клѣточныхъ элементахъ, съ чѣмъ согласны Levi и Tanzi. Послѣдній, даже при умственной работѣ, при которой образованіе тепла ничтожно, замѣчалъ попеременныя колебанія, согрѣванія и охлажденія мозговой ткани, независимо отъ колебаній кровеобращенія.

Температура мозговой ткани, (при раздраженіи) будучи, нерѣдко, выше температуры крови на 0,3°С,—во снѣ и во время отдыха становится ниже температуры послѣдней.

Такъ какъ, при раздраженіи головнаго мозга электрическимъ токомъ, а также и во время эпилептическаго припадка температура самой мозговой ткани превышаетъ температуру in recto на 0,4°С., причемъ хлоралъ и опій понижаютъ, а кофеинъ, кокаинъ и стрихнинъ повышаютъ температуру мозговой ткани, то, во всѣхъ этихъ случаяхъ—слѣдуетъ признать химическіе процессы источникомъ повышенія температуры. То, что повышеніе температуры мозговой ткани не зависитъ, исключительно, отъ температуры крови, а обусловлено химическими процессами, происходящими въ самой протоплазмѣ клѣтки, объясняется фактомъ повышенія температуры мозга, при смерти отъ апеміи, когда нервныя клѣтки погибаютъ ранѣе другихъ клѣтокъ организма, будучи чувствительнѣе послѣднихъ ко всякимъ колебаніямъ содержанія кислорода въ крови.

Ranvier и Levi—обильную васкуляризацію нервной ткани считаютъ важнымъ условіемъ дѣятельнаго метаболизма ея элементовъ, главнымъ образомъ, первныхъ клѣтокъ. Послѣднія, снабженныя кровью лучше, чѣмъ другія клѣтки организма, являются болѣе чувствительными ко всякаго рода количественнымъ и качественнымъ ея колебаніямъ, а поэтому и менѣе выносятъ всякое уменьшеніе количества кислорода. На дѣятельное значеніе химическихъ процессовъ, въ первной клѣткѣ, указываетъ и появленіе въ ней—кислотой реакціи, обусловленное выдѣленіемъ, главнымъ образомъ, молочной кислоты, особенно при усиленной дѣятельности клѣтки.

Несмотря на то, что, въ настоящее время, существуютъ довольно противурѣчивыя мнѣнія на счетъ существованія энергическихъ химическихъ процессовъ, даже при усиленномъ умственномъ трудѣ, но отрицать

ихъ, пока,—нѣтъ достаточныхъ основаній. По Donders'y и Mosler'y—усиленный умственный трудъ увеличиваетъ количество фосфорной кислоты въ мочѣ; по Mairet—это увеличеніе идетъ на счетъ фосфорно-кислыхъ земель. Byasson утверждаетъ то же по отношенію къ фосфорной кислотѣ и азоту. Проф. Щербакъ высказываетъ относительно того-же вопроса противуположный взглядъ. съ нимъ согласенъ и Speck, отрицающій усиленную оксидацію и обмѣнъ при усиленномъ умственномъ трудѣ. Speck однако прибавляетъ, что, если при послѣднемъ химическіе процессы и происходятъ, то они, на столько малозамѣтны, что могутъ ускользать отъ наблюденія. По Belmondo—психическая дѣятельность—не требуетъ замѣтнаго развитія энергіи, но Mosso, Tanzi, Mantorani, наоборотъ, считаютъ химическіе процессы, въ нервной ткани, необходимымъ условіемъ, какъ сознательной, такъ безсознательной психической дѣятельности и двигательныхъ импульсовъ. Правда, нельзя отождествлять психическія явленія съ физико-химическими, въ нервной ткани, но отрицать извѣстный параллелизмъ ихъ невозможно. Если нервная клѣтка, при своемъ жизненномъ метаболизмѣ, не служитъ мѣстомъ очень живыхъ химическихъ процессовъ, при психическихъ явленіяхъ и не нуждается въ развитіи, притомъ. обильнаго количества кинетической энергіи, то, всетаки, каждое, даже минимальное измѣненіе уже существующихъ въ ней химическихъ процессовъ, можетъ быть достаточнымъ для выведенія ея изъ состоянія покоя и приведенія въ состояніе дѣятельности. Даже, для очень живыхъ психическихъ процессовъ, можно допустить такое минимальное количество энергіи, обусловленное химическими процессами, что и уловить ее, въ настоящее время оказывается невозможнымъ. Сказанное, въ особенности, относится къ нервнымъ волокнамъ, въ которыхъ ходъ химическихъ процессовъ, хотя и не былъ, съ положительностью, установленъ но отрицать ихъ нѣтъ достаточнаго основанія. Отъ будущихъ, болѣе точныхъ методовъ изслѣдованія, слѣдуетъ ожидать этихъ результатовъ въ положительномъ смыслѣ; задачей науки будетъ доказать, что, даже безконечно малыя количества органическихъ веществъ элементарной частицы протоплазмы, освобождая и связывая минимальныя количества энергіи, могутъ быть субстратомъ, какъ для питательной, такъ и для специфической психической функціи нервныхъ элементовъ. Сказанное, полагаю, получитъ подтвержденіе въ будущемъ, когда новой, физико-химической теоріи іоновъ и электроновъ, будетъ отведено подобающее мѣсто въ физіологіи, имѣющей тѣсное отношеніе, какъ къ осмотическимъ явленіемъ организованнаго міра, такъ и къ электрическимъ явленіямъ, составляющимъ, вопреки мнѣнія многихъ авторовъ, главную основу функціи нервной протоплазмы. Въ элементарную частицу протоплазмы, въ моментъ ея диссимиляціи попадаютъ вещества съ обильнымъ запасомъ потенціальной энергіи. Къ нимъ принадлежатъ, кромѣ бѣлковъ, углеводовъ и жировъ еще вещества, аналогичныя жирамъ, напр, церебринъ, лецитинъ, моллекулы которыхъ содержитъ большое количество C и H, въ сложныхъ химическихъ соединеніяхъ, а поэтому это настоящіе горючіе матеріалы, какъ для выработки тепла, такъ и для функціи протоплазмы. Не только эти сложныя органическія вещества, но и простѣйшія, напр. ціанистыя соединенія, (присутсвіе которыхъ, въ живомъ бѣлкѣ допускаетъ Pflüger)—имѣютъ свойство распадать-

ся со взрывомъ, освобождая притомъ большой запасъ тепловой энергіи.

Сказанныя вещества, поступая, въ началѣ диссимиляціонной фазы, въ эл. протоплазматическую частицу, и встрѣчая въ ней энергическіе процессы распаденія, вводятъ послѣднюю въ такой-же распадъ и тогда потенціальная ихъ химическая энергія превращается въ кинетическую, причемъ, какъ остатки питательныхъ веществъ самой протоплазмы—образуются въ ней уже тѣла съ малымъ запасомъ химической энергіи, которыя и подлежатъ выдѣленію; къ послѣднимъ принадлежатъ: CO_2 NH_3 $CO(NH_2)_2$ и др. Не только, однако, сама эл. протоплазматическая единица, но и образуемыя ею энзимы, а, весьма вѣроятно, также и другіе менѣе сложные, ея продукты, обладающіе большимъ запасомъ кинетической энергіи способны приводить, въ присутствіи кислорода, питательныя вещества къ распаденію.

Распаденіе это, начинаясь въ адгезіонной оболочкѣ, въ моментъ экспансіи клѣтки, заканчивается въ самой элементарной единицѣ протоплазмы—въ моментъ контракціоннаго ея движенія. Отсюда, именно, беретъ клѣтка свою энергію для дальнѣйшаго своего питанія и функціи. Въ ассимиляціонной фазѣ эл. протоплазматической единицы, когда явленія распаденія прекратились, необходимыя, для ея пополненія, атомныя группы и молекулы входятъ въ ея составъ и тѣмъ возстановляютъ цѣлость этой единицы, а негодныя вещества обмѣна изъ нея выдѣляются.

Диссимиляцію, поэтому слѣдуетъ признать главнымъ моментомъ экзотермическихъ химическихъ явленій—съ явленіями теплопродукціи, ассимиляцію, наоборотъ—

моментомъ эндотермическихъ процессовъ съ явленіями теплопоглощенія.

Въ этомъ, вѣроятно, кроется фактъ (наблюдаемый Tanzi) — попеременныхъ колебаній температуры мозга, при умственной работѣ.

Такъ какъ, при усиленной мозговой дѣятельности, необходимо признать повышенную потребность клѣтки въ питательныхъ веществахъ, какъ въ матеріалѣ для развитія кинетической энергіи, то и интенсивность химическихъ процессовъ и ихъ напряженіе, въ это время, будутъ сильнѣе выражены, нежели во время отдыха, сна и вообще покоя. Притомъ, такъ какъ запросъ на функцію нервной клѣтки, въ разные моменты, бываетъ различенъ, а поэтому питаніе и обмѣнъ не могутъ быть постоянны, то и интенсивность химическихъ, связанныхъ съ ними процессовъ, должна—соотвѣтственно—мѣняться. Если нервная клѣтка — изъ состоянія покоя—переходитъ въ состояніе усиленной дѣятельности, то, въ данномъ случаѣ, на первый планъ повидимому, выступаетъ распадъ окрашивающейся ея субстанціи, не только какъ ея запаснаго, готоваго питательнаго матеріала, но также и какъ запасныхъ, стимулирующихъ продуктовъ — ядернаго происхожденія, усиливающихъ абсорбціонную способность — по отношенію къ этимъ питательнымъ веществамъ каждой эл. единицы протоплазмы. Несомнѣнно,—эти вещества обилуютъ большимъ запасомъ потенціальной энергіи, переходящей, при своемъ распаденіи, въ кинетическую, но кромѣ того, они, вѣроятно, обладаютъ также специфической химической энергіей, дѣйствующей въ характерѣ настоящихъ лейкомаиновъ на протоплазматическую единицу. Присутствіе ихъ нельзя отрицать во всякой

частицѣ живой протоплазмы, какъ ядра такъ и клѣтки, въ виду того, что они являются біологическими продуктами жизни въ смыслѣ Bouchard'a, но въ конденсированномъ, такъ сказать, видѣ, слѣдуетъ предполагать ихъ существованіе въ окрашивающейся субстанціи въ связи съ настоящими питательными веществами. Эти лейкомаины, какъ сильно дѣйствующія на протоплазму вещества (токсины), выдѣляетъ въ протоплазму ядро, т. к. такимъ только, химическимъ путемъ — оно въ состояніи рѣзко вліять на протоплазму, причемъ достаточно даже минимальныхъ количествъ этихъ сильно дѣйствующихъ веществъ. Несмотря на ихъ настоящее токсическое дѣйствіе они не убиваютъ протоплазмы, такъ какъ являются въ ней лишь въ извѣстные моменты ея жизнедѣятельности, а именно въ фазѣ диссимиляціи, съ одновременной контракціей клѣтки. Левкомаины быстро появляясь, такъ-же быстро удаляются, во первыхъ, путемъ химическихъ превращеній, вызывая одновременно въ протоплазмѣ развитіе антитоксиновъ, во вторыхъ, механически, путемъ выжиманія, вмѣстѣ съ другими экскретами и секретами изъ эл. протоплазматической единицы. Возможно приписать и энергичный распадъ, съ увеличеніемъ объема эл. протоплазматической единицы, въ моментъ ея диссимиляціи и реституцію, съ уменьшеніемъ объема той-же единицы въ періодъ ассимиляціи,—образованію различныхъ количествъ этихъ веществъ въ эл. протоплазматической единицѣ и проникновенію ихъ въ нее, изъ окрашивающейся субстанціи, въ періодѣ повышенной дѣятельности клѣтки. Поэтому, эти сильно дѣйствующія, ядовитыя вещества могутъ оказаться для протоплазмы клѣтки не только не токсинами, а даже необходимыми

стимулами питанія и функціи, оказывая вліяніе на движеніе протоплазмы, тэр. ея сокращеніе.

Heger предположилъ возможность образованія ядовитыхъ веществъ въ нервной клѣткѣ. Эти вещества скопляются въ послѣдней, особенно при ея утомленіи въ большомъ количествѣ, а поэтому возможно допустить, что они являются причиной утомленія. По мнѣнію другихъ авторовъ нервныя клѣтки способны вырабатывать и антитоксины, а поэтому допустить, что, даже нормальная физіологическая дѣятельность нервныхъ клѣтокъ—это постоянная борьба съ угрожающей имъ безпрестанно мѣстной автоинтоксикаціей.

Goldscheider и Flatau объясняютъ измѣненіе нервныхъ клѣтокъ, при дѣйствіи на нихъ ядовъ, химическимъ связываніемъ яда протоплазмой, такимъ образомъ, что, въ послѣдней—извѣстныя атомныя группы имѣютъ средство къ группамъ токсиновъ, дѣйствіе же антитоксиновъ возможно лишь въ томъ случаѣ, если токсинъ еще не связанъ въ протоплазмѣ. Ehrlich того мнѣнія, что вещества, вырабатываемыя протоплазмой клѣтки, реагирующей на токсины, идентичны съ настоящими антокинами.

Физіологическіе левкомаины должны обладать очень лябильной молекулой и содержать большой запасъ потенціальной энергіи, словомъ быть взрывчатыми, почти полуживыми молекулами, передающими свою энергію протоплазмѣ. Къ такимъ веществамъ принадлежатъ, какъ извѣстно, по Pflüger'у, тѣла группы ціана, самые сильные яды протоплазмы. Хотя ихъ, въ сколько нибудь значительномъ количествѣ, въ организмѣ—не найдено, но тотъ фактъ, что они тамъ находятся, (напр. родонистый калій въ слюнѣ) и, что синильную кислоту —

Gautier—даже рѣшился назвать ядромъ протеина—говоритъ въ пользу возможности ихъ образованія въ организмѣ. Многія отдѣленія и выдѣленія организма вообще являются на столько отдаленными и преформированными продуктами дѣятельности эл. частицъ протоплазмы, что, по нимъ, очень трудно судить—съ положительностью—о тѣхъ процессахъ, какіе, на самомъ дѣлѣ, происходятъ въ этихъ частицахъ, а поэтому и отрицать возможность предсуществованія ціанистыхъ соединеній, по окончательнымъ секреторнымъ и экскреторнымъ продуктамъ, въ самой частицѣ протоплазмы, нѣтъ достаточнаго основанія. Такое предположеніе является тѣмъ болѣе возможнымъ, что нуклеинъ ядра, въ организмѣ и внѣ его, распадается на: аденинъ, гуанинъ, гипоксатинъ и ксантинъ и, въ концѣ концовъ, путемъ постепеннаго окисленія этихъ продуктовъ его распада, образуется мочевая кислота, какъ въ самомъ организмѣ, такъ и внѣ его.

Сказанныя четыре ксантиновыя основанія встрѣчаются, вѣроятно, потому въ ничтожномъ количествѣ въ выдѣленіяхъ организма, вмѣстѣ съ мочевой кислотой, что на счетъ ихъ окисленія появляется послѣдняя. Такое-же обратное отношеніе установлено между мочевой кислотой и выдѣляемымъ слюной роданистымъ каліемъ. Ксантиновыя основанія, поэтому, считаются веществами ускользнувшими отъ окисленія. По Неппеguy, въ ядрѣ, часто часто встрѣчаются: гуанинъ, гипоксантинъ и ксантинъ, даже въ такомъ обильномъ количествѣ, что все ядро какъ бы состоитъ изъ этихъ веществъ.

Этотъ фактъ указываетъ на то, что, ксантиновыя основанія, до своего перехода въ мочевую кислоту, на-

ходятся въ ядрѣ, даже въ обильномъ количествѣ. Спрашивается, какого можетъ быть тамъ ихъ значеніе? Сами ксантиновыя вещества, вообще,—малоядовиты, но общій ихъ радикалъ аденилъ ($C_5 H_4 N_4$) указываетъ на общій источникъ ихъ происхожденія, т. е. они въ химическомъ отношеніи очень близки другъ другу и, въ концѣ концовъ, переходятъ въ мочевую кислоту.

Простѣйшимъ неокисленнымъ представителемъ ксантиновыхъ веществъ является аденинъ ($C_5 H_5 N_5$), полимеръ синильной кислоты (HCN). Поэтому можно допустить, что аденинъ является первымъ источникомъ ксантиновыхъ основаній и мочевой кислоты и происходитъ изъ ядра протеина т. е. изъ синильной кислоты, подобно тому какъ послѣдняя—изъ,—предшествующаго ей,—ціана ($CN)_2$, какъ вещества, характернаго для моллекулы живаго бѣлка. Но спрашивается, могутъ-ли, вообще, существовать, въ самой частицѣ протоплазмы, и въ какой моментъ, такіе химическіе процессы, при которыхъ было-бы возможнымъ образованіе сказанныхъ ядовитыхъ веществъ: HCN и $(CN)_2$ и къ чему повело-бы такое ихъ образованіе? Развитіе секреторныхъ и экскреторныхъ веществъ, вообще, въ эл. частицѣ протоплазмы—возможно въ моментъ ея диссимиляціи, или распада, когда происходятъ интенсивные химическіе процессы расщепленія. Въ этотъ именно моментъ—углеродъ частицы живаго бѣлка, какъ и углеродъ другихъ сложныхъ соединеній лябильнѣе, подвижнѣе и слабѣе связанъ въ эл. протоплазматической единицѣ, какъ и другіе элементы составляющіе атомныя и моллекулярныя группы той-же частицы: напр. моллекулярный кислородъ и водородъ, Углеродъ, въ моментъ диссимиляціи протоплазматической частицы, подъ вліяніемъ освобождающагося моллекуляр-

наго кислорода сложныхъ органическихъ веществъ, можетъ отщепляться, образуя CO_2 какъ одинъ изъ важныхъ экскретовъ протоплазмы.

Что окислительные процессы идутъ въ эл. частицѣ протоплазмы на счетъ слабо связаннаго, въ періодъ распада ея, молекулярнаго кислорода, составляющихъ ее субстанцій, а не на счетъ свѣжаго, вновь абсорбируемаго клѣткой, кислорода,—это принято вообще и названо „тканевымъ молекулярнымъ дыханіемъ". Словомъ, кислородъ, въ диссимиляціонномъ моментѣ эл. частицы протоплазмы можетъ появляться какъ-бы in statu nascendi, оказывая свое энергичное, въ это время, дѣйствіе замѣняясь вновь поступающимъ, изъ питательной среды,—кислородомъ, который, однако, въ тотъ-же моментъ еще не ассимилируется. Вмѣстѣ со вступающимъ вновь кислородомъ поступаютъ въ протоплазму и питательные продукты, необходимые для ассимиляціи. Эл. протоплазматическая частица, въ моментъ диссимиляціи, приводитъ эти продукты къ распаду, причемъ образуются необходимыя — къ реституціи, этой частицы, а также негодныя больше для питанія—соединенія. Въ слѣдующій затѣмъ періодъ — ассимиляціи наступаетъ реституція частицы и одновременное выдѣленіе ею негодныхъ продуктовъ—наружу.

Какъ изъ самой протоплазматической частицы, такъ и изъ питательныхъ продуктовъ, поступившихъ въ нее, могутъ образоваться болѣе или менѣе окисленные продукты, въ формѣ экскретовъ, какъ мочевина, мочевая кислота и др.

Настоящая ассимиляція свободнаго свѣжаго кислорода внѣшней среды и ассимиляція другихъ необходимыхъ соединеній для реституціи эл. частицы протоплазмы, можетъ наступить лишь послѣ окисленія негодныхъ продуктовъ протоплазмы и перехода ихъ въ прочныя соединенія, а также, по мѣрѣ выдѣленія послѣднихъ изъ эл. протоплазматической единицы. Тогда, именно, происходитъ настоящій аэробный моментъ жизнедѣятельности послѣдней, между тѣмъ, моментъ диссимиляціи — слѣдуетъ считать анаэробнымъ, ибо тогда эл. протоплазматическая единица не только не связываетъ ни одного атома кислорода, но даже, въ большомъ количествѣ, лишается его, въ качествѣ свободнаго молекулярнаго кислорода. Поэтому, въ жизнедѣятельности самой эл. единицы протоплазмы—слѣдуетъ признать два смѣняющіеся постоянно момента: диссимиляціонный анаэробный и ассимиляціонный анаэробный,—которые представляютъ молекулярный процессъ тканеваго дыханія. Совершенно параллельныя явленія дыханія, въ данные моменты, происходятъ и въ нервной клѣткѣ, какъ цѣломъ: въ анаэробный моментъ диссимиляціи эл. протоплазматической частицы (когда клѣтка находится въ контракціонной фазѣ) клѣтка, выдѣляя CO_2, вмѣстѣ съ другими экскретами, находится въ состояніи выдыханія, между тѣмъ, въ анаэробный моментъ—ассимиляціи, она, увеличивая свою поверхность, абсорбируетъ кислородъ вмѣстѣ съ питательными веществами изъ наружной среды, а поэтому она производитъ тогда своеобразное вдыханіе. Несомнѣнно, кислородъ, поступающій, въ экспансіонной фазѣ, въ наружныя части адгезіонной оболочки эл. протоплазматической частицы, и, встрѣчая, во внутреннихъ частяхъ той-же оболочки—CO_2 и недостаточно окисленные продукты выдѣленія этой частицы, подъ вліяніемъ окисдазъ, освобождается изъ слабыхъ своихъ соединеній

въ плазмѣ, окисляетъ, отчасти, недокисленные продукты обмѣна и трансформируетъ ихъ, а также, диффундируя во внутреннія части адгезіонной оболочки, мѣняется мѣстами съ CO_2, которая переходитъ въ наружныя части послѣдней. Диффузія газовъ и солей, въ адгезіонныхъ оболочкахъ, поэтому, является важнымъ условіемъ распредѣленія и размѣщенія веществъ при обмѣнѣ.

Важенъ фактъ, указывающій на то, что окислительное дѣйствіе мышцы выступаетъ при ея сокращеніи, между тѣмъ какъ возстановительное ея дѣйствіе появляется при разслабленіи. Сказанное—можетъ быть примѣнимо и къ нервной клѣткѣ, если припомнимъ, что контракціонная фаза ея движенія сопряжена съ диссимиляціей протоплазматической единицы, въ періодѣ которой молекулярный кислородъ становится свободнымъ и можетъ производить окислительное дѣйствіе; понятно, что въ эксансіонной фазѣ, произойдетъ возстановительное дѣйствіе нервной протоплазмы. Gautier, уже въ 1881 г. допускалъ возможность возстановительнаго дѣйствія тканей; за нимъ Ehrlich, въ 1890 г., доказалъ, экспериментальнымъ путемъ, эту способность послѣднихъ. Bokorny—редудирующую способность тканей приписываетъ присутствію въ нихъ щелочныхъ коллоидовъ, которые теряютъ эту способность, даже отъ слабыхъ и разведенныхъ—кислотъ. Kossel говоритъ, что въ живой клѣткѣ, есть основаніе предполагать образованіе водорода in statu nascendi. По его мнѣнію—аденинъ, находящійся въ ядрѣ каждой клѣтки (особенно-же, въ большомъ количествѣ, въ молодыхъ, способныхъ къ репродукціи клѣткахъ, гдѣ онъ принимаетъ важное участіе въ размноженіи послѣднихъ, при дѣйствіи водорода in statu nascendi),—даетъ азульмовую кислоту, вещество очень близкое къ синильной кислотѣ, не только по составу, но и раздѣляющее съ послѣдней—свойства видоизмѣняться, жадно притягивая кислородъ.

И такъ, какъ окислительные, такъ и возстановительные процессы могутъ быть очень интенсивны въ протоплазмѣ, но происходятъ вѣроятно, въ разные моменты ея жизнедѣятельности. Отсюда, являются возможными-реституція протоплазматической единицы, послѣ ея распада и образованіе многочисленныхъ, какъ простыхъ, такъ и болѣе сложныхъ соединеній, или потребляемыхъ уже протоплазмой при ея реституціи, или негодныхъ для послѣдней. Послѣдовательныя окисленія и возстановленія ведутъ къ явленіямъ гидратаціи и дегидратаціи, которыя, въ свою очередь, вызываютъ обширныя измѣненія въ продуктахъ ассимиляціи и диссимиляціи протоплазмы. При энергичномъ распадѣ эл. протоплазматической частицы, при отщепленій отъ ея бѣлковой молекулы — углерода, возможно также — отщепленіе извѣстнаго количества азота, т. к. всѣ эти органогены, въ качествѣ атомныхъ группъ, находятся тогда въ очень лябильномъ и подвижномъ состояніи. Аналогично образованію углекислоты, въ данный моментъ, возможно допустить и образованіе извѣстнаго, хотя бы и минимальнаго количества ціана, группа котораго такъ характерна для бѣлка вообще, а для живаго бѣлка протоплазмы—въ особенности.

При дѣйствіи, въ то же время, водорода—in statu nascendi, изъ ціана, можетъ образоваться нѣкоторое количество синильной кислоты, прототипа экстрактивныхъ ксантиновыхъ основаній и мочевой кислоты.

Правда, въ ядрѣ изъ его нуклеина, (гдѣ находится,

нерѣдко, обильное количество ксантиновыхъ основаній) — ціанистыя вещества могутъ образоваться, предшествуя появленію ксантиновыхъ основаній въ большомъ количествѣ; то же можно сказать и объ окрашивающейся субстанціи протоплазмы, если послѣднюю разсматривать не только, какъ депо питательныхъ, но и ядерныхъ веществъ. — Однако нѣтъ основанія отрицать образованіе, in statu nascendi, хотя бы въ весьма ограниченномъ количествѣ, тѣхъ же ціанистыхъ соединеній и въ эл. единицѣ протоплазмы, въ моментъ ея диссимиляціи, т. к., въ это время, существуютъ извѣстныя условія къ ихъ образованію. Тогда, при особенно сильномъ атомо-молекулярномъ движеній, отдѣльныя молекулы могутъ стать свободными, а, при сильномъ движеніи въ послѣднихъ, и отдѣльные атомы могутъ подвергаться той-же участи и вслѣдъ за этимъ они, вступая въ химическую связь, образуютъ простѣйшія соединенія въ родѣ — CO_2, NH_3, $(CN)_2$, $(OH)_2$ и др., которыя, вступая во взаимную связь, при участіи окислительныхъ и возстановительныхъ процессовъ, способны, затѣмъ, давать болѣе сложныя вещества.

Живое состояніе протоплазматической единицы, при ея распадѣ и появленіи главныхъ элементовъ — органогеновъ — C, N, O, H, in statu nascendi, обусловливаетъ энергію этихъ химическихъ процессовъ и возможность появленія такихъ многочисленныхъ средствъ между веществами, какія мыслимы, внѣ протоплазмы, лишь при воздѣйствіи сильной внѣшней энергіи.

Допустивъ, что, въ протоплазмѣ, можетъ образоваться, in statu nascendi, $(CN)_2$ и изъ него равнымъ образомъ, in statu nascendi,—HCN, — слѣдуетъ дальше предположить, что оба эти соединенія въ протоплазмѣ

весьма непостоянны, какъ это можно заключить изъ химическихъ реакцій, происходящихъ внѣ организма.

Ціанъ, даже при храненіи его, въ одномъ растворѣ, даетъ: азульмовую кислоту, HCN, NH_3, H. $COOH$, $(COOH)_2$ и даже мочевину ($CO(NH_2)_2$); по Loew'y — диціанъ съ бѣлками образуетъ ціанальбуминъ и оксамоидинъ, который — щелочами — разлагается на CO_2, HCN, H_2S, $(COOH)_2$ и $CO(NH_2)_2$. Синильная кислота — тоже, при храненіи ея, въ водномъ растворѣ, разлагается на: NH_3 и параціанъ, а по Schaenstein'y она, какъ внѣ организма, такъ и въ крови, — переходитъ въ муравьинокислый аммоній ($CHN + 2H_2O$—H. $COONH_4$), а, въ присутствіи кислорода, — жадно поглощаетъ послѣдній, переходя въ ціановую кислоту, по Hofmeister'y же, даже въ мочевину.

Дальше, ціановая, кислота—сама, или съ водой—подвергается распаду, образуя $CO_2 + NH_3$, ($HCNO + H_2O = CO_2 + NH_3$);—по Baldi-же она распадается на CO_2 и $CO(NH_2)_2$, а по Wehler'y и Salkowsk'ому, присоединяя амміакъ даетъ ціановокислый аммоній, переходящій, путемъ атомной перегруппировки въ мочевину. Не говоря, пока, о большой наклонности синильной кислоты къ полимеризаціи, видимъ, какими различными способами диціанъ и синильная кислота могутъ подвергаться химическимъ измѣненіямъ и быстро исчезать изъ протоплазмы, превращаясь въ неядовитыя для нея экскреторныя вещества.

Поэтому, какъ появленіе, такъ и присутствіе ядовитыхъ ціанистыхъ соединеній въ протоплазмѣ можетъ быть очень кратковременнымъ, а т. к. и количество ихъ, при рѣзко токсическомъ дѣйствіи, на всякую протоплазму, можетъ быть очень незначительнымъ, то и открытіе

этихъ веществъ, въ протоплазмѣ, пока, можетъ быть невозможнымъ. Токсическое дѣйствіе синильной кислоты, хотя установлено для всякой протоплазмы, однако оно выражается рѣзче у теплокровныхъ, чѣмъ у холоднокровныхъ, причемъ вредное дѣйствіе тѣмъ рѣзче, чѣмъ кровь животнаго теплѣе.

Такъ какъ, по Binz'у, дѣйствіе синильной кислоты состоитъ въ ослабленіи окислительныхъ процессовъ, въ самой ткани, съ уменьшеніемъ образованія и выдѣленія углекислоты, то, понятно это болѣе сильное дѣйствіе HCN на теплокровныхъ животныхъ, особенно на птицъ, у которыхъ обмѣнъ веществъ болѣе энергиченъ. Что и сама протоплазма первной клѣтки, такъ же чувствительна къ HCN, какъ и протоплазма красныхъ кровяныхъ шариковъ—это доказываютъ наблюденія надъ обезкровленными лягушками Lewisson'а, которыя такъ же быстро, какъ нормальныя,—погибали отъ инъекцій синильной кислоты.

Соглашаясь съ мнѣніемъ Binz'а о способѣ дѣйствія HCN на протоплазму, слѣдуетъ — допустить, что она ограничиваетъ и прекращаетъ, этимъ именно путемъ тканевое дыханіе, слѣдовательно и обусловливаемый имъ обмѣнъ—въ самой протоплазмѣ. Hoppe—Seyler—пониженіе температуры тѣла, при отравленіи HCN, приписываетъ, именно, этому процессу. Fichter утверждаетъ, что HCN ограничиваетъ и прекращаетъ также процессы гніенія и броженія. По Pflüger'у, вообще, промежуточные продукты обмѣна, задержанные въ клѣткахъ, ограничиваютъ количество притекающаго къ нимъ кислорода и способны вызвать явленія эпилепсіи, а т. к. аналогичное дѣйствіе вызываютъ и ціанистыя соединенія въ протоплазмѣ (HCN), при извѣстномъ ихъ скопленіи,

то, возможно допустить, что и они, образуясь въ большомъ количествѣ въ первныхъ клѣткахъ, могутъ быть причиной эпилепсіи, гемикраніи и вообще мѣстной ихъ автоинтоксикаціи. Хотя всякая протоплазма чувствительна къ синильной кислотѣ, какъ къ сильнѣйшему изъ доселѣ извѣстныхъ, протоплазматическихъ ядовъ но есть основаніе предполагать, что самая чувствительная протоплазма вообще, именно первная, является также чувствительной по отношенію къ этому яду. Такъ, при отравленіи HCN,—центры продолговатаго мозга поражаются раньше всего; а изъ нихъ дыхательный центръ поражается уже тогда, когда сердце, еще нѣкоторое время, работаетъ. Даже непосредственное смазываніе (Jones) продолговатаго мозга синильной кислотой вызываетъ быстрый параличъ его центровъ; смазываніе-же чувствительныхъ первовъ, кожи и слизистыхъ оболочекъ вызываетъ анестезію. На основаніи этихъ данныхъ слѣдуетъ признать, что, извѣстное скопленіе синильной кислоты, въ протоплазмѣ, — ограничиваетъ и задерживаетъ саморазложеніе послѣдней — диссимиляцію. Но, съ другой стороны, Pesceles утверждаетъ, что синильная кислота, вводимая, въ минимальныхъ дозахъ,—нисколько неядовита для организма и можно ввести, такимъ образомъ, даже относительно большое ея количество—безъ отравленія; но мало того, такія минимальныя дозы, вмѣсто парализующаго дѣйствія, оказываютъ—обратное, возбуждающее дѣйствіе, какъ на центры, продолговатаго, такъ и спиннаго мозговъ, причемъ усиливается дыханіе и повышается кровяное давленіе, равно какъ возбуждаются и судорожные центры. И Прохоровъ утверждаетъ, что роданистый калій, въ очень разведенномъ растворѣ, не только не дѣйствуетъ убійственно

на головастиковъ, но даже въ состояніи продлить жизнь послѣднихъ. Въ томъ-же смыслѣ высказывается и Biernacki относительно другихъ сильно ядовитыхъ веществъ, въ очень слабыхъ растворахъ.

На основаніи сказаннаго — является возможнымъ приписать и синильной кислотѣ, (когда она лишь начинаетъ появляться въ элементарной протоплазматической единицѣ, въ минимальныхъ количествахъ) роль вещества, не только неограничивающаго, но даже усиливающаго диссимиляцію.

Вполнѣ аналогичное дѣйствіе синильной кислоты на протоплазму производитъ и дицианъ $(CN)_2$, хотя въ нѣсколько разъ слабѣе послѣдней.

Исходя изъ свойства простѣйшихъ ціанистыхъ соединеній $(CN)_2$ и HCN и принимая въ соображеніе что они, какъ полуживыя моллекулы (Pflüger), обладаютъ большой подвижностью своихъ атомовъ въ частицѣ, а поэтому и обиліемъ кинетической энергіи, слѣдуетъ заключить, что, появляясь въ минимальномъ количествѣ, при начинающейся диссимиляціи,—они способны, первоначально,—усиливать этотъ ея распадъ, а затѣмъ, по мѣрѣ возрастающей диссимиляціи, скопляясь все въ большемъ количествѣ, могутъ вызывать противуположный эффектъ, т. е. ограничивать диссимиляцію. Ограниченіе диссимиляціи эл. протоплазматической единицы не можетъ однако перейти извѣстнаго максимума, за которымъ наступаетъ окончательное ея прекращеніе, выражающееся въ настоящемъ убійственномъ дѣйствіи яда. Такое ограниченіе диссимиляціи даетъ возможность эл. протоплазматической единицѣ начать свою реституцію, и тогда, именно, она ассимилируетъ необходимые ей продукты, выдѣляя одновременно негодныя вещества,

а съ ними и ціанистыя, обусловливавшія ея ассимиляцію. Прійдя въ полную реституцію и освободившись отъ ціанистыхъ веществъ,—эл. протоплазматическая единица—опять становится способной къ прежней диссимиляціи. Такимъ образомъ, сильно дѣйствующія и особенно ядовитыя ціанистыя соединенія — могутъ играть, въ протоплазмѣ, роль настоящихъ левкоманновъ, служащихъ регуляторами обмѣна каждой ея эл. протоплазматической единицы.

Моллекулѣ живаго бѣлка, въ протоплазматической частицѣ, свойственъ безпрерывный распадъ; онъ періодически прекращается временнымъ накопленіемъ ціанистыхъ соединеній, какъ продуктовъ того-же распада. Всякое усиленное раздраженіе нервной клѣтки, усиливая распадъ компонентовъ эл. частицъ ея протоплазмы, равно какъ и запасной окрашивающейся субстанціи, можетъ увеличить и образованіе сказанныхъ сильнодѣйствующихъ ціанистыхъ соединеній. Послѣднія, образуясь, сперва, въ минимальномъ количествѣ, въ самой эл. протоплазматической частицѣ, или проникнувъ туда изъ ядра, или изъ распадающейся окрашивающейся субстанціи,—стимулируютъ протоплазму, особенно, когда, первоначально образуется дицианъ, дѣйствующій слабѣе синильной кислоты и затѣмъ самая синильная кислота, увеличиваясь въ количествѣ, вызываетъ уже сказанное, противуположное дѣйствіе, обусловливающее возможность появленія ассимиляціи. Словомъ ассимиляція является физіологическимъ прерывателемъ диссимиляціи, свойственной живой моллекулѣ. Когда скопленіе HCN вызываетъ ограниченіе распада, то, понятно, новое ея образованіе прекращается—вплоть до полнаго ея выдѣ-

ленія изъ эл. протоплазматической частицы — въ моментъ ассимиляціи.

Ціанъ и его соединенія: HCN, HCNO и др., заключающія обильное количество химической энергіи, распадаясь, большею частью, со взрывомъ, освобождаютъ обильное количество кинетической энергіи, причемъ, однако, даютъ новыя соединенія, уже стойкія и со слабой химической энергіей, какъ CO_2, NH_3, $CO(NH_2)_2$ и др. Группа ціана, обладая, въ большой мѣрѣ, нестойкостью и подвижностью своихъ элементовъ, первоначально, надѣляетъ своей энергіей и живой бѣлокъ протоплазмы, вводя его элементы въ усиленное движеніе, результатомъ котораго будетъ усиленный распадъ бѣлка. Съ превращеніемъ этихъ ціанистыхъ веществъ, путемъ полимеризаціи, или распада— въ болѣе стойкія образованія: напр. адениновъ и другія ксантиновыя основанія, а также послѣ выдѣленія этихъ субстанцій изъ протоплазматической частицы — временно — исчезаетъ этотъ химическій импульсъ къ распаду протоплазмы, который, однако, скорѣе всего, прекращается не этимъ путемъ, а посредствомъ постояннно усиливающагося скопленія синильной кислоты въ эл. протоплазматической частицѣ.

Достаточное скопленіе HCN въ эл. протоплазматической частицѣ, ограничивая диссимиляцію послѣдней, ограничиваетъ и прекращаетъ дальнѣйшее оразованіе ціанистыхъ соединеній и, такимъ образомъ, предупреждаетъ возможность автоинтоксикаціи. Но, такъ какъ скопившаяся HCN въ эл. протоплазматической частицѣ, обладаетъ большимъ сродствомъ къ кислороду, то, въ виду невозможности освобожденія его, въ данный моментъ, изъ болѣе прочныхъ соединеній въ частицѣ

(какъ моллекулярный кислородъ), она направляется къ адгезіонной оболочкѣ, гдѣ встрѣчаетъ запасъ свѣжаго и болѣе свободнаго кислорода внѣшней питательной среды. Химическое средство HCN къ кислороду и проникновеніе ея въ адгезіонную оболочку, съ извѣстнымъ количествомъ углекислоты, можетъ быть достаточнымъ стимуломъ для одновременнаго выведенія и прочихъ, растворенныхъ въ водѣ, экскретовъ и секретовъ протоплазматической частицы, въ ту-же оболочку, гдѣ HCN въ состояніи вызвать усиленный притокъ питательной жидкости, обилующей кислородомъ.

Возможно, притомъ, что HCN,—движеніемъ своихъ полуживыхъ частицъ, дѣйствующимъ въ тотъ-же моментъ подобно энзимамъ, вводитъ въ движеніе этотъ кислородъ и трансформируетъ, или способствуетъ трансформаціи—сырого питательнаго матеріала въ годный— для ассимиляціи.

Исполнивъ эту роль—синильная кислота, можетъ отчасти окисляться, и давать продукты CO_2, NH_3, и $CO(NH_2)_2$, отчасти-же полимеризоваться въ адениновъ и другія ксантиновыя основанія—до мочевой кислоты включительно, исчезая изъ протоплазмы. Болѣе высшія степени окисленія ксантиновыхъ основаній, особенно-же мочевая кислота, вѣроятно, могутъ успѣшнѣе образоваться уже на поверхности самой клѣтки, т. е. въ болѣе обилующей кислородомъ средѣ.

Съ прекращеніемъ выдѣленія HCN изъ эл. частицы протоплазмы, паралитическое, такъ сказать, состояніе послѣдней исчезаетъ, жизнедѣятельность-же, распадъ ея, — возрастаетъ, почему и становится возможнымъ прежнее такое-же накопленіе въ ней HCN, а съ нимъ

и прежнее ея дѣйствіе, сперва усиливающее, а затѣмъ— ограничивающее диссимиляцію.

Вѣроятно, существуетъ извѣстная граница между стимулирующимъ и парализующимъ дѣйствіемъ синильной кислоты на диссимиляцію эл. частицы протоплазмы, но, при минимальныхъ количествахъ этого яда, даже увеличенное его количество, вначалѣ диссимиляція, способно усилить послѣднюю, не вызывая еще парализующаго дѣйствія.

Отсюда всякое поступленіе HCN извнѣ, т. е. со стороны ядра, или со стороны распадающейся окрашивающейся субстанціи, въ эл. частицу протоплазмы, вначалѣ ея диссимиляціи, можетъ служить энергичнымъ химическимъ раздражителемъ, усиливающимъ эту диссимиляцію, т. к. дѣйствіе HCN суммируется и затѣмъ только вызываетъ равносильную степень ограниченія диссимиляціи, въ смыслѣ повышенія ассимиляціи.

Насколько-же обильнѣе будетъ скопленіе синильной кислоты въ эл. частицѣ протоплазмы, настолько обильнѣе и рѣзче будетъ выраженъ и притокъ ея въ адгезіонную оболочку, причемъ такъ какъ и движеніе (атомо-молекулярное), въ эл. протоплазматической единицѣ, тогда рѣзко ограничится, то и объемъ ея уменьшится, что въ свою очередь, будетъ важнымъ и необходимымъ моментомъ для выдѣленія изъ нея HCN наружу. Такимъ образомъ, контракціонное дѣйствіе HCN на эл. протоплазматическую частицу, слѣдуетъ понимать какъ необходимую реакцію послѣдней на угрожающую ей автоинтоксикацію. Быть можетъ въ данной реакціи, HCN не принимаетъ исключительной роли, а вмѣстѣ съ ней производятъ контракцію скопляющаяся угольная кислота и другіе продукты обмѣна. Что такая реакція необходима, является фактомъ болѣе, нежели вѣроятнымъ.

Согласно мнѣніямъ Hofmeister'a, и Engelman'a, принимающихъ измѣненіе объема эл. частицъ протоплазмы, при сокращеніи мышечной клѣтки и, основываясь на взглядѣ Ranvier 107), который признаетъ два вещества принимающія участіе въ сокращеніи: — пассивное изотропное и активное анизотропное, я склоненъ допустить, что и въ однородной гіалиновой нервной протоплазмѣ каждая изъ ея эл. частицъ представляетъ нѣчто аналогичное, причемъ въ данномъ случаѣ, роль активнаго вещества будетъ представлять сама эл. частица гіалоплазмы sensu strictiori, между тѣмъ какъ роль пассивнаго, изотропнаго вещества, зависящаго отъ диссимиляціонныхъ и ассимиляціонныхъ движеній первой — будетъ выполнять содержимое (собственно часть его) адгезіонной оболочки, разъ проникающее въ элементарную единицу, другой разъ выдѣляющееся изъ послѣдней.

И по Verworn'y 108), всякое движеніе протоплазмы—представляетъ результатъ обмѣна въ аггрегатѣ ея эл. частицъ, а Herman 109) пытался объяснить физіологическое сокращеніе мышцъ — путемъ химическихъ процессовъ, измѣняющихъ молекулярное строеніе ихъ волоконъ.

Какъ въ мышцѣ—изотропное вещество находится въ ближайшемъ расположеніи по отношенію къ ядру и—ядерныя вещества могутъ дѣйствовать на активное анизотропное вещество лишь черезъ посредство изотропнаго, такъ и на нервную элементарную, исключительно—активную, протоплазматическую единицу—ядерныя вещества могутъ вліять лишь послѣ проникновенія

ихъ въ адгезіонную оболочку, стимулируя активно дѣятельное протоплазматическое вещество къ усиленному распаду, результатомъ котораго, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ—будетъ усиленное сокращеніе. Но въ мышечномъ кубикѣ, какъ въ спеціально построенномъ, сложномъ механизмѣ, понятно, эти сокращенія будутъ выражены въ гораздо болѣе обширномъ размѣрѣ, нежели таковыя въ эл. нервной протоплазматической единицѣ, составъ которой не представляетъ такого строго диференцированнаго, въ сократительномъ отношеніи, механизма, а скорѣе является выраженіемъ ограниченной подвижности, свойственной, въ большей, или меньшей степени, всякой протоплазмѣ.

Съ возрастающимъ и усиленнымъ проникновеніемъ HCN въ адгезіонную оболочку, вмѣстѣ съ другими экскретами и секретами протоплазмы, и оболочка эта увеличится рѣзче нормы, нетолько на счетъ выдѣленія самой протоплазматической частицы, но и на счетъ внѣшней питательной среды, которая, въ болѣе обильномъ, нежели обыкновенно, количествѣ — станетъ притекать снаружи. Химическое сродство HCN и другихъ неокисленныхъ, или малоокисленныхъ продуктовъ—къ кислороду—вызоветъ, въ данномъ случаѣ, усиленное притяженіе питательной жидкости снаружи въ адгезіонную оболочку. Смѣшеніе двухъ противоположныхъ токовъ жидкостей, въ адгезіонной оболочкѣ, а также взаимному ихъ другъ къ другу притяженію, кромѣ того, будетъ способствовать взаимное напряженіе со стороны углекислоты и кислорода двухъ, непосредственно соприкасающихся средъ.

Немаловажное значеніе, притомъ, можетъ имѣть и различный характеръ, а также концентрація солей

(калійныхъ, натронныхъ и др,) этихъ средъ. Увеличенная, болѣе нормы, адгезіонная оболочка эл. частицы протоплазмы, тѣсно къ ней прилежащая и составляющая съ послѣдней одно цѣлое, обусловитъ увеличеніе этой протоплазматической частицы больше нормы, отчего и произойдетъ усиленная экспансія. Несомнѣнно и трансформація, происходящая между большимъ количествомъ продуктовъ, въ увеличенной адгезіонной оболочкѣ,— будетъ одновременно болѣе усилена. Отсюда и произойдетъ болѣе обильное приготовленіе готоваго для ассимиляціи питательнаго матеріала, не говоря уже о большемъ количествѣ могущаго поступить, въ протоплазматическую частицу, кислорода, словомъ, какъ запросъ на питаніе, такъ и удовлетвореніе этому запросу въ протоплазмѣ—повысятся. Но, какъ для начала, такъ и для продолженія усиленной функціи протоплазмы—можетъ не хватать достаточнаго количества питательныхъ веществъ, равно какъ и достаточной энергіи въ распадѣ самихъ протоплазматическихъ единицъ, пока еще абсорбціонныя движенія клѣтки достаточно не усилились и пока нѣтъ еще болѣе сильныхъ химическихъ раздраженій для вызова повышеннаго распада эл. частицъ протоплазмы. Умѣренный, слабый распадъ послѣднихъ соотвѣтствуетъ, развѣ, состоянію покоя клѣтки, но не усиленной ея функціи. При послѣдней необходимо признать, не столько новое какое либо раздраженіе, сколько приростъ обычнаго раздраженія со стороны химической энергіи, а равно и извѣстный запасъ готоваго питательнаго матеріала, потребленіе котораго могло-бы, немедленно, поддержать усиленную функцію и выравнять недостатки въ протоплазмѣ, вызванные усиленнымъ ея распадомъ. Такимъ веществомъ, обла-

дающимъ большимъ запасомъ потенціальной химической энергіи, очень вѣроятно, является окрашивающаяся субстанція клѣточной протоплазмы, которая, кромѣ запаснаго питательнаго матеріала и запаснаго молекулярнаго кислорода внѣшней среды — содержитъ еще запасныя ядерныя вещества, въ качествѣ энзимовъ и ціанистыхъ соединеній, появляющихся при ея распадѣ и поступающихъ въ адгезіонныя оболочки элементарныхъ частицъ протоплазмы.

Такой первичный распадъ окрашивающейся субстанціи, вѣроятно, вызывается уже извнѣ нервными волнами, направляющимися къ клѣткѣ черезъ посредство нервныхъ волоконецъ основнаго вещества протоплазмы, съ которыми окрашивающаяся субстанція находится въ тѣсномъ соотношеніи. Энергія, достаточная для вызова такого распада окрашивающейся субстанціи,—можетъ быть и чисто физическаго характера, но, вѣроятнѣе всего, она смѣшанная—и выражается въ качествѣ т. н. „физико-химической индукціи“.

Подъ вліяніемъ распада окрашивающейся субстанціи и, параллельно обширности послѣдняго, количество готоваго питательнаго матеріала, равно какъ количество стимулирующихъ веществъ, въ адгезіонной оболочкѣ протоплазматической частицы, вдругъ увеличится, отекла и объемъ этой оболочки, непремѣнно, возрастаетъ. Слѣдствіемъ послѣдняго будетъ первичное усиленіе экспансіонной фазы движенія клѣтки, за которой наступитъ, равносильное ей, повышенное контракціонное движеніе, вслѣдствіе проникновенія, въ элементарныя частицы, стимулирующихъ веществъ. Попавшія, въ диссимиляціонную фазу протоплазматической частицы, питательныя вещества, — въ болѣе обильномъ,

нежели обыкновенно, (изъ окрашивающейся субстанціи) количествѣ—служатъ достаточнымъ матеріаломъ для реституціи протоплазматической частицы, даже послѣ усиленной ея диссимиляціи.

Въ концевыхъ развѣтвленіяхъ дендритовъ и, вообще, тамъ гдѣ нѣтъ окрашивающейся субстанціи, по всей вѣроятности, нѣтъ необходимости въ такомъ энергическомъ питаніи и движеніи эл. протоплазматическихъ единицъ, т. к. и дендриты, на дальнѣйшемъ своемъ протяженіи и аксоны, а также, вообще, окончанія отростковъ—очень тонки, бѣдны протоплазмой и погружены непосредственно во внѣшнюю питательную среду, откуда имъ гораздо легче добывать необходимые продукты, нежели толстой и объемистой протоплазмѣ тѣла клѣтки. Но и распадъ окрашивающейся субстанціи, въ тѣлѣ клѣтки и въ болѣе толстыхъ развѣтвленіяхъ дендритовъ, освобождая питательныя и стимулирующія вещества—можетъ, въ извѣстномъ количествѣ, надѣлять ими и самыя удаленныя отъ тѣла клѣтки — эл. частицы протоплазмы, составляющія тончайшія развѣтвленія дендритовъ и ихъ окончанія, а также аксона и его коллатералей. Этимъ, вѣроятно, можно объяснить и трофическое значеніе тѣла клѣтки—для всего неврона. Одно расположеніе окрашивающейся субстанціи, нерѣдко, даже въ большомъ изобиліи, въ тѣлѣ клѣтки и въ болѣе толстыхъ развѣтвленіяхъ дендритовъ, т. е. тамъ, гдѣ особенно обильна однородная гіалиновая протоплазма, уже достаточно указываетъ на то, то, въ тѣлѣ клѣтки и въ болѣе толстыхъ дендритахъ, существуетъ своеобразный, живой активный механизмъ питанія и, что для такого обильнаго конгломерата протоплазмы, какой составляетъ тѣло клѣтки—необходимо движеніе, какъ условіе прони-

кновенія и выдѣленія—наружу—продуктовъ обмѣна,—чего не замѣчается въ болѣе тонкихъ и малообъемистыхъ образованіяхъ неврона.

Хотя Mares, въ своей полемикѣ съ Horbaczewski'мъ, въ 1892 г., приписывалъ образованіе мочевой кислоты скорѣе исключительной дѣятельности протоплазмы, нежели распаду нуклеиновъ, а Wiener получилъ послѣднюю—безъ разрушенія клѣтокъ, всетаки, въ настоящее время, удерживается взглядъ, что мочевая кислота—въ клѣткѣ—образуется, главнымъ образомъ, изъ распада нуклеиновъ въ ея ядрѣ. Образованіе-же мочевой кислоты и предшествующей ей продуктовъ окисленія въ смыслѣ Mares'а и Wiener'а, въ протоплазмѣ, по всей вѣроятности, въ сравненіи съ образованіемъ ея въ ядрѣ (не говоря уже о третьемъ ея источникѣ происхожденія, изъ нуклеиновъ пищи) очень ограничено. Что, не только нуклеины ядра, но и каждая эл. протоплазматическая единица гіалоплазмы—можетъ образовать извѣстное, хотя, правда, очень небольшое количество ядовитыхъ, или вредныхъ для себя предшествующихъ мочевой кислотѣ продуктовъ, объ этомъ мы уже говорили раньше, причисляя къ нимъ ціанъ, синильную кислоту и ксантиновыя основанія. Что, не только ціанъ и синильная кислота, но и ксантиновыя основанія производятъ извѣстное токсическое дѣйствіе на нервную систему это доказываетъ Paschis, Filehne и Richford, которымъ удалось вызвать, дѣйствіемъ параксантина мигрень и даже эпилепсію.

Kalisch и Klemperer утверждаютъ что, при подагрѣ, надо допустить существованіе—пока еще неизвѣстнаго, но токсическаго вещества,—предшественника мочевой кислоты, вызывающаго первичный некрозъ ткани.

Нельзя-ли, и въ данномъ случаѣ, допустить, какъ причину некроза, извѣстную степень задержки ціанистыхъ веществъ въ протоплазмѣ? Основываясь на обиліи въ ядрѣ всякой клѣтки—нуклеина, равно какъ на томъ, что, не только внѣ организма, но и въ живыхъ клѣткахъ нуклеинъ, распадаясь, даетъ, нерѣдко, большое количество ксантиновыхъ основаній (гипоксантинъ и ксантинъ Henneguy нашелъ въ ядрахъ клѣтокъ), слѣдуетъ допустить, что жизненный распадъ нуклеина—въ ядрѣ можетъ служить главнымъ источникомъ сильно дѣйствующихъ ціанистыхъ левкомаиновъ, какъ предшественниковъ, находимыхъ тамъ-же—ксантиновыхъ основаній. Scherer нашелъ ксантинъ въ мозговой ткани; по Kossl'ю аденинъ происходитъ изъ ядернаго нуклеина; ксантинъ и аденинъ синтетически происходятъ изъ синильной кислоты, а аденинъ, который можетъ считаться прототипомъ ксантиновыхъ, или пуриновыхъ основаній, при возрастающемъ окисленіи, даетъ послѣднія, какъ различныя степени этого окисленія — до мочевой кислоты включительно. Такъ напр. по Mach'y и Minkowsk'ому, гипоксантинъ—переходитъ въ мочевую кислоту. Хотя ксантиновыя основанія, особенно-же, слабѣе окисленныя, могутъ производить извѣстное токсическое дѣйствіе на нервную ткань, вѣроятно, путемъ большаго потребленія кислорода для своего окисленія—объ этомъ свидѣтельствуютъ, какъ мы уже упомянули, опыты Paschisa, Filehne и Rickford'a, но дѣйствіе этихъ веществъ не можетъ итти въ сравненіе съ токсической силой ціанистыхъ соединеній.

Поэтому, какъ съ появленіемъ ксантиновыхъ основаній—прекращается дѣйствіе на протоплазму ціанистыхъ соединеній, такъ и съ появленіемъ мочевой кис-

лоты, прекращается также дѣйствіе на нее ксантиновыхъ, недокисленныхъ основаній.

Такъ какъ, въ ядрѣ клѣтки, гдѣ случается наблюдать извѣстное скопленіе ксантиновыхъ основаній и, изъ того-же источника, какъ доказано, происходитъ обильное количество мочевой кислоты, то есть основаніе допустить, оттуда же, относительно обильное, образованіе ціанистыхъ соединеній $(CN)_2$ и HCN.

Что, на распадъ нуклеина, въ ядрѣ клѣтки, имѣетъ вліяніе ферментативное дѣйствіе самой протоплазмы, или непосредственно отъ нея происходящихъ и вырабатываемыхъ ею — энзимовъ — это доказываютъ опыты Spitzer'a, который, дѣйствіемъ экстрактовъ печени и селезенки телятъ на нуклеинъ, получилъ мочевую кислоту.

Если допустимъ, на основаніи вышеизложенныхъ данныхъ, что въ ядрѣ образуется, относительно, гораздо болѣе ціанистыхъ веществъ, нежели въ каждой элементарной частицѣ протоплазмы, то эти вещества, попадая въ послѣднюю, въ увеличенномъ количествѣ, будутъ въ состояніи вызвать въ ней, сперва повышенную, а затѣмъ и болѣе ограниченную—диссимиляцію, нежели вообще это происходитъ въ протоплазматической частицѣ, при нормальномъ образованіи ею тѣхъ-же веществъ, въ періодѣ слабой диссимиляціи. Такимъ образомъ, ядро является регуляторомъ жизнедѣятельности всѣхъ эл. частицъ протоплазмы, насколько вырабатываемые имъ продукты—достигаютъ послѣднихъ и вызываютъ въ нихъ усиленіе двухъ основныхъ ея моментовъ. И такъ, ядро можетъ считаться настоящей фабрикой сильно дѣйствующихъ левкомаиновъ, способныхъ, какъ напр., ціанистыя соединенія, усиливать и ослаблять окислительные процессы въ клѣткѣ, повышать обмѣнъ

веществъ въ ея протоплазмѣ, словомъ, стимулировать послѣднюю къ усиленному распаду; регулируя его интенсивность, сообразно запросу на повышенную функцію и усиленное питаніе нервной клѣтки. Если бы ядро было даже лишено самостоятельныхъ движеній для выдѣленія своихъ продуктовъ въ протоплазму, равно какъ для абсорбціи питательныхъ продуктовъ изъ послѣдней, то, всетаки, одни періодическія сокращенія и разслабленія тѣла клѣтки—были бы вполнѣ достаточны для объясненія пассивныхъ движеній ядра, удовлетворяющихъ той-же задачѣ-его абсорбціи и экскреціи. При слабѣйшихъ сокращеніяхъ тѣла клѣтки—давленіе, вызываемое имъ на ядро,— ничтожно, а поэтому и количество—выдавливаемаго въ протоплазму—ядернаго сока (одновременно съ клѣточнымъ сокомъ—наружу) можетъ быть минимально, въ покойномъ состояніи клѣтки. Но, коль скоро, при усиленныхъ и учащенныхъ движеніяхъ тѣла клѣтки, во время повышенной дѣятельности послѣдней, и давленіе, со стороны тѣла клѣтки, усилится и участится, тогда и количество выдѣляемаго ядернаго сока—увеличится, а съ нимъ повысится стимулирующее дѣйствіе ядра на протоплазму. Отсюда, быть можетъ, беретъ свое начало и встрѣчаемое, нерѣдко, въ нервныхъ клѣткахъ, измѣненіе формы ядра, которое—изъ круглаго принимаетъ—эллиптическія и другія очертанія и располагается параллельно длиннику клѣтки.

Въ покойномъ состояніи нервной клѣтки количество—выдѣляемыхъ ядромъ—стимулирующихъ протоплазму продуктовъ, равно какъ и поступающихъ въ нее питательныхъ продуктовъ—можетъ оказаться, не только вполнѣ достаточнымъ для спокойной жизнедѣятельности протоплазмы, но, даже, до извѣстной степени, излиш-

нимъ; этотъ излишекъ, и будетъ составлять общую сумму запасныхъ стимулирующихъ и питательныхъ веществъ, составляющихъ окрашивающуюся субстанцію. Послѣдняя, распадаясь, по мѣрѣ запроса на усиленную функцію, со стороны клѣтки, освобождаетъ эти вещества, чѣмъ въ состояніи поддерживать питаніе протоплазмы, въ періодъ усиленнаго ея распада. Но, при чрезмѣрной и продолжительной функціи, и этотъ запасъ исчерпывается и тогда только своевременное прекращеніе функціи спасаетъ протоплазму отъ угрожающей ей гибели; въ противномъ случаѣ, какъ гіалоплазма такъ и основное оформленное вещество клѣтки разрушаются и послѣдняя погибаетъ безвозвратно.

Моментомъ, особенно благопріятствующимъ, поступленія остатковъ питательныхъ и стимулирующихъ веществъ изъ адгезіонныхъ оболочекъ эл. частицъ гіалоплазмы въ составъ окрашивающейся, запасной субстанціи, будетъ конецъ контракціонной фазы гіалоплазмы, когда эти остатки, не вошедши въ эл. частицы, въ періодъ ихъ диссимиляціи, подъ усиленнымъ давленіемъ—выступаютъ изъ адгезіонныхъ оболочекъ и, по путямъ основной оформленной протоплазмы, проникаютъ въ ложбины послѣдней, гдѣ, обыкновенно, встрѣчаются скопленія окрашивающейся субстанціи, въ видѣ оформенныхъ тѣлецъ Nissl'я.

Вещества, выдѣляемыя ядромъ въ протоплазму, какъ скопляющіяся равно какъ въ окрашивающейся субстанціи, а также тѣ вещества, какія выдѣляетъ каждая эл. протоплазматическая единица, могутъ, по существу, и не отличаться другъ отъ друга, какъ въ химическомъ, такъ и въ физіологическомъ смыслѣ.

Вся разница между ними—можетъ состоять, развѣ,

въ той формѣ и въ тѣхъ соединеніяхъ, а также количествахъ, въ коихъ они находятся въ ядрѣ, въ протоплазмѣ, или окрашивающейся субстанціи; но, въ то время, какъ въ ядрѣ и эл. протоплазматической частицѣ эти вещества находятся въ готовой формѣ, изъ окрашивающейся субстанціи они выдѣляются, лишь по мѣрѣ ея распада.

Въ составъ сильно дѣйствующихъ веществъ, въ физіолого-химическомъ смыслѣ, какъ ядра, такъ и эл. частицы протоплазмы, входятъ безспорно, и энзимы, но дѣйствіе ихъ обращено на внѣшнюю питательную среду, а не на ту-же живую протоплазму, изъ которой они берутъ свое начало.

Между тѣмъ—другія сильно дѣйствующія вещества полуживыя молекулы, въ родѣ ціанистыхъ, или другихъ соединеній, обладающихъ большимъ запасомъ химической потенціальной энергіи, хотя имѣютъ своимъ источникомъ ту-же протоплазму,—дѣйствіе свое обращаютъ на послѣднюю, становясь настоящими химическими регуляторами ея основной жизненной дѣятельности. И такъ, однородная гіалиновая, особенно чувствительная и вмѣстѣ съ тѣмъ проводящая и подвижная, нервная протоплазма находится въ клѣткѣ подъ вліяніемъ двухъ кардинальныхъ, попеременно дѣйствующихъ на нее, силъ: внѣшней и внутренней.

Внѣшняя—представляетъ изъ себя дѣйствіе на протоплазму—(actio) и состоитъ изъ раздраженій, какъ посредствомъ веществъ питательной среды, такъ посредствомъ функіональнаго пути, т. е. черезъ отростки. Внутренняя сила—это уже результатъ реакціи самой клѣтки (reactio) состоящей изъ раздраженій протоплазмы, какъ самостоятельныхъ, истекающихъ изъ нея-же, такъ

и происходящихъ изъ ядра и окрашивающейся субстанціи. Послѣдняя, внутренняя сила, — несомнѣнно, основная, активная, такъ какъ она истекаетъ изъ самой протоплазмы клѣтки и ядра. Она — своимъ повышеніемъ—обусловливаетъ повышеніе второй, а не обратно, и, дѣйствіе внѣшней силы настолько лишь доступно клѣткѣ, насколько она обладаетъ достаточно выраженной внутренней энергіей. Гармоничной, однако, смѣной дѣйствія двухъ этихъ силъ—обусловливается, какъ нормальное питаніе, такъ и тѣсно связанная съ нимъ, функція нервной протоплазмы.

Двѣ эти силы заставляютъ гіалоплазму производить движенія, измѣняя, химическимъ путемъ, ея среднюю, соотвѣтствующую нормѣ, эластичность, въ томъ и другомъ направленіи, что и выражается, въ различныхъ степеняхъ ея физическаго напряженія,—въ сокращеніи и, періодически смѣняющемъ послѣднее, разслабленіи.

Что и основная оформленная субстанція нервной клѣтки, въ каждой изъ составляющихъ ее эл. протоплазматическихъ единицъ, подвергается аналогичнымъ явленямъ ассимиляціи и диссимиляціи, распаду и реституціи, какія мы принимаемъ для неоформленной нервной протоплазмы — это несомнѣнно, но, такъ какъ эта субстанція относительно болѣе стойка, нежели гіалоплазма и, не обладая подвижностью послѣдней, представляетъ видъ тончайшихъ волоконецъ, то, вѣроятно, что и характеръ біологическихъ процессовъ, въ эл. частицахъ, составляющихъ эти волоконца, здѣсь нѣсколько иной. Если допустимъ, что эл. частицы протоплазмы лишены адгезіонныхъ оболочекъ, поэтому питаются лишь готовымъ питательнымъ матеріаломъ и выдѣляютъ негодные продукты своего обмѣна—прямо въ капилляр-

ныя щели, то тогда—во 1) онѣ станутъ подвергаться болѣе сильному притяженію, сдѣленію, т. к. онѣ будутъ стоять другъ къ другу ближе, чѣмъ эл. частицы гіалиновой протоплазмы, во 2)—ихъ движеніе, поэтому, будетъ, въ сравненіи съ послѣдними, рѣзко ограниченно и въ 3) такъ какъ однородная гіалоплазма взяла на себя роль трофической, подвижной, доставляющей готовый питательный матеріалъ для, преимущественно проводящей, оформленной протоплазмы, то на долю послѣдней можетъ прійти и другая, уже болѣе сложная, функція, именно—протоплазмы—закрѣпляющей и удерживающей слѣды внѣшнихъ раздраженій, достигающихъ до нервной клѣтки при посредствѣ функціональнаго пути, т. е. отростковъ.

Сложность сѣти, составляющей основную оформленную протоплазму нервной клѣтки наводитъ на мысль вопросъ: не могутъ ли въ ней происходить, въ моментъ сильныхъ раздраженій, новыя вставки и надставки, или же выпаденіе—эл. протоплазматическихъ единицъ измѣняя, такимъ образомъ, сѣть основной субстанціи?

По мнѣнію Данилевскаго, которое и я раздѣляю, однородная гіалиновая протоплазма—выноситъ на себѣ первые удары внѣшняго міра, которые передаетъ, въ смягченной формѣ, строминовой протоплазмѣ, способной закрѣплять, такъ или иначе, внѣшнія раздраженія.

Разъ нервныя клѣтки, во время своей жизнедѣятельности, выдѣляютъ наружу продукты, не только негодные, но и вредные, могущіе вызвать автоинтоксикацію, то нельзя отвергать извѣстнаго раздражающаго ихъ дѣйствія и на другіе, хотя и менѣе чувствительные—тканевые элементы, какими являются эндотеліальныя клѣтки ближайшихъ капилляровъ. Особенно-же

рѣзкое—вліяніе этихъ экскреторныхъ веществъ, наступить въ то время, когда эти вещества будутъ попадать въ наружную питательную среду, въ моменты повышенныхъ контракціонныхъ фазъ, т. е. въ періоды вообще усиленной дѣятельности клѣтки. Такъ какъ усиленная дѣятельность всякой клѣтки требуетъ усиленнаго притока къ ней питательнаго матеріала, то есть основаніе полагать, что — это раздражающее дѣйствіе экскреторныхъ веществъ клѣтки-вліяетъ на капиллярныя стѣнки сосудорасширяющимъ и, до извѣстной степени, временно, парализующимъ ихъ образомъ.

Здѣсь-же умѣстно припомнить знаменательную гипотезу Loewit'a, допускающаго такое парализующее дѣйствіе нуклеина на капиллярныя стѣнки, когда отдѣленіе лимфы замѣтно усиливается. Нѣтъ-ли и въ усиленно функціонирующихъ нервныхъ клѣткамъ—аналогичнаго дѣйствія со стороны ихъ ядернаго нуклеина, или продуктовъ распада послѣдняго? Если, со временемъ, оправдается сказанное, или подобное ему, предположеніе, тогда и активная, аттракціонная роль усиленно функціонирующей клѣтки на—мѣстно усиленное лимфообращеніе—пріобрѣтетъ настоящее объясненіе. Такимъ образомъ, усиленно дѣятельныя клѣтки—могутъ активно вызывать усиленный притокъ питательнаго матеріала, соотвѣтственно степени своей дѣятельности.

Отсюда вытекаетъ и возможность первичнаго активнаго запроса на питательный матеріалъ—со стороны самой ткани, причемъ мозговое кровеобращеніе является уже вторичнымъ явленіемъ. Такъ понимаетъ процессъ питанія и Gley, утверждая, что сосудодвигательное расширеніе сонныхъ артерій обусловливается первичнымъ раздраженнымъ состояніемъ мозговыхъ клѣтокъ;

а по J. Sourg, повышенная мозговая дѣятельность—это не результатъ, а причина усиленнаго мозговаго кровеобращенія.

По Kiesow'y, вообще, эмоціи и актъ вниманія—сопровождаются колебаніями давленія крови въ мозговыхъ артеріяхъ, а по Mosso—тѣ-же психическія явленія—сопровождаются активной гиперемією мозга, при одновременномъ съуженіи периферическихъ сосудовъ. Такъ какъ нельзя обнаружить существованія сосудодвигательныхъ нервовъ во внутричерепныхъ артеріяхъ, то Roy, Sherrington, Hill и Bayliss—принимаютъ, что движеніе стѣнокъ послѣднихъ—чисто пассивно и зависитъ отъ эластичности сосудистой ткани, а мускулатура сосудовъ служитъ лишь къ поддержкѣ этой эластичности.

Послѣдняя, быть можетъ, подвергается извѣстнымъ колебаніямъ, въ смыслѣ временныхъ ослабленій, отъ дѣйствія на сосуды продуктовъ метаболизма нервной ткани.

Такой механизмъ функціонируетъ—при спокойной мозговой дѣятельности, сосудодвигательныя-же явленія, со стороны внѣчерепныхъ и периферическихъ артерій, выступаютъ, лишь при усиленной мозговой дѣятельности, но и здѣсь, по нашему мнѣнію, нельзя не приписывать важнаго участія химическому моменту, дѣйствующему первично—со стороны усиленно функціонирующихъ клѣтокъ.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Представленные мною результаты наблюденій надъ быстрыми измѣненіями формы тѣла нервной клѣтки и болѣе объемистыхъ его продолженій — въ дендриты, при нѣкоторыхъ способахъ быстраго, внезапнаго, умерщвленія кролнковъ, даютъ мнѣ возможность высказать слѣдующія заключенія.

Въ нервной клѣткѣ можно подмѣтить двѣ, противуположныя, фазы—измѣненій ея формы, съ замѣтными разницами въ величинѣ ея поверхности — въ обѣихъ и съ незначительнымъ только, повидимому, измѣненіемъ объема клѣтки.

Такое измѣненіе формы клѣтки, разъ съ увеличеніемъ, другой разъ съ замѣтнымъ уменьшеніемъ поверхности послѣдней, слѣдуетъ, по моему мнѣнію, приписать ея своеобразному, хотя бы и весьма ограниченному—движенію, которое должно быть отнесено на счетъ однородной гіалиновой ея протоплазмы.

Движеніе нервной клѣтки in toto (ея тѣла и особенно дендритовъ) зависитъ отъ усиленія и ослабленія средней величины эластичности гіалоплазмы, причемъ степень усиленія этой эластичности равносильна степени ея ослабленія, какъ въ покойномъ, такъ и въ дѣятельномъ состояніи клѣтки.

Движеніями клѣточной гіалоплазмы обусловливается появленіе въ клѣткѣ двухъ, діаметрально противуположныхъ, фазъ: сокращенія и разслабленія, служащихъ основой ея абсорбціи и экскреціи.

Нервную протоплазму вообще необходимо признать состоящей, въ живомъ видѣ, изъ элементарныхъ организованныхъ единицъ, способныхъ къ безпрестанному періодическому распаду и реституціи, въ силу которыхъ становится возможнымъ ихъ постоянный обмѣнъ съ внѣшнимъ міромъ, какъ въ смыслѣ матеріи, такъ въ смыслѣ энергіи.

Между размѣромъ распада и реституціи этихъ частицъ нормальной протоплазмы всегда должно существовать постоянное равновѣсіе. Хотя сущность жизненнаго процесса этихъ частицъ непостижима, но за проявленіе ихъ жизни необходимо признать своеобразное движеніе въ спеціально организованномъ матеріальномъ субстратѣ.

Жизненный процессъ, какъ источникъ всякаго, даже болѣе сложнаго и обширнаго движенія, существующій въ каждой элементарной частицѣ протоплазмы вообще, своеобразенъ и сопровождается атомо-молекулярными движеніями, обусловливающими энергичные физикохимическіе процессы. Но, такъ какъ протоплазматическая единица, при своихъ періодическихъ процессахъ распаденія, никогда не доходитъ до полнаго распада, поэтому она, при крайней своей лабильности и подвижности, представляетъ нѣчто постоянное, въ которомъ группируются вещества—сперва ассимилирующіяся, а затѣмъ диссимилирующіяся.

Этимъ объясняется относительная стойкость ея строенія, питанія и функціи, даже при непрерывныхъ колебаніяхъ тѣхъ же свойствъ, въ извѣстныхъ предѣлахъ. Физико-химическіе процессы, какъ сопутствующіе жизнедѣятельности каждой элементарной частицы протоплазмы, такъ и истекающіе изъ послѣдней, обусловливаютъ возможность дальнѣйшаго ея существованія, въ смыслѣ извѣстнаго ея строенія, питанія и различныхъ отрав-

леній. Исключительно благодаря имъ и посредствомъ ихъ она вступаетъ въ общеніе съ внѣшнимъ міромъ.

Элементарная единица нервной протоплазмы, какъ и всякой другой, представляетъ изъ себя (судя по сложности своего состава изъ множества, неопредѣленныхъ пока, атомныхъ группъ и молекулъ) — величину, хотя еще неопредѣленную, но всетаки положительную; а поэтому увеличеніе, или уменьшеніе каждой изъ этихъ единицъ не можетъ не имѣть важнаго значенія для совокупнаго ихъ дѣйствія въ гіалоплазмѣ, движенія которой, поэтому, могутъ быть болѣе обширными.

Движенія нервной гіалоплазмы, обусловливающія движенія нервной клѣтки и совершаются, по всему вѣроятно въ очень ограниченномъ масштабѣ, но, происходя періодически, равномѣрно, въ видѣ двухъ, другъ за другомъ чередующихся, фазъ, достаточны для объясненія, какъ спокойнаго, такъ и усиленнаго питанія и функціи нервной клѣтки.

„Tonus chemicus“ Zuzn'a и Röhrig'a, вызываемый нервной системой въ мышечной ткани, можетъ быть примѣнимъ и къ наиболѣе подвижной части нервной клѣтки, къ ея тѣлу и къ обилующимъ протоплазмой дендритамъ, причемъ онъ повышается при всякомъ повышеніи запроса на функцію, путемъ внѣшнихъ раздраженій.

Путемъ тонуса нервной клѣтки становится возможнымъ объяснить, какъ самостоятельный ея трофизмъ, такъ и трофическое вліяніе невропа на разныя ткани организма. Средній тонусъ отвѣчаетъ покойному состоянію нервной клѣтки, усиленный—ея повышенной дѣятельности, а ослабленный вызываетъ уже патологическія явленія, указывая, не только на пониженное питаніе

нервной клѣтки, но также и на недостаточное образованіе и проведеніе импульсовъ. Центромъ образованія и отправленія послѣднихъ можетъ быть только нервная клѣтка, а въ ней главную роль, въ этомъ отношеніи, можетъ играть лишь тѣло клѣтки и отчасти ея дендриты, какъ обилующіе гіалиновой протоплазмой и, почти взрывчатымъ, запаснымъ, питательнымъ и стимулирующимъ матеріаломъ, — какимъ, повидимому, является окрашивающаяся субстанція. Главнымъ образомъ на счетъ послѣдней возможны усиленные импульсы со стороны нервной клѣтки, хотя въ этомъ же отношеніи немаловажную роль играютъ, одновременно, какъ усиленная абсорбція, зависящая отъ усиленныхъ движеній самой клѣтки, такъ и возрастающая продуктивная дѣятельность ядра. Распадъ и реституція въ одной и той же эл. частицѣ протоплазмы немыслимы—въ одно и то же время, а поэтому необходимо признать въ ней существованіе двухъ отдѣльныхъ фазъ диссимиляціи и ассимиляціи, хотя бы послѣднія были неимовѣрно кратковременны. Жизненный распадъ, простирающійся въ эл. протоплазматической частицѣ, сколько нибудь дальше извѣстной физіологической границы, является патологическимъ и ведетъ послѣднюю къ неминуемой смерти. Но этотъ ограниченный распадъ имѣетъ, до извѣстной степени, измѣнчивыя границы, а поэтому онъ можетъ быть, то болѣе или менѣе усиленъ, то наоборотъ—ослабленъ.

Стимулы, ведущіе къ нормальному самостоятельному распаду, имѣющему среднюю степень интенсивности, существуютъ, въ самой эл. протоплазматической единицѣ гіалоплазмы, только въ крайне ограниченномъ количествѣ, а такъ какъ эти стимулы суть те только

физическаго, но и химическаго свойства, то, при началѣ диссимиляціи, ея продукты могутъ стать настоящими дальнѣйшими возбудителями послѣдней; съ возрастаніемъ диссимиляціи — скопленіе тѣхъ же продуктовъ, какъ напр. синильной кислоты, а съ ней и другихъ левкомаиновъ, быть можетъ, служитъ къ равносильному ограниченію диссимиляціи, способствуя этимъ появленію асимиляціи. Но, центромъ химическихъ стимуловъ такого же характера, для всей клѣтки, слѣдуетъ признать ядро, обусловливающее, не только возможность проявленія среднихъ степеней ассимиляціи и диссимиляціи, но и извѣстнаго повышенія послѣднихъ. Настоящіе, однако, стимулы, способные вызвать, каждый разъ, въ элементарной частицѣ, усиленіе диссимиляціонныхъ и ассимиляціонныхъ фазъ, обусловливающихъ повышенную дѣятельность протоплазмы, могутъ исходить изъ запасной, питательно-стимулирующей, субстанціи, каковой, по всей вѣроятности, является окрашивающееся вещество, какъ депо ядерныхъ продуктовъ и питательныхъ веществъ внѣшней среды.

Хотя стимулирующія вещества, въ клѣткѣ, — настоящіе ея левкомаины,—вѣроятно, сложны и разнородны, но всетаки между ними возможны вообще и болѣе простыя тѣла, какъ напр. $(CN)_2$ и HCN, дѣйствіе которыхъ на протоплазму состоитъ, сперва въ усиленіи, а затѣмъ въ ограниченіи диссимиляціи.

И такъ жизнедѣятельность нервной клѣтки, обусловленная своеобразнымъ ея матеріальнымъ строеніемъ, предназначена къ специфической функціи. Для этой единственной цѣли существованія клѣтки, выражающейся въ ея высокой чувствительности и специфической реакціи, необходимо лишь одно, кардинальное условіе —

движеніе. Движеніе это, необходимое для постоянной поддержки нормальнаго строенія клѣтки и ея функціи, съ точки зрѣнія безпрестаннаго обмѣна матеріи — называется—питаніемъ, съ точки же зрѣнія постояннаго обмѣна энергіи — можетъ быть названо — функціей. Но такъ какъ, обмѣнъ вещества, такъ и обмѣнъ энергіи имѣютъ свой первоначальный источникъ въ ассимиляціи и диссимиляціи каждой эл. единицы, составляющей протоплазму и происходить въ одно и то же время, то какъ питаніе, такъ и функція должны быть неразлучно связаны другъ съ другомъ и протекать, по существу, вполнѣ параллельно. Ростъ, развитіе, размноженіе — это свойства эмбріональныхъ и молодыхъ нервныхъ клѣтокъ — это продуктивная функція внутренней работы протоплазмы, тѣсно связанная съ усиленнымъ питаніемъ; во взрослой диференцированной нервной клѣткѣ эта внутренняя работа клѣтки прекращается, или стихаетъ, но на счетъ ея развивается и возрастаетъ болѣе сложная, координированная, специфическая функція, источникомъ которой служитъ то же движеніе, тѣсно связывающее функцію съ питаніемъ, какъ при покойномъ, такъ при всякихъ степеняхъ повышенной дѣятельности клѣтки. То количество матеріи и энергіи, которое расходовалось, при развитіи организма, на ростъ и размноженіе элементарныхъ частицъ нервной протоплазмы, съ возрастомъ послѣдняго, расходуется, въ усиливающейся все степени, на развитіе специфической функціи.

Наконецъ старческое, физіологическое увяданіе и смерть нервной протоплазмы—это ограниченіе и прекращеніе основнаго жизненнаго движенія въ измѣненномъ структурно, матеріальномъ субстратѣ — протоплазмы, причемъ это слабѣющее движеніе, въ концѣ концовъ,

не въ состояніи ни поддержать дальнѣйшее ея существованіе — питаніемъ, ни выразиться въ формѣ достаточной специфической функціи.

Атомо-молекулярное движеніе въ каждой эл. протоплазматической частицѣ, безъ всякаго измѣненія ея въ объемѣ, если бы и могло быть достаточнымъ для ассимиляціи и диссимиляціи въ этой отдѣльной частицѣ, то въ сложномъ конгломератѣ, составленномъ изъ этихъ частицъ, было бы уже невозможнымъ, а поэтому гіалоплазма нервной клѣтки должна обладать извѣстной степенью активной быстрой подвижности, такъ какъ этой послѣдней можно объяснить не только питаніе ея, но абсорбцію и экскрецію всей клѣтки, а также функціональное, хотя, быть можетъ, и очень слабое движеніе всего неврона.

И такъ, мы видимъ, что, механизмъ специфической дѣятельности нервной клѣтки и механизмъ ея питанія есть одинъ и тотъ-же процессъ и притомъ онъ легко объяснимъ, если признать, хотя бы, за одной — недифференцированной протоплазмой способность производить быстрыя періодическія движенія.

Эта гипотеза, принимаемая учеными для объясненія специфической дѣятельности нервной системы, въ смыслѣ установленія временныхъ контактовъ между невронами, по моему мнѣнію, объясняетъ одновременно и весь механизмъ питанія нервной клѣтки и неврона.

Въ заключеніе считаю пріятнымъ долгомъ выразить мою глубокую благодарность профессорамъ: академику В. М. Бехтереву, А. П. Моисееву, А. А. Максимову и докторамъ: В. Н. Хардину и С. Буцельскому за оказанное мнѣ ими содѣйствіе при исполненіи сей работы.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Edinger. Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems im Laufe des Jahres 1887. Schmidt's Jahrbücher der gesammt. Medicin Bd. CCXIX p. 3.

2. Mouret. Origine des vaisseaux lymphatiques. Nouveau Montpellier médical. T. IV N. 7 p. 125 et N. 9 p. 153. 1895.

3. Lominsky. Contribution à l'étude des espaces intercellulaires et de leur injections. Kiew. Arch. de pathol. t. II. p. 422. Avril. 30. 1897.

4. Marinesco. Pathologie générale de la cellule nerveuse. Paris 1897.

5. Apathy. Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitth. aus der zool. Stat. zu Neapel 1897. B. 12. H. 4.

6. Bethe. Ueber die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen vom Menschenu nd anderen Wirbelthieren. Morphol. Arbeiten. 1898 B. VIII. H. 1.

7. Golgi. Intorno alla struttura delle cellule nervose. Bollettino della societa medica-chirurgica di Pavia 1898.

8. Сухановъ. Эндоцеллюлярная сѣть Golgi. Къ вопросу о тончайшемъ строеніи нервной клѣтки. Вопросы нервно-псих. медицины. 1900 вып. 4.

9. Сухановъ. Краткій очеркъ современнаго ученія о тончайшемъ строеніи нервной клѣтки. Журналъ невропатол. и психіат. имени С. Корсакова. Москва. Годъ 1. 1901.

10. Golgi. sur la structure des cellules nerveuses des ganglions spinaux. Arch. ital. de biologie. T. XXX. f. 2.

11. Golgi. Sur la structure des cellules nerveuses. Arch. ital. de biologie 1898. T. XXX. f. 1.

12. Golgi. Sur la structure des cellules nerveuses de la moelle épiniere. 1899. Cinquanterie de la soc. de biologie à Paris.

13. Golgi. Intorno alla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale. Abdr. aus den Verhandl. der anatom. Gesellsch. auf der vierzehnten Versammlg. in Pavia vom 18—21 April. 1900.

14. Donaggio. Nuove osservationi sulla struttura della cellula nervosa. Riv. Sperim. di fren. 1898.

15. Altes und Neues ueber Zelle und Gewebe. Zool. Anzeiger XI-ten Jahrg. N. 281. S. 309—315.

16. Rhode. Ganglienzelle, Axencylinder, Punktsubstanz und Neuroglia. Arch. fur mikros. Anat. Bd. XLV. H. 3. S. 387—411.

17. Weigert. Beiträge zur Kentniss der normalen menschlichen Neuroglie. Festschrift Frankfurt am M. 1895.

18. Unna. Ueber die neuen Protoplasma-teorien und das Spongioplasma. Deutsche med. Ztg. Jahrg. XVI. N. 98, 99, 100.

19. Lenhossek. Der feinere Bau des Nervensystems. Berlin 1895. V. Abth.

20. Waldeyer. Die neueren Ansichten ueber Bau und das Wesen der Zelle. Deutsche medic. Wochenschr. Jahrg. XXI. N. N. 43, 44, 46, 48.

21. Apathy. Ueber die Schaumstructur, hauptsächlich bei Muskel und Nervenfasern. Biol. Cntrbl. Bd. XI N. 3. S. 78—87. 1891.

22. Trinchese. Contribuzione alla conoscenza della strutture del protoplasma. Monitore zoologico italiano. Anno V. B. 4, p. 84.

23. Holmgren. Studien in der feineren Anatomie der Nervenzellen. Sonderabdr. aus Bonnet-Merkels anatomisch. Heften B. 15. 1900. Wiesbaden.

24. Adamkiewicz. Stehen alle Ganglienzellen mit den Blutgefässen in directer Verbindung? Neurol. Cntrbl. 1900. N. 1.

25. Donaggio. I canalicoli del citoplasma nervoso e il loro rapporto con uno spazio perinucleare Rivis. sperim di freniat. 1900.

26. Nélis. Un nouveau détail de la structure du protoplasme des cellules nerveuses (état spiromateux du protoplasme). Bulletin de l'Acad. royale de Belgique 1899.

27. Dogiel. Die Struktur der Nervenzellen der Retina. Arch. f. mikrosc. Anatomie B. XLVI. 3. p. 394. 1895.

28. Nissl. Kritische Fragen der Nervenzellen - Anatomie. Antw. auf Benda's Aufsatz. Neurol. Centrbl. N. N. 3 u 4. p. 98. 1896.

29. Dogiel. Der Bau der Spinalganglienzellen bei den Säugethieren. Vorläuf. Mittheil. Anat Anzeiger XII, 6. 1896., а также

въ Internat. Monatschrift f. Anat. u Entw. B. XIV. H. 4, 5, 1897.

30. Benda. Ueber die Bedeutung der durch basische Anilinfarben darstellbaren Nervenzellenstructuren. Neurol. Cntrbl. XIV. 17. p. 760. 1895.

31. Fischer. Neue Beiträge zur Kritik der Fixirungsmethoden. Anat. Anzeiger. X. 24. 1895.

32. Held. Beiträge zur Struktur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. I. Abh. Arch. f. Anat. und Physiol. 1 anat. Abth. 1895. u. II Abth. H. 3, 4, 1897.

33. Kronthal und Rosin. Discussion zu Benda's Vortrag zur Färbung des Nervensystems. Berl. Gesellsch. f. Psychiatrie etc.. Sitzung v. 8 Juli 1895. тоже-Referat. im Neurol. Cntrbl. XIV. 17. p. 795. 1895.

34. Lenhossek. Ueber Nervenzellenstructuren. Verhandl. d. anat. Gesellsch. 10. Versamm. in Berlin p. 15—20. 1896.

35. Flemming. Ueber die Struktur der Spinalganglienzellen. Verhandl. d. anat. Gesellsch. auf. d. 9. Versamm. in Basel 17—20 April. 1895. Anat. Anzeig. X. p. 199. 1895.

36. Ramon y Cajal. Estructura del protoplasma nervioso. Rev. trim. micrograf. I. p. 31. 1896.

37. Rosin. Ueber eine neue Methode. Neurol. Cntrbl. XII. 23. Dec. 1893.

38. Münden. Arch. f. Anat. und Physiol. Abth. Physiol. 3, 4, S. 269. 1896.

39. Данилевскій. Основное вещество протоплазмы и его измѣненіе живою. С. П. Б. 1894.

40. Подвысоцкій. О запасныхъ силахъ организма и о значеніи ихъ въ борьбѣ съ болѣзнью. С. П. Б. 1894.

41. Чермакъ. О построеніи живаго вещества. (Гипотеза живыхъ молекулъ вихрей). С. П. Б. 1895.

42. Verworn. Die physiologische Bedeutung des Zellkerns. Pflügers Arch. Bd. XLI. H. 1. 2. S. 51—118.

43. Weismann. Ueber die Dauer des Lebens. Jena 1882.
Idem. Ueber Leben und Tod. Jena 1884.
Idem. Bemerkungen zu einigen Tages Problemen. Biol. Cntrbl. B. X. 1890. N. 1, 2.
Idem. Ueber Germinalselection eine Quelle bestimmt. gerichteter Variation. Jena. G. Fischer 1896.
Idem. Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung. 1892.

44. Buchholz. Ueber Vorkommen von karyokinesen in Zellen d. Centralnervensystems von Neugeborenen und jungen Hunden und Kaninchen. Neurol. Cntrbl. IX. p. 140. 1890.

45. Dahlregen. A centrosome artifact in the spinal ganglion of the dog. Anat. Anzeiger. Bd. XIII. N. 4, 5, S. 149, 151. 1897.

46. Henneguy. Leçons sur la cellule. Paris 1896.

47. Masius. Recherches sur la pathogenie des accidents de l'inoxication cyanhydrique. Séances de l'Acad. de Belg. 30 Dec. 1893. Sem. méd. N. 7. p. 55.

48. Benedicenti. Die Wirkung der Kohlensäure auf die Athmung. Arch. f. Anat. und Physiol. 5, 6, p. 408. 1890.

49. Meynert. Психіатрія. Перев. Іюна. Харьковъ 1885. г.

50. Лукьяновъ. Основанія общей патологіи клѣтки. Варшава 1890.

51. Galiotti. Ueber die Granulationen in den Zellen. Internat. Monatsch. f. Anat. u. Physiol. Bd. XII. H. 10, 11, 12.

52. Подвысоцкій. Основы общей патологіи. С. П. В. 1894.

53. Sarbo. Ueber die Rückenmarksveränderungen nach zeitweiliger Verschliessung der Bauchaorte... Neur. Centr.—Bl. XIV. 15 p. 664. 1895.

54. Engelmann. Mikroscopische Untersuchungen über die quergestreifte Muskelsubstanz I u II. Pflüger's Arch. Bd. VIII. 1873.

55. Idem, Neue Untersuchungen über die mikroscopische Vorgänge bei der Muskelcontraction. Pflüg. Arch. B. XVIII. 1878.

56. Verworn. Die Bewegung der lebendigen Substanz. Jena 1892.

57. Idem. Die physiologische Bedeutung des Zellkerns. Pflügers Arch. Bd LI. H. 1 u. 2. 51—118.

58. Hertwig. Клѣтка и ткани. Стр. 58.

59. Foster. Учебникъ физіологіи. Перев. проф. Тарханова. Т. I. СПБ. 1882.

60. Ramon y Cajal. Allgemeine Betrachtungen ueber die Morphologie der Nervenzelle. Bericht f. d. intern. med. Congr. in Rom. Arch. f. Anat und Physiol., anat. Abth. 3 u. 4. p. 187. 1896.

61. Tanzi. I fatti e le induzioni nell'interna istologia del sistem. nerv. Riv. sper. di fren. e med. leg. 1893.

62. Lugaro. Sulle modificazioni delle cellule nervose nei diversi stati funzionali. Lo sperimen. A. XLIX. 1895. (Sezione Biologica II).

63. Obersteiner. Die neueren Forschungen auf dem Gebiete des Centralnervensystems kritisch beleuchtet. Wien. med. Club. Org. Bericht. Wien. med. Wochenschr. XLV. 12. p. 524. 1895.

64. Wiederscheim. Anat. Anzeiger. 1890. Bd. V. N. 23. 5. 673—679.

65. Rabl-Rückhardt. Sind die Ganglienzellen ameboid? Eine Hypothese zur Mechanik psychischer Vorgänge. Neurol. Cntrbl. Bd. IX. N. 7. 1890.

66. Lépine. Revue de médicine 1894. p. 727.

67. Duval. Comptes rendus de la Societè de Biologie 2 et 9 Février 1895.

68. Tanzi. Rivista sperim. di freniatria e medic. legale XIX. f. 2. 1893.

69. Щербакъ. Обозрѣніе психіатріи. 1899 г. стр. 831—833.

70. Manouelian. Societé de Biologie 1898. 19. Février.

71. Pupin. La neurone et hypothèses histologiques. Thèse de Paris. 1896.

72. Deyber. Etât actuel de l'améboisme nerveux. Thèse de Paris. 1898.

73. Ramon y Cajal. Les espinas collaterales de las cellulas del cerebro tenidas por el azul de metileno. Rivista trimestr. microgr. I. p. 3. 1896.

74. Van Gehuchten. Anatomie du système nerveux de l'homme. Louvain. 1900.

75. Meyer. Ueber eine Verbindungsweise der Neuronen. Nebst. Mittheil. ueber die Technik u. die Erfolge der subcutanen Methylen blauinjectionen. Aus dem II. anat. Institut zu Berlin. Arch. f. mikrosc. Anat. XLVI 1895. Bd. XLVII. 4 p. 734. 1896 u. Bd. LIV—1899.

76. Ramon y Cajal. La cellule 1891. T. VII f. I. Rivista trimestr. micrograf. 1896. T. V. f. 1.

77. Köllicker. Handbuch der Gewebelehre des Menschen 1896. 6. Edit. B. II.

78. Vassale ed Donaggio. Di alcune particolarita di struttura dei centri nervosi osservate con l'uso dell'aldeide acetica nell'applicazione del metodo di Golgi. Riv. Sperim. di fren. XXI. 1895. Refer.—Neurol. Cntrbl. XV. I. p. 18. 1896.

79. Renaut. Contribution à l'étude de la constitution de l'articulation de conjugaison des neurones. Presse médicale. p. 297. 1895.

80. Monti. Sur anatomie pathologique des élements nerveux dans le processus proveman d'embolisme cérébral. Arch. ital. de Biologie XXIV. 1. p. 20. Août 31. 1896.

81. Lugaro. Nuovi dati e nuovi problemi nella pathologia della cellula nervosa. Riv. di pathol e ment. 1896. I.

82. Demoor. La plasticité des neurones et le méchanisme du sommeil. Bulletin de la Soc. d'Antrop. de Bruxelles XV. 1896—1897.

83. Idem. La plasticité morphologique des neurones cérébraux. Trav. de l'institut Solvay. Bruxelles. Liège fascl. 1896 T. II. fasc. 1. 1898.

84. Stefanowska. Travaux de laboratoire de l'institut de Solvay. T. I. fasc. III. 1897. T. III. fasc. III—1900. p. 25—83.

85. Querton. Travaux de labor. de l'institut de Solvay. 1898. T. II. fasc. 1.

86. Duval. Revue scientifique 1898. N. 11.

87. Heger. Bulletin de la Soc. de méd. mentale des Belgiques 1898. Mars. N. 88.

88. Havet. La cellule 1898. fasc. 1.

89. Narbutt. Обозрѣніе психіатріи 1899. № 8. 1900. № 5.

90. Сухановъ. Матеріалы къ вопросу о четкообразномъ состояніи... Москва 1899.

91. Weil u. Frank. Arch. of Neurology and Psychopat. 1899. V. II N. 3 & 4.

92. Ивановъ. Условія появленія и значеніе варикознаго вида протоплазматическихъ отростковъ двигательныхъ клѣтокъ мозговой коры. Предв. сообщ. Вопросы нервно-псих. медицины. Т. 6. г. 6. 1901 г. Кіевъ.

93. Köllicker. Kritik der Hypothesen von Rabl—Rückhardt und Duval über ameboide Bewegung Neurodendron. Sitz. Ber. d. Würzb. physik. med. Gesel. VI Sitz. v. 9 März 1895.

94. Nissl. Ueber sogennanten Granula der Nervenzellen. Neurol. Cntrbl. XIII. 19. 21. p. 676—781 Oct. Nov. 1894.

95. Bregmann. Ueber experimentale aufsteigende Degeneration motorischer und sensiler Hirnnerven. Jahrb. f. Psych. XI. 1 u. 2. p. 73. 1892.

96. Lugaro. Sulle alterazioni della celule nervose per mutilazione parziali del prolungamento nervoso. Rivis. di patol. nerv. e ment. I. 11. Nov. 1896.

97. Biedl. Ueber das histologische Verhalten der periferischen Nerven und ihrer Centren nach der Durchschneidung. Wien. Klin. Wochenschr. X. 17. 1897.

98. Vas. Studien über den Bau des Chromatins in den sympathischen Ganglienzellen. Arch. f. mikrosc. Anat. XL. 3. p. 375. 1892.

99. Hodge. Changes in ganglioncells frombirth to senile death. Observations on men and honeybees. Journ. of. Physiol. XVII. Aug. 1894.

100. Mann. Histological changes induced in Sympathetic. Motor and Sensory Nerw cells by functional activity. (Preliminary Note). Journ. of. Anat. and Physiol. XXIX. p. 100.

101. Lambert. Notes sur les modifications produites par l'excitations électriques dans les cellules nerveuses des ganglions sympatiques. Comp. rend. hebd. des séances de la Soc. de Biol. N. S. V. 31. p. 879 Nov. 1893.

102. Marinesco. Des lesions primitives et des lesions secondaires de la cellule nerveuse. Comptes rendues des séances de la Soc. de Biol. Fevrier. 1896.

103. Munzer u. Wiener. Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXX. 2. u. 3. p. 113. 1895.

104. Goldscheider u. Flatau. Normale und pathologische Anatomie der Nervenzellen. Berlin. 1898.

105. Fisch. The [illegible] of strong currents of electricity upon nerve cells. Proceedi[illegible] the Americ. microscop Soc. XVIII. 1895.

106. Israel. Ueber den Tod der Zelle. Berlin. Klin. Wochenschr. XXXIV. 8. 1897.

107. Ranvier. Учебникъ гистологіи. стр. 567.

108. Verworn. Psycho-physiologische Protisten Studien. 1889.

109. Hermann. Handbuch der Physiologie. B. I. Leipzig. 1879.

ОПИСАНІЕ РИСУНКОВЪ.

Анемія.

Рис. I. Нервныя клѣтки-двигательной области коры головнаго мозга: 1) клѣтка а.,—съ мелкозернистой протоплазмой и какъ-бы съ укороченными, сильно истонченными и блѣдными дендритами, продольная полосатость которыхъ исчезла; 2) клѣтка б., округленной формы, съ незамѣтными уже отростками. Ядра круглы, со слабымъ сѣтчатымъ строеніемъ.

Гомоген. имм. 1/12 Окул. N. 5. Reichert.

Рис. II. Область ядра глазодвигательнаго нерва. Нервная клѣтка со смѣшанной крупно—средне—и мелкозернистой протоплазмой; форма ея слегка округленная, вслѣдствіе того, что дендриты малозамѣтны, блѣдны и истончены, а продольная ихъ полосатость исчезла. Ядро кругло и слегка мелкозернисто.

То-же увеличеніе.

Рис. III. Продолговатый мозгъ въ области дыхательнаго центра. Рѣзко выраженная угловатая нервная клѣтка со смѣшаннымъ волокнисто—(сѣтчато)—зернистымъ строеніемъ и 3-мя сильно истонченными дендритами а.а.а., 2 остальные дендриты б. б. относительно толще, и лучше замѣтны, причемъ ихъ продольныя полосы хроматина, мѣстами, очень тонки и тѣснѣе расположены другъ возлѣ друга. Ядро—слегка овальной формы, блѣдно и гомогенно. Гомог. имм. 1/12 Окул. N. 3.

Рис. IV. Спинной мозгъ. Область середины поясничнаго утолщенія. Нервная клѣтка передняго рога; въ ея протоплазмѣ замѣтенъ зернистый распадъ (крупныя, средніи и мелкія зерна хроматина, безпорядочно разсѣяны въ протоплазмѣ), дендриты малозамѣтны, очень толсты и блѣдны, съ исчезнувшей совсѣмъ



или только слабо выраженной, полосатостью. Перицеллюлярное пространство рѣзко выражено, съ двухъ сторонъ тѣла клѣтки х. х. Ядро гомогенно и блѣдно. Гомог. иммер. 1/12. Окул. N. 5.

Отравленіе (HCN).

Рис. V. Двигательная область коры головнаго мозга: а, — пирамидальная нервная клѣтка съ крупными зернами въ ея тѣлѣ и змѣеобразно извивающимся верхушечнымъ и базальными дендритами; б,—нервная клѣтка съ мелкозернистой протоплазмой и верхушечнымъ дендритомъ, который, мало по малу, исчезаетъ; нижній отростокъ очень истончень, укороченъ и блѣденъ. Въ обѣихъ клѣткахъ протоплазма дендритовъ мелкозерниста; нѣтъ ни слѣда продольной полосатости. То-же увеличеніе.

Рис. VI Спинной мозгъ; шейное утолщеніе; область передняго рога. Нервная клѣтка, очертанія, съ крупнозернистымъ, равномѣрнымъ строеніемъ протоплазмы ея тѣла; кругомъ тѣла обширное перицеллюлярное пространство х. х х. х. Дендриты длинны, интенсивно окрашены, съ явственной продольной полосатостью. То-же увеличеніе.

Удушеніе.

Рис. VII. Двигательная область коры головнаго мозга. Три сильно измѣненныя, средней величины, пирамидальныя клѣтки, сильно округленной и какъ-бы колбовидной формы: протоплазма тѣла со средней величины и мелкими зернышками; дендриты почти незамѣтны; они тонки, очень блѣдны, а протоплазма ихъ почти гомогенна, безструктурна; клѣтка вообще какъ-бы въ состояніи распада. То-же увеличеніе.

Рис. VIII. Продолговатый мозгъ. Область ядра дыхательнаго центра. Большая нервная клѣтка, угловатой формы, съ вполнѣ и явственно-сохраненнымъ волокнистымъ строеніемъ протоплазмы тѣла; окрашивающаяся субстанція здѣсь обладаетъ правильнымъ расположеніемъ и интенсивной окраской. Дендриты толсты, длинны и продольная ихъ полосатость ясно выражена. Ядро овальной формы, гомогенно и слабо окрашено. То-же увеличеніе.

Трепанація.

А. Безъ поpаненія мозговой ткани.

Рис. IX. Двигательная область коры головнаго мозга, праваго полушарія, изъ подъ трепанаціоннаго отверстія. Найлучше сохранившаяся большая пирамидальная нервная клѣтка: Клѣтка представляется рѣзко вытянутой—въ продольномъ направленіи, съ длинными и относительно широкими дендритами, въ особенности верхушечнымъ, ясно мѣтвистымъ. Контуры клѣтки ровны, вдавлены и жилы, въ области ядра, слегка выпуклы. Клѣтка, вообще, рѣзко окрашена, но, всего интенсивнѣе подъ ядромъ. Тѣльца Nissl'я отчетливо замѣтны, въ видѣ толстыхъ волоконъ надъ ядромъ и в дендритахъ; менѣе-же рѣзко они очерчены тамъ, гдѣ окраска гуще и болѣе разлита — подъ ядромъ. Ядро блѣдно окрашено съ еле замѣтной тонковолокнистой сѣточкой хроматина. Ядрышко сильнонно-интенсивно окрашено. Ядро расположено относительно высоко отъ основанія тѣла клѣтки, но близко къ ея боковымъ поверхностямъ. По краямъ клѣтки, въ видѣ неокрашенной каймы, болѣе широкой около тѣла клѣтки замѣтно перицеллярное пространство.

Объект. № 8. Окул. № 5. Reichert.

Рис. X. Такая-же, симметрично къ предидущей, расположенная, область коры головнаго мозга лѣваго полушарія обезкровленнаго кролика.

Найболѣе измѣненная пирамидальная нервная клѣтка, рѣзко укороченная въ продольномъ и расширенная въ поперечномъ направленіи, съ короткими, малозамѣтными и тонкими дендритами; верхушечный ея дендритъ особенно рѣзко истончент и развѣтвлений его незамѣтно.

Очертанія клѣтки рѣзко выпуклы, неровны и какъ бы бугристы. Клѣтка, вообще, слабо окрашена, особенно-же ея дендриты, въ которыхъ никакой волокнистости не видно и дальнѣйшее ихъ продолженіе въ ткань ускользаетъ отъ наблюденія постепенно и незамѣтно. Окрашивающаяся субстанція, у основанія верхушечнаго дендрита, рѣзко сгущаясь, какъ бы обрывается. Окраска тѣла клѣтки и дендритовъ представляется разлитой, какъ бы распыливатой (въ сравненіи съ таковой въ клѣткѣ на рисункѣ IX), тѣлецъ Nissl'я, ясно обрисовывающихся—не видно. Ядро кругло, разлито окрашено, безъ слѣдовъ сѣточки хроматина: Ядрышко кругло и темно окрашено. Ядро расположено ближе къ основанію тѣла клѣтки и замѣтно удалено отъ боковыхъ ея поверхностей. Самая интенсивная окраска клѣтки замѣчается кругомъ ядра и уменьшается, постепенно, по направленію къ дендритамъ. Перицеллюлярное пространство рѣзко ограничено, особенно вокругъ тѣла клѣтки.

То-же увеличеніе.

Б. Трепанація съ пораненіемъ мозговой ткани.

Рис. XI. Этотъ рисунокъ изображаетъ поверхностный слой коры головнаго мозга у трепанированнаго кролика, какъ разъ въ мѣстѣ приложенія оси трепана, которая произвела уколъ въ мягкую мозговую оболочку и часть поверхностнаго слоя нервныхъ волоконъ, коснувшись лишь нижележащаго слоя нервныхъ клѣтокъ. Въ самой поверхности мозговой коры подъ pia, видно, въ ткани углубленіе, наполненное форменными элементами крови (плазмы крови. въ самой ткани здѣсь незамѣтно, на другихъ-же препаратахъ, она, глубже проникая въ образовавшійся каналъ раны, пропитываетъ, лежащія около него и смѣщенныя клѣтки. Слой нервныхъ клѣтокъ, лежащихъ ниже, раздѣляется на два смежныхъ участка: одинъ изъ нихъ, съ нервными клѣтками, рѣзко удлиненной формы, расположенными непосредственно подъ кровоизліяніемъ и второй участокъ — круглыхъ, или округленныхъ клѣтокъ, находящихся подальше въ сторонѣ (съ боку, не подъ кровоизліяніемъ). Клѣтки перваго типа (съ рѣзкими удлиненіемъ тѣла, въ продольномъ направленіи и укороченіемъ въ поперечникѣ) верхушкой своего тѣла инственно направляются къ очагу кровоизліянія. Дендриты этихъ клѣтокъ вполнѣ отчетливы, хорошо обрисованы, длинны и, также, какъ и тѣла клѣтки, интенсивно окрашены; ядеръ въ этихъ клѣткахъ не видно, по причинѣ слишкомъ густой окраски послѣднихъ. Удлиненныя клѣтки, по мѣрѣ своего приближенія къ мѣсту кровоизліянія, увеличиваются въ количествѣ. Въ сторонѣ отъ нихъ лежащія клѣтки втораго типа (сбоку отъ кровоизліянія, но въ томъ-же слоѣ) рѣзко разнятся отъ предъидущихъ, какъ своей круглой, или, болѣе или менѣе округленной формой (причѐмъ ихъ длинникъ очень часто равенъ поперечнику)—замѣтно болѣе слабымъ окрашиваніемъ протоплазмы тѣла и отсутствіемъ, или, почти отсутствіемъ (кажущемся) дендритовъ. Между двумя этими типами нервныхъ клѣтокъ—лежатъ и переходныя формы, но вышеописанныя клѣтки представляютъ, вообще, два крайніе, какъ по конфигураціи, такъ и по характеру окраски—типа.

Объект. № 6 Окул. № 3. Reichert.

Инв. № | НАУЧНАЯ БИБЛІОТЕКА 1-го Харьк. Мед. Института

ОПЕЧАТКИ.

Напечатано:			Должно быть:
Стран.	*Строка*		
10	9	кровенаполненія	кровенаполненія
11	10	центри	центры
11	16	опредѣленномъ	опредѣленномъ
17	8	лимфацитовъ	лимфоцитовъ
23	18	исполняться	исполняться
28	7	испытаемое	испытуемое
32	27	переформированную	переформированную
35	20	пирокатенинъ	пирокатехинъ
37	1	ägnährt	ernährt
46	1	качествіе	качествѣ
48	7	невразомами	невразомами
57	11	надходитъ	подходитъ
58	17	немногія	немного
59	27	реактиновъ	реактивовъ
62	8	послѣдить	прослѣдить
65	7	особенно же...	особенно же послѣ
65	13	Ломинскаго	Ломинскаго
65	14	будетъ	судомъ
74	28	способи	способны
74 и 195	30 и 14	Лукьянову	Лукьянову
76	20	органиченномъ	ограниченномъ
88	20	ярышки	ядрышки
102	3	сукленнобальбуминовъ	нуклеоальбуминовъ
108	12	микроскопическомъ	макроскопическомъ
125	29 и 31	различія	различія
156	31	противуположности	противуположными
164	12	благодѣтельнымъ	благодѣтельнымъ
172	19	симметрично	въ симметричномъ
173	4	послѣ слова „въ смыслѣ" пропущено:	„формы и очертаній послѣдних."
174	16	послѣ слова: „анемія", пропущено: „а"	„а рѣзко".
174	17	большей	а большей
176	20	хотя должны	должны
176	27	съ миновенной	со мновенной
177	3	тока	нока
179	31 и 32	могъ отсутствовать и отсутствовала реакція	могла отсутствовать и отсутствовала „контракціонная" реакція
182	16	дальше	дольше
185	3	абсорціонной	абсорбціонной
193	2	обусловливать	обусловливалось
193	22	матологическимъ	патологическимъ
194	4	то-же	то-же
201	24	всѣму	нашему
204	22	актив-	активнымъ
205	20	потверждаетъ... въ формы	подтверждаетъ... въ формѣ
209	28	полезобразныя	щелезобразныя
209	32	альвеорныхъ	альвеолярныхъ
216	18	удавленія	удаленія
239	19	атмы	атомы
240	17	атомно - молекулярными	атомно-молекулярными
240	30	эмбріональныхъ нервни	эмбріональныя нервныя
243	32	приказъ	приказъ
245	32	Azoulcy	Azoulcy
246	3	Berlkcy	Berkley
252	22	разраженіяхъ	раздраженіяхъ
257	16	примѣненіямъ	примѣненіямъ
264	30	Winker	Winkel
267	15	вымываютъ	нашихъ
271	20	во всю толщину	не всю толщу
273	17	данный	данный
276	28	либральной	либральной
285	18	не согрѣвались	не согрѣвались
285	1	маріальныхъ	матеріальныхъ
289	3	дѣятольнѣй	дѣятельный
294	8	Біохимическія	Біохимическія
296	17	либильнаго	либильнаго
296	22	свертываніе дѣйствіи	свертываніе при дѣйствіи
308	20	путемъ	путемъ ихъ
309	9	антитоксины, а поэтому допустить	антитоксины, а поэтому допустимо
309	17	средство	средство
310	1, 13, 28	ядромъ	ядромъ
311	9	аденинъ	аденинъ
313	14, 22	анаробный	аэробный
316	26	средствъ	средствъ
334	27	какъ скопляющіеся равно какъ въ	ранѣе какъ скопляющіеся въ
341	32	отравленій	отравленій.

ПОЛОЖЕНІЯ.

1. Новые, хотя бы и вполнѣ раціональные, методы ухода за душевно больными (напр. norestraint, Bettbehandlung и др.) не должны совершенно исключать прежнихъ пріемовъ лечебнаго режима, даже если послѣдніе, въ извѣстной степени, противорѣчатъ первымъ.

2. Раціонально устроенное буйное отдѣленіе должно имѣть достаточное количество изоляторовъ, какъ бы ни казались гуманными и благодѣтельными, предлагаемыя нынѣ, мѣры постояннаго режима въ общихъ камерахъ.

3. Важнѣйшую сторону, въ дѣлѣ объ уходѣ за душевно-больными, представляетъ прислуга, качество и количество которой стоитъ обыкновенно, въ обратно-пропорціональномъ отношеніи къ количеству несчастныхъ случаевъ въ спеціальныхъ заведеніяхъ.

4. Раціонально примѣняемая суггестивная и фармакологическая „усиленная гипотерапія", не смотря на достаточный, повидимому, ночной сонъ, показуется и въ опредѣленные часы дня, у истощенныхъ острыхъ и подострыхъ больныхъ (при неврозахъ и психозахъ).

5. Подкожные впъекціи мышьяка, въ формѣ liquoris arsenicalis Fowleri (sine spiritu angelico) при сильно пониженномъ питаніи, у взрослыхъ больныхъ, даже въ количествѣ до 1,0 pro die, въ теченіе мѣсяца, дѣйствительно, замѣтнымъ образомъ и — относительно быстро повышаютъ общее питаніе, а мышьякъ, примѣняемый—въ такомъ количествѣ и формѣ, не вызываетъ никакихъ, ни общихъ, ни мѣстныхъ неблагопріятныхъ явленій.

6. Въ случаяхъ, гдѣ бромистый натръ, и сульфоналъ, назначаемые отдѣльно, даже въ большихъ дозахъ, не вызываютъ, у душевно-больныхъ, ни успокоенія, ни достаточнаго сна,—оба эти препарата, потребляемые одновременно, вызываютъ, даже у сильно возбужденныхъ больныхъ, напр, у прогрессивныхъ паралитиковъ, въ большинствѣ случаевъ, продолжительное успокоеніе и глубокій сонъ.

7. Популярныя лекціи по анатоміи и физіологіи организма человѣка, въ примѣненіи ихъ къ гигіенѣ,—должно войти въ программу, какъ низшихъ, такъ и среднихъ учебныхъ заведеній.

Curriculum vitae.

Эмиль Михаилъ Ивановичъ Пржиходзкій, сынъ б. уѣзднаго, городоваго и больничнаго врача г. Радома, родился въ 1864 году.

Среднее образованіе получилъ въ Радомской классической гимназіи, курсъ которой окончилъ въ 1883 году. Въ томъ же году, поступивъ на медицинскій факультетъ ИМПЕРАТОРСКАГО Варшавскаго Университета, въ 1888 году получилъ дипломъ на степень лекаря. Въ 1889 году, въ клиникѣ для душевно больныхъ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ Петербургѣ, подъ руководствомъ б. проф., академика, И. П. Мержеевскаго изучалъ душевныя и нервныя болѣзни.

Въ 1891 г. получилъ штатную должность младшаго ординатора въ Варшавской Лечебницѣ для душевно-больныхъ въ Творкахъ, гдѣ состоитъ ординаторомъ по настоящее время.

Изъ спеціальныхъ его работъ печатаны слѣдующія:

1). О результатахъ подвѣшиванія табетиковъ, по способу О. О Мочутковскаго (совмѣстно съ С. Н. Данило). С. П. Б. 1890 г.

(То-же въ польскомъ переводѣ: O wynikach wieszań we wiądzie miecza za pomocą aparatu Moczutkowskiego. Kraków. 1890).

2). Рѣдкій случай самоотравленія, протекавшаго при явленіяхъ острого психоза. Труды Русск. Мед. Общ. Варшава 1894 г.

3). Настоящая работа, подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о нитательно-функціональномъ механизмѣ нервной клѣтки", представляется имъ для соисканія степени доктора медицины.