

## О нѣкоторыхъ особенностяхъ строенія спинныхъ и симпатическихъ узловъ у птицъ <sup>1)</sup>.

(Съ таблицей рисунковъ).

Д-ра Д. А. Тимоѣева.

Вопросъ о тончайшей структурѣ нервныхъ клѣтокъ за послѣдніе годы привлекъ къ себѣ вниманіе многихъ гистологовъ и невропатологовъ. Въ этомъ направленіи уже были произведены весьма интересныя изслѣдованія у различнаго вида безпозвоночныхъ и позвоночныхъ животныхъ, и только относительно птицъ, на сколько мнѣ извѣстно, не было до сихъ поръ болѣе или менѣе подробнаго изслѣдованія на эту тему. Правда, въ работахъ нѣкоторыхъ авторовъ встрѣчаются краткія указанія и по этому вопросу, но такихъ указаній очень мало и работы эти относятся почти исключительно къ періоду предшествовавшему послѣднимъ изслѣдованіямъ Nissl'я и другихъ авторовъ, пролившимъ новый свѣтъ на структуру нервныхъ клѣтокъ.

Занимаясь этимъ вопросомъ лѣтомъ нынѣшняго года въ лабораторіи проф. Lenhossék'a, я встрѣтилъ нѣкоторыя, не безынтересныя, по моему мнѣнію, для морфологіи нервной системы особенности въ строеніи нервныхъ клѣтокъ птицъ,

---

<sup>1)</sup> Докладъ въ засѣданіи Каз. Общества Невропатологовъ и психіатровъ 15 Ноября 1898 г.

главнымъ образомъ клѣтокъ спинныхъ и симпатическихъ узловъ, изслѣдованныхъ мною наиболѣе подробно.

Объектомъ моихъ наблюденій были куры и голуби. Для фиксированія тканей я употреблялъ различныя жидкости: 1) сублиматъ въ насыщенномъ растворѣ (по Heidenhain'у), 2) формальдегидъ 5% раст. 3) сублиматъ съ пикриновой кислотой (Rabl-Schaffer), 4) сублиматъ пополамъ съ формальдегидомъ 5) жидкость Zenker'a, 6) жидкость Hermann'a 7) жидкость Carnoy (абсол. алкоголя 6 ч., хлороформа 3 ч., ледяной уксусной кислоты 1 ч.). Изъ всѣхъ испробованныхъ мною фиксажей наилучшіе результаты мнѣ дали: смѣси Carnoy и Zenker'a. Жидкости эти имѣютъ то преимущество передъ другими, что при фиксажѣ въ нихъ протопlasма тѣла нервныхъ клѣтокъ обыкновенно сравнительно очень мало сморщивается. Такія клѣтки сохраняютъ свою нормальную форму, выполняя собою въ большинствѣ случаевъ почти всю полость капсулы и краевой поясъ у нихъ остается въ совершенной цѣлости (особенно при фиксажѣ въ жидкости Zenker'a). Этого нельзя сказать про большинство другихъ фиксирующихъ жидкостей. Жидкость Zenker'a, сохраняя лучше, сравнительно съ жидкостью Carnoy, структуру тѣла клѣтки, нѣсколько хуже фиксируетъ ядро. Послѣ жидкости Carnoy также получаются болѣе яркія окраски глыбокъ Nissl'я. Особенно хорошіе результаты давали мнѣ эти двѣ жидкости при фиксированіи нервной системы у зародышей птицъ. Жидкость Hermann'a тоже довольно хорошо фиксируетъ нервныя клѣтки, но послѣ нея окраски удаются очень плохо. Изслѣдуемые объекты я фиксировалъ въ жидкости Carnoy отъ 5 до 18 часовъ и затѣмъ передъ заключеніемъ въ парафинъ переносилъ ихъ на 2 дня въ абсолютный спиртъ. Въ жидкости Zenker'a я оставлялъ препараты на сутки и, промывъ въ проточной водѣ, обезвоживалъ въ спиртѣ, начиная съ 50% до абсолютнаго. Заключалъ въ парафинъ посредствомъ хлороформа или бергамотоваго масла (что лучше). Срѣзы толщиной отъ 3 до 8 м. наклеивалъ на предметное стекло бѣлкомъ

съ глицериномъ. При окраскѣ Нисслевскихъ глыбокъ въ нервныхъ клѣткахъ я получилъ прекрасные результаты отъ толудиинъ-блау съ эритрозиномъ (по методу Lenhossék'a). Наклеенные на предметное стекло срѣзы я помещалъ на 6—18 часовъ въ концентрированный водный растворъ толудиинъ-блау и, послѣ обмыванія въ водѣ, переносилъ ихъ на 1—2 секунды въ насыщенный водный растворъ эритрозина. Снова быстро обмывъ въ водѣ подъ краномъ водопровода, я наивозможно скорѣе обезвоживалъ ихъ въ абсолютномъ спиртѣ, просвѣтлялъ въ ксилолѣ и заключалъ въ канадскій бальзамъ.

Много труднѣе удастся окраска основного вещества тѣла нервныхъ клѣтокъ. Съ этой цѣлью мною были испробованы различные методы, предложенные авторами. Сравнительно лучшіе результаты я получилъ при примѣненіи окраски eisenhaematoxylin'омъ (по методу M. Heidenhain'a) съ послѣдующей окраской эритрозиномъ, а также при окраскѣ ліонской синью съ сафраниномъ (по методу Mann'a). При изученіи строенія ядра нервныхъ клѣтокъ и находящихся въ немъ ядрышекъ, кромѣ вышеупомянутыхъ окрасокъ, я пользовался еще окраской по методу Ehrlich-Biondi и окраской Orpел'я (Methylgrün-Eosin-Säurefuchsin).

Для изслѣдованія у птицъ всего удобнѣе брать спинные и симпатическіе узлы изъ шейной области. Наиболѣе крупныя изъ нихъ—нижніе шейные, соотвѣтствующіе нервамъ, иннервирующимъ крылья. Въ этой области спинные узлы лежатъ очень близко къ симпатическимъ, такъ что, вырѣзавъ не отдѣленными другъ отъ друга, ихъ можно изслѣдовать на одномъ и томъ же срѣзѣ во взаимной связи. Это обстоятельство очень удобно для изученія топографическихъ отношеній обоихъ узловъ и хода пучковъ нервныхъ волоконъ, выходящихъ и входящихъ въ нихъ, особенно въ виду того, что, при окраскѣ такихъ препаратовъ по вышеуказаннымъ методамъ, удастся довольно хорошо различать пучки мякотныхъ отъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ, по отсутствію въ послѣднихъ мякоти и сравнительному богатству ядеръ Швановской

оболочки. На такихъ препаратахъ (рис. 1) видно, что симпатическій узелъ лежитъ впереди и кнаружи отъ спинного узла и отдѣленъ отъ него только переднимъ двигательнымъ корешкомъ спинного мозга, входящимъ между этими узлами въ общій для обоихъ корешковъ периферическій нервный стволѣкъ. Симпатическій нервный узелъ прилегаетъ непосредственно къ этому нервному стволѣку, и можно очень ясно видѣть, что изъ узла въ этотъ послѣдній входятъ пучки безмякотныхъ нервныхъ волоконъ, частью заворачивающихся въ этомъ стволѣкъ къ периферіи, частью идущихъ въ противоположномъ направленіи къ спинному узлу. Кромѣ того, изъ симпатическаго узла возникаетъ самостоятельный нервный стволѣкъ, идущій совершенно отдѣльно отъ общаго ствола и параллельно ему. Этотъ стволѣкъ состоитъ, какъ кажется, почти исключительно изъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ.

На нѣкоторыхъ срѣзахъ можно также видѣть, что изъ передняго корешка входятъ въ симпатическій узелъ пучки мякотныхъ волоконъ. Спинные узлы содержатъ главнымъ образомъ толстыя и тонкія мякотныя нервныя волокна, симпатическіе же—безмякотныя, съ примѣсю тонкихъ мякотныхъ волоконъ. Болѣе точное изученіе хода пучковъ нервныхъ волоконъ конечно возможно только на серіяхъ срѣзовъ изъ узловъ.

Какъ спинные, такъ и симпатическіе узлы у птицъ имѣютъ довольно тонкую соединительно-тканную оболочку, которая переходитъ на нервныя стволѣки, выходящіе изъ узловъ. Соединительно-тканная основа узловъ, сравнительно съ млекопитающими, развита крайне незначительно. Она выступаетъ особенно рѣзко при дифференціальной окраскѣ ея кислымъ фуксиномъ въ красный цвѣтъ по методу Ehrlich-Biondi или Orpel'я.

Спинные узлы птицъ представляютъ, между прочимъ, одну интересную особенность. На срѣзахъ, при соотвѣтствующихъ окраскахъ, очень часто видны посрединѣ узла, или ближе къ его периферіи различной величины скопленія лимфо-



цитовъ, круглой или овальной формы, въ видѣ настоящихъ лимфатическихъ фолликуловъ (Рис. 2). Такіе фолликулы встрѣчались мнѣ во всѣхъ изслѣдованныхъ узлахъ, и иногда ихъ было въ одномъ и томъ же узлѣ по два или по три. На тонкихъ срѣзахъ, не смотря на большое скопленіе лимфоцитовъ, можно видѣть, что послѣдніе расположены въ типической ретикулярной ткани. На периферіи такого фолликула, иногда же въ центрѣ, проходятъ кровеносные сосуды съ очень тонкими стѣнками. Сосуды эти, подходя къ фолликулу, обыкновенно образуютъ расширенія въ видѣ синусовъ. На сколько мнѣ извѣстно, подобныя образованія въ видѣ фолликуловъ не были до сихъ поръ описаны ни у одного вида животныхъ. Нѣкоторое отношеніе къ моему наблюденію, быть можетъ, имѣетъ наблюденіе Kölliker'a <sup>1)</sup>, который видѣлъ у кошки въ углу между обоими спинными корешками, слѣдовательно внѣ узла, скопленіе лимфоцитовъ, подобное лимфатическому узлу. Что при моемъ изслѣдованіи дѣло шло не о патологическихъ образованіяхъ (напр., туберкулахъ), мнѣ кажется можно судить по тому, что лимфатическіе фолликулы въ спинныхъ узлахъ были находимы мною у всѣхъ изслѣдованныхъ голубей и куръ, пріобрѣтенныхъ изъ различныхъ источниковъ.

Судя по продольнымъ срѣзамъ, нервныя клітки спинныхъ узловъ птицъ не сосредоточены по периферіи, какъ у нѣкоторыхъ другихъ позвоночныхъ, напр., у лягушки, а распределены довольно равномерно по всему узлу, въ видѣ небольшихъ группъ. Эти группы состоятъ или изъ продольныхъ рядовъ, расположенныхъ соотвѣтственно пучкамъ нервныхъ волоконъ, идущихъ вдоль узла, или же въ видѣ различной величины и формы скопленій клітокъ тамъ, гдѣ волокна въ узлѣ расходятся по различнымъ направленіямъ. Мои наблю-

---

<sup>1)</sup> A. Kölliker, Ueber das Vorkommen von Nervenzellen in den vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven der Katze. Tageblatt der 66 Versamml. deutscher Naturf. und Aerzte in Wien 1894 S 168.

денія въ этомъ отношеніи сходятся вполне съ наблюденіями Bühler'a <sup>1)</sup>, который у голубя и ворона нашелъ также диффузное распредѣленіе клѣтокъ по всему узлу, и не согласны съ данными Rawitz'a <sup>2)</sup>, по которому у голубя нервные клѣтки расположены главнымъ образомъ съ одной стороны узла, соотвѣтствующей заднему корешку.

Клѣтки спинныхъ узловъ птицъ лежатъ въ очень тонкихъ соединительно-тканыхъ капсулахъ. Капсулы выстланы внутри слоемъ эндотеліальныхъ клѣтокъ, ядра которыхъ нѣсколько выступаютъ въ полость, образуя вдавленія въ тѣлѣ нервной клѣтки. Ихъ бываетъ видно обыкновенно на срѣзѣ отъ 3-хъ до 5-ти и болѣе.

При хорошемъ фиксажѣ нервные клѣтки выполняютъ собою всю полость капсулы, имѣютъ рѣзко ограниченные, ровные края, за исключеніемъ вдавленій, образованныхъ ядрами эндотеліа. Въ существованіи перичеселлюлярнаго лимфатическаго пространства я убѣдиться никогда не могъ. Правда, даже при сравнительно хорошемъ фиксажѣ встрѣчаются нѣкоторыя клѣтки, поверхность которыхъ нѣсколько отстаетъ отъ капсулы; но я думаю, что въ виду неравномѣрности этихъ вдавленій на поверхности клѣтки, онѣ бываютъ вызваны искусственно, при предварительной обработкѣ препарата.

При незначительномъ количествѣ соединительно-тканнаго промежуточнаго вещества въ узлѣ, нервные клѣтки, находящіяся въ небольшихъ группахъ и рядахъ, большею частью очень тѣсно прилегаютъ другъ къ другу, такъ что отдѣляются въ иныхъ мѣстахъ только стѣнкой капсулы. Соотвѣтственно этому круглая или овальная форма ихъ, наблюдаемая тамъ, гдѣ онѣ нѣсколько удалены другъ отъ друга, измѣняется здѣсь въ очень неправильную: трехъугольную, полулунную и пр. Нѣкоторыя клѣтки выступаютъ нѣсколько изъ спинныхъ

<sup>1)</sup> A. Bühler, Untersuchungen über den Bau der Nervenzellen. Verhandl. d. physik. medic. Gesellsch. zu Würzburg. N. t. 1898. Bd. XXXI. S. 285 и 296.

<sup>2)</sup> B. Rawitz, Ueber den Bau der Spinalganglien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXI S. 271 и 276.

узловъ въ область задняго корешка и, сдавленные пучками проходящихъ нервныхъ волоконъ, принимаютъ обыкновенно нѣсколько продолговато-овальную форму. Подобное же наблюдение сдѣлано Lenhossék'омъ <sup>1)</sup> ранѣе у лягушекъ.

Величина клѣтокъ въ спинныхъ узлахъ птицъ очень различна. Въ одномъ и томъ же узлѣ находятся рядомъ другъ съ другомъ большія и маленькія клѣтки. Наибольшія изъ нихъ имѣютъ въ продольномъ діаметрѣ около 40 *μ*.; самыя же малыя 8—10 *μ*. Большинство же клѣтокъ по своему размѣру занимаетъ средину между этими крайними величинами. Очень сходные результаты получилъ при своихъ измѣреніяхъ нервныхъ клѣтокъ въ спинныхъ узлахъ голубя Bühler <sup>2)</sup> (12—40 *μ*., рѣдко до 50 *μ*.). Такимъ образомъ нервныя клѣтки спинныхъ узловъ птицъ значительно уступаютъ въ величинѣ клѣткамъ человѣка и другихъ млекопитающихъ (По Lenhossék'у <sup>3)</sup> у человѣка въ среднемъ величина клѣтокъ отъ 60 до 80 *μ*., у нѣкоторыхъ млекопитающихъ, особенно быка, еще больше).

Ядро въ клѣткахъ спинныхъ узловъ бываетъ, по моимъ наблюденіямъ, всегда одно. Оно занимаетъ центральную часть клѣтки, чѣмъ и отличаются нервныя клѣтки спинныхъ узловъ птицъ отъ клѣтокъ амфибій, рептилій и рыбъ. У всѣхъ этихъ видовъ животныхъ, по даннымъ Levi <sup>4)</sup>, ядро въ клѣткѣ лежитъ болѣе или менѣе эксцентрично.

Осевоцилиндрическій отростокъ, бывающій у птицъ, насколько можно судить по срѣзамъ, также въ единственномъ числѣ, происходитъ большею частью съ болѣе узкой стороны клѣтки и начинается ясно выраженнымъ, свободнымъ отъ

---

<sup>1)</sup> M. v. Lenhossék, Untersuchungen über die Spinalganglien des Frosches. Arch. f. mikr. Anat. 1886. Bd. 26.

<sup>2)</sup> Bühler. l. c. S. 297.

<sup>3)</sup> Lenhossék, Ueber den Bau der Spinalganglienzellen des Menschen. Arch. f. Psychiatrie. 1897. Bd. XXIX. H. 2.

<sup>4)</sup> v. G. Levi. Ricerche citologiche etc. Rivista di patologia nervosa e mentale. 1897. Vol. II p. 193.

Нисслевскихъ глыбокъ, т. н. кеглевиднымъ утолщеніемъ. Такое же кеглевидное утолщеніе я наблюдалъ и въ клѣткахъ спинного мозга птицъ. Выходя изъ клѣтки, осевоцилиндрическій отростокъ не образуетъ спиралевидныхъ изгибовъ, описанныхъ Retzius'омъ <sup>1)</sup>, Камковымъ <sup>2)</sup> и др. у млекопитающихъ, а идетъ въ прямомъ направленіи, что часто можно видѣть какъ на удачныхъ срѣзахъ, такъ и на изоляціонныхъ препаратахъ.

Въ симпатическихъ узлахъ пучки безмякотныхъ и тонкихъ мякотныхъ волоконъ идутъ по разнымъ направленіямъ, изгибаясь и переплетаясь между собою. Соотвѣтственно такому ходу нервныхъ волоконъ и нервныя клѣтки, лежащія между ними и разбѣяныя по всему узлу, располагаются различной величины группами, то близко прилегая, то отдѣляясь другъ отъ друга на значительное пространство. Лежатъ эти клѣтки также въ капсулахъ, выстланныхъ эндотелиемъ. Форма ихъ бываетъ еще болѣе неправильная, благодаря присутствію у нихъ протоплазматическихъ отростковъ, выходящихъ съ различныхъ сторонъ клѣтки. Число отростковъ, видимыхъ на срѣзѣ, достигаетъ до 5 и болѣе. На препаратѣ они встрѣчаются въ большинствѣ случаевъ перерѣзанными у самаго своего начала. Но у нѣкоторыхъ клѣтокъ можно видѣть ихъ на значительномъ пространствѣ, выходящими въ промежутки между сосѣдними клѣтками и отдающими боковыя вѣтви. Въ рѣдкихъ случаяхъ удается также видѣть начало осевоцилиндрическаго отростка. Онъ не образуетъ, какъ въ клѣткахъ спинныхъ узловъ, кеглевиднаго утолщенія и его удается отличить только по отсутствію въ немъ Нисслевскихъ глыбокъ и ясно выраженному фибриллярному строенію. Ядро, также какъ и въ спинныхъ, въ симпатическихъ клѣткахъ занимаетъ центральную часть ихъ. Нѣсколько разъ мнѣ удавалось наблю-

<sup>1)</sup> G. Retzius, Untersuchungen über die Nervenzellen etc. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. Jahrg. 1880. S. 369.

<sup>2)</sup> G. Kamkoff, Ueber den Bau des Ganglion Gasserii. Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. 1897. Bd. XIV.

дать клѣтки съ двумя ядрами. Нервные клѣтки въ этихъ узлахъ имѣютъ въ общемъ меньшую величину, чѣмъ въ спинныхъ. Наибольшія изъ нихъ бываютъ въ діаметрѣ 20—25  $\mu$ ., а наименьшія 5—6  $\mu$ .

Характерной чертой строенія нервныхъ клѣтокъ у птицъ не только спинныхъ и симпатическихъ узловъ, но и спинного и головного мозга, является *обильное количество въ нихъ Нисселевскихъ глыбокъ или такъ назыв. тигроида*. При сравненіи въ этомъ отношеніи нервныхъ клѣтокъ птицъ съ млекопитающими и тѣмъ болѣе съ амфибіями и рептиліями, эта особенность строенія выступаетъ очень рѣзко. Если справедливо предположеніе, высказываемое многими авторами о роли Нисселевскихъ глыбокъ въ качествѣ питательнаго матерьяла во время функціональной дѣятельности клѣтокъ (kinetoplazma по Marinesco), то обиліе Нисселевскихъ глыбокъ у птицъ стоитъ, можетъ быть, въ связи съ болѣе энергіей ихъ жизненныхъ процессовъ, сравнительно съ хладнокровными животными. Тигроидъ въ спинныхъ и въ симпатическихъ узлахъ у птицъ распредѣленъ довольно равномерно по всему тѣлу клѣтокъ. Остается только не занятымъ имъ довольно узкій краевой поясъ, описанный также и у млекопитающихъ. Въ нѣкоторыхъ же, особенно небольшихъ по величинѣ клѣткахъ, не замѣтно даже и такого свѣтлаго краевого ободка. Еще болѣе узкій ободокъ въ окружности ядра наблюдается у птицъ въ очень рѣдкихъ случаяхъ. Въ протоплазматическихъ отросткахъ симпатическихъ клѣтокъ и центральной нервной системы тоже встрѣчается постоянно тигроидъ, но въ меньшемъ сравнительно количествѣ. Въ нѣкоторыхъ клѣткахъ Нисселевскихъ глыбокъ бываетъ такъ много, что онѣ какъ бы сливаются другъ съ другомъ, оставляя, даже на очень тонкихъ срѣзахъ, очень небольшіе промежутки. На подобныхъ срѣзахъ можно видѣть, что глыбки не однородны, а состоятъ изъ конгломерата мельчайшихъ зернышекъ. Величина глыбокъ въ одной и той же клѣткѣ бываетъ очень различна. Вообще же нѣкоторыя изъ нихъ иногда достигаютъ довольно

значительной величины, особенно на границѣ съ свѣтлымъ краевымъ поясомъ. Форма ихъ бываетъ самая разнообразная; треугольная, многоугольная, веретенообразная и пр. Края глыбокъ неровные и отъ нихъ отходятъ зернистые отростки, которыми, какъ часто можно убѣдиться, сосѣднія глыбки анастомозируютъ между собою. Такимъ образомъ получается картина сѣтевиднаго расположенія глыбокъ. Въ протоплазматическихъ отросткахъ симпатическихъ клѣтокъ глыбки имѣютъ обыкновенно веретенообразную форму и располагаются по длинѣ отростковъ.

Сѣтевидное расположеніе Нислевскихъ глыбокъ и равномерное ихъ распредѣленіе по всему тѣлу клѣтки характерно вообще для всѣхъ клѣтокъ спинныхъ и симпатическихъ узловъ птицъ. Разница, и то не особенно большая, замѣчается между отдѣльными клѣтками въ величинѣ глыбокъ и въ болѣе или менѣе тѣсномъ расположеніи ихъ относительно другъ друга.

Основное вещество протоплазмы нервныхъ клѣтокъ птицъ представляетъ, въ виду обильнаго количества въ нихъ тигроида, крайне неблагопріятный объектъ для изслѣдованія. Обыкновенно слегка окрашенное эритрозиномъ основное вещество въ свободномъ отъ тигроида краевомъ поясѣ клѣтокъ, гдѣ строеніе его является доступнѣе для наблюденія, представляется въ видѣ тончайшихъ нитей переплетающихся между собой и образующихъ густую сѣтку. Иногда мнѣ удавалось видѣть какъ въ краевомъ поясѣ, такъ и въ протоплазматическихъ отросткахъ симпатическихъ клѣтокъ болѣе длинныя нити, идущія параллельно краю клѣтки и по длинѣ отростковъ. Однако подобная структура выступаетъ не съ такой ясностью, чтобы можно рѣшить, дѣйствительно ли это изолированно проходящія фибриллы или вытянутыя въ длину петли сѣти. Въ общемъ же я получилъ впечатлѣніе, что существующіе до сихъ поръ методы дифференціальной окраски основного вещества, не въ состояніи выяснить намъ съ полнотой тончайшую его структуру.

Въ осевоцилиндрическихъ отросткахъ спинныхъ и симпатическихъ клѣтокъ, при удачной окраскѣ, можно видѣть довольно ясно фибриллярное строеніе. Фибриллы въ осевыхъ цилиндрахъ клѣтокъ спинныхъ узловъ, переходя въ кеглевидное расширеніе, постепенно теряются въ немъ. Прослѣдить переходъ ихъ въ нити основного вещества тѣла клѣтки мнѣ никогда не удавалось.

Пигментъ въ нервныхъ клѣткахъ у птицъ встрѣчается не особенно часто. Онъ располагается или вблизи начала осевоцилиндрическаго отростка, или по всей периферіи клѣтки, по ея краю. Имѣетъ онъ обыкновенно видъ мелкихъ, круглыхъ съ желтоватымъ оттѣнкомъ зернышекъ или капелекъ. Кислымъ фуксиномъ и сафраниномъ пигментъ окрашивается въ красный цвѣтъ. При окраскѣ препаратовъ толудиинъ-блау и послѣдующей обработкѣ ѣдкимъ кали, всѣ составныя части нервныхъ клѣтокъ совершенно обезцвѣчиваются и остается только окрашеннымъ въ темносиній цвѣтъ одинъ пигментъ.

Ядро въ нервныхъ клѣткахъ, какъ я уже упоминалъ, занимаетъ приблизительно центральную часть. Форма его обыкновенно круглая (шарообразная). Хотя въ большихъ клѣткахъ ядро значительно больше, чѣмъ въ маленькихъ, но величина его уменьшается не пропорціонально съ уменьшеніемъ самой клѣтки. Такъ, въ самыхъ большихъ клѣткахъ спинныхъ узловъ, имѣющихъ въ діаметрѣ до 40  $\mu$ ., величина ядра бываетъ около 10  $\mu$ .. Въ самыхъ же малыхъ 8—10  $\mu$ . въ діаметрѣ, ядро равно 4—5  $\mu$ .. Въ симпатическихъ узлахъ, въ клѣткахъ величиной отъ 15 до 20  $\mu$ ., оно бываетъ около 5  $\mu$ ., а въ клѣткахъ въ 6  $\mu$ . около 3  $\mu$ .

Какой либо разницы въ строеніи ядра между спинными и симпатическими клѣтками я не замѣчалъ. Оно обыкновенно очень рѣзко отграничивается отъ тѣла клѣтки тонкой двухконтурной оболочкой. Уже на неокрашенныхъ препаратахъ она ясно выступаетъ по своему сильному свѣтопреломленію. При двойныхъ окраскахъ оболочка красится кислыми красками; такъ напр, отъ кислаго фуксина или эритрозина принимаетъ яркочер-

ный цвѣтъ. Отъ оболочки внутрь ядра отходятъ тонкія, усаженныя мелкими зернышками нити, которыя анастомозируютъ между собою и образуютъ мелкопетлистую ядерную сѣть съ утолщеніями на мѣстахъ соединенія нитей между собою. Ядерная сѣть также какъ и оболочка ядра красится кислыми красками. Такимъ образомъ, въ виду этого свойства, у птицъ, также какъ въ нервныхъ клѣткахъ спинныхъ узловъ млекопитающихъ (Lenhossék)<sup>1)</sup>, повидимому хроматинъ въ ядерной сѣти отсутствуетъ. Хотя мельчайшія зернышки на протяженіи нитей ядерной сѣти и окрашиваются отъ *eisenhaemotoxylina* въ черный цвѣтъ, тогда какъ самыя нити принимаютъ блѣдно-сѣрую окраску, но зернышки эти нельзя отождествлять съ хроматиномъ, имѣющимъ, какъ извѣстно, свойство окрашиваться основными красками.

Что особенно интересно въ строеніи ядра нервныхъ клѣтокъ у птицъ, это присутствіе въ немъ двоякого рода, различно относящихся къ окраскѣ, ядрышекъ: *базофильнаго* и *ацидофильнаго*. Можно съ полнымъ правомъ ихъ назвать такъ потому, что при совмѣстной окраскѣ основными и кислыми красками (толuidинъ-блау—эритрозинъ, метиль-грюнъ—кислый фуксинъ, сафранинъ—ліонская синь и пр.) одно изъ ядрышекъ—базофильное всегда окрашивается основной краской, а другое—ацидофильное—кислой краской. (Рис. 3, 4, 5, 6).

Базофильное ядрышко соотвѣтствуетъ очевидно такимъ же ядрышкамъ, находящимся въ ядрахъ нервныхъ клѣтокъ другихъ позвоночныхъ животныхъ. Относительно же ацидофильнаго я долженъ замѣтить, что его ни въ какомъ случаѣ нельзя отождествлять съ болѣе крупными зернышками ядерной сѣти, такъ какъ ядрышко это отличается очень рѣзко отъ нихъ по своей величинѣ, правильно круглой формѣ и рѣзкимъ контурамъ. Оно, какъ и базофильное ядрышко, лежитъ въ ядрѣ совершенно изолированно отъ ядерной сѣти.

<sup>1)</sup> M. V. Lenhossék, Bemerkungen über den Bau der Spinalganglienzellen. Neurolog. Centralbl. 1898. № 13.



Въ большинствѣ ядеръ нервныхъ клѣтокъ бываетъ по одному базофильному и одному ацидофильному ядрышку. Они лежатъ посрединѣ ядра, иногда очень близко другъ къ другу, такъ что отъ взаимнаго соприкосновенія на соотвѣствующихъ сторонахъ дѣлаются болѣе плоскими. Иногда же они удалены другъ отъ друга на значительное пространство. Нерѣдко, впрочемъ, встрѣчаются ядра съ 2-мя базофильными и однимъ ацидофильнымъ ядрышкомъ, при чемъ послѣднее обыкновенно лежитъ посрединѣ между первыми (Рис. 5). Въ одномъ и томъ же ядрѣ ядрышки болѣею частью бываютъ почти равной величины. Въ крупныхъ ядрахъ они достигаютъ величины до 2  $\mu$ ., въ мелкихъ до 1  $\mu$ .

Интересно то, что при фиксажѣ въ Негманны'евской жидкости базофильное ядрышко принимаетъ буроватую окраску, ацидофильное же остается безцвѣтнымъ. Можетъ быть эта буроватая окраска зависитъ отъ присутствія въ ядрышкѣ лецитина, отъ нахожденія котораго въ мякоти нервныхъ волоконъ послѣдняя окрашивается, какъ извѣстно, отъ осмія въ темный цвѣтъ.

Присутствіе двоякаго вида ядрышекъ для клѣтокъ спинныхъ и симпатическихъ узловъ птицъ явленіе постоянное, вполне типическое. Въ этомъ я могъ убѣдиться на хорошо фиксированныхъ препаратахъ. Препараты, на которыхъ ядро фиксировано не вполне хорошо, представляются не столь доказательными, такъ какъ на нихъ ацидофильное ядрышко теряетъ рѣзкость своихъ контуровъ и не всегда явственно выступаетъ въ окружающей его ядерной сѣти. Кромѣ того и на хорошо фиксированныхъ препаратахъ встрѣчаются клѣтки въ ядрѣ которыхъ видно на данномъ срѣзѣ только одно изъ ядрышекъ; но часто можно бываетъ убѣдиться, что другое ядрышко находится въ той же самой клѣткѣ, другая часть которой попала въ сосѣдній срѣзъ. Присутствіе двухъ ядрышекъ я наблюдалъ и въ нервныхъ клѣткахъ спинного мозга и мозжечка взрослыхъ птицъ, а также у зародышей курицы въ очень еще раннихъ періодахъ развитія (на 5 или 6 день). Базофильное ядрышко представляется обыкновенно не одно-

роднымъ по своему строенію. При обыкновенной окраскѣ толuidинъ-блау съ эритрозиномъ въ немъ замѣчается при сильномъ увеличеніи два вещества: одно—въ видѣ зеренъ или глыбокъ — окрашено бываетъ въ темно - синій цвѣтъ, другое же—основное вещество имѣетъ болѣе свѣтлый оттѣнокъ. При болѣе энергичной окраскѣ эритрозиномъ основное вещество ядрышка принимаетъ фіолетовый или даже красный цвѣтъ. Точно также при типичной окраскѣ по методу Ehrlich-Biondi базофильное ядрышко, также какъ и Нислевскія глыбки, бываетъ окрашено въ ярко зеленый цвѣтъ метиль-грюномъ, ацидофильное же въ красный цвѣтъ кислымъ фуксиномъ. Но если послѣ окраски продержатъ препаратъ для обезвоживанія слишкомъ долго въ спирту, то получается нѣсколько иная картина. Метиль-грюнъ при этомъ быстрѣе извлекается изъ препарата, чѣмъ кислый фуксинъ и всѣ составныя части клѣтокъ ранѣе окрашенны въ зеленый цвѣтъ (Нислевскія глыбки, базофильное ядрышко) принимаютъ блѣдно-красноватый оттѣнокъ. Остаются только по прежнему окрашенными въ зеленый цвѣтъ вышеописанныя зернышки или глыбки въ базофильномъ ядрышкѣ. Такимъ образомъ получается окраска весьма сходная съ той, которую недавно описалъ Levi <sup>1)</sup> въ ядрышкахъ нервныхъ клѣтокъ млекопитающихъ.

Изъ вышеуказаннаго можно заключить, что изъ двухъ веществъ входящихъ въ составъ базофильнаго ядрышка, зернышки или глыбки имѣютъ болѣе рѣзкія базофильныя свойства, чѣмъ основное вещество въ которомъ они находятся.

Въ противоположность базофильному, ацидофильное ядрышко представляетъ совершенно однородную структуру и всегда красится при двойныхъ окраскахъ, какъ я сказалъ, кислыми красками. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ въ томъ такъ и въ другомъ ядрышкѣ можно наблюдать свѣтлыя точки въ видѣ какъ бы вакуолей, объяснить значеніе которыхъ я затрудняюсь.

---

<sup>1)</sup> G. Levi. Su alcune particolarita di struttura del nucleo delle cellule nervose. Rivista di patologia nervosa e mentale 1896. Vol. I. S. 141.

Въ ядрѣ нервныхъ клѣтокъ птицъ кромѣ ядрышекъ встрѣчаются иногда рядомъ съ ними, или на нѣкоторомъ разстояніи, мелкія глыбки (рис. 4 и 6), имѣющія обыкновенно базофильныя свойства. Только въ очень рѣдкихъ случаяхъ подобныя глыбки достигаютъ почти половины объема ядрышка.

### Объясненіе рисунковъ.

Рис. 1. Продольный срѣзь чрезъ спинной и симпатическій узелъ голубя. Фиксажъ въ жидкости Сапоу. Окраска толуидинъ-блау съ эритрозиномъ. Слабое увеличеніе.

1) Задній корешокъ, 2) передній корешокъ, 3) общій нервный стволѣкъ, 4) периферическая вѣтвь симпатическаго узла, 5) пучки безмякотныхъ нервныхъ волоконъ, идущихъ изъ симпатическаго узла въ общій нервный стволѣкъ (спинной нервъ) по направленію къ периферіи, 6) пучки безмякотныхъ нервныхъ волоконъ, идущіе по направленію отъ симпатическаго къ спинному узлу, 7) пучекъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ, который перешелъ изъ передняго корешка въ симпатическій узелъ, 8) лимфатическій фолликулъ въ спинномъ узлѣ.

Рис. 2. Лимфатическій фолликулъ изъ спиннаго узла курицы. Фиксажъ сублиматомъ съ пикриновой кислотой (нервные клѣтки фиксировались плохо: онѣ сморщились, краевой поясъ ихъ мѣстами разрушенъ). Окраска лѣвской синью съ эритрозиномъ. Среднее увеличеніе. Свѣтлые каналы представляютъ собою кровеносныя сосуды, содержащіе нѣсколько кровяныхъ тѣлецъ.

Рис. 3. Большая нервная клѣтка изъ спиннаго узла голубя. Жидкость Zenker'a. Толуидинъ-блау, эритрозинъ. Leitz. Ос. 4. Номог. Imm.  $\frac{1}{12}$ . Осеволиндрическій отростокъ не попалъ въ разрѣзъ. Краевой поясъ клѣтки хорошо сохранился и соприкасается на всемъ протяженіи съ капсулой. Очень много Нисслевскихъ глыбокъ. Въ ядрѣ одно базофильное, а другое ацидофильное ядрышко.

Рис. 4. Небольшая нервная клѣтка изъ спиннаго узла голубя. Фиксажъ въ жидкости Zenker'a. Окраска по Оррелю (метиль-грюнъ, кислый фуксинъ, эозинъ). Краевой поясъ мѣстами слегка отсталъ отъ капсулы. Въ ядрѣ вблизи ядрышка находится еще маленькое базофильное зернышко.

Осевоцилиндрическій отростокъ имѣетъ ясное фибриллярное строеніе; менѣе ясно оно замѣтно въ краевомъ поясѣ клѣтки.

Рис. 5. Средней величины нервная клѣтка спинного узла голубя. Жидкость Carnoy. Толуидинъ-блау, эритрозинъ. Широкой краевой поясъ. Въ ядрѣ два базофильныхъ и одно ацидофильное ядрышко.

Рис. 6. Нервная клѣтка изъ симпатическаго узла голубя. Жидкость Carnoy. Толуидинъ-блау, эритрозинъ. Осевоцилиндрическій отростокъ не попалъ въ разрѣзъ. Два протоплазматическихъ отростка содержащихъ Нислевскія глыбки. Въ ядрѣ два типическихъ ядрышка Leitz. Ос. 4. Ном. Imm.  $\frac{1}{12}$ .

