

Къ вопросу о причинахъ моторныхъ разстройствъ при поврежденіи заднихъ корешковъ, а также о распредѣленіи коллатеральныхъ вѣтвей этихъ послѣднихъ въ сѣрой массѣ спинного мозга.

Приватъ-доцента Университета Св. Владиміра

Михаила Лапинскаго.

I.

Въ литературѣ извѣстны опыты, въ теченіе которыхъ экспериментаторы, пересѣкая чувствительные корешки нервовъ, наблюдали парезъ и даже параличъ моторной сферы данной области у испытуемыхъ животныхъ.

Claude-Bernard (*Leçons sur la physiologie du système nerveux*. 1863), перерѣзая задніе корешки сѣдалищнаго нерва у лягушки, получалъ параличъ конечности, утратившей вслѣдствіе подобной операціи чувствительность.

Такую же перерѣзку шести заднихъ поясничныхъ и крестцовыхъ корешковъ тотъ-же авторъ произвелъ у собаки, послѣ чего соотвѣтствующая задняя конечность оказалась въ парезѣ и подгибалась, когда животное пользовалось ею.

Mottand, Sherrington (*Experiments upon the influence of sensory nerves*. *Proceeding of the Royal Society*. 1895. Vol.

57. р. 480) произвели аналогичные опыты на обезьянахъ, разсѣкая у нихъ задніе корешки грудныхъ нервовъ. Послѣдствія этой операціи были отмѣчаемы въ теченіе трехъ мѣсяцевъ, причемъ въ томъ случаѣ, если число поврежденныхъ заднихъ корешковъ конечности было велико,—авторы находили у оперированныхъ животныхъ парезъ конечностей, наиболѣе выраженный въ дистальныхъ частяхъ—въ кисти и въ стопѣ. Напротивъ, при небольшомъ количествѣ сецированныхъ чувствительныхъ корешковъ выступала на первый планъ атаксія.

Корниловъ, (a) Ueb. die Veränderungen der motorischen Function bei Störungen der Sensibilität. Deutsch. Zeitsch. f. Nervenheilk. 1897 и b) Neurologisches Centrblatt. 1897. s 924), экспериментируя надъ собаками, наблюдалъ тождественное явленіе. Послѣ перерѣзки семи заднихъ корешковъ поясничнаго утолщенія, онъ наблюдалъ полнѣйшій параличъ движеній въ пальцахъ и голеностопномъ суставѣ; остальные движенія въ другихъ сегментахъ конечности были паретичны. Электрическая реакція въ парализованныхъ мышцахъ была измѣнена.

Hering (Ueb. centripetale Ataxie beim Menschen und Affen. Neurolog. Centralblat. 1902. s. 640), перерѣзая задніе корешки у обезьянъ, находилъ атонію и атрофію мышцъ въ данной конечности.

Съ нѣкоторымъ правомъ сюда-же можно отнести цитируемые въ общихъ руководствахъ физиологіи наблюденія, гдѣ при равныхъ условіяхъ парезъ наступалъ въ области черепныхъ нервовъ. Извѣстенъ напр. опытъ Exner-Pineles, которые, перерѣзавъ N. laryngeus superior у лошади, получали не только анестезію гортани, но и параличъ голосовой связки оперированной стороны, причемъ микроскопическое изслѣдованіе обнаружило атрофію мышцъ m. m. cricoarythenoidei и cricothyreoidei.

Hall, Mago, Schöps и Magendie перерѣзали 2-ю вѣтвь N. trigemini у осла и другихъ животныхъ и въ результатѣ

наблюдали кромѣ анестезіи щеки еще и парезъ верхней губы на оперированной сторонѣ.

Filehne перерѣзалъ кролику весь тройничный нервъ и видѣлъ послѣ этого парезъ мышцъ на анестезированной сторонѣ, причемъ ухо было опущено и не участвовало болѣе въ мимическихъ движеніяхъ животнаго и т. д. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ наступало большее или меньшее возстановленіе моторныхъ функцій черезъ извѣстный промежутокъ времени. Причины разстройствъ, получавшихся въ приводимыхъ опытахъ, авторы объясняютъ различно. Leyden, Rachline, Корниловъ, Hering и др. видятъ въ этомъ одну изъ высшихъ степеней атаксіи. Nonne и Edinger допускаютъ трофическія разстройства въ мускулахъ, возникавшія благодаря тому, что рефлекторные акты, благопріятствующіе питанію мышцъ, исчезали съ перерѣзкой заднихъ корешковъ.

Bruns и Rachline (Neurolog. Centralblt. 1897. s. s. 924, 925) видятъ причину параличей въ растройствахъ и утратѣ представленій, послѣ перерѣзки чувствительныхъ проводниковъ.

Pick (Neurolog. Centrblt. 1897) предполагаетъ, что въ подобныхъ случаяхъ можетъ быть гнойное воспаленіе переднихъ корешковъ и отсюда, по понятнымъ причинамъ, могли развиваться парезы и параличи.

Bickel (Die Bedeutung der sensibilität für den tierischen Organismus. 1) Münch. med. Wochensch. № 6. 1898. b) Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde. Bd. 13. 1898) думаетъ, что при перерѣзки заднихъ корешковъ данной конечности нѣтъ настоящаго паралича; животное можетъ совершать движенія анестезированной конечностью и притомъ въ размѣрѣ даже большемъ, чѣмъ нормальными конечностями, однако, имѣя въ своемъ распоряженіи еще три здоровыя и притомъ совершенно нормальныя ноги, оно вовсе не прибѣгаетъ къ помощи четвертой—оперированной лапы—и оставляетъ ее въ покоѣ. Такое состояніе конечности приводило

авторовъ къ ложному выводу—будто бы отстававшая конечность была парализована.

Желая въ свою очередь опредѣлить причину описанныхъ моторныхъ разстройствъ послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ спинного мозга, мы повторили на собакахъ цитированные опыты Claude-Bernard'a и другихъ авторовъ, причемъ каждый разъ мѣсто операціи было избираемо на правой половинѣ позвоночника и разсѣкаемъ былъ большею частью одинъ задній корешокъ—въ рѣдкихъ случаяхъ два такихъ—поясничнаго или шейнаго утолщенія на пространствѣ между спинальной гангліей и спиннымъ мозгомъ.

Такъ какъ подобная операція можетъ сопровождаться парезомъ уже вслѣдствіе раненія моторнаго корешка во время операціи, то на этотъ моментъ было обращено особое вниманіе; съ этой цѣлью мы вскрывали позвоночный каналъ, ломая кость (щипцами) маленькими порціями до тѣхъ поръ, пока спинной мозгъ не былъ открытъ до уровня выхода изъ него задняго корешка; слегка приподнявъ затѣмъ послѣдній помощью тупого крючковатаго зонда, мы подъ контролемъ глаза ножницами разсѣкали задній корешокъ, тщательно избѣгая какого-либо грубаго прикосновенія къ переднему корешку, натяженія его зондомъ, ущемленія и т. п. случайнаго или умышленнаго поврежденія его волоконъ. Резецировавъ такимъ образомъ одинъ или два правостороннихъ заднихъ корешка, промывъ физиологическимъ растворомъ операціонное поле, стянувъ мышечную рану и заложивъ карманы ея стерилизованной іодоформенной марлей, мы оставляли животныхъ подъ надзоромъ, въ теплой комнатѣ, перевязывая ихъ рану каждые два дня.

Изъ 16 собакъ, оперированныхъ такимъ образомъ въ физиологическомъ Институтѣ проф. С. И. Чирьева, погибли отъ неизвѣстныхъ причинъ на 3, 5, 7 день 10 животныхъ. Три собаки дожили до конца второй недѣли, причемъ двѣ изъ нихъ страдали гастрическими разстройствами, развивавшимися сейчасъ-же послѣ операціи. Трое животныхъ были убиты въ концѣ четвертой недѣли.

Изъ прижизненныхъ явленій мы вовсе не обращали вниманія на возможность анестезій и на существованіе парезовъ, считая, съ одной стороны, этотъ фактъ достаточно установленнымъ работами предыдущихъ авторовъ, а съ другой—не ожидая, чтобы наши эксперименты, во время которыхъ резецировано было не больше двухъ заднихъ корешковъ, имѣли какое-либо рѣшающее значеніе въ этомъ направленіи. Цѣль нашего изслѣдованія состояла въ опредѣленіи помощью микроскопа, какія могли произойти измѣненія въ переднихъ рогахъ спинного мозга, вслѣдствіе перерѣзки заднихъ корешковъ.

На вскрытіи экспериментированныхъ животныхъ нами не было отмѣчено ни въ одномъ случаѣ какого-либо помутнѣнія оболочекъ спинного мозга и переднихъ корешковъ, какого-либо гнойнаго скопленія тамъ, склеиванія и т. п. воспалительныхъ процессовъ.

Оперированные задніе корешки ни въ одномъ изъ нашихъ случаевъ не срослись, хотя у двухъ животныхъ культи ихъ отрѣзковъ касались другъ друга.

Полученные на вскрытіи объекты были обработаны нѣсколькими способами.

Передніе и задніе карешки мы окрашивали карминомъ съ гематоксилиномъ, а также $\frac{1}{2}\%$ растворомъ осміевой кислоты.

Спинной мозгъ животныхъ обрабатывался дальше по Nissl'ю и Marchi; съ этой цѣлью кусочекъ поясничнаго или шейнаго отдѣла спинного мозга длиной въ четыре или пять сегментовъ былъ вырѣзываемъ съ такимъ расчетомъ, чтобы одинъ сегментъ приходился ниже перерѣзанныхъ заднихъ корешковъ, а выше оперированныхъ корешковъ было 3—5 нормальныхъ сегмента.

Исслѣдованіе по Nissl'ю было произведено серіями на поперечныхъ срѣзахъ, для чего спинной мозгъ былъ раздѣленъ на мелкіе кружки толщиной въ 2—3 миллиметра и изъ cadaго кусочка было взято 18—24 срѣзовъ. Последніе были помѣщены на одно предметное стекло и нормальная половина cadaго срѣза была обозначена уколомъ геср. дырочкой въ боковой столбъ; кромѣ того оперированный сегментъ носилъ еще особую мѣтку, позволявшую отличить его отъ интактныхъ сегментовъ, лежащихъ выше и ниже. Оболочки спинного мозга на всѣхъ препаратахъ можно было обозрѣвать наравнѣ съ сѣрой и бѣлой массами.

На препаратахъ, приготовленныхъ такимъ образомъ оболочки мозга были совершенно нормальны; внутри бѣлой и сѣрой массъ не было найдено никакихъ кровоизліяній, гиперемій, воспалительныхъ фокусовъ и вообще никакихъ патологическихъ признаковъ въ интерстиціальной ткани.

Мы нашли далѣе совершенно нормальными клѣтки переднихъ роговъ и кларковскіе столбовъ въ срѣзахъ изъ сегментовъ, лежащихъ выше того, гдѣ были перерѣзаны задніе корешки и ниже такового; напротивъ, тѣ же клѣточные элементы въ экспериментированномъ сегментѣ безспорно измѣнены.

Въ переднихъ рогахъ пострадали главнымъ образомъ наружныя и заднія группы. Заложенные тамъ клѣтки (рис. 1 и 2) были вздуты и вообще значительно увеличены въ размѣрахъ. Края клѣтки точно также какъ и отростки ихъ представлялись весьма блѣдными и диффузно окрашенными (рис. 1, 2). Отдѣльные зерна Nissl'я, заложенные въ этихъ отросткахъ были рѣзко уменьшены въ числѣ, имѣли диффузный неопредѣленный контуръ и красились tholuidin'омъ весьма блѣдно; значительная часть зеренъ въ центрѣ клѣтки и почти всюду на периферіи распалась на мелкую пылъ (перикаллярный хроматолизъ); еще уцѣлѣвшіе въ центрѣ очень мелкіе осколки ихъ, будучи довольно интенсивно окрашены, лежали вокругъ ядра (рис. 1 и 2). Ядро правильной круглой формы (рис. 1) или слегка овальной

(рис. 2) лежало не всегда въ центрѣ (рис. 1); иногда оно помѣщалось у периферіи (рис. 2). Ядрышко иногда нормальной величины (рис. 1); иногда же оно увеличено (рис. 2) и въ окраскѣ его замѣтны плеши или вакуоли.

Клѣтки кларковскихъ столбовъ были измѣнены на протяженіи немного болѣе, чѣмъ клѣтки переднихъ роговъ. Измѣненія ихъ отмѣчались не только на высотѣ проникновенія оперированнаго задняго корешка въ спинной мозгъ, но также и въ нижнихъ слояхъ ближайшаго и выше лежащаго сегмента. Въ этихъ этажахъ кларковскія клѣтки представлялись рѣзко набухшими; при сравненіи ихъ на оперированной сторонѣ съ таковыми нормальной, первыя были въ два раза болѣе вторыхъ и окраска клѣтокъ оперированной половины была блѣднѣе, чѣмъ одноименныхъ на противоположной сторонѣ. Зерна Nissl'я были мелки; иногда они представлялись разжиженными у одного изъ краевъ клѣтки (краевой однополюсный хроматолизъ). (Рис. 3) и слегка сгущены возлѣ ядра. Ядро лежало не въ центрѣ; у нѣкоторыхъ клѣтокъ оно прилегалo къ периферіи (рис. 3). Ядрышко красилось неравномѣрно; въ немъ различались болѣе окрашенные секторы и раздѣляющіе ихъ свѣтлыя промежутки (рис. 3).

Болѣе мелкія клѣтки, лежащія въ области кларковскихъ столбовъ имѣли точно также измѣненный видъ (рис. 4 и 5). Объемъ ихъ точно также былъ болѣе нормальнаго, гесп. болѣе одноименныхъ клѣтокъ противоположной стороны. Окраска ихъ была блѣдна. Зерна Nissl'я весьма удалены одно отъ другого (рис. 5), разрѣжены равномѣрно по всему тѣлу клѣтки, или же, исчезнувъ по краямъ, концентрировались возлѣ ядра—у одного полюса его (рис. 4). Ядро было вздуто, имѣло овальную лопатообразную (рис. 5) или треугольную (рис. 4) форму, весьма диффузныя границы (рис. 5) и иногда лежало совсѣмъ у периферіи (рис. 4).

Обработку спинного мозга по Marchi мы произвели серіями, для чего весь изслѣдуемый отдѣлъ спинного мозга былъ раздѣленъ на небольшіе поперечные срѣзы толщиной въ три миллиметра. Эти кусочки были мацерированы въ жидкости и каждый изъ нихъ былъ изрѣзанъ микротомомъ съ такимъ расчетомъ, чтобы изъ него получалось 10—24 срѣза; благодаря этому вся область на протяженіи одного сегмента ниже оперированнаго корешка и 3—5 сегментовъ выше его могла быть изучаема на отдѣльных срѣзахъ. Этимъ способомъ удалось осмотрѣть оперированную и нормальную половины этихъ срѣзовъ и выяснитъ себѣ состояніе задне-корешковыхъ и передне-корешковыхъ волоконъ въ отдѣльных сегментахъ.

Что касается заднихъ корешковъ гесп. ихъ длинныхъ коллатераловъ, то на этихъ препаратахъ можно было весьма удобно опредѣлить ходъ перерожденія ихъ въ различныхъ этажахъ спинного мозга надъ сегментомъ, куда входитъ оперированный корешокъ и ниже его; благодаря этимъ-же изслѣдованіямъ можно было весьма обстоятельно выяснитъ себѣ физиологическое распредѣленіе задне-корешковыхъ коллатераловъ по отдѣльнымъ этажамъ, что, какъ это будетъ видно изъ нижеизложеннаго, имѣетъ весьма существенное значеніе для интересующаго насъ вопроса; вотъ почему брат-

кое изложение его мы помещаемъ сюда-же, надѣясь въ будущемъ описать ходъ коллатераловъ подробнѣе.

Исслѣдуя полученные такимъ образомъ препараты, мы пришли къ слѣдующимъ заключеніямъ.

Коллатералы задняго корешка имѣютъ различную густоту и длину.

Они сидятъ гуще въ верхнихъ отдѣлахъ нисходящей вѣтви и въ нижнихъ частяхъ восходящей вѣтви задняго корешка; наиболѣе часты они на мѣстѣ развѣтвленія этого послѣдняго на восходящую и нисходящую бранши; затѣмъ, какъ выше, такъ и ниже этого уровня они быстро рѣдѣютъ.

Наибольшей длиной они отличаются въ томъ сегментѣ, которому принадлежитъ данный задній корешокъ въ этажѣ, лежащемъ немного выше уровня, гдѣ задній корешокъ входитъ въ спинной мозгъ. Въ этажахъ лежащихъ выше этого уровня и ниже его, упомянутые коллатералы весьма быстро укорачиваются, прогрессивно уменьшая свою длину по мѣрѣ удаленія отъ мѣста входа въ спинной мозгъ ихъ родоначальника—задняго корешка. Укороченіе ихъ весьма легко можно прослѣдить на серіяхъ, причемъ чѣмъ выше надъ экспериментированнымъ сегментомъ лежалъ обозрѣваемый срѣзъ, тѣмъ меньше вглубь сѣрой центральной массы спинного мозга проникали коллатералы.

Ходъ коллатераловъ задняго корешка въ томъ этажѣ, гдѣ ихъ длина и густота наибольшая, т. е. въ ближайшемъ разстояніи отъ начала данного корешка, описывая это лишь въ общихъ чертахъ, былъ слѣдующій.

Коллатералы образуютъ густой толстый снопокъ, направляющійся въ толщу столбовъ Кларка; пройдя ихъ, этотъ снопъ быстро рѣдѣетъ и дѣлится на двѣ струи.

Одна весьма толстая и мощная, другая—чрезвычайно тощая и бѣдная волокнами; первая изъ нихъ раскрывается широкимъ вѣеромъ и загнѣвая свои волокна кнаружи и назадъ посылаетъ весьма густые и толстые пучки ихъ къ заднимъ и наружнымъ группамъ клѣтокъ переднихъ роговъ, причемъ послѣднія окончанія ихъ встрѣчаются въ самыхъ краевыхъ частяхъ сѣрой субстанции. Гораздо меньшее число коллатеральныхъ волоконъ направляется въ саггитальномъ направленіи, проникая въ клѣточные группы передняго края и наружнаго угла передняго рога.

Вторая изъ упомянутыхъ волокнистыхъ струй проходитъ черезъ *commissura grisea anterior* и направляется въ противоположный рогъ и притомъ не только въ задній, но также и въ передній.

Такое широкое распространеніе коллатераловъ заднихъ корешковъ при большой густотѣ ихъ отмѣчается въ этажахъ только того сегмента, которому принадлежитъ данный задній корешокъ и притомъ далеко не на всемъ его протяженіи. Уже въ верхнихъ частяхъ того-же сегмента мы замѣчаемъ общее укороченіе коллатеральныхъ вѣтокъ. На этой высотѣ мы не видимъ болѣе волоконъ, проходившихъ въ противоположный рогъ черезъ *commissura grisea*; эти волокна здѣсь проникаютъ лишь до середины упомянутой коммиссуры, но не переходятъ черезъ нее. На той же высотѣ саги-

тальные коллатералы, пролежавшіе въ переднемъ рогѣ между группами передняго края, весьма чувствительно рѣдѣютъ. Значительно меньшую густоту и вѣтвистость по сравненію съ этажемъ ниже лежащимъ представляютъ также волокна, проходящія между задне-наружными клѣточными группами, отчасти также и тѣ, которыя залегаютъ между кларковскими столбами.

Въ первомъ ближайшемъ сегментѣ, лежащемъ выше, комиссуральные коллатералы еще короче; они упираются въ *commissura grisea*, не углубляясь внутрь ея; число этихъ коллатеральныхъ вѣтокъ сильно уменьшается. Сагитальные вѣтви коллатераловъ точно также уменьшены въ числѣ и не переходятъ фронтальную линію, проведенную черезъ *canalis centralis*. Весьма рѣдѣютъ коллатералы и задне-наружнаго пучка. Уменьшены въ числѣ также и тѣ коллатералы, которые проходятъ въ столбы Кларка. Въ верхнихъ частяхъ этого-же сегмента и на нижнихъ слояхъ слѣдующаго, т. е. второго кверху отъ оперированнаго, мы встрѣчаемъ коллатеральные вѣтви преимущественно въ предѣлахъ столбовъ Кларка, но число этихъ вѣточекъ весьма мало. Въ переднихъ рогахъ онѣ встрѣчаются въ видѣ отдѣльных нитей и притомъ не въ каждомъ сръзѣ.

Въ третьемъ и четвертомъ сегментахъ, лежащихъ надъ экспериментированными коллатералами вѣтви почти совершенно исчезаютъ также изъ области кларковскихъ столбовъ, а въ переднихъ рогахъ ихъ больше не видно.

Въ этажахъ, лежащихъ ниже перерѣзаннаго корешка, эти коллатералы можно прослѣдить лишь на протяженіи одного сегмента, причемъ они весьма коротки, простираются впередъ лишь до середины передняго рога и переходятъ за фронтальную плоскость, дѣлящую спинной мозгъ по *canalis centralis*—лишь весьма рѣдко; главнѣйшій контингентъ этихъ коллатераловъ прекращается уже въ области столбовъ Кларка.

Огромный интересъ представляли *передне-корешковые волокна въ ихъ спинальномъ теченіи* между группами передняго рога и на мѣстахъ прохожденія черезъ передніе столбы. На препаратахъ, окрашенныхъ по Marchi (рис. 6), эти части, представляющія собою осевые цилиндры передне-корешковыхъ клѣтокъ, были усыпаны типичными зернышками и представлялись слѣдовательно болѣе или менѣе пораженными на всемъ протяженіи ихъ *снаружи спинного мозга*.

Измѣненія ихъ замѣчались однако только на экспериментируемой сторонѣ и лишь въ этажѣ, лежащемъ немного выше вхожденія оперированнаго корешка внутрь спинного мозга, т. е. на томъ уровнѣ, гдѣ коллатеральные вѣтви заднихъ корешковъ наиболѣе длинныя и самыя густыя представлялись разрушенными на большомъ протяженіи впередъ и въ стороны.

Выше этого этажа и ниже его передне-корешковые волокна въ ихъ внутриспинальномъ теченіи представлялись нормальными.

Въ двухъ случаяхъ мы нашли измѣненія *передне-корешковыхъ волоконъ по выходѣ* (рис. 5 а) *изъ изъ спинного мозга на сторонѣ оперированной и*

притомъ на той высотѣ, гдѣ одновременно задне-корешковые коллатералы (d) были перерождены глубоко внутри передняго рога. На тѣхъ-же препаратахъ передне-корешковыя волокна (e), на протяженіи ихъ черезъ передніе столбы (b) отъ сѣрой субстанціи передняго рога, представлялись значительно усыпанными черными зернышками; подобными же мелкими крупинками усыпаны и передне-корешковыя волокна по выходѣ ихъ изъ спинного мозга (a).

Передніе корешки въ ихъ свободномъ теченіи виѣ спинного мозга и центральный конецъ оперированнаго задняго корешка отъ каждаго случая, окрасивъ карминомъ-гематоксилиномъ и въ $\frac{1}{2}$ % осміевою кислотою, мы разсматривали подъ микроскопомъ и въ разщипанномъ видѣ.

Что касается задняго корешка, то волокна его содержали всюду совершенно разрушенный міелинъ и нигдѣ нельзя было найти таковыхъ болѣе или менѣе сохранившихся и близкихъ къ нормѣ. Передніе-же корешки имѣли въ общемъ составѣ болѣе или менѣе нормальный видъ, но тамъ и сямъ встрѣчались волокна съ мелкимъ крошковатымъ распадомъ міелина, что нельзя было объяснить манипуляціей препарирования. Кѣлочныхъ скопленій, которыя можно было-бы объяснить гнойной инфильтраціей передняго корешка не наблюдалось ни разу.

Резюмируя въ краткихъ чертахъ результаты нашихъ экспериментовъ, мы видимъ, что перерѣзка заднихъ корешковъ сопровождалась пораженіемъ различныхъ элементовъ спинного мозга.

1) Центральный конецъ задняго корешка оказался совершенно перерожденнымъ вмѣстѣ со своими коллатеральными вѣтвями, причемъ, такъ какъ послѣднія отличаются наибольшей длиной и густотой на уровнѣ или близъ мѣста развѣтвленія задняго корешка—на свои первичныя бранши, то измѣненія коллатеральныхъ вѣтокъ внутри переднихъ роговъ, отмѣчаются больше всего въ томъ сегментѣ, гдѣ входитъ въ спинной мозгъ данный задній корешекъ на протяженіи небольшого этажа, высотой въ 3—4 миллимет., проникая послѣдній въ сагитальномъ и фронтальномъ направленіи.

2) Измѣненными оказались кѣтки въ столбахъ Кларка.

3) Поражены были наконецъ кѣтки задне-наружныхъ группъ переднихъ роговъ со своими осево-цилиндрическими отростками. О степени измѣненія этихъ послѣднихъ кѣтокъ можно судить по препаратамъ, окрашеннымъ по способу Nis-

sl'я. Косвенно объ измѣненіи тѣхъ-же клѣтокъ можно заключить также на основаніи окраски по Marchi, ибо перерожденіе интрамедуллярныхъ корешковыхъ волоконъ (обнаружившееся на препаратахъ, обработанныхъ по этому послѣднему способу) при intactныхъ переднихъ столбахъ могло имѣть свою причину лишь въ пораженіи трофическихъ центровъ этихъ волоконъ, т. е. въ измѣненіи клѣтокъ передняго рога.

Оба рода измѣненныхъ клѣтокъ представляютъ тождественныя картины. Размѣры этихъ клѣтокъ увеличены; ихъ тѣло набухло. Отдѣльныя хроматиновыя зерна растворились на периферіи клѣтки и притомъ не всюду равномерно. Однако набуханіе и частичное раствореніе хроматофильныхъ зеренъ Nissl'я сильнѣе выражено въ клѣткахъ переднихъ роговъ. Въ то время какъ въ клѣткахъ кларковскихъ столбовъ мы видимъ большею частью разжиженіе зернистости, выраженное лишь въ одномъ полюсѣ клѣтки,—въ передне-корешковыхъ этотъ распадъ зеренъ Nissl'я идетъ болѣе равномерно, почти всюду и по всей периферіи. Въ передне-корешковыхъ клѣткахъ лишь нѣкоторыя зерна Nissl'я сохраняютъ свою индивидуальность и ихъ хроматофильныя качества всюду ослабли; въ клѣткахъ столбовъ Кларка большинство зеренъ несетъ всѣ индивидуальныя признаки и красятся они лучше, чѣмъ у передне-корешковыхъ. Въ обоихъ родахъ клѣтокъ отмѣчается наклонность зеренъ Nissl'я концентрироваться близъ ядра. Эти послѣднія зерна не имѣютъ однако нормальнаго вида, размѣромъ они очень мелки, а окраска ихъ болѣе интенсивна, чѣмъ таковая въ нормальныхъ клѣткахъ. Ядро какъ передне-корешковыхъ, такъ и кларковскихъ клѣтокъ набухло и увеличено въ размѣрѣ и мѣняетъ свою конфигурацію; изъ круглаго оно превращается въ овальное и бисквитообразное, его оболочка не образуетъ ни морщинъ, ни складокъ, по окрашено болѣе или менѣе диффузно; его положеніе обыкновенно мѣняется и изъ центра ядро пере-

двигается къ периферіи. Ядрышко точно также притерпѣваетъ измѣненіе въ окраскѣ.

Локализація этихъ измѣненій имѣетъ довольно ограниченныя предѣлы. *Измѣненіе клѣточныхъ элементовъ въ кларковскихъ столбахъ и точно также въ переднихъ рогахъ замѣчается лишь въ томъ сегментѣ, которому принадлежитъ экспериментированный корешокъ и притомъ только на сторонѣ операціи.* Пораженія эти обнаруживаются въ небольшомъ районѣ сегмента, лишь на известной его высотѣ, *совпадающей съ наибольшей длиной и густотой коллатеральныхъ вѣтвей даннаго корешка*,—лишь въ томъ небольшомъ этажѣ, *гдѣ имѣется наибольшее количество измѣненныхъ задне-корешковыхъ коллатераловъ.* Въ этажахъ, лежащихъ выше и ниже его, на той же оперированной половинѣ, гдѣ точно также имѣются перерожденные коллатеральныя вѣтви, но меньшей густоты и болѣе короткія,—измѣненій клѣтокъ мы не встрѣчаемъ.

Пораженные клѣтки относятся къ двумъ различнымъ невронамъ. Задне наружныя клѣтки передняго рога принадлежатъ къ моторному периферическому неврону и посылаютъ свои осевые цилиндры въ центрифугальномъ направленіи; клѣтки кларковскихъ столбовъ причисляются къ чувствительному неврону центральнаго порядка и отправляютъ свои волокна въ центрипетальномъ направленіи.

Такимъ образомъ раненіе чувствительнаго корешка сопровождается въ данномъ случаѣ измѣненіями клѣтокъ не только въ системѣ гомологичныхъ невроновъ, но также и въ таковой гетерологичныхъ. Къ первой нужно причислить измѣненія кларковскихъ клѣтокъ; вторую категорію измѣненій мы видимъ въ моторныхъ клѣткахъ переднихъ роговъ.

Измѣненія клѣтокъ этихъ двухъ различныхъ порядковъ относятся къ разряду острыхъ. Давность процессовъ не можетъ превышать здѣсь 20—28 дней.

Описываемыя здѣсь измѣненія клѣточныхъ элементовъ кларковскихъ столбовъ и переднихъ роговъ нельзя назвать

некрозомъ (Schaffer) невроновъ периферическаго моторнаго или чувствительнаго центральнаго нейрона кларковскихъ столбовъ. Хроматическія явленія въ клѣткѣ и даже переселеніе ея ядра къ периферіи не даютъ намъ право считать, что реставрація, если не анатомическая, то функціональная подобныхъ клѣтокъ ad postum невозможна; тѣмъ не менѣе, хотя выраженіе некрозъ въ данномъ случаѣ не примѣнимо, все же упомянутыя измѣненія клѣтки нужно отнести къ ряду тяжелыхъ, а функцію подобныхъ клѣтокъ должно признать рѣзко пониженной.

Что касается причинъ описываемыхъ измѣненій, то заболѣванія моторныхъ клѣтокъ переднихъ роговъ точно также какъ и измѣненія переднихъ корешковъ не есть результатъ случайнаго раненія передняго корешка во время операціи. Это обстоятельство было принято во вниманіе и счастливо обойдено во время операціи; какъ уже упомянуто—передній корешокъ былъ все время тщательно оберегаемъ и возможность его раненія—ущемленіе, натяженіе и т. п.—съ полной увѣренностью исключается. Раненіемъ передняго корешка нельзя объяснить измѣненія передне-корешковыхъ клѣтокъ также и потому, что на ряду съ пораженіемъ задне-наружныхъ моторныхъ клѣтокъ переднихъ роговъ, мы имѣемъ здѣсь измѣненія клѣтокъ Кларка, которыя принадлежатъ къ нейронамъ иного порядка, посылаютъ свои осевоцилиндрическіе отростки еверхъ къ мозжечку и не могутъ быть непосредственно повреждены при раненіи переднихъ корешковъ.

Точно также нельзя отнести измѣненныя клѣтки переднихъ роговъ къ числу моторныхъ задне-корешковыхъ клѣтокъ. Эти послѣднія, открытыя Lenhossek'омъ и Cajal'емъ (Poirrier. *Anatomie du systeme nerveuse* Vol. III. p. 215) въ переднихъ рогахъ, посылаютъ свои осевые цилиндры черезъ задній рогъ въ задній корешокъ и по понятнымъ причинамъ должны претерпѣвать измѣненія послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ. Упоминая о возможности подобнаго объясненія, хотя и не встрѣчая его нигдѣ, спѣшимъ оговориться, что

количество подобныхъ клѣтокъ минимально; онѣ весьма разсѣяны по длинѣ спинного мозга и лежатъ всегда въ основаніи передняго рога возлѣ центрального канала; описаны-же онѣ до сихъ поръ только у птицъ, а у млекопитающихъ не были наблюдаемы. Но если-бы онѣ дѣйствительно были въ нашихъ случаяхъ, то мы, подобно Joseph, (Poirrier. *ibidem*. Vol. III p. 216) нашли бы въ оперированныхъ заднихъ корешкахъ, окрашенныхъ $1\frac{1}{2}\%$ осміевою кислотой мало измѣненные или интактныя центрифугальныя волокна, среди разрушенныхъ центрипетальныхъ волоконъ. Таковыхъ однако, какъ объ этомъ было уже упомянуто, мы не находили.

Совершенно можно исключить изъ числа причинъ, повлекшихъ за собою клѣточные страданія, мѣстные воспалительные процессы въ переднихъ корешкахъ, въ оболочкахъ спинного мозга или внутри его, въ его интерстиціальной сѣрой массѣ. На вскрытіи и при изслѣдованіи этихъ частей подъ микроскопомъ, приче́мъ каждый сегментъ былъ изслѣдованъ съ его покровами—не было отмѣчено никакихъ данныхъ къ подобному объясненію.

Мы можемъ однако думать, что какъ клѣтки кларковскихъ столбовъ, такъ и передне-корешковыя клѣтки заднихъ группъ, хотя и принадлежащія къ различнымъ системамъ, пострадали отъ одной и той-же причины. Въ пользу этого говоритъ локализациа пораженныхъ клѣтокъ.

Клѣтки Кларка найдены пораженными на опредѣленной высотѣ спинного мозга въ томъ же этажѣ, гдѣ и задне-наружныя клѣтки переднихъ роговъ и такъ какъ этому ряду измѣненій предшествовала перерѣзка заднихъ корешковъ, такъ какъ пораженные клѣтки найдены въ томъ сегментѣ, гдѣ былъ перерѣзанъ задній корешокъ, на той сторонѣ спинного мозга, которой этотъ корешокъ принадлежалъ, такъ какъ измѣненные клѣтки найдены были въ томъ этажѣ, гдѣ пострадавшіе коллатералы заднихъ корешковъ имѣлись въ наибольшемъ количествѣ, то весьма естественнымъ представляется объяснить пораженіе какъ кларковскихъ столбовъ, такъ и

клетокъ переднихъ роговъ одной и той же причиной, а именно—перерѣзкой заднихъ корешковъ.

О ближайшихъ условіяхъ, способствующихъ измѣненію клеточныхъ элементовъ, вслѣдствіе упомянутыхъ поврежденій заднихъ корешковъ можно высказаться лишь болѣе или менѣе гадательно.

При обсужденіи этого факта нужно имѣть въ виду, что между пораженными частями задне-корешковыхъ коллатералей съ одной стороны и клетками сѣрой субстанции съ другой существуетъ извѣстная функціональная связь, черезъ посредство которой эти клетки получаютъ постоянныя раздраженія и импульсы къ дѣятельности; съ этой точки зрѣнія утрата коллатеральныхъ вѣтвей равна уменьшенію и нутритивныхъ импульсовъ для передне-корешковыхъ и кларковскихъ клетокъ, такъ какъ согласно существующимъ гипотетическимъ воззрѣніямъ (Goldscheider, V. Gebüchten, Marinenco, Монаков и др.) питаніе работающихъ клетокъ находится въ зависимости отъ ихъ дѣятельности; послѣдняя же должна остановиться или уменьшиться, если необходимыя для того раздраженія прекращаются, и тогда уменьшеніе дѣятельности ведетъ къ атрофіи клетокъ.

Подобныя измѣненія клетокъ, вслѣдствіе нарушеній въ передачѣ импульсовъ въ предѣлахъ гомологичныхъ системъ, мы имѣемъ въ головномъ и продолговатомъ мозгахъ, въ видѣ клеточныхъ атрофій, напр. въ *corpus geniculatum exterior* послѣ энуклеаціи глазного яблока, въ красномъ ядрѣ или въ ядрахъ голлевскихъ и бурдаховскихъ столбовъ, вслѣдствіе разрушенія теменной доли и т. п. Аналогичныя же измѣненія мы находимъ и въ спинномъ мозгу при пораженіи напр. клетокъ переднихъ роговъ у гемиплегиковъ или столбовъ Кларка у табетиковъ. Въ системахъ гомологичныхъ импульсы должны проходить съ безусловной необходимостью на извѣстныя подчиненныя клеточныя группы и при заболѣваніи одного изъ сопряженныхъ нейроновъ—рѣзко измѣняется ходъ этихъ

импульсовъ. Этимъ соображеніемъ руководился Lenhossek (Arch. f. Psychiat. XX. 350), объясняя различныя измѣненія въ звеньяхъ гомологичныхъ системъ. Пораженіе посылающаго нейрона послѣ разрушенія принимающаго нейрона онъ понималъ, какъ результатъ накопленія импульсовъ, которые не могутъ переходить на свой принимающій гомологъ. Перерожденіе принимающаго нейрона вслѣдъ за гибелью посылающаго гомолога этотъ авторъ объяснялъ недостаткомъ импульсовъ.

Въ нашихъ экспериментахъ подъ эту категорію—кѣлочныхъ измѣненій въ гомологичныхъ системахъ—можно подвести страданіе кѣлокъ кларковскихъ столбовъ. Однако это послѣднее имѣетъ нѣкоторыя черты существенно отличающія данныя кѣлки у нашихъ животныхъ отъ упомянутыхъ атрофическихъ формъ въ спинномъ и головномъ мозгахъ у человека.

У человека эти атрофіи кѣлокъ въ предѣлахъ гомологичныхъ системъ находимы большею частью при хроническихъ страданіяхъ, гдѣ давность процесса въ кѣлкахъ нужно считать многими мѣсяцами или годами; кѣлочные элементы, отмѣченные въ такихъ случаяхъ, какъ атрофированные, представляютъ рѣзкое уменьшеніе размѣровъ во всѣхъ своихъ частяхъ. Зерна Nissl'я существуютъ въ количествѣ близкомъ къ нормѣ; онѣ малоподвижны и во всякомъ случаѣ не обнаруживаютъ особой наклонности переселяться къ ядру; въ то же время они имѣютъ очень диффузныя границы, весьма блѣдны и потому иногда трудно различимы.

Здѣсь-же у нашихъ животныхъ мы имѣемъ острое заболѣваніе, а не хроническое; вмѣсто уменьшенія кѣлки видимъ увеличеніе объема ея и набуханіе. Отмѣчается далѣе исчезаніе большого числа отдѣльных зеренъ Nissl'я; наконецъ обращаетъ на себя вниманіе концентрація зеренъ возлѣ ядра.

Эти картины не соотвѣтствуютъ такимъ образомъ формамъ, установленнымъ для хроническихъ кѣлочныхъ страданій, возникшихъ вслѣдствіе прекращенія импульсовъ и раз-

дражений. Съ другой же стороны мы вовсе не знаемъ морфологии острыхъ заболѣваній клѣтокъ въ данныхъ условіяхъ и въ частности не имѣемъ свѣдѣній объ измѣненіяхъ клѣтокъ кларковскихъ столбовъ въ подобныхъ случаяхъ; въ виду этого, принимая во вниманіе, что условія предшествовавшія измѣненію этихъ клѣтокъ—аналогичныя съ таковыми при атрофіяхъ въ гомологичныхъ системахъ послѣ перерыва ихъ проводимости, мы совмѣстно съ Lenhosseck'омъ отчасти съ Монаков'ымъ, Marinesco и др. авторами точно также можемъ понимать пораженія столбовъ Кларка, какъ результатъ безусловнаго недостатка импульсовъ и раздраженій, исходящихъ изъ периферій и служащихъ въ то же время нутритивными импульсами; найденныя же здѣсь патологическія клѣточные формы можемъ разсматривать, какъ острую стадію измѣненій въ кларковскихъ клѣткахъ на этой почвѣ недостатка возбужденій.

Нѣсколько иначе обстоитъ съ передне-корешковыми клѣтками. Отношенія задне-корешковыхъ коллатераловъ къ этимъ клѣткамъ не принадлежатъ къ числу очень тѣсныхъ, ибо эти двѣ величины принадлежатъ къ гетерологическимъ невронамъ. Системы гетерологичныя функционируютъ параллельно другъ другу и импульсы, развивающіяся въ одной изъ этихъ системъ всегда воспринимаются и находятъ себѣ выходъ въ свои же гомологи; заболѣваніе одной не можетъ лишить абсолютно возбужденій въ клѣткахъ другой, пока между отдѣльными звеньями этой послѣдней существуетъ непрерывная связь.

Рядъ импульсовъ, которые по пирамиднымъ путямъ съ безусловной необходимостью должны проходить на моторныя клѣтки переднихъ роговъ—имѣли для этого полную возможность, такъ какъ о какомъ-либо перерывѣ контакта въ этомъ направленіи не было и рѣчи; вслѣдствіе этого въ отношеніи передне-корешковыхъ моторныхъ клѣтокъ въ нашемъ случаѣ нѣтъ ни полного отсутствія импульсовъ, ни избыточнаго на-

копленія ихъ. Тѣмъ не менѣе часть тѣхъ условій, которымъ авторы приписываютъ патогномическое значеніе въ данномъ случаѣ безспорно существовала. Имѣлся именно недостатокъ въ косвенныхъ раздраженіяхъ, привычно, но не безусловно, идущихъ на моторныя клѣтки; не хватало тѣхъ побочныхъ раздраженій, которыя съ системы гетерологичной распространяются на передне-корешковые клѣтки, принося имъ изъ периферіи извѣстныя привычныя возбужденія, вѣроятно, необходимыя для ихъ питанія. Съ этой точки зрѣнія страданіе передне-корешковыхъ клѣтокъ нужно отнести къ тому же типу атрофій, которыя развиваются въ отдѣльныхъ невронахъ вслѣдствіе недѣятельности гомологичныхъ атрофій, хотя въ дѣйствительности можно было говорить лишь о суженіи поля дѣятельности; преградъ же къ этому и полного отсутствія импульсовъ въ этомъ отношеніи нельзя признать.

Помимо этихъ чисто динамическихъ условій, питаніе передне-корешковыхъ и кларковскихъ клѣтокъ могло пострадать также и вслѣдствіе нѣкоторыхъ механическихъ моментовъ. Поврежденные и перерождающіеся коллатералы съ ихъ набухшими массами должны были играть роль клина между тѣсно лежащими клѣточными протоплазматическими отростками въ переднемъ рогѣ: раздвинутыя ими клѣтки, съ ихъ сдавленными и сломанными отростками при этомъ должны были пострадать въ своемъ питаніи.

Въ третьихъ нужно приписать извѣстное значеніе также общему питанію организма; въ приводимыхъ опытахъ наиболѣе сильныя измѣненія клѣтокъ переднихъ роговъ наблюдались у двухъ собакъ, именно у тѣхъ, которыя при жизни проявляли гастрическія разстройства.

Наконецъ нельзя упускать изъ виду и то повышенное раздраженіе, которому подвергались описываемыя клѣтки со стороны перерождающихся чувствительныхъ корешковъ; оно точно также могло имѣть извѣстное вредное вліяніе на питаніе клѣтокъ переднихъ роговъ.

Вполнѣ согласно это послѣднее заключеніе съ опытами Mann'a ¹⁾ у Lambert'a ²⁾ которые, раздражая чувствительные нервы извѣстное время электрическимъ токомъ замѣтили измѣненіе структуры моторной клѣтки, находящейся въ контактной или другой связи съ раздражаемымъ нервомъ.

Такое же этиологическое значеніе приписываетъ и Whiting ³⁾ повышенному раздраженію чувствительныхъ корешковъ, объясняя этой причиной измѣненія клѣтокъ переднихъ роговъ при спинной сухоткѣ.

Наше изслѣдованіе вполнѣ подтверждаетъ наблюденіе Warrington'a ⁴⁾ о существованіи котораго мы узнали уже послѣ того, какъ наша работа была закончена.

Warrington подобно намъ нашелъ послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ измѣненія клѣтокъ переднихъ роговъ, а именно въ боковой и задней группахъ, а также въ передне-корешковыхъ волокнахъ. Пересѣкая у своихъ животныхъ (8 кошекъ и 1 обезьяна) пять заднихъ поясничныхъ корешковъ (V, VI, VII, VIII и IX post-thoracic posterior roots), авторъ убивалъ ихъ затѣмъ на 10, 12, 17, 21, 23, 24, 28 день и изслѣдовалъ у большинства животныхъ VI, VII и VIII поясничные сегменты. Окрасивъ при этомъ полученные препараты по Nissl'ю, онъ нашелъ рѣзкія измѣненія клѣтокъ, выраженные въ наибольшей степени въ задне-наружной груп-

¹⁾ Mann. Histological changes induced in sympathetic motor and sensory nerve cells by functional activity. The journal of anatomy and physiology. Vol. XXIV. 1895.

²⁾ Lambert. Note sur les modifications produites par l'excitation électrique dans les cellules nerveuses. Soc. de Biologie. 1893. № 31.

³⁾ Whiting. On paralyis and muscular atrophy in tabes dorsalis.. Brain. 1898.

⁴⁾ Warrington. a) On the structural alterations observeu in nerve cens. Journ. of physiolog. XXIII, p. 112. b) Further observations on the structural alterations..... Ibidem. XXIV. № 6.

пѣ. Тѣло клѣтки было блѣдно; хроматиновыя зерна казались совершенно исчезнувшими изъ большей части клѣтки и локализовались возлѣ ядра; лишь нѣкоторая часть зеренъ Nissl'я сохранила свою форму и была хорошо окрашена. Ядро лежало близъ периферіи, имѣло овальную форму, несло хроматофильную зернистость и было немного вздуто.

Такой видъ представляли мало измѣненныя клѣтки.

Въ болѣе выраженныхъ стадіяхъ пораженія зерна Nissl'я превратились въ мелкую пыль; нѣкоторыя изъ этихъ измельченныхъ частицъ легли возлѣ ядра. Дендриты не хорошо различимы. Ядро лежитъ у края клѣтки. Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ разрушенія ядра совершенно не видно, а тѣло клѣтки сильно вздувается.

Мы имѣемъ здѣсь такимъ образомъ переходъ заболѣванія съ одного гетерологическаго нейрона на другой—обстоятельство, въ которомъ такъ сильно сомнѣвается Spiller (*The pathological changes in the neurone in nervous deceases. The journ. of. nerv. and mental deceases. 1900*).

Этотъ авторъ утверждаетъ, что переходъ заболѣванія съ одной гетерологической системы на другую наблюдается весьма и весьма рѣдко. Передне-роговья клѣтки остаются (большею частью) нормальными послѣ пересѣченія заднихъ корешковъ. Даже среди гомологичныхъ нейроновъ переходъ заболѣванія съ одного на другой наблюдается очень рѣдко. Измѣненія клѣтокъ при *tabes* напр. Spiller видѣлъ немного разъ.

Въ свою очередь Knappe (*Veränderung im Rückenmark nach Resection spinaler Nerven. Ziegler's Beitrage. 1901. s. 292*) совершенно отрицаетъ заболѣваніе моторныхъ клѣтокъ вслѣдствіе перерѣзки заднихъ корешковъ и разрушенія ихъ коллатераловъ. Этотъ авторъ искалъ однако клѣточныхъ измѣненій не въ томъ сегментѣ, гдѣ данный корешокъ оканчивается, а выше и ниже его.

II.

Возвращаясь теперь къ объясненію упомянутыхъ вначалѣ опытовъ Claude-Bernard'a, Mott-Sherington'a, Корнидова, Hering'a, мы на основаніи вышеизложеннаго думаемъ, что парезы и параличи экспериментируемыхъ животныхъ помимо причинъ, приведенныхъ Bruns'омъ, Корниловымъ и др. ранѣе цитированными авторами могутъ и должны корениться въ органическихъ измѣненіяхъ клѣтокъ, констатированныхъ у нашихъ животныхъ. Принимая во вниманіе этажный характеръ измѣненія клѣточныхъ группъ, которое выражается лишь на уровнѣ наиболѣе длинныхъ и густыхъ пучковъ заднихъ коллатераловъ, намъ становится понятнымъ, почему въ опытахъ Корнилова и Mott-Sherington'a перерѣзка небольшого числа заднихъ корешковъ не влекла за собою моторныхъ разстройствъ и на первый планъ выступала атаксія, а также и другія сенсорныя разстройства.

Пораженіе клѣтокъ при этихъ условіяхъ, должно быть, было ограничено нѣсколькими небольшими поперечными сѣченіями спинного мозга и компенсаторная дѣятельность клѣточныхъ группъ въ другихъ, рядомъ лежащихъ этажахъ, возмѣщала въ достаточной степени недостающія группы; перерѣзанный же задній корешокъ не могъ быть компенсированъ въ той области конечности, гдѣ онъ единственно или съ небольшимъ участіемъ сосѣдняго корешка распространяется, а между тѣмъ его вѣтви и коллатералы, которые—въ комбинаціи съ другими элементами нервной системы—должны были обеспечивать гармонію движеній, перестали служить для этой цѣли, вслѣдствіе чего экспериментированная конечность проявляла атактическія движенія.

Съ другой стороны представляется совершенно понятнымъ, почему *при перерѣзкахъ многихъ заднихъ корешковъ сразу выступали очень резко паралитическія явленія* у выше цитированныхъ авторовъ. Согласно нашимъ изслѣдованіямъ

такая массовая перерѣзка заднихъ корешковъ должна сопровождаться измѣненіемъ передне-корешковыхъ клѣтокъ отдѣльныхъ небольшихъ этажей спинного мозга, числомъ равныхъ количеству пересѣченныхъ заднихъ корешковъ. Вслѣдствіе этого должно было быть повреждено и заторможено (шокъ) большое число клѣтокъ, въ томъ числѣ и такихъ, которыя могли замѣнять одна другую и компенсація измѣненныхъ центровъ оказалась поэтому невозможной; въ результатѣ же рѣзко выраженные парезъ и параличъ экспериментированной конечности.

Мы можемъ объяснить себѣ также на основаніи нашихъ экспериментовъ и то обстоятельство, что цитированные выше авторы замѣтили черезъ извѣстное время большее или меньшее возстановленіе нарушенной подвижности. Послѣднее обстоятельство представляется вполне возможнымъ, если принять во вниманіе этажное распредѣленіе измѣненныхъ клѣтокъ, причемъ послойно между этажами измѣненныхъ помѣщались этажи неповрежденныхъ группъ и нормальныхъ клѣтокъ. Эти послѣднія—вначалѣ послѣ операціи—были угнетены въ своей функціи вслѣдствіе шока, наркоза, разстройства пищеваренія и другихъ послѣдствій операціи. Черезъ нѣкоторое время, когда эти тормозящіе моменты должны были исчезнуть, угнетаемая функція органически неповрежденныхъ клѣтокъ могла постепенно возстановиться и на счетъ этихъ послѣднихъ могли компенсироваться центры, клѣтки которыхъ органически пострадали, вслѣдствіе перерѣзки заднихъ корешковъ. Мы можемъ допустить съ другой стороны, что поврежденные клѣтки, которыхъ измѣненія мы не могли квалифицировать, какъ некрозъ нейрона, возстановились черезъ извѣстный промежутокъ времени и съ функціональной и анатомической точки зрѣнія и нарушенная моторная способность даннаго органа могла вслѣдствіе этого приблизиться еще болѣе къ нормѣ.

Наши эксперименты даютъ точное объясненіе тѣмъ патологическимъ измѣненіямъ мышечнаго аппарата, которыя отмѣтилъ Eхner-Pineles въ своихъ экспериментахъ съ пере-

рѣзкой чувствительнаго нерва гортани. Очевидно—органическія измѣненія моторныхъ клѣтокъ произошли въ томъ этажѣ, который завѣдуетъ питаніемъ мускуловъ гортани. Точно объясняютъ наши препараты атонію и атрофію мускуловъ въ опытахъ Hering'a, съ другой стороны легко объяснимыми являются различныя атрофіи мышцъ и параличи, которые много разъ описаны въ теченіе *tabes'a*. (Cruveiller ¹⁾ Friedreich ²⁾, Charcot-Pierret ³⁾, Pierret ⁴⁾, Guffer ⁵⁾ Rallet ⁶⁾, Raymond-Artaud ⁷⁾, Braun ⁸⁾, Leyden ⁹⁾, Eisenlohr ¹⁰⁾, Joffroy ¹¹⁾, Schaffer ¹²⁾, Лапинскій ¹³⁾).

Очевидно страданіе заднихъ корешковъ столь типичное для *tabes* можетъ повлечь за собою пораженіе переднихъ роговъ, въ томъ случаѣ, если *tabes* будетъ сопровождаться обильнымъ перерожденіемъ длинныхъ коллateralовъ. Пораженіе же переднихъ роговъ естественнымъ образомъ влечетъ за собою и параличи и атрофію мышцъ.

¹⁾ Cruveiller. Atlas d'anatomie pathologique. 32. Livraison. Paris.

²⁾ Friedreich. Ueber degenerative Atrophie der spinalen Hinterstränge. Virchow's Arch, 1863. Bd. XXVI.

³⁾ Charcot-Pierret. Societé Biologique. 1871. 22. IV. Altération de la substance grise dans le *tabes*.

⁴⁾ Pierret. Essais sur les symptomes céphaliques de *tabes*. Thèse de Paris. 1876.

⁵⁾ Guffer. Societé biologique. 1875.

⁶⁾ Rallet. De l'hémiatrophie de la langue. Arch. de neurolog. 1884. VII.

⁷⁾ Raymond-Artaud. Note sur un cas d'hémiatrophie de la langue dans le cours d'un *tabès*. Arch. de Phys. 1884.

⁸⁾ Braun. Ueber einen eigenthümlichen Fall v. *Tabes dorsalis*. Arch. f. klin. Med. 1888. Bd. 42.

⁹⁾ Leyden. Ueber Betheiligung des motorischen Muscels u. Nervenapparate bei *Tabes*. Zeitsch. f. pract. Medic. 1877.

¹⁰⁾ Eisenlohr. Bulbäre Complication der *Tabes*. Deut. med. Wochen. 1884. s. 554.

¹¹⁾ Joffroy. Du pied bot tabétique. Semaine medic. 1885.

¹²⁾ Schaffer. a) Ueber Nervenzellenveränderung des Vorderhorns bei *Tabes*. Monatschr. für Psychiatrie. 1897. b) Anatomisch-Klinische Vorträge aus dem Gebiete der Nervenpathologie. Jena. 1901.

¹³⁾ Лапинскій. Пораженіе моторнаго нерва при спинной сухоткѣ. Журналъ проф. И. А. Сикорскаго 1902.

III.

Излагаемая здѣсь наблюденія представляютъ интересъ еще и съ другой точки зрѣнія. На нашихъ препаратахъ имѣлась возможность выяснитъ нѣкоторыя подробности о коллатеральныхъ вѣтвяхъ заднихъ корешковъ, именно по поводу ихъ длины, густоты и отношеній къ различнымъ клѣточнымъ группамъ, по поводу чего въ современной литературѣ существуетъ недостатокъ свѣдѣній или большое разногласіе.

Длина коллатераловъ представляется далеко неодинаковой въ различныхъ высотахъ данныхъ—восходящей и нисходящей—вѣтвей заднихъ корешковъ. Наибольшей длиной отличаются коллатералы въ томъ сегментѣ, гдѣ задній корешокъ проникаетъ въ спинной мозгъ и притомъ не на всемъ протяженіи этого сегмента, а въ небольшомъ слоѣ его—этажѣ, высотой въ 3—5 миллиметровъ, гдѣ данный корешокъ дѣлится на восходящую и нисходящую вѣтви; тѣ изъ коллатеральныхъ вѣтвей, которыя отходятъ отъ восходящей вѣтви задняго корешка именно въ этомъ этажѣ представляются наиболѣе длинными, всѣ остальные, лежащіе ниже и выше даннаго этажа, представляются болѣе короткими, уменьшая свою длину тѣмъ болѣе, чѣмъ выше надъ мѣстомъ упомянутого развѣтвленія корешка лежитъ ихъ начало. Густота коллатераловъ представляется точно также въ уменьшающейся прогрессіи по мѣрѣ удаленія отъ мѣста, гдѣ задній корешокъ дѣлится на двѣ главные вѣтви. Наибольшее количество коллатераловъ отходить отъ восходящей вѣтви задняго корешка близъ ея начала; въ сегментахъ, лежащихъ выше и ниже количество это быстро уменьшается и коллатеральныя вѣтви рѣдѣютъ.

Въ сегментѣ, гдѣ задній корешокъ входитъ въ спинной мозгъ, наиболѣе длинные коллатералы проникаютъ до переднихъ группъ передняго рога, гдѣ они распадаются на тончайшія вѣтки. Весьма густымъ пучкомъ они загибаются вна-ружи—въ направленіи заднихъ и наружно-заднихъ клѣточ-

ныхъ группъ. Очень толстый пучекъ коллатераловъ подходитъ къ столбамъ Кларка и тамъ вѣроятно заканчивается. Наконецъ весьма тонкая струя коллатераловъ направляется черезъ *commissura grisea* въ противоположный рогъ.

Выше и ниже этого этажа коллатералы данного задняго корешка, становясь гораздо короче и уменьшаясь въ числѣ, исчезаютъ изъ переднихъ группъ переднихъ роговъ и задней комиссуры; а въ то же время они численно уменьшаются въ заднихъ клѣточныхъ группахъ и въ кларковскихъ столбахъ.

Отчасти данное наблюденіе сходно съ таковымъ Реймерса (Научныя засѣданія врачей психіатрической клиники Военно-Медицинской Академіи 1897 г.), который послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ нашелъ, что перерожденные коллатералы простирались въ передній рогъ и въ *commissura anterior*.

Съ другой стороны наше наблюденіе встрѣчаетъ подтвержденіе въ работѣ Bickeles. (*Ueber die Localisation der centripetalen (sensiblen) Bahnen in Rückenmarke des Hundes und des Kaninchens in der Höhe des obersten Lumbal—und untersten Brusttheiles so wie Untersuchungen über Anatomie und Function der grauen substanz. Zentralblt. f. Physiologie, Bd. XII. 1898. s. 349*). Этотъ авторъ экстирпировавъ ganglion interspinale у кошки на одной сторонѣ и, окрасивъ спинной мозгъ по Marchi отмѣтилъ слѣдующія особенности задне-корешковыхъ коллатераловъ.

Коллатералы заднихъ корешковъ проходятъ толстыми и болѣе слабыми пучками, частью прямо въ сагиттальномъ направленіи, частью заворачиваютъ дугообразно въ область столбовъ Кларка, откуда послѣ развѣтвленія въ менѣе плотные кучки, они направляются въ передній рогъ своей же стороны, гдѣ они, развертываясь вѣерообразно, вѣдряются въ лежащія напротивъ группы клѣтокъ (*strahlen gegen alle doselbst sich befindenden Ganglienzellengruppen ein*). Въ нѣкоторыхъ препаратахъ коллатералы проходятъ преимущественно къ боковымъ группамъ; въ другихъ же—они замѣча-

ются большей частью въ медіальной группѣ. Не рѣдко видно большое число коллатераловъ, проникающее до *commissura anterior*, не переходя таковую (*ohne in die Commissur einzutreten*). Это вѣдреніе коллатераловъ въ область переднихъ роговъ отмѣчается только въ томъ сегментѣ, гдѣ перерѣзанъ задній корешковъ; въ области ближайшаго сегмента это прониканіе коллатераловъ въ передній рогъ наблюдается въ меньшей степени, а еще выше коллатералы проникаютъ лишь до *substans. gelatinosa* и вѣттокъ Кларка. Въ передній рогъ даже до уровня *commissura anterior* ихъ уже нельзя прослѣдить.

Измѣненные коллатералы во время своихъ экспериментовъ авторъ находилъ лишь на сторонѣ перерѣзаннаго корешка; перехода ихъ въ другую половину, даже черезъ *commissura grisea*, Bickeles не видѣлъ.

Вопреки нашимъ наблюденіямъ и таковымъ Реймерса—рядъ авторовъ, въ числѣ которыхъ кромѣ Bickeles упомянемъ еще Lenhossek (*Feinere Bau des Rückenmarkes* s. 310), Kölliker (*Handbuch der Gewebelehre* p. 92), Ramon y Cajal, Goldscheider и Ziehen отрицаютъ переходъ коллатераловъ въ другую половину спинного мозга; они наблюдали прониканіе коллатеральныхъ вѣтвей заднихъ корешковъ лишь до *commissura anterior*. Что касается длины коллатеральныхъ вѣтвей и густоты ихъ отхожденія, то, насколько мы могли провѣрить, спеціально этотъ вопросъ въ литературѣ не поднимался; въ общемъ однако можно думать, что извѣстныя работы не противорѣчаютъ фактамъ, констатированнымъ въ изслѣдованіяхъ Bickeles и нашихъ.

Мы позволяемъ себѣ сдѣлать слѣдующія общія заключенія на основаніи нашей работы.

1) Коллатеральныя вѣтви заднихъ корешковъ не одинаковы въ длину и количество ихъ распредѣляется неравномѣрно по ходу волоконъ заднихъ столбовъ. Наибольшей длиной и густотой отличаются онѣ близъ начала восходящей вѣтви

т. е. въ томъ этажѣ, гдѣ данный задній корешокъ, проникавъ внутрь спинного мозга, раздѣляется на свои двѣ вѣтви. Въ направленіи кверху и книзу количество коллатераловъ и длина ихъ быстро уменьшаются.

2) Перерѣзка заднихъ корешковъ на протяженіи между спинальной ганглией и спиннымъ мозгомъ можетъ сопровождаться рядомъ измѣненій въ гомологичной чувствительной системѣ, въ клѣткахъ нейрона кларковскихъ столбовъ и въ гетерологичной системѣ въ нейронѣ передне-корешковыхъ клѣтокъ. Измѣненія эти имѣютъ острое развитіе и заключаются—въ набуханіи клѣтокъ въ большей или меньшей степени, въ раствореніи части хроматиновыхъ зеренъ Nissl'я, въ распадѣ другой части ихъ и концентраціи осколковъ этихъ зеренъ возлѣ ядра. Ядро вздуто, мѣняетъ свою конфигурацію и приближается къ периферіи клѣтки.

3) Описываемыя измѣненія клѣточныхъ элементовъ локализируются на небольшомъ поперечномъ сѣченіи спинного мозга, въ томъ именно этажѣ, гдѣ коллатеральные вѣтви поврежденнаго корешка имѣютъ наибольшую длину и густоту.

4) Измѣненія клѣтокъ кларковскихъ столбовъ можно приписать уменьшенію дѣятельности ихъ, вслѣдствіе недостающихъ импульсовъ, которые до операціи наступали въ нихъ съ заднихъ корешковъ съ безусловной необходимостью. Гораздо меньшее значеніе имѣетъ этотъ принципъ въ отношеніи передне-корешковыхъ клѣтокъ; тѣмъ не менѣе и эти клѣтки послѣ операціи перестали получать тѣ побочныя впечатлѣнія съ периферіи, которыя текли обычно на нихъ и служили для нихъ нутритивнымъ импульсомъ. Извѣстное этиологическое значеніе въ дѣлѣ перерожденія этихъ клѣточныхъ элементовъ нужно приписать также и механическимъ моментамъ—набуханію распадающихся коллатераловъ, а также обшему разстройству питаніе организма.

5) Существованіемъ подобныхъ клѣточныхъ пораженій объясняются весьма естественно тѣ параличи и атрофіи, ко-

торые были наблюдаемы послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ и были понимаемы только какъ высшая форма атаксіи у животныхъ

То обстоятельство, что упомянутые параличи возникали вслѣдъ за перерѣзкой лишь *многихъ* заднихъ корешковъ *одновременно*,—между тѣмъ какъ резекція одиночныхъ корешковъ вызывала только сенсорныя разстройства и явленія атаксіи—легко объясняется, этажнымъ распредѣленіемъ пораженныхъ клѣтокъ. Измѣненные клѣтки при небольшомъ числѣ ихъ были совершенно компенсированы лежащими надъ ними и ниже ихъ нормальными клѣтками и параличъ не давалъ себя знать. Напротивъ, при большемъ числѣ разрушенныхъ заднихъ корешковъ число этажей съ измѣненными клѣтками было весьма велико, къ тому же и клѣтки, способныя къ компенсаціи, были въ состояніи шока, въ виду этого парезъ и параличи особенно первые дни послѣ операціи были слишкомъ очевидны.

Допуская, что причина паралитическихъ явленій сложна и, что, кромѣ сенсорныхъ разстройствъ, появленію паралича способствовало состояніе угнетенія и шока *post operationem*, намъ становится понятнымъ скорое возстановленіе функцій въ парализованныхъ частяхъ; очевидно,—состояніе шока и угнетенія могли черезъ короткое время исчезнуть. Быть можетъ, извѣстное возстановленіе наступало и въ организмѣ отдѣльныхъ измѣненныхъ клѣтокъ и одновременно съ этимъ ихъ функціональная способность могла въ большей или меньшей степени вновь появиться.

6) Описываемыя измѣненія клѣточныхъ группъ передняго рога нельзя отнести къ разряду некрозовъ. По аналогіи съ подобными же явленіями при хроническихъ заболѣваніяхъ нервной системы вслѣдствіе недѣятельности, а именно на основаніи аналогіи съ атрофическими измѣненіями отдѣльныхъ нейроновъ, непосредственно стоящихъ въ функціональной зависимости отъ другихъ погибшихъ нейроновъ—состояніе клѣточныхъ элементовъ у нашихъ животныхъ можно отне-

сти къ числу остро-возникшихъ атрофій, вслѣдствіе недостаточной функціи, вслѣдствіе уменьшенія трофическихъ импульсовъ, которые въ видѣ возбужденія текущихъ съ гомологичныхъ и гетерологичныхъ системъ привычно направляются къ извѣстному неврону.

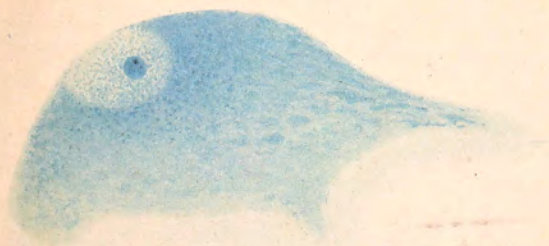
I.



III.



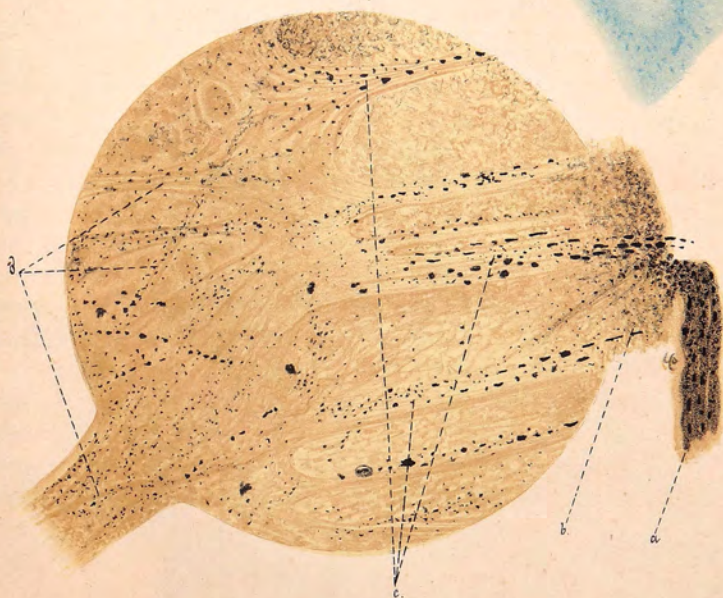
II.



IV.



VI.



V.

