

Curriculum vitae.

Врачъ Коллежскій Ассесоръ Петръ Яковлевичъ Калашниковъ, сынъ діакона Пермской губ., родился въ 1855 г., вѣроисповѣданія православнаго. Въ 1874 г., по окончаніи курса въ Пермской дух. семинаріи, поступилъ въ Петровскую земледѣльческую академію. Въ 1877 году поступилъ на естественное отдѣленіе физико-математическаго факультета сиб. университета, со втораго курса котораго, въ 1878 г., переволъ на второй же курсъ Императорской военно-медицинской академіи, отъ которой и получилъ лекарскій дипломъ въ 1882 году. Съ 5 декабря 1882 года по 20 февраля 1883 г. состоялъ младшимъ врачомъ въ Полтавскомъ конномъ полку кубанскаго казачьяго войска, откуда 20 февраля 1883 г. переведенъ въ Пятигорскій военный госпиталь (нынѣ лазаретъ), гдѣ и теперь состоитъ младшимъ врачомъ. Въ 1887 г. прикомандированъ для усовершенствованія въ наукахъ къ Военно-Медицинской Академіи, на два года, въ теченіи которыхъ выдержалъ докторскій экзамень и представилъ настоящую работу подъ заглавіемъ «О вліяніи тепла на теченіе сифилидовъ» для полученія степени доктора медицины.

Кромѣ того, имѣеть слѣдующія печатныя работы:

- 1) Казуистика изъ бальнеологической практики. Протоколы русскаго бальнеологическаго об-ва въ Пятигорскѣ за 1884—1885 гг.
- 2) Отчетъ о леченіи нижнихъ чиновъ, одержимыхъ сифилисомъ, пятигорскими сѣрными ваннами. Тамъ же.
- 3) Три случая Нурозрадіае и острый уретритъ при этой аномалии. Военно-санитарное Дѣло. 1886 г.
- 4) Случай ампутаціи голени, вслѣдствіе сложнаго ея перелома. Тамъ же.
- 5) Къ вопросу о сифилисѣ сочлененій. Протоколы кавказскаго медиц. об-ва. 1886 г. № 4.
- 6) Сѣрныя Пятигорскія ванны и вліяніе ихъ на теченіе сифилиса и меркуриализмъ. Международная клиника. 1886 г. №№ 8, 9 и 10.
- 7) Къ терапіи сифилиса нерастворимыми соединеніями ртути при одновременномъ употребленіи Пятигорскихъ сѣрныхъ ваннъ. В. С. Дѣло. 1887 г.
- 8) Случай Hemiplegiae dex. specificae, подтвержденный вскрытіемъ. Протоколы русскаго сифилидологическаго и дерматологич. об-ва. 1887 г.

КЪ ВОПРОСУ

О ПОЛОЖЕНІИ

ПИРАМИДНЫХЪ ПУТЕЙ ВЪ СПИННОМЪ МОЗГУ.

Матеріалы къ изученію строенія центральной нервной системы.

Н. И. Захаржевскаго.

СЪ 4-МЯ ТАБЛИЦАМИ РИСУНКОВЪ.

611.82-018

3-38

ХАРЬКОВЪ.

Типографія Адольфа Дарре, Рыбная ул., д. № 28-й.

1891.

Отдѣльные оттиски изъ Трудовъ Медицинской Секціи Общества Опыт-
ныхъ наукъ при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Харьковскомъ Университетѣ,
вып. 2-й 1890 г.

Пирамидные пути спинного мозга человѣка и млекопитающихъ животныхъ, состоящіе изъ двигательныхъ нервныхъ волоконъ, занимали всегда, какъ пути волевыхъ движеній, одно изъ видныхъ мѣстъ въ изслѣдованіяхъ анатомовъ, физиологовъ и невропатологовъ. Относительное, большее или меньшее развитіе ихъ у разныхъ видовъ млекопитающихъ находится въ связи съ большимъ или меньшимъ развитіемъ у нихъ конечностей въ смыслѣ способности послѣднихъ приспособляться къ болѣе тонкимъ и разнообразнымъ движеніямъ. Эта способность, составляющая, по показанію проф. Бехтерева ¹⁾, проявленіе дѣятельности двигательныхъ центровъ мозговой коры, наиболѣе развита у человѣка, а потому у него и пирамидные пути достигаютъ высшей степени своего развитія.

Положеніе пирамидныхъ путей въ спинномъ мозгу у различныхъ видовъ млекопитающихъ не одинаково: у человѣка они расположены въ двухъ отдѣльныхъ столбахъ — въ боковомъ и въ переднемъ каждой стороны; у животныхъ — въ боковыхъ столбахъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ изъ рода грызуновъ — мышь, крыса и морская свинка — у которыхъ эти пути помѣщаются въ заднихъ столбахъ спинного мозга.

Въ одномъ изъ своихъ новѣйшихъ сообщеній проф. Бехтеревъ ²⁾ говоритъ: „у нѣкоторыхъ грызуновъ, какъ напр. у бѣлыхъ крысъ, спинной мозгъ обнаруживаетъ ту интересную особенность, что пирамидный пучекъ у нихъ не содержится ни въ переднихъ, ни въ боковыхъ столбахъ, а размѣщается исключительно въ переднемъ отдѣлѣ заднихъ столбовъ спинного мозга, располагаясь здѣсь въ видѣ компактныхъ пучковъ непосредственно позади задней мозговой спайки по обѣимъ сторонамъ примыкающей къ ней задней перегородки. Фактъ этотъ безспорнымъ образомъ

¹⁾ В. М. Бехтеревъ. Физиологія двигательной области мозговой коры. 1887.

²⁾ Проф. В. М. Бехтеревъ. Объ относительномъ развитіи и различномъ положеніи пирамидныхъ пучковъ у человѣка и животныхъ и о содержаніи въ этихъ пучкахъ волоконъ, отличающихся болѣе раннимъ развитіемъ. Медицинское Обозрѣніе 1890. № 13—14.

доказывается изслѣдованіемъ мозговъ новорожденныхъ (въ особенности нѣсколькочдневныхъ) крысъ, у которыхъ пирамидные пучки представляются еще совершенно безмякотными, въ то время какъ другія части бѣлыхъ столбовъ спинного мозга уже обложены миелиномъ. Но и у взрослыхъ животныхъ этого вида изслѣдованіе нижней части продолговатаго мозга даетъ вполне убѣдительныя доказательства того, что перекрестъ пирамидъ здѣсь совершается не между передними и боковыми, а между передними и задними столбами⁴.

Такое своеобразное положеніе, занимаемое пирамидными путями въ спинномъ мозгу этихъ животныхъ уже давно обратило на себя вниманіе изслѣдователей и по временамъ появлялись въ литературѣ работы по вопросу о строеніи спинного мозга у мышей, крысъ, морскихъ свинокъ и другихъ грызуновъ.

Первый Bochmann¹⁾ въ 1860 г. описалъ особенные пучки въ заднихъ столбахъ спинного мозга мыши, не относя ихъ однако къ пирамиднымъ путямъ.

Затѣмъ, въ 1869 году Stieda²⁾ описалъ подробно положеніе и перекрестъ пирамидныхъ путей у мыши.

Въ слѣдующемъ 1870 г. тотъ же Stieda³⁾ описалъ положеніе пирамидныхъ путей въ спинномъ мозгу кролика и кошки, у которыхъ, по его изслѣдованіямъ, эти пути занимаютъ такое же какъ и у мыши положеніе—въ заднихъ столбахъ.

Въ 1886 году Spitzka⁴⁾ описалъ положеніе пирамидныхъ путей у морскихъ свинокъ и у разныхъ видовъ изъ породы мышей и крысъ.

¹⁾ Bochmann. Ein Beitrag zur Histologie des Rückenmarks. Inaug. Dissertation. Dorpat 1860. Цитир. по Lenhossék. Untersuchungen über die Entwicklung der Markscheiden und den Faserverlauf im Rückenmark der Maus. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. XXXIII p. 91.

²⁾ Dr. Ludwig Stieda. Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 19, 1869, p. 68.

³⁾ Dr. L. Stieda. Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 20, 1870, p. 63 и 100. Цитир. по Lenhossék. Über die Pyramidenbahnen im Rückenmark einiger Säugethiere. Anatomischer Anzeiger 1889, № 7, p. 208.

⁴⁾ E. C. Spitzka. The comparative Anatomy of the Pyramidal Tract. Journal of comparative Medicine and Surgery, 1886. Цитир. по Schmidt's Jahrbücher. 1886, Bd. 212, № 10, p. 18—19.

Наконецъ въ послѣднее время Lenhossék опубликовалъ одну за другою нѣсколько своихъ работъ надъ изслѣдованіемъ строенія спинного мозга у нѣкоторыхъ изъ этихъ животныхъ, произведеннымъ по методу послѣдовательнаго зародышеваго развитія нервныхъ волоконъ, предложенному проф. Flechsig'омъ. Изъ этихъ работъ одна, напечатанная въ 1889 г.¹⁾, составляетъ весьма подробный трактатъ о строеніи спинного мозга мыши. Въ другой, вышедшей въ томъ же 1889 г.²⁾, онъ описываетъ положеніе и сравнительное развитіе пирамидныхъ путей спинного мозга мыши, морской свинки, кролика и кошки и здѣсь, относительно послѣднихъ двухъ животныхъ, онъ не согласенъ съ вышеприведеннымъ мнѣніемъ Stieda.

Во всемъ означенными изслѣдованіями, со включеніемъ ранѣ мною упомянутого сообщенія (самаго послѣдняго изъ извѣстныхъ мнѣ) проф. Бехтерева, устанавливается тотъ фактъ, что пирамидные пути у трехъ видовъ животныхъ изъ семейства грызуновъ—у мышей, крысъ и морскихъ свинокъ—расположены исключительно въ заднихъ столбахъ спинного мозга. Относительно положенія этихъ путей у кролика и у кошки результаты изслѣдованій Lenhossék'a и Stieda противорѣчатъ одинъ другому.

Мои настоящія изслѣдованія касаются положенія и хода пирамидныхъ путей въ спинномъ мозгу и въ нижней части продолговатаго мозга у трехъ изъ вышеназванныхъ животныхъ: сѣрой крысы (*Mus decumanus*), домовою мыши (*Mus musculus*) и морской свинки (*Cavia Cobaya*).

На основаніи этихъ изслѣдованій я пришелъ къ заключенію, что у двухъ изъ этихъ животныхъ—у мыши и у крысы—пирамидные пути расположены въ двухъ отдѣльныхъ столбахъ каждой стороны, а именно: большею своею частью въ заднемъ, меньшею же частью въ боковомъ столбѣ спинного мозга; слѣдовательно приближаются въ этомъ отношеніи къ расположенію пирамидныхъ путей у человѣка и даже сохраняютъ одно и то же

¹⁾ Dr. M. v. Lenhossék. Untersuchungen über die Entwicklung der Markscheiden und den Faserverlauf im Rückenmark der Maus. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 33, p. 71. Refer. Jahresberichte der Anatomie und Physiologie. Bd. XVIII, I Abth. стр. 265.

²⁾ Dr. M. v. Lenhossék. Über die Pyramidenbahnen im Rückenmark einiger Säugethiere. Anatomischer Anzeiger 1889, № 7, p. 208

относительное раздѣленіе, т. е. пути большого объема лежатъ къзади отъ путей меньшаго объема. Различіе состоитъ въ томъ, что у этихъ двухъ животныхъ пирамидные пути какъ бы передвинуты назадъ и, тогда какъ у человѣка бѣлыя массы, въ которыхъ заключены эти пути раздѣляются переднимъ рогомъ, у названныхъ животныхъ онѣ раздѣлены заднимъ рогомъ сѣраго вещества.

О морской свинкѣ я могу сказать тоже самое лишь только съ нѣкоторою вѣроятностью, такъ какъ изслѣдованія мои надъ ходомъ и положеніемъ пирамидныхъ путей у этого животнаго пока не закончены.

Для своей работы я избралъ главнымъ образомъ спинные мозги сѣрыхъ крысъ. Мозги мышей и морской свинки изслѣдованы мною только отъ середины шейнаго утолщенія вверхъ, со включеніемъ всей области перекреста пирамидныхъ путей.

Хотя изслѣдованія мои касаются собственно пирамидныхъ путей, но, прежде чѣмъ приступить къ описанію послѣднихъ, я долженъ вкратцѣ описать прослѣженные мною у крысъ передніе поперечные пучки сѣрой мозговой спайки и имѣющую нѣкоторое къ нимъ отношеніе группу нервныхъ клѣтокъ, расположенную въ области боковыхъ столбовъ, почти по всей длинѣ спинного мозга, у передне-бокового края *substantiae Rolandi*.

Предварительное описаніе хода сказанныхъ пучковъ мнѣ кажется необходимымъ потому, что на препаратахъ поперечныхъ разрѣзовъ спинного мозга крысъ, короткіе отрѣзки этихъ пучковъ легко могутъ быть смѣшиваемы съ такими же отрѣзками тѣхъ пирамидныхъ пучковъ, которые идутъ къ боковымъ столбамъ и такимъ образомъ могутъ затемнять картину хода волоконъ, принадлежащихъ этимъ послѣднимъ. Кромѣ того, поперечные пучки задней мозговой спайки и сѣрая масса, соответствующая упомянутой группѣ клѣтокъ находятся и въ спинномъ мозгу мыши и описаны Ленхоссек'омъ ¹⁾, но описаніе это не вполне согласно съ тѣмъ, что я наблюдалъ у крысъ, поэтому сообщеніе мое можетъ имѣть еще и нѣкоторое анатомическое значеніе.

Методъ изслѣдованія.

Для своихъ изслѣдованій я бралъ мозги взрослыхъ животныхъ. Въ совершенно свѣжемъ видѣ объекты помѣщались для фиксированія въ жидкости Эрлицкаго на время отъ четырехъ до шести недѣль. По истеченіи этого срока они послѣдовательно помѣщались для промывки, уплотненія и заделки въ разные жидкости, одна за другою, въ слѣдующемъ порядкѣ:

1. Дистиллированная вода на время отъ 3-хъ до 24 часовъ.

2. Спиртъ 80% на 1—2 сутокъ.

Объекты разрѣзались на куски въ 1—1½ сант. длиною, очищались отъ оболочекъ и переносились:

3. Спиртъ 98% на 1—3 сутокъ.

4. Смѣсь спирта 98% съ сѣрнымъ эфиромъ въ равныхъ частяхъ на 1 сутки.

5. Очень жидкій растворъ целлодина или фотоксилина въ спиртѣ съ эфиромъ (по-ровну) на 3—5 сутокъ.

6. Болѣе густой растворъ тѣхъ же веществъ на 2 сутокъ.

7. Самый густой растворъ на 1 сутки.

Изъ этого послѣдняго заливались тѣмъ же растворомъ на парафиновые пробки и въ такомъ видѣ, приготовленные для разрѣзовъ, сохранялись въ 85% спиртѣ.

Для разрѣзовъ употреблялся исключительно микротомъ (свѣт. Thoma-Jung'a).

Разрѣзы спинного мозга крысъ въ его поясничной и грудной области, а также въ нижней части шейнаго утолщенія брались для окраски по порядку черезъ каждые 3—4 разрѣза. Отъ середины же шейнаго утолщенія вверхъ, черезъ нижнюю часть продолговатаго мозга до полного раскрытія центрального канала и даже на нѣкоторое протяженіе черезъ ромбовидную ямку разрѣзы для окраски брались всѣ въ послѣдовательномъ порядкѣ, одинъ за другимъ.

Окраска производилась гематоксилиномъ по способу проф. Кульчицкаго ¹⁾.

¹⁾ Проф. Н. Кульчицкій. Über die Färbung der markhaltigen Nervenfasern in den Schnitten des Centralnervensystems mit Hämatoxylin und mit Karmin. Anatomischer Anzeiger 1890. № 18.

¹⁾ Dr. M. v. Lenhossék. Untersuchungen über die Entwicklung etc. p. 77 и 116—117.

Окрашенные разрёзы, послѣ обезвоживанія бѣрикомъ спиртомъ, просвѣтлялись въ гвоздичномъ маслѣ и заключались въ канадскій бальзамъ.

Такимъ путемъ получены для изслѣдованія двѣ полныя серіи препаратовъ спинныхъ мозговъ крысъ, по которымъ я слѣдилъ за ходомъ и размѣщеніемъ нервныхъ пучковъ въ этихъ мозгахъ.

Препараты изъ мозговъ мышей и морской свинки взяты только отъ середины шейнаго утолщенія вверхъ до полного окончанія перекреста пирамидъ и приготовлялись не по всѣмъ идущимъ по порядку разрёзамъ. Способъ окраски тотъ же, что и для мозговъ крысъ.

Нервные клѣтки, гдѣ это требовалось, окрашивались уксуснокислымъ карминомъ, или пикрокарминомъ Ranvier, или же растворомъ эозина въ водѣ и квасцовога гематоксилина (двойная окраска).

Поперечныя пучки сѣрой мозговой спайки и группа нервныхъ клѣтокъ въ боковомъ столбѣ.

Въ боковыхъ столбахъ спинного мозга крысы, по всей длинѣ послѣдняго, находится сѣть, состоящая изъ сѣраго вещества, въ широкихъ петляхъ которой проходятъ продольные пучки нервныхъ волоконъ, относящіеся къ тѣмъ же боковымъ столбамъ. Сѣть эта составляетъ непосредственное продолженіе сѣраго вещества заднихъ роговъ, а въ шейномъ отдѣлѣ соединяется и съ передними рогами. Задніе рога вездѣ оканчиваются широкимъ, булавовиднымъ утолщеніемъ, покрытымъ съ внутренней, задней и наружной стороны толстымъ слоемъ *substantiae Rolando*, которая въ области шейнаго утолщенія наружной частью задняго своего края сливается съ периферіею мозга, во всѣхъ же прочихъ областяхъ отдѣляется отъ периферіи болѣе или менѣе широкимъ слоемъ продольныхъ нервныхъ волоконъ.

Вышеупомянутая сѣть сѣраго вещества, находящаяся и у мыши, названа Bochmann'омъ ¹⁾ *substantia spongiosa*. Lenhossék ²⁾ называетъ ее *spongiöse Zone des Seitenstranges* и принимаетъ ее какъ часть *substantiae gelatinosae*, входящую въ область

¹⁾ Lenhossék. Untersuchungen über die Entwicklung der Markscheiden etc. p. 75.

²⁾ l. c. p. 76—77.

бокового столба. По нѣкоторой аналогіи съ *processus reticularis* у человѣка и потому, что у крысъ въ шейной области и выше, въ продолговатомъ мозгу, эта сѣть достигаетъ сильнаго развитія, я буду ее называть *formatio reticularis*. Развита она слабѣ всего въ грудномъ отдѣлѣ спинного мозга, нѣсколько сильнѣе въ поясничномъ утолщеніи, а въ шейномъ отдѣлѣ, какъ уже сказано, достигаетъ наибольшаго развитія, переходя въ верхней его части въ настоящую мелкопетлистую *formatio reticularis*.

Часть этой сѣти, лежащая у самой периферіи мозга, непосредственно передъ наружнымъ краемъ *substantiae Rolando*, представляется въ видѣ небольшого отдѣла густой съ мелкими петлями сѣти, пронизанной тонкими пучками продольныхъ нервныхъ волоконъ; отдѣляется отъ *substantiae Rolando* слоемъ такихъ же волоконъ и по всему спинному мозгу соединяется крупными петлями съ *formatio reticularis*.

Образованіе это у крысъ, по степени своего развитія, идетъ параллельно съ развитіемъ *form. reticularis*; поэтому наиболѣе оно развито въ шейномъ отдѣлѣ, гдѣ получаетъ видъ небольшой, почти компактной сѣрой массы, заключающей въ себѣ нервныя клѣтки въ значительномъ количествѣ, съ двумя или тремя отростками и ясно выраженнымъ ядромъ, по величинѣ похожи на клѣтки заднихъ роговъ и на тѣ, которыя заложены въ *format. reticularis*. Въ грудномъ отдѣлѣ эти клѣтки попадаются рѣдко, въ поясничномъ утолщеніи въ большемъ количествѣ, въ шейной же области онѣ получаютъ въ значительномъ числѣ на каждомъ препаратѣ. На рисункѣ (рис. 1, табл. I) показана группа клѣтокъ и близлежащая часть *subst. Rolando*, не содержащая въ себѣ нервныхъ клѣтокъ.

Такимъ образомъ, описываемое образованіе и, состоящую съ нимъ въ прямой связи, *formatio reticularis*, содержащая въ себѣ такія же нервныя клѣтки, какія заложены и въ заднихъ рогахъ, нельзя считать, по крайней мѣрѣ для крысъ, состоящими изъ отдѣлившейся гелятинозной массы. Въ пользу этого говоритъ еще рѣзкое отграниченіе этой группы клѣтокъ отъ *subst. Rolando* и положеніе ея у самой периферіи мозга, тогда какъ *subst. Rolando* наружно-заднимъ своимъ краемъ далеко отстоитъ отъ послѣдней. Такое относительное ихъ положеніе сохраняется на всѣхъ разрёзахъ вверхъ до продолговатаго мозга, гдѣ эта группа клѣтокъ на высотѣ появленія оливчатыхъ тѣлъ исчезаетъ, постепенно теряясь

въ окружающей ее со всѣхъ сторонъ массѣ сѣраго вещества formationis reticularis. Нѣкоторое, по крайней мѣрѣ кажущееся, отношеніе къ описанной группѣ нервныхъ клѣтокъ имѣютъ пучки мяготныхъ нервныхъ волоконъ, проходящіе въ поперечномъ направленіи чрезъ сѣрую мозговую спайку, позади центрального канала.

Lenhossék ¹⁾ описываетъ у мыши два проходящіе въ сѣрой спайкѣ пучка — передній и задній — и называетъ ихъ передней и задней комиссурой. Но въ виду того, что этими названіями принято обозначать переднюю — бѣлую и заднюю — сѣрую комиссуры, связывающія обѣ половины сѣраго и бѣлаго веществъ спинного мозга, а также и потому, что волокна этихъ пучковъ, по всей вѣроятности, не принадлежатъ къ комиссуральнымъ волокнамъ въ тѣсномъ смыслѣ, я буду называть вышесказанные пучки, которые существуютъ и у крысъ, переднимъ поперечнымъ пучкомъ и заднимъ поперечнымъ пучкомъ сѣрой мозговой спайки. Это названіе пригодно еще и потому, что пучки эти видны не на всѣхъ поперечныхъ разрѣзахъ, появляются съ промежутками, слѣдовательно имѣютъ видъ не сплошной спайки, а отдѣльныхъ поперечныхъ пучковъ, расположенныхъ другъ отъ друга на нѣкоторомъ разстояніи.

Задніе поперечные пучки очень тонки, состоятъ изъ немногихъ волоконъ, лежатъ непосредственно на задней границѣ сѣрой мозговой спайки и отгибаютъ съ передней и отчасти съ боковыхъ сторонъ оба, рядомъ расположенные, пирамидные пути, затѣмъ входятъ въ сѣрое вещество заднихъ роговъ, въ которомъ и теряются. Эти пучки у крысъ находятся по всей длинѣ спинного мозга — отъ поясничнаго утолщенія до области перекреста пирамидныхъ путей и даже въ этой области еще ясно выражены, а именно, на томъ мѣстѣ, гдѣ сѣрое вещество задней мозговой спайки сливается съ развитыми уже ядрами столбовъ Goll'a, тонкіе поперечные пучки, — гдѣ они находятся — ясно разграничиваютъ эти сѣрыя массы одну отъ другой.

Передніе поперечные пучки расположены тоже въ сѣрой мозговой спайкѣ, лежатъ впереди отъ заднихъ пучковъ и отдѣляются отъ послѣднихъ слоемъ сѣраго вещества, ширина котораго мѣняется на разныхъ высотахъ спинного мозга, во всегда передніе

¹⁾ Lenhossék. Untersuchungen über die Entwicklung der Markscheiden etc. p. 116—117.

пучки подобно заднимъ лежатъ позади центрального канала. Волокна ихъ безъ перерыва переходятъ черезъ срединную линію съ одной стороны на другую.

Пучки эти гораздо толще заднихъ и расположены не по всей длинѣ спинного мозга: въ поясничномъ и въ шейномъ утолщеніяхъ они отсутствуютъ, во всей грудной области очень ясно выражены, а въ верхнихъ частяхъ шейнаго отдѣла и въ области перекреста пирамидныхъ путей достигаютъ наибольшаго развитія. У верхней границы шейнаго утолщенія они появляются сразу въ видѣ толстыхъ пучковъ, вначалѣ съ довольно значительными промежутками, но, по мѣрѣ приближенія къ продолговатому мозгу, пучки эти учащаются и въ области перекреста идутъ почти непрерывно одинъ за другимъ, отдѣляясь очень тонкими промежутками сѣраго вещества. Въ верхней части перекреста дѣлаются тоньше, расщепляются на отдѣльныя волокна и, съ окончаніемъ перекреста, теряются.

Общій видъ этихъ пучковъ на различныхъ высотахъ спинного мозга измѣняется: въ грудной области и у начала ихъ появленія въ шейной они имѣютъ видъ дуги съ вогнутостью назадъ; на разрѣзахъ, взятыхъ ближе къ продолговатому мозгу, направленіе наружныхъ концовъ дуги приближается къ фронтальной линіи и наконецъ передъ началомъ перекреста пирамидныхъ путей пучки получаютъ видъ дуги съ вогнутостью впередъ. Это постепенное измѣненіе формы дуги соответствуетъ измѣненію положенія вышеописанной группы клѣтокъ, къ которой постоянно направляются наружные концы переднихъ поперечныхъ пучковъ, проходя между продольными пучками form. reticularis. Группа клѣтокъ, вслѣдствіе быстраго разрастанія formationis reticularis, постепенно подвигается впередъ, сохраняя свое положеніе относительно передне-наружнаго края subst. Rolando, а за нею подвигаются впередъ и наружные концы описываемыхъ пучковъ. Расположены эти пучки въ косой плоскости относительно продольной оси спинного мозга и потому на горизонтальныхъ разрѣзахъ большею частью получаютъ въ видѣ довольно короткихъ отрѣзковъ, но, вслѣдствіе частаго расположенія этихъ пучковъ, не трудно составить понятіе объ ихъ направленіи, тѣмъ болѣе, что на косыхъ разрѣзахъ можно получить пучекъ почти во всю его длину.

Волокна этихъ пучковъ толще волоконъ пирамидныхъ путей и слегка извилисты. Направляясь неуклонно къ сказанной группѣ

кѣтокъ, они повидимому не входятъ въ нее, но, пройдя промежутокъ между этой группой и subst. Rolando, теряются въ продольныхъ пучкахъ, идущихъ за этой субстанціей. Весьма часто можно видѣть извилистыя волокна, идущія въ сказанномъ промежуткѣ по самому краю subst. Rolando, переходящія затѣмъ на заднюю границу этого края и тамъ уже теряющіяся въ продольныхъ пучкахъ. Противъ ближайшей связи этихъ волоконъ съ описываемою группою кѣтокъ говорятъ еще и то, что, отсутствуя совершенно въ обоихъ утолщеніяхъ спинного мозга, передніе поперечные пучки сильно развиты въ грудной области, гдѣ именно нервныя кѣтки этой группы находятся въ крайне незначительномъ количествѣ, почти отсутствуютъ. Ближе всего было бы допустить, что передніе поперечные пучки сѣрой мозговой спайки состоятъ изъ волоконъ, переходящихъ съ одной стороны спинного мозга на другую, слѣдовательно должны бы быть отнесены къ путямъ перекрестнымъ.

Этимъ концомъ краткое описаніе поперечныхъ пучковъ, ознакомленіе съ положеніемъ и ходомъ которыхъ я считаю необходимымъ для лучшаго уясненія взаимныхъ отношеній отдѣльныхъ пучковъ разныхъ системъ, расположенныхъ въ спинномъ мозгу, въ частности же въ области перекреста, и перехожу къ изложенію главнаго предмета моей работы — къ пирамиднымъ путямъ.

Пирамидные пути.

Описаніе хода пирамидныхъ путей, какъ центробѣжныхъ, слѣдовало бы вести въ дистальномъ направленіи — отъ головного мозга къ каудальному концу спинного. Но такъ какъ при своихъ изслѣдованіяхъ я придерживался обратнаго, проксимальнаго направленія, то и описаніе буду вести по тому же пути, тѣмъ болѣе, что въ анатомическомъ отношеніи это не составляетъ никакой разницы.

Пирамидные пути спинного мозга крысъ, при окраскѣ препаратовъ гематоксилиномъ, на всѣхъ поперечныхъ разрѣзахъ рѣзко обозначаются отъ окружающихъ частей и не только отъ прилежащаго къ нимъ сѣраго вещества, но и отъ непосредственно за ними расположенныхъ столбовъ Burdach'a. Хотя послѣдніе окрашиваются однимъ и тѣмъ же цвѣтомъ, какъ и пирамидные пути,

но фонъ этой окраски и ея интенсивность на столько различны, что весьма отчетливо дифференцируютъ поперечные разрѣзы не только каждаго изъ этихъ столбовъ во всей ихъ массѣ, но и каждаго отдѣльнаго, изъ нѣсколькихъ волоконъ состоящаго, пучка, что ясно видно на пограничной между этими столбами линіи, гдѣ эти волокна заходятъ въ сосѣднія области, вслѣдствіе чего пограничная линія представляется мелкозубчатою. На сильно окрашенныхъ препаратахъ, гдѣ столбы Burdach'a имѣютъ черный цвѣтъ, пирамидные пучки окрашены коричневымъ цвѣтомъ; при болѣе слабой окраскѣ столбы Burdach'a получаютъ интенсивно синяго цвѣта, пирамидные же пучки имѣютъ свѣтло-голубой оттѣнокъ.

Такимъ образомъ получается полная возможность прослѣдить по всей длинѣ спинного мозга положеніе пирамидныхъ путей, ихъ объемъ и форму поперечнаго ихъ разрѣза.

Располагая двумя серіями послѣдовательныхъ горизонтальныхъ разрѣзовъ спинного мозга и значительной части продолговатаго, я имѣлъ возможность съ большою точностью прослѣдить пирамидные пути на протяженіи отъ поясничнаго утолщенія вверхъ, черезъ область перекреста, до полнаго ихъ перехода въ пирамиды продолговатаго мозга и, представляя здѣсь возможно подробное описаніе этихъ путей по моимъ препаратамъ, я долженъ оговориться, что, пока, подъ названіемъ „пирамидные пути“ я разумѣю лишь тѣ два пучка нервныхъ волоконъ, лежащіе въ заднихъ столбахъ, которые уже описаны авторами и считаются единственными пирамидными путями спинного мозга крысъ.

Пирамидные пути спинного мозга крысъ лежатъ, какъ извѣстно, въ заднихъ его столбахъ. Занимаютъ они переднюю (вентральную) ихъ область и расположены рядомъ, въ видѣ двухъ толстыхъ пучковъ, одинъ возлѣ другого, по обѣимъ сторонамъ septi mediani dorsalis, которая проходитъ между ними до сѣрой мозговой спайки. Непосредственные границы ихъ составляютъ: спереди — задній край сѣрой спайки, снаружи — внутренній край соотвѣтственнаго задняго рога и сзади они непосредственно прилежатъ къ пучкамъ Burdach'a, отъ которыхъ, какъ сказано, отличаются разницею въ интенсивности окраски, зависящею повидимому отъ большей тонкости и менѣе компактнаго расположенія волоконъ пирамидныхъ путей, сравнительно съ волокнами пучковъ Burdach'a.

Задняя пограничная линия каждого отдѣльнаго пирамиднаго пучка направляется дугообразно отъ внутреннего края задняго рога назадъ и внутрь къ *septum medianum dorsale*, гдѣ эта линия встрѣчается съ таковою же противоположной стороны и обѣ вмѣстѣ образуютъ слегка закругленный, выстоящій кзади уголь, величина котораго въ разныхъ отдѣлахъ спинного мозга неодинакова: въ поясничномъ утолщеніи онъ приближается къ острому, въ грудномъ отдѣлѣ наиболѣе тупой и округленный, въ шейномъ утолщеніи опять принимаетъ болѣе острую форму, но въ меньшей степени, чѣмъ въ поясничномъ. Такъ какъ внутренняя граница заднихъ роговъ и задняя граница сѣрой мозговой спайки, взятыя вмѣстѣ, образуютъ одну параболическую дугу, то и пирамидные пути, непосредственно къ ней прилежащія, принимаютъ по этой границѣ ту же форму. Такимъ образомъ оба, вмѣстѣ сложенные, пирамидные пучки, ограниченные со всѣхъ сторонъ вышеописанными кривыми, представляютъ на поперечномъ разрѣзѣ форму яйцевидно-овальную. Длинный діаметръ лежитъ въ сагитальномъ направленіи и верхушка обращена впередъ. Форма эта, съ небольшими въ разныхъ отдѣлахъ спинного мозга измѣненіями, сохраняется по всей его длинѣ и только непосредственно передъ началомъ перекреста начинаетъ рѣзко измѣняться.

Толщина пирамидныхъ путей, геср. величина плоскости ихъ поперечнаго разрѣза, въ разныхъ отдѣлахъ спинного мозга представляется неравномѣрною: самая большая въ поясничномъ утолщеніи, нѣсколько меньше въ шейномъ и самая меньшая въ грудномъ отдѣлѣ мозга ¹⁾.

По мѣрѣ приближенія къ области, пограничной съ продолговатымъ мозгомъ, въ которой происходитъ перекрестъ пирамидныхъ путей, постепенно начинаются довольно рѣзкія измѣненія какъ

¹⁾ Приблизительное понятіе объ относительной величинѣ поперечныхъ разрѣзовъ я вывелъ изъ измѣреній, при посредствѣ окулярнаго микрометра, линейныхъ размѣровъ въ наибольшемъ фронтальномъ и въ наибольшемъ сагитальномъ діаметрахъ. Измѣренія эти слѣдующія:

- | | | |
|------------------------------------|------------|----------------------|
| 1. Поясничное утолщеніе (средина): | сагитальн. | 35 дѣлений ок. микр. |
| | фронтальн. | 27 " " " |
| 2. Грудная область: | сагитальн. | 27 дѣлений ок. микр. |
| | фронтальн. | 20 " " " |
| 3. Шейное утолщеніе (средина): | сагитальн. | 30 дѣлений ок. микр. |
| | фронтальн. | 30 " " " |

въ пирамидныхъ пучкахъ, такъ и въ окружающихъ ихъ частяхъ спинного мозга. Вслѣдствіе утолщенія сѣрой мозговой спайки задняя ея граница, а съ нею и пирамидные пути отодвигаются постепенно кзади, приближаясь къ столбамъ Goll'a до непосредственнаго къ нимъ прикосновенія. Пучки же Burdach'a вслѣдствіе этого отклоняются другъ отъ друга въ стороны, постепенно укорачиваясь въ сагитальномъ и увеличиваясь во фронтальномъ діаметрѣ. Сѣрое вещество задней мозговой спайки, въ мѣстѣ прикрѣпленія *septi mediani dorsalis*, входитъ въ видѣ остраго угла между обоими пирамидными пучками, отдѣляя ихъ другъ отъ друга съ передней стороны; въ пучкахъ же Goll'a, между ихъ волокнами, начинается появляться сѣрое вещество въ видѣ тонкихъ полосокъ, идущихъ въ косомъ направленіи впередъ и внутрь — начало ядеръ *funicul. gracil.* Входя между обоими пучками пирамидныхъ путей, эти ядра, по мѣрѣ своего развитія, начинаютъ раздвигать ихъ съ задней стороны. Вслѣдствіе этого пирамидные пути представляются на поперечномъ разрѣзѣ въ видѣ двухъ отдѣльныхъ, рядомъ лежащихъ, правильныхъ оваловъ съ длиннымъ сагитальнымъ діаметромъ. Здѣсь начинается и образованіе перекреста въ видѣ сравнительно еще тонкихъ пучковъ, направляющихся спереди назадъ.

У животныхъ, имѣющихъ пирамидные пути въ боковыхъ столбахъ, послѣдніе, прежде чѣмъ измѣнятъ свое направленіе для образованія перекреста, раздѣляются на многіе отдѣльные различной толщины пучки, проходящія вертикально сквозь сѣрое вещество задняго рога. У крысъ же образованіе отдѣльныхъ пучковъ для перекреста происходитъ нѣсколько иначе: самая передняя, непосредственно у сѣрой спайки лежащая, группа волоконъ каждаго пирамиднаго пути, отдѣлившись отъ него въ видѣ болѣе или менѣе толстаго, компактнаго пучка, загивается почти подъ прямымъ угломъ впередъ и нѣсколько вверхъ и проходитъ въ сѣрое вещество у основанія задняго рога. Въ одной горизонтальной плоскости проходитъ только одна пара пучковъ, по одному отъ каждаго пирамиднаго пути; слѣдующія пары пучковъ располагаются вверхъ, одна надъ другою, на незначительномъ между собою разстояніи, раздѣленные тонкимъ слоемъ сѣраго вещества. Самые передніи волокна пирамидныхъ путей входятъ въ перекрестъ первыми, самыя заднія—послѣдними.

Каждый изъ перекрестныхъ пучковъ, войдя въ сѣрое вещество, направляется впередъ и, обойдя центральный каналъ въ видѣ очень

слабо кнаружи выпуклой дуги, выходит из сѣраго вещества вблизи срединной линіи. На пройденномъ въ сѣромъ веществѣ пути онъ нигдѣ не входитъ въ область, лежащей отъ него кнаружи, *form. reticularis*, хотя мѣстами отдѣльные пучки почти касаются ея. На переходѣ черезъ срединную линію въ области бѣлыхъ массъ переднихъ столбовъ, каждый пучекъ перекрещивается подъ очень острымъ угломъ съ пучкомъ противоположной стороны въ глубинѣ передней продольной щели (*fissura longitudinalis anterior*) и, перейдя въ область передняго столба противоположной стороны, ложится по краю этой щели. Плоскость расположенія перекреста почти перпендикулярна къ продольной оси мозга.

Всѣ пучки перекреста состоятъ изъ прямыхъ, компактно соединенныхъ, волоконъ. Толщина пучковъ неодинакова: самые нижніе сравнительно очень тонки, но, по мѣрѣ образованія новыхъ, вышележащихъ пучковъ, толщина ихъ очень быстро увеличивается и скоро достигаетъ величины, на которой удерживается во всей области перекреста и только самые верхніе пучки быстро переходятъ въ болѣе и болѣе тонкіе, которыми и оканчивается перекрестъ. Толстые пучки состоятъ впрочемъ изъ болѣе тонкихъ компактно сложенныхъ пучечковъ, которые яснѣе выступаютъ въ точкѣ перекреста, такъ какъ послѣдній происходитъ не цѣлыми пучками, но отдѣльными, взаимно перекрещивающимися, пучечками противоположныхъ сторонъ.

Въ области, занимаемой перекрестомъ пирамидныхъ путей во всей его цѣлости, которую Rauber называетъ *praemedulla* ¹⁾, происходитъ слѣдующія измѣненія въ расположеніи окружающихъ частей: по мѣрѣ того, какъ перекрестные пучки отдѣляются отъ пирамидныхъ путей, поперечный разрѣзъ послѣднихъ изъ овальнаго дѣлается круглымъ, уменьшается и пути удаляются одинъ отъ другого въ стороны (латерально) вслѣдствіе разрастанія входящихъ между ними съ задней стороны ядеръ обонхъ *funicul. gracil.*, а съ передней сѣраго вещества задней спайки. Нужно замѣтить, что хотя эти ядра и упомянутое сѣрое вещество соединяются въ одну сѣрую массу, пограничная между ними линія ясно обозначается заднимъ поперечнымъ пучкомъ сѣрой мозговой спайки, вездѣ сопровождающимъ заднюю границу послѣдней. Въ *praeme-*

¹⁾ Hoffmann und Rauber. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II Aufl. 3, 1886, p. 363.

dulla же появляются ядра *funicul. cuneat.* нѣсколько выше, чѣмъ ядра *funicul. gracil.* въ видѣ извилистыхъ сѣрыхъ промежутковъ между волокнами столбовъ Burdach'a непосредственно возлѣ пирамидныхъ путей, съ передне-наружной ихъ стороны. Съ увеличеніемъ ядра *funiculi cuneati* уже значительно тонкій пирамидный путь проходитъ въ углу, образуемомъ сливающимися между собою ядрами *funiculi gracilis* и *funiculi cuneati*, которыми окружается почти по всей своей периферіи и только съ задне-наружной стороны прилежитъ къ пучкамъ Burdach'a.

По мѣрѣ увеличенія ядеръ, пирамидные пути удаляются одинъ отъ другого въ стороны (латерально), поперечный разрѣзъ ихъ быстро уменьшается и наконецъ исчезаетъ. Тогда пирамидные пути во всей ихъ цѣлости находятся на передней периферіи продолговатаго мозга, по обѣимъ сторонамъ передней продольной щели.

На поперечномъ разрѣзѣ, проходящемъ непосредственно надъ законченнымъ перекрестомъ, пирамидные пути представляются въ видѣ двухъ неправильно круглой формы пучковъ, раздѣленныхъ передней продольной щелью. Большой діаметръ каждого пучка лежитъ по фронтальной линіи; передняя довольно плоская граница совпадаетъ съ периферіею мозга и покрыта очень тонкими пучками поперечно проходящихъ по ней волоконъ — *fibrae arciform. anteriores externae*. Со всѣхъ же прочихъ сторонъ окружается сѣрымъ веществомъ оливчатого тѣла (*nucleus basalis* по Stieda) ¹⁾, которое здѣсь уже сильно развито, такъ какъ начало его появленія находится еще въ области *praemedullae*, въ верхней ея части.

Этимъ я заканчиваю описаніе пирамидныхъ путей, извѣстныхъ уже въ анатоміи спинного мозга крысъ.

Описаніе это, составленное по приготовленнымъ мною препаратамъ, я старался вести возможно точно и подробно съ тою цѣлью, чтобы область *praemedullae* была представлена въ топографическомъ отношеніи по возможности точно, такъ какъ въ этой области проходитъ и другая, неизвѣстная еще система пирамидныхъ путей, къ описанію которой я имѣю въ виду приступить.

Такъ какъ пучки волоконъ этого новаго пирамиднаго пути расположены въ боковыхъ столбахъ спинного мозга, то я буду

¹⁾ D. Ludwig Stieda. Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 19, 1869. S. 69.

ихъ называть боковыми пирамидными путями, въ отличіе отъ описанныхъ, лежащихъ въ заднихъ столбахъ, путей, которые я теперь буду называть задними пирамидными путями. Такое условіе въ различіи наименованій необходимо принять впередъ для большей ясности при дальнѣйшемъ изложеніи.

Боковые пирамидные пути.

Возвращаясь опять къ отдѣлу спинного мозга, лежащему нѣсколько ниже области, занимаемой перекрестомъ заднихъ пирамидныхъ путей, приблизительно на уровнѣ третьей пары шейныхъ нервовъ, можно замѣтить на поперечныхъ разрѣзахъ короткіе отрѣзки довольно толстыхъ пучковъ нервныхъ волоконъ, расположенные въ области сѣрой мозговой спайки, частью впереди, частью латерально отъ центрального канала. Расположены они, какъ видно на смежныхъ, сложенныхъ одинъ за другимъ препаратахъ, по извѣстной, опредѣленной системѣ, а именно: сначала они появляются въ видѣ одного или двухъ, одинъ за другимъ идущихъ отрѣзковъ въ сѣрой мозговой спайкѣ, недалеко отъ передней ея границы. На разрѣзахъ, взятыхъ выше, ближе къ области перекреста, количество этихъ отрѣзковъ возрастаетъ до трехъ и даже до четырехъ, идущихъ по прямой линіи одинъ за другимъ; толщина ихъ нѣсколько увеличивается и мѣстами они появляются по два и по три рядомъ, одинъ возлѣ другого. Направленіе хода волоконъ въ каждомъ изъ этихъ отрѣзковъ почти совпадаетъ съ направлениемъ той линіи, по которой отрѣзки слѣдуютъ одинъ за другимъ. Линія же эта, начинаясь у передней границы сѣрой спайки, близко къ срединной линіи, направляется взади и наружу, къ *formatio reticularis*, разъ ближе къ центральному каналу, другой разъ дальше отъ него (рис. 10, табл. I). Въ области, гдѣ уже начинается перекрестъ заднихъ путей, количество этихъ отрѣзковъ уменьшается и въ вышележащихъ частяхъ перекреста они уже не встрѣчаются.

Такимъ образомъ, мы имѣемъ передъ собою цѣлую систему извѣстную, правильнымъ образомъ расположенныхъ отрѣзковъ довольно толстыхъ нервныхъ пучковъ, плоскость направленія которыхъ значительно уклоняется отъ горизонтальной плоскости разрѣза. Толщина отрѣзковъ не превосходитъ толщины пучковъ, проходящихъ въ вертикальномъ направленіи сквозь *formatio reticularis* и,

разсматривая поперечные разрѣзы послѣднихъ, не трудно замѣтить въ нѣкоторыхъ изъ нихъ слегка косо направленіе волоконъ, соответствующее направленію волоконъ въ отрѣзкахъ, тогда какъ сосѣдніе вертикальные пучки перерѣзаны подъ прямымъ угломъ.

Изъ всего вышесказаннаго можно сдѣлать предположеніе о принадлежности описываемыхъ отрѣзковъ къ системѣ нервныхъ пучковъ, проходящихъ сквозь *formatio reticularis*, параллельно съ прочими пучками послѣдней и затѣмъ измѣняющихъ это направленіе въ косо—впередъ, вверхъ и къ срединной линіи.

Здѣсь я долженъ замѣтить, что передніе поперечные пучки сѣрой мозговой спайки, положеніе и ходъ которыхъ описаны мною раньше, часто тоже даютъ отрѣзки, нѣсколько похожіе на описываемые мною теперь, съ которыми смѣшиваясь на одномъ и томъ же препаратѣ, могутъ вначалѣ значительно затруднять изслѣдованіе; но а) достаточно имѣть въ виду характерное направленіе поперечныхъ пучковъ, которое въ описываемой области имѣетъ видъ большой дуги съ вогнутостью впередъ и б) ближе разсмотрѣть свойства ихъ волоконъ, чтобы получить возможность легко отличить эти пучки отъ тѣхъ, которые я разсматриваю теперь. Послѣдніе состоятъ изъ тонкихъ и прямыхъ волоконъ на подобіе волоконъ пирамидныхъ путей, между тѣмъ какъ волокна поперечныхъ пучковъ сѣрой спайки извилисты и болѣе толсты.

Получить на препаратахъ ясное и демонстративное представленіе хода нервныхъ пучковъ, принадлежащихъ къ описываемой мною системѣ, очень трудно въ виду ихъ слишкомъ косога направленія къ горизонтальной плоскости разрѣза. Изъ двухъ приготовленныхъ мною полныхъ серій препаратовъ и, къ тому еще, изъ многихъ разѣдиненныхъ препаратовъ, не принадлежащихъ къ этимъ серіямъ, мнѣ удалось получить только три или четыре препарата, которые даютъ ясное и наглядное понятіе о полномъ ходѣ описываемыхъ пучковъ.

На одномъ изъ этихъ препаратовъ, срисованномъ по микрофотографіи, апохроматъ $f=35$ (рис. 4, табл. III), между перекрестными пучками заднихъ пирамидныхъ путей обозначается одинъ пучекъ, который принимаетъ участіе въ этомъ же перекрестѣ, но направленіе котораго не совпадаетъ съ направлениемъ прочихъ пучковъ: начинается онъ въ сторонѣ отъ нихъ, въ области *formatio reticularis*, затѣмъ, направляясь довольно круто къ срединной линіи и слегка впередъ, проходитъ между продольными пучками

form. reticularis, выйдя из которой, входит в сферное вещество задней мозговой спайки. Здесь он дугообразно изменяет свое направление болѣе вперед, и на уровнѣ съ центральнымъ каналомъ ложится между пучками перекреста заднихъ пирамидныхъ путей одноименной стороны. По всему дальнѣйшему пути онъ проходитъ между ними, вмѣстѣ съ ними выходитъ изъ сѣраго вещества задней спайки, перекрещивается съ пучками противоположной стороны и направляется къ противоположному переднему столбу, гдѣ ложится по краю передней продольной щели. Общее направление этого пучка, отъ form. reticularis до перекреста, представляется въ видѣ дуги, вогнутость которой противоположна вогнутости дуги, образуемой задними перекрестными пучками.

Описываемый пучекъ полученъ на препаратѣ во всей его цѣлости: отъ начала его въ form. reticularis до передняго столба противоположной стороны и видно на сколько плоскость его положенія не совпадаетъ съ плоскостью, въ которой расположены пучки перекреста заднихъ пирамидныхъ путей: всѣ пучки послѣдняго представляются на препаратѣ въ видѣ косыхъ, короткихъ, идущихъ одинъ за другимъ, отрѣзковъ.

На другомъ препаратѣ полученъ такой же пучекъ нервныхъ волоконъ и представленъ (рис. 5, табл. III) подѣ большимъ увеличеніемъ, чѣмъ предыдущій (микрофотогр. Апохроматъ $f=16$). Пучекъ этотъ начинается далеко въ области form. reticularis, проходя по которой, встрѣчаетъ на пути передній поперечный пучекъ сѣрой мозговой спайки, перекрещивается съ нимъ и затѣмъ присоединяется къ пучкамъ задняго перекреста, съ которыми и выходитъ изъ сѣраго вещества въ область переднихъ столбовъ.

Волокна, изъ которыхъ состоятъ описываемые пучки, принадлежатъ къ такимъ же прямымъ и тонкимъ волокнамъ, изъ какихъ состоятъ и задніе пирамидные пути и окрашиваются совершенно одинаково съ послѣдними.

Такимъ образомъ, на описанныхъ сейчасъ препаратахъ мы получаемъ ясное доказательство тому, что нѣкоторые изъ продольныхъ пучковъ, заложенныхъ въ form. reticularis и принадлежащихъ, слѣдовательно, боковымъ столбамъ, принимаютъ участіе въ образованіи перекреста пирамидныхъ путей, а потому и должны быть причислены къ послѣднимъ. Эти пучки я и называю боковыми пирамидными путями въ отличіе ихъ отъ заднихъ.

На основаніи описаннаго хода этихъ пучковъ и расположенія ихъ короткихъ отрѣзковъ можно составить слѣдующую, приблизительно схему перекреста пирамидныхъ путей во всей ихъ цѣлости: боковые пирамидные пути ниже своего поворота къ перекресту проходятъ вертикально сквозь form. reticularis въ видѣ отдѣльныхъ тонкихъ пучковъ, какъ и у другихъ животныхъ, имѣющихъ пирамидные пути только въ боковыхъ столбахъ. Въ верхней части шейнаго отдѣла спинного мозга, ниже уровня третьей пары шейныхъ нервовъ, пучки эти начинаютъ уклоняться подѣ очень тупымъ угломъ впередъ, вверхъ и къ срединной линіи. Первыми перегибаются самые передніе изъ пучковъ, слѣдующіе за ними къзади дѣлаютъ тоже нѣсколько выше переднихъ и т. д. по порядку. Всѣ они, перегибаясь подѣ очень тупымъ угломъ, получаютъ на горизонтальномъ разрѣзѣ въ видѣ очень короткихъ, описанныхъ выше, отрѣзковъ. Направляясь вверхъ и войдя въ область переднихъ столбовъ, эти пучки перекрещиваются между собою, частью ниже перекреста заднихъ путей, частью же (пучки выше расположенные) присоединяются къ пучкамъ послѣдняго и вмѣстѣ съ ними входятъ въ перекрещиваніе съ пучками другой стороны. Измѣненіе направленія боковыхъ путей и перекрещиваніе ихъ начинаются ниже, чѣмъ таковыя заднихъ путей, но и оканчивается образованіе перекреста боковыхъ путей раньше (ниже), чѣмъ заднихъ. Косая плоскость направленія пучковъ бокового перекреста на всѣхъ уровняхъ не одинакова: чѣмъ выше, тѣмъ она болѣе приближается къ горизонтальной и потому лучшіе препараты этого перекреста получены мною изъ наиболѣе высокихъ отдѣловъ его. При томъ, чѣмъ выше, тѣмъ пучки бокового перекреста расположены рѣже. Главная ихъ масса лежитъ непосредственно ниже начала перекреста заднихъ путей и въ нижней области послѣдняго. Судя по количеству описанныхъ выше короткихъ отрѣзковъ пучковъ, можно заключить, что боковые столбы принимаютъ значительное участіе въ образованіи пирамиднаго перекреста, хотя, въ меньшей степени, чѣмъ задніе столбы. Прилагаемый рисунокъ изображаетъ схему расположенія пирамидныхъ пучковъ обоихъ столбовъ (рис. 6, табл. I).

Составленная схема подтверждается препаратами, а именно: на горизонтальныхъ разрѣзахъ, въ плоскости которыхъ пучки перекреста заднихъ пирамидныхъ путей легко могутъ быть получаемы почти во всей своей длинѣ, пучки боковыхъ путей получа-

ются въ видѣ короткихъ отрѣзковъ, идущихъ въ опредѣленномъ направленіи одинъ за другимъ (рис. 2, табл. II) и наоборотъ: на разрѣзахъ косыхъ, когда получаютъ почти цѣлыми пучки перекреста боковыхъ путей, тогда таковые заднихъ путей представляются въ свою очередь въ видѣ короткихъ отрѣзковъ, расположенныхъ тоже одинъ за другимъ въ опредѣленномъ, соответственно ихъ ходу, направленіи (рис. 4, табл. III).

На основаніи всего вышесказаннаго я имѣю право заключить, что у крысъ пирамидные пути размѣщены въ двухъ отдѣлахъ спинного мозга: въ заднихъ столбахъ въ значительно большей своей части и въ сравнительно меньшемъ количествѣ въ боковыхъ столбахъ.

Каждый изъ этихъ отдѣловъ пирамидныхъ путей подлежитъ повидимому полному перекресту, пройди который, входитъ въ составъ пирамидъ продолговатаго мозга.

Еще мнѣ остается сказать, что опредѣлить разстояніе, на которое боковые пирамидные пути проходятъ внизъ по спинному мозгу—кончатся ли они въ шейномъ его отдѣлѣ или въ верхней части грудного, на подобіе пучковъ Türk'a у человѣка, или же проходятъ гораздо ниже—было для меня невозможнымъ по качеству моихъ препаратовъ. Оттѣнокъ окраски пирамидныхъ пучковъ не на столько характеренъ для нихъ, чтобы рѣзко отличать ихъ отъ многихъ другихъ пучковъ, лежащихъ не въ непосредственномъ съ ними соосѣдствѣ. Правда, пучки проходящіе черезъ formatio reticularis по всему спинному мозгу и соответствующіе боковому пограничному столбу у человѣка, окрашиваются тѣмъ же оттѣнкомъ голубого или черного цвѣта, какъ и задніе пирамидные пути; но по этому еще нельзя судить объ ихъ идентичности съ послѣдними, такъ какъ подобнымъ же цвѣтомъ окрашиваются и другіе пучки, напр. столбы Goll'a. Точно прослѣдить протяженіе боковыхъ пирамидныхъ путей внизъ, по моему мнѣнію, возможно лишь по методу зародышеваго развитія нервныхъ волоконъ (Flechsig) и если они до настоящаго времени, при изслѣдованіяхъ по этому методу, не обратили на себя вниманія такихъ изслѣдователей какъ Бехтеревъ и Lenhossék, то причину этому нужно, по моему мнѣнію, искать въ одномъ изъ двухъ предположеній:

а) въ томъ, что неокрашенные поперечные разрѣзы тонкихъ пучковъ этихъ путей и небольшіе отрѣзки, тоже не окрашенные, ихъ перекрестныхъ пучковъ, разсыянные въ сѣромъ веществѣ

formatio reticularis и задней мозговой спайки, легко могли быть незамѣченными на слабожелтоватомъ фонѣ сѣраго вещества, который получается при окраскѣ препаратовъ по способу Weigert'a; или же

б) вся система боковыхъ пирамидныхъ путей развивается раньше заднихъ и, снабженная уже миелиновою обкладкою, окрашивается въ то время, когда система заднихъ пирамидныхъ путей, еще лишенная миелина, получается безцвѣтною.

Въ послѣднемъ случаѣ боковые пирамидные пути у крысъ составятъ совершенно отдѣльную, самостоятельную систему нервныхъ волоконъ, различную съ пирамидными путями въ собственномъ смыслѣ, какъ путями психомоторными и имѣющую съ послѣдними одинъ лишь совмѣстный перекрестъ и совмѣстный дальнѣйшій путь въ области продолговатаго, а можетъ быть и головного мозга. О возможности существованія такой системы волоконъ у человѣка полагаетъ проф. Бехтеревъ ¹⁾ на основаніи своихъ изслѣдованій на человѣческихъ зародышевыхъ мозгахъ. Волокна эти у человѣка расположены въ самой толщѣ пирамидныхъ пучковъ и разсыяны между волокнами послѣднихъ не только въ спинномъ мозгу и въ пирамидахъ продолговатаго мозга, но и гораздо выше—въ варол. мосту и въ мозговыхъ ножкахъ.

Если предполагаемая мною аналогія между боковыми пирамидными путями у крысъ и волокнами, описанными проф. Бехтеревымъ, подтвердится, то пирамидные пути этого животнаго могутъ получить специальное значеніе для экспериментальной физиологій и патологій. Если же наоборотъ окажется, что, расположенные въ двухъ отдѣльныхъ столбахъ, пирамидные пути у крысъ, подобно пирамиднымъ путямъ человѣка, составляютъ одну общую психомоторную систему, то и въ такомъ случаѣ это животное, обладая богато развитыми и сложно устроенными путями волевыхъ движеній, нѣсколько напоминающими строеніе таковыхъ у человѣка, при своей доступности для наблюденій, можетъ оказать не малые услуги для рѣшенія относящихся къ этой области вопросовъ и такимъ образомъ войдетъ въ матеріалъ, не лишенный значенія для экспериментальныхъ изслѣдованій.

¹⁾ В. М. Бехтеревъ. Объ относительномъ развитіи и различномъ положеніи пирамидныхъ пучковъ и т. д. стр. 111—112.

Относительно положенія пирамидныхъ путей у двухъ другихъ животныхъ—мыши и морской свинки—я ограничусь лишь немногими словами, потому что, какъ уже выше сказано, мозги этихъ животныхъ изслѣдованы мною на сравнительно небольшомъ пространствѣ—отъ середины шейнаго утолщенія вверхъ, черезъ область перекреста пирамидныхъ путей, до окончанія послѣдняго. Притомъ, пирамидные пути у мышей, въ предѣлахъ извѣстнаго уже въ анатоміи расположенія ихъ въ заднихъ столбахъ, подробно описаны Lenhossék'омъ¹⁾, изслѣдованіе же таковыхъ у морской свинки, за недостаткомъ матеріала, мною не волюнѣ закончено.

Вообще о мыши нужно замѣтить, что строеніе ея спинного мозга въ отношеніи расположенія сѣраго и бѣлаго вещества, формы ихъ поперечнаго разрѣза и, въ частности, хода пирамидныхъ путей, совершенно похоже на строеніе спинного мозга крысы. Разница лишь количественная и потому расположеніе и ходъ нервныхъ пучковъ болѣе доступны наблюденію на мозгахъ крысъ.

Расположенные въ передней области заднихъ столбовъ, пирамидные пути перекрещиваются у мышей по тому же типу какъ и у крысъ, съ тою лишь разницею, что количество перекрестныхъ пучковъ у первыхъ значительно меньше и пучки эти сравнительно гораздо толще. Слѣдовательно, здѣсь имѣется тоже строеніе только въ болѣе грубой, упрощенной формѣ.

Въ верхней части шейной области можно наблюдать тѣже, по извѣстной системѣ расположенные, короткіе отрѣзки нервныхъ пучковъ, которые описаны выше, въ мозгахъ крысъ. Присутствіе этихъ отрѣзковъ и аналогичное во всѣхъ отношеніяхъ строеніе спинныхъ мозговъ этихъ двухъ животныхъ уже даютъ основаніе предположить, что и у мыши, кромѣ заднихъ пучковъ пирамидныхъ путей, должны существовать тоже и боковые пучки этихъ путей.

Дѣйствительно, при болѣе или менѣе косыхъ разрѣзахъ, мнѣ удалось получить два препарата, которые, по моему мнѣнію, достаточно подтверждаютъ это предположеніе. Оба препарата взяты изъ области, расположенной непосредственно ниже перекреста заднихъ пирамидныхъ путей. На каждомъ изъ этихъ препаратовъ получено по одному цѣлому пучку, направляющемуся отъ

¹⁾ M. v. Lenhossék. Untersuchungen über die Entwicklung der Markscheiden etc. стр. 120.

перекреста къ *formatio reticularis*, resp. къ боковому столбу. Одинъ изъ этихъ препаратовъ представленъ на рис. 7, табл. II. На немъ, въ области переднихъ столбовъ, у границы сѣрой мозговой спайки, видѣнъ перекрестъ пучковъ нервныхъ волоконъ. Изъ этого перекреста пучки входятъ въ сѣрое вещество, направляясь назадъ и кнаружи; изъ нихъ одинъ, на уровнѣ съ центральнымъ каналомъ, раздѣляется на цѣлую серію отдѣльныхъ пучечковъ, расходящихся большею частью въ сторону *format. reticularis*. Тѣ немногіе изъ пучечковъ, которые направляются кзади, могутъ пожалуй на дальнѣйшемъ пути присоединиться къ заднимъ пирамиднымъ пучкамъ, но о пучечкахъ, идущихъ кнаружи, этого сказать нельзя: они входятъ прямо въ область *format. reticularis* и, пройдя довольно значительное пространство между продольными пучками послѣдней, теряются въ ней въ видѣ отдѣльныхъ волоконъ. На этомъ же препаратѣ, по другую сторону центрального канала, имѣются короткіе отрѣзки пучковъ, направленіе волоконъ которыхъ соответствуетъ направленію волоконъ описаннаго пучка противоположной стороны.

Такъ какъ этотъ пучекъ, начинаясь въ перекрестѣ и пройдя сѣрое вещество задней мозговой спайки, развѣтвляется въ области бокового столба, то этимъ доказывается участіе послѣдняго въ образованіи перекреста, а потому можно принять, что и у мышей, подобно тому какъ у крысъ, пирамидные пути распределяются въ двухъ различныхъ столбахъ спинного мозга: въ заднемъ столбѣ—большею своею частью и меньшею частью—въ боковомъ столбѣ.

Относительно положенія пирамидныхъ путей въ спинномъ мозгу морскихъ свинокъ я считаю свои изслѣдованія не законченными.

Строеніе спинного мозга этихъ животныхъ, во многихъ отношеніяхъ схожее съ мозгомъ вышеописанныхъ, представляетъ въ отношеніи хода пирамидныхъ путей и, въ частности, пучковъ перекреста столько особенностей, что для полнаго его изслѣдованія въ этомъ направленіи у меня оказалось недостаточно ни времени, ни заготовленнаго матеріала. Не смотря на это, я не могу, однако, считать свои наблюденія волюнѣ безрезультатными и потому позволяю себѣ сообщить ихъ здѣсь, въ видѣ однихъ лишь

замѣченныхъ мною фактовъ, не дѣлая окончательнаго изъ нихъ вывода.

Пирамидные пути у морскихъ свинокъ расположены въ заднихъ столбахъ спинного мозга, но не у самой границы сѣрой мозговой спайки, какъ у мышей и крысъ, до которой здѣсь доходятъ столбы Burdach'a, а у внутренняго края задняго рога (я подразумѣваю одинъ лишь изслѣдованный мною шейный отдѣлъ). Каждый пирамидный пучекъ, такимъ образомъ, окружается съ наружной стороны сѣрымъ веществомъ задняго рога, со всѣхъ же прочихъ сторонъ волокнами столбовъ Burdach'a. Поперечный разрѣзъ этихъ пучковъ сравнительно меньше такового у мышей и крысъ и каждый пучекъ состоитъ, какъ на это указываетъ и проф. Бехтеревъ¹⁾, изъ отдѣльныхъ тонкихъ пучковъ.

Въ верхнихъ частяхъ шейнаго отдѣла, на горизонтальныхъ разрѣзахъ, получаютъ короткіе отрѣзки, которые я описалъ у крысъ какъ принадлежащіе пучкамъ боковыхъ пирамидныхъ путей. По мѣрѣ приближенія къ *praemedulla*, прежде чѣмъ появятся въ области сѣраго вещества описанные уже изслѣдователями пучки перекреста, идущіе къ заднимъ столбамъ, обозначается въ области переднихъ столбовъ перекрестъ довольно толстыхъ пучковъ, идущихъ по обоимъ краямъ передней продольной щели и переходящихъ по периферіи на переднюю границу бѣлаго вещества (рис. 8, таб. IV); и только на разрѣзахъ вышележащихъ получаютъ уже длинныя пучки перекреста, проходящіе черезъ сѣрое вещество въ направленіи къ заднимъ столбамъ. Толщина этихъ пучковъ не превышаетъ толщины продольныхъ пучковъ *formationis reticularis*. Положеніе ихъ соответствуетъ горизонтальной плоскости разрѣза; они имѣютъ видъ дуги, обходящей центральный каналъ и, такъ какъ на одной плоскости разрѣза бываетъ ихъ по двѣ и даже по три пары, то болѣе наружныя изъ нихъ заходятъ довольно далеко въ область *formationis reticularis*, проходятъ между пучками послѣдней и во многихъ мѣстахъ даже пронизываются продольными волокнами этихъ пучковъ. Дуга каждаго пучка имѣетъ направленіе къ заднимъ столбамъ, но прямого перехода этихъ пучковъ въ пирамидные пути заднихъ столбовъ я не видѣлъ. Только на вышележащихъ разрѣзахъ появляются вдругъ

¹⁾ Проф. В. М. Бехтеревъ. Объ относительномъ развитіи и различномъ положеніи пирамидныхъ пучковъ и т. д. стр. 110—111.

пучки болѣе толстыя, по объему въ два раза толще предыдущихъ, менѣе изогнутыя, направляются они прямо къ заднимъ столбамъ и входятъ въ расположенные тамъ пирамидные пути. Поперечный разрѣзъ послѣднихъ съ этого момента быстро уменьшается и вскорѣ совершенно исчезаетъ — пирамидные пути перешли вполнѣ на переднюю периферію продолговатаго мозга. Не смотря на это, на ближайшихъ, выше этого мѣста лежащихъ, разрѣзахъ появляются опять тонкіе, въ видѣ большихъ дугъ, пучки, входящіе въ перекрестъ, между тѣмъ какъ поперечный разрѣзъ пирамидныхъ путей въ заднихъ столбахъ уже не существуетъ (рис. 9, табл. IV).

Въ этомъ описаніи я долженъ обратить вниманіе на два обстоятельства:

- а) Образованіе уже ясно развитаго перекреста въ области переднихъ столбовъ еще до появленія тѣхъ пучковъ, которые считаются единственными пучками перекреста.
- б) Сравнительно большое количество послѣднихъ, несоответствующее толщинѣ пирамидныхъ путей, лежащихъ въ заднихъ столбахъ.

На основаніи этого получается возможность предположить, что у морской свинки не одни лишь задніе столбы участвуютъ въ образованіи перекреста пирамидныхъ путей. Доказать участие боковыхъ столбовъ въ этомъ перекрестѣ, т. е. показать прямой переходъ нѣкоторыхъ изъ пучковъ послѣдняго въ продольные пучки, проходящіе чрезъ *format. reticularis*, возможно лишь на разрѣзахъ, взятыхъ по вертикальной плоскости, чего, къ сожалѣнію, я не успѣлъ сдѣлать. Поэтому я могу только сказать, что у морскихъ свинокъ распредѣленіе пирамидныхъ путей въ двухъ отдѣльныхъ областяхъ можетъ быть принято съ нѣкоторою, довольно впрочемъ значительною, вѣроятностью.

Кончая этимъ описаніе всего, что было мною наблюдаемо относительно положенія и хода пирамидныхъ путей въ спинномъ мозгу трехъ вышеназванныхъ животныхъ, я долженъ заявить, что

работу свою я производилъ въ гистологической лабораторіи Харьковского Университета и считаю своею обязанностью выразить здѣсь мою искреннюю благодарность профессору Н. К. Кульчицкому за направленіе, которое онъ далъ моей работѣ, и за совѣты, которыми я пользовался во время моихъ занятій.

Объясненіе къ рисункамъ.

Рисунки 2-й, 3-й, 4-й и 5-й исполнены д-ромъ П. П. Соколовымъ по микрофотографіямъ, снятымъ съ препаратовъ благодаря вниманію проф. Н. К. Кульчицкаго, любезно принявшаго на себя этотъ трудъ. Прочіе рисунки исполнены д-ромъ Соколовымъ при помощи рисовальной призмы *Abbe*.

Таблица I.

Рис. 1. Группа нервныхъ клетокъ въ задней части бокового столба у крысы. Горизонтальный разрѣзъ. Zeiss E, ок. 2.

- a — substantia Rolando.
- b — группа нервныхъ клетокъ.
- c — периферія мозга.

Рис. 6. Схема расположенія пирамидныхъ пучковъ въ обоихъ столбахъ.

- a — задніе пирамидные пучки.
- b — боковые пирамидные пучки.
- c — линія, проходящая черезъ всѣ точки перекреста.
- d — горизонтальная линія разрѣзовъ.

Рис. 10. Схема расположенія боковыхъ пирамидныхъ пучковъ на горизонтальномъ разрѣзѣ.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- d — отрѣзки боковыхъ пирамидныхъ пучковъ.
- f — formatio reticularis.
- g — задніе пирамидные пучки.
- h — линія направленія отрѣзковъ d, d.
- k — срединная линія.

Таблица II.

Рис. 2. Горизонтальный разрез на уровне 3-ей пары шейных нервов у крысы. Микрофотография. Апохромат $f = 35$.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- c — задние пирамидные пути.
- d — отрѣзки пучков боковых пирамидных путей.
- n — группа нервных клеток в боковом столбѣ.

Рис. 3. Горизонтальный разрез на уровне верхнего отдела перекреста задних пирамидных путей у крысы. Микрофотография. Апохромат $f = 35$.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- c — пучки перекреста задних пирамидных путей.
- g — точка перекреста.
- n — группа нервных клеток в боковом столбѣ.

Рис. 7. Косой разрез спинного мозга мыши непосредственно ниже перекреста задних пирамидных путей. Zeiss A, ок. 2.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- c — задние пирамидные пути.
- d — пучек из перекреста боковых пирамидных путей.
- f — отрѣзки пучков боковых пирамидных путей.

Таблица III.

Рис. 4. Косой разрез через нижнюю область перекреста задних пучков у крысы. Микрофотография. Апохромат $f = 35$.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- c — задние пирамидные пути.
- d — пучек перекреста боковых пирамидных путей.
- f — пучки перекреста задних пирамидных путей.

Рис. 5. Косой разрез через нижнюю область перекреста задних пучков у крысы. Микрофотография. Апохромат. $f = 16$.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- c — задние пирамидные пути (один вынел из препарата).
- d — пучек из перекреста боковых пирамидных путей.
- f — пучки перекреста задних пирамидных путей.
- g — передней поперечный пучек сѣрой мозговой спайки.

Таблица IV.

Рис. 8. Горизонтальный разрез ниже начала перекреста задних пирамидных путей у морской свинки. Zeiss A, ок. 2.

- a — пучки Goll'a.
- b — пучки Burdach'a.
- c — задние пирамидные пути.
- d — перекрест боковых (?) пирамидных пучков.
- f — отрѣзки боковых (?) пирамидных пучков.

Рис. 9. Горизонтальный разрез на высоте законченного перекреста пирамидных путей у морской свинки. Zeiss A, ок. 2.

- c — пучки перекреста.
- d — пирамидные пути.



