

Изъ патолого-анатомическаго Института Новороссійскаго Университета.
(Проф. Дм. П. Кишенскій).

О нѣкоторыхъ измѣненіяхъ внутри-орбитальной части зрительнаго нерва послѣ однократной травмы.

(Къ вопросу о де-и регенерациіи нервовъ).

І. Ѳ. Пожарискаго.

Настоящее изслѣдованіе касается области, которая занимала изслѣдователей только попутно при рѣшеніи различныхъ задачъ о патологической морфологіи глаза.

Нѣкоторыя большія работы послѣдняго времени (Birch-Hirschfeld—1900 г.) заняты исключительно изученіемъ измѣненій ганглиозныхъ клѣтокъ сѣтчатки послѣ перерѣзки *nervi optici*. Измѣненіямъ же, наступающимъ въ осевыхъ цилиндрахъ зрительнаго нерва послѣ перерѣзки послѣдняго, посвящено очень мало вниманія и то только въ нѣсколькихъ работахъ. На этихъ краткихъ литературныхъ данныхъ мы теперь и остановимся.

Lent видѣлъ послѣ экстирпаціи мозга у лягушекъ обыкновенныя дегенеративныя измѣненія въ зрительномъ нервѣ.

Lehmann (1857) въ двухъ опытахъ—у лягушки на 21-й день и у собаки на 20-й день послѣ внутричерепной

перерѣзки зрительнаго нерва наблюдаѣ атрофію нервныхъ волоконъ.

По Rosow'у (1864) нисходящая дегенерація послѣ внутри-орбитальной перерѣзки зрительнаго нерва у кролика развивается такъ медленно, что даже на 142-й день очень многія мякотныя нервныя волокна были еще интактны, и даже черезъ 178 дней были немногочисленныя вполне хорошо сохранившіяся волокна.

W. Krause (1868) наблюдаѣ у четырехъ невротомированныхъ собакъ измѣненія цилиарныхъ и зрительнаго нервовъ. Изслѣдовалъ онъ случаи 2 хъ мѣсяцъ, $3\frac{1}{2}$ м., $1\frac{1}{2}$ и 2 лѣт. послѣ операціи. Въ первомъ случаѣ при окраскѣ карминомъ только кое-гдѣ удалось обнаружить осевые цилиндры въ зрительномъ нервѣ. Въ третьемъ опытѣ зрительный нервъ былъ совершенно атрофированъ. Въ недоступной намъ работѣ онъ въ періодъ времени отъ 2 до 5 недѣль послѣ невротоміи видѣлъ въ глазномъ отрѣзкѣ жировое перерожденіе нервныхъ волоконъ и гангліозныхъ клѣтокъ.

Berlin (1871) находилъ спустя немного дней послѣ невротоміи быстро наступающее зернистое перерожденіе нервныхъ волоконъ и клѣтокъ.

Krenschel (1874) при внутричерепной перерѣзкѣ зрительнаго нерва видѣлъ, что черезъ 20 дней на перерѣзанномъ нервѣ дегенерація спускалась внизъ только на 1—2 mm.

Wagenmann (1890) наблюдаѣ на кроликахъ, что при безкровной перерѣзкѣ внутри глазницы одного только зрительнаго нерва атрофія нервныхъ волоконъ въ бульбарномъ концѣ доходила черезъ 3 недѣли до papilla, разрушенныя нервныя волокна были видны и въ сѣтчаткѣ; но все-таки количество неизмѣненныхъ нервныхъ волоконъ было еще велико. Черезъ два мѣсяца нервныя волокна въ бульбарномъ концѣ встрѣчаются очень рѣдко, онѣ сильно варикозны. Что касается центральнаго конца нерва, то черезъ 4 недѣли послѣ операціи въ немъ встрѣчаются еще отдѣльныя нервныя во-

лобна; черезъ 2 мѣсяца вся внутри-орбитальная часть этого отрѣзка была совершенно атрофирована.

v. Michel (1887) послѣ перерѣзки зрительнаго нерва у кроликовъ, а также и послѣ энуклеаціи глаза наблюдалъ, что сначала тонкія волокна п. optici теряютъ мѣлиновую оболочку; волокна же толстаго колибра остаются еще долгое время безъ измѣненій и исчезаютъ вполнѣ только черезъ 6 мѣсяцевъ. Самыя раннія наблюденія автора были опыты 46—50-дневной давности послѣ операціи.

Hertel (1898) изслѣдовалъ самыя раннія стадіи черезъ 3 мѣсяца послѣ операціи. Центральнѣйшій конецъ имѣлъ видъ тонкаго соединительно-тканнаго стержня; въ немъ до самой chiasma совершенно не было нервовъ. Въ бульбарномъ отрѣзкѣ заключалось еще небольшое количество распадающихся варикозныхъ нервовъ. Черезъ 5—6 мѣсяцевъ въ периферическомъ отрѣзкѣ и сѣтчаткѣ совсѣмъ не было нервовъ. Черезъ 1½ года послѣ операціи въ периферическомъ отрѣзкѣ и сѣтчаткѣ не было никакихъ признаковъ нервнаго вещества. Отъ гангліозныхъ же клѣтокъ кое-гдѣ оставались незначительные рудименты.

Въ центральномъ отрѣзкѣ была полная атрофія, простирающаяся черезъ chiasma въ tractus n. opt. другой стороны.

Schreiber (1906) видѣлъ при перерѣзкѣ нерва у кроликовъ безъ раненія цилиарныхъ нервовъ и центральной артеріи, что на третій день послѣ операціи концы optici еще не измѣнены, только кое-гдѣ лежатъ „Fettkörnchenzellen“. Уже на 4 день однако встрѣчаются одиночныя перерожденныя волокна. На 5 день дегенерація выражена очень рѣзко. Во всѣхъ случаяхъ волокна различныхъ калибровъ принимали одинаковое участіе. Также не было существенной разницы въ измѣненіяхъ центральнаго и периферическаго конца. Черезъ 5 мѣсяцевъ въ бульбарномъ отрѣзкѣ совершенно нѣтъ волоконъ; въ мозговомъ же черезъ 6½ мѣсяцевъ нѣтъ ни

одного волокна до самой *chiasma* и только въ этой послѣдней встрѣчается очень небольшое число волоконъ, обнаруживающихся при окраскѣ мѣдиномъ по Weigert'y.

Такимъ образомъ до сихъ поръ изученныя измѣненія зрительнаго нерва ограничиваются тѣмъ, что авторы наблюдали объекты, на которыхъ произведена была операція перерѣзки очень давно и наиболѣе ранніе сроки—это 14—50 дней послѣ операціи. Одинъ только Schreiber обратилъ вниманіе на болѣе раннія стадіи и устанавливаетъ, что явленія дегенераціи начинаются уже на 4-й день послѣ частичной перерѣзки зрительнаго нерва. Какъ этотъ послѣдній авторъ, пользовавшійся способами Marchi и Weigert'a, такъ и всѣ, работавшіе до него, совершенно не останавливаются на гистологическихъ измѣненіяхъ осевыхъ цилиндровъ, а ограничиваются только общими указаніями на то, что процессъ дегенераціи наступаетъ.

Между тѣмъ представляется интереснымъ, какимъ образомъ погибаютъ въ зрительномъ нервѣ осевые цилиндры? Подлежатъ ли они тѣмъ же самымъ морфологическимъ измѣненіямъ, что и периферическіе нервы при подобныхъ же условіяхъ, или процессъ дегенераціи развивается въ нихъ по какому-либо другому типу?

Съ какого времени начинается дегенерація и нѣтъ ли и на зрительномъ нервѣ явленій регенераціи, которыя бы можно было обнаружить при современныхъ методахъ изслѣдованія нервныхъ волоконъ?

Отсутствіе изученія этихъ вопросовъ, вѣроятно, объясняется еще и тѣмъ, что способы элективного обнаруженія осевыхъ цилиндровъ (Ramon y Cajal, Bielschowsky, Bethe) открыты относительно недавно. Они имѣли большое значеніе въ ученіи о явленіяхъ де-и регенераціи периферическихъ нервовъ, вызвавъ цѣлый рядъ работъ (Perroñcito, Ramon y Cajal, Пожарискій). Въ ученіи же о соответственныхъ измѣненіяхъ зрительнаго нерва эти способы до

сихъ поръ не были примѣнены въ широкихъ рамкахъ, а оди-
ночныя попытки въ этомъ направленіи не увѣнчались успѣ-
хомъ. Такъ, Schreiber считаетъ способы R. у С. и В.
непригодными для обнаруженія внутрикѣлочныхъ фибриллъ
сѣтчатки; примѣнялъ ли онъ ихъ для импрегнаціи осевыхъ
цилиндровъ зрительнаго нерва, изъ работы не видно. Bar-
tels (1907) указываетъ, что ему удалось при окраскѣ по
способу Bethe изучать строеніе нормальныхъ осевыхъ ци-
линдровъ зрительнаго нерва различныхъ животныхъ. При
изученіи процессовъ дегенераціи этотъ методъ оказался пока
безусиѣшнымъ. Способы же серебрения Bielschowsk'аго
и Ramon у Cajal'я авторъ считаетъ совершенно непри-
годными не только при патологическихъ, но даже и при
нормальномъ состояніи зрительнаго нерва.

Настоящая наша работа является попыткой нѣсколько
заполнить этотъ пробѣлъ въ изученіи измѣненій осевыхъ ци-
линдровъ зрительнаго нерва послѣ перерѣзки. Освѣтить эти
измѣненія является особенно интереснымъ еще и потому, что
на этомъ нервѣ можно опредѣлить вліяніе швановской обо-
лочки на измѣненія осевыхъ цилиндровъ послѣ перерѣзки.
Этимъ послѣднимъ кѣткамъ нѣкоторые авторы (His, Kölliker,
Stroebe, Ramon у Cajal, Perroncito) не при-
даютъ большого значенія, другіе же (Benescke, Apathy,
Büngner, Bethe) усматриваютъ въ нихъ субстратъ, изъ
котораго дифференцируются новыя осевые цилиндры; третьи,
наконецъ, (Harrison) считаютъ, что эти кѣтки, такъ ска-
зать, образуютъ путь, по которому направляются новыя воло-
конца.

Такъ какъ въ волокнахъ зрительнаго нерва отсутствуетъ
швановская оболочка и ея кѣтки, то именно въ этомъ нервѣ
и можно ожидать какихъ-либо уклоненій отъ тѣхъ картинъ,
которые наблюдаются при перерѣзкѣ периферическихъ нер-
вовъ и такимъ образомъ косвенно опредѣлить значеніе для
процессовъ де-и регенераціи кѣтокъ швановской оболочки.

Въ нижеслѣдующемъ мы въ краткихъ словахъ остановимся на особенностяхъ нормальнаго строенія зрительнаго нерва, а затѣмъ перейдемъ къ нашимъ опытамъ.

Краткій очеркъ строенія зрительнаго нерва.

Зрительный нервъ занимаетъ въ группѣ цереброспинальныхъ нервовъ специальное мѣсто и представляетъ въ сущности часть бѣлаго вещества мозга (*van Gehuchten*); онъ состоитъ изъ мѣлиновыхъ волоконъ безъ швановской оболочки. Послѣ выхода изъ глаза волокна разбиваются на множество пучковъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга промежуточной тканью, возникшей изъ внутренняго піального влагалища нерва. (Адамюкъ). Между отдѣльными волокнами располагаются паукообразныя кѣлки (Адамюкъ) *cellules de neuroglie* (*Van Gehuchten*).

Ядра этихъ кѣлокъ продолговаты. Большая часть волоконъ отличается незначительной толщиной и называется зрительными; меньшинство волоконъ толсто, разсѣяно въ безпорядкѣ по нерву и называется зрачковыми, пупиллярными (Адамюкъ).

Главная масса волоконъ зрительнаго нерва беретъ происхожденіе въ *retin'ѣ*, въ слоѣ гангліозныхъ кѣлокъ нѣкоторое число волоконъ происходитъ изъ кѣлокъ центральныхъ сѣрыхъ массъ зрительнаго бугра, наружнаго колѣнчататаго тѣла; помимо того, Элинсонъ и Миславскій нашли въ зрительномъ нервѣ извѣстное количество центрифугальныхъ симпатическихъ волоконъ, происходящихъ изъ *ganglion ciliare* и *ganglion cervicale superioris*. Послѣ экстирпаціи одного изъ этихъ узловъ Элинсонъ наблюдалъ перерожденіе соотвѣтственныхъ волоконъ въ зрительномъ нервѣ. Наконецъ, Рагапо въ боковой части зрительнаго нерва у собакъ находилъ всегда ассоціонныя периферическія нервныя волокна,

идущія изъ одного зрительнаго нерва черезъ *chiasm'u* въ другой.

Методъ изслѣдованія.

Настоящія наблюденія основываются на опытахъ внутриглазничной перерѣзки зрительнаго нерва у собакъ. Опыты произведены на 25 молодыхъ щенкахъ въ возрастѣ приблизительно отъ 1½ до 4 мѣсяцевъ.

Техника операціи **) заключалась въ слѣдующемъ: отъ наружнаго угла глаза произведенъ былъ прямо назадъ кожный разрѣзъ, длиной 1—1,5 ст.; затѣмъ ножницами разсѣкалась фиброзная стѣнка глазницы на ½ ст., и послѣ этого я шелъ на нервъ, раздѣляя зондомъ и пинцетомъ позадиглазную клѣтчатку. Нервъ отсепаровывался отъ окружающихъ частей и поднимался на зондѣ. Затѣмъ тонкими, колѣбчатыми ножницами разсѣкалось сначала его влагалище, а затѣмъ и самый нервъ приблизительно въ разстояніи 0,3—0,5 ст. отъ глаза кзади. При тщательномъ производствѣ операціи кровотеченія не бываетъ; такъ въ цѣломъ рядѣ случаевъ мы не получили ни капли крови. Иногда же, если нечаянно и разсѣкался какой-либо глубоко лежащій сосудъ, то кровотеченіе быстро останавливалось прижатіемъ глаза кзади. Кожную рану мы зашивали нѣсколькими швами. Безукоризненное заживленіе *per primam* намъ не удавалось, однако и нагноенія въ глубинѣ раны мы ни разу не наблюдали. Что касается послѣдующей обработки нервовъ, то только 2 случая (№№ 40—41) были фиксированы Flemming'овскою жидкостью; 1% *acidi chromici* 50,0; 1% *acidi osmici* 20,0; 10% *acidi aceticici* 2,0; *Aq. destil.* 128,0.

**) Первые четыре опыта произведены для меня глубокоуважаемымъ товарищемъ К. А. Юдинымъ, которому считаю долгомъ выразить здѣсь за это благодарность.

Въ остальныхъ же 43 случаяхъ нервы были обработаны по способу Ramon у Cajal'a слѣдующимъ образомъ:

1) Фиксація расправленныхъ въ состояніи нормальнаго натяженія на стеянныхъ палочкахъ кусочковъ въ теченіе 24 часовъ въ 90° денатурированномъ спиртѣ (денатурація 1% метиловымъ алкогелемъ).

2) Быстрое промываніе въ дистиллированной водѣ и затѣмъ перенесеніе на 3—4 дня въ 1,5% водный растворъ argenti nitrici при t° 37° C. въ темнотѣ.

3) Быстрое промываніе дистилл. водой и перенесеніе на сутки въ свѣжеприготовленную смѣсь: Hydrochinon 2,0; Aq. destil 100,0. Препарат остается на свѣту.

4) Вода, спиртъ, целлоидинъ.

Осевые цилиндры послѣ такой обработки имѣютъ на срѣзахъ темнокоричневый видъ; фонъ окрашенъ въ желтый цвѣтъ. Для удаленія послѣдняго и усиленія интенсивности цвѣта осевыхъ цилиндровъ мы погружали срѣзы на короткое время въ свѣже приготовленную смѣсь: Воды 100,0; sulfocyanosaures Ammonium 3,0; schwefelsaures Natron 3,0. На часовое стекло этой жидкости прибавляется нѣсколько капель 1% хлористаго золота. Здѣсь мы должны сказать, что на зрительномъ нервѣ способъ Ramon у Cajal'a удается такъ же легко и хорошо какъ и на периферическихъ нервахъ. Для удобства обозрѣнія нашихъ опытовъ приводимъ ихъ здѣсь въ хронологическомъ порядкѣ въ формѣ таблицы.

Таблица опытовъ.

№ по ряду.	Возрастъ животного.	Начало опыта.	Конецъ опыта.	Продолжительность опыта.	Мѣсто и род. опыта.
1	2 м.	16 XII 06	22 XII 06	6 дней	Правый N. Opticus.
2	2	18 XII 06	22 XII 06	4 —	Лѣвый — —

№ по по- рядку.	Возраст животного.	Начало опыта.	Конец опыта.	Продолжи- тельность опыта.	Место и род. опыта.
3	2	3 I 07	12 I	9 —	Правый — —
4	2	3 I	12 I	9 —	Правый — —
5	—	9 I	12 I	3 —	Правый — —
6	—	9 I	12 I	3 —	Левый — —
7	2 1/2	12 I	5 II	24 —	Правый — —
8	2	12 I	8 II	27 —	Правый — —
9	2	17 I	15 IV	3 м. 3 д.	Правый — —
10	2	12 I	28 III	2 м. 16 д.	Правый — —
11	2	17 I	1 II	14 —	Правый — —
12	2	17 I	15 II	29 —	Правый — —
13	2	30 I	1 II	20 —	Левый — —
14	2	30 I	15 II	16 —	Правый — —
15	3	27 I	5 II	9 —	Левый — —
16	2 1/2	27 I	8 II	12 —	Левый — —
17	3	26 I	15 IV	1 м. 20 д.	Левый — —
18	3	27 I	28 III	2 м. 4 д.	Левый — —
19	2 1/2	26 II	15 IV	1 м. 20 д.	Правый — —
20	2	29 III	31 IV	2 —	Правый — —
21	2	29 III	13 IV	15 —	Правый — —
22	2	29 III	16 IV	18 —	Правый — —
23	2 м.	29 III	16 IV	18 дней	Правый N. Opticus
24	1 1/2	1 IV	29 IV	28 —	Правый — —
25	2	5 IV	13 IV	8 —	Левый — —
26	2	5 IV	16 IV	11 —	Изолирована средн. часть левого N. O.
27	3 1/2	5 IV	15 IV	10 —	Левый — —
28	2 1/2	12 IV	16 IV	4 —	Левый — —
29	1 1/2	12 IV	29 IV	17 —	Левый — —
30	2	6 VI 08	8 VI 08	2 —	Левый — —
31	2	31 V 08	8 VI 08	8 —	Правый — —
32	2	31 V 08	12 VI 08	12 —	Правый — —
33	2	31 V	9 VI	9 —	Изолирована средн.
34	2	11 VI	12 VI	1 —	часть правого N. O.
35	2	9 VI	11 VI	2 —	Левый — —
36	2	4 VI	14 VI	10 —	Левый — —
37	2	8 VI	9 VI	1 —	Левый — —
38	2	31 V	14 VI	14 —	Правый — —
39	2	31 V	11 VI	11 —	Правый — —
40	3	30 X	40 XI	10 —	Правый — —
41	3	6 XI	10 XI	4 —	Левый — —
42	3	10 XII	19 XII	9 —	Правый — —
43	3	14 XII	19 XII	5 —	Левый — —
44	4	20 XII	24 XII	14 —	Правый — —
45	4	14 XII	24 XII	10 —	Левый — —

Изолиро-
вана
средняя
часть
N. O.

Такимъ образомъ всѣхъ опытовъ было произведено 45. Изъ нихъ 25 на правомъ глазу и 20 на лѣвомъ. У 20 животныхъ были одновременно перерѣзаны оба зрительные нерва, у 5 же только одинъ правый. Въ 39 опытахъ зрительный нервъ былъ разсѣченъ тонкими ножницами въ разстояніи 0,3 ст. отъ глазного яблока.

Въ 6-ти случаяхъ (№№ 26, 33, 42—45) нервъ былъ оторванъ у *foramen opticum* и отрѣзанъ отъ глаза въ разстояніи 0,3 ст., и такимъ образомъ мы имѣли отрѣзокъ, длинной въ 2 ст., изолированный какъ отъ глаза, такъ и отъ мозга.

Кратчайшій срокъ опыта былъ 1 день; наиболѣе продолжительный 3 м. 3 дня, при чемъ громадное большинство, именно 40 опытовъ, по своей продолжительности колебалось отъ 1 до 28 дней, такъ какъ въ эти сроки имѣютъ мѣсто, какъ увидимъ ниже, интересныя измѣненія.

Въ нижеслѣдующемъ мы вкратцѣ остановимся сначала на макроскопическомъ измѣненіи перваго ствола при простой перерѣзкѣ, а затѣмъ обратимся къ тѣмъ особенностямъ, которыя наступаютъ на осевыхъ цилиндрахъ мозгового и бульбарнаго конца нерва, при чемъ до 11-го дня операціи ихъ удобнѣе изложить отдѣльно.

Въ заключеніе мы опишемъ тѣ картины, которыя обнаруживаются въ изолированномъ отрѣзкѣ нерва.

Макроскопическія особенности.

Тотчасъ послѣ перерѣзки разъединенные концы нервовъ нѣсколько выпячиваются изъ влагалища въ формѣ сѣроватобѣлыхъ выступовъ. Въ слѣдующіе ближайшіе дни мѣста разсѣченія нервовъ закутаны въ прозрачную сѣроватаго цвѣта ткань, черезъ которую просвѣчиваютъ разошедшіеся на нѣсколько миллиметровъ концы *optici*.

Начиная съ 12-го дня, концы нервовъ оказываются плотно соединенными другъ съ другомъ или по прямой линіи,

или подъ угломъ. Какой-либо разницы въ толщинѣ ствола въ изслѣдованные нами сроки замѣтить не удалось.

На глазѣ и его оболочкахъ въ большинствѣ случаевъ при вскрытіи нельзя было отмѣтить невооруженнымъ глазомъ какихъ-либо патологическихъ измѣненій. Въ опытахъ же №№ 4, 7, 12, 14, 16, 17 и 28 была язва роговицы; въ опытѣ № 4, кромѣ того, кровоизліяніе и отслойка сѣтчатки, а въ опытѣ № 3 точечныя кровоизліянія въ сѣтчаткѣ. Всѣ эти случаи, какъ осложненные, не приняты нами во вниманіе при изученіи измѣненій въ бульбарномъ концѣ нерва.

Микроскопическія измѣненія мозгового и глазного участка нерва въ періодъ отъ 1—10 дней.

а) *Мозговой отрѣзокъ нерва 1—3-й день.* Вблизи разрѣза нервъ оканчивается небольшимъ заострѣніемъ, имѣющимъ блѣдную окраску. Длина этого участка достигаетъ 0,3 ст. Тотчасъ за нимъ видно незначительное утолщеніе нерва, длиной до 0,1—0,2 ст., безъ рѣзкой границы переходящее въ стволъ зрительнаго нерва.

Въ заостренномъ участкѣ видно меньше осевыхъ цилиндровъ, чѣмъ тамъ, гдѣ стволъ макроскопически утолщенъ, такъ какъ въ немъ значительное количество осевыхъ цилиндровъ зернисто распалось. Однако еще очень многіе доходятъ до самаго мѣста разрѣза безъ того, чтобы въ нихъ были какія-либо измѣненія. Изрѣдка можно наблюдать, что осевые цилиндры имѣютъ на своихъ концахъ, у самаго мѣста разрѣза, небольшія импрегнированныя вздутія, лежація въ мелкозернистой массѣ. Этихъ утолщеній видно очень много въ участкѣ нерва, представляющемъ расширеніе. Здѣсь количество осевыхъ цилиндровъ по сравненію съ нормой не уменьшено, и очень многіе изъ нихъ оканчиваются въ сѣзѣ утолщеніями, которыя состоятъ изъ равномерно импрегниро-

ванныхъ фибриллъ, расположенныхъ въ формѣ пучка, метелки, кисточки, или густого клубка. Иногда же фибриллярнаго строенія не видно и утолщеніе представляется гомогенно-импрегнированнымъ, овальной или пуговкообразной формы. Всѣ эти образованія окружены узкимъ поясомъ, состоящимъ изъ нѣжно зернистой, почти гомогенной блѣдной массы, имѣющей круглую, веретенообразную, грушевидную или цилиндрическую форму. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ въ мелкозернистой массѣ не видно концовъ осевыхъ цилиндровъ. Эта нѣжная масса обыкновенно со всѣхъ сторонъ окружаетъ конецъ осевого цилиндра и только въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ нѣкоторыя фибриллы продолжаются за ея предѣлы по направленію къ мѣсту разрѣза. Передъ утолщеніемъ большинство осевыхъ цилиндровъ сохраняетъ способность хорошо и равномерно импрегнироваться, и только немногіе изъ нихъ какъ бы разволокняются на небольшомъ протяженіи, дѣлаются нѣсколько толще и имѣютъ слегка волнистое направленіе. Наконецъ, очень рѣдко по ходу осевыхъ цилиндровъ имѣются небольшія вздутія нѣжно-фибрилярнаго строенія, лишенные мелкозернистаго пояса. Въ еще болѣе рѣдкихъ случаяхъ на осевыхъ цилиндрахъ имѣются односторонніе, гомогенно импрегнированные выступы, сидящіе на болѣе или менѣ широкомъ основаніи. Эти различныя измѣненія формы помѣщаются какъ на тонкихъ, такъ и на толстыхъ осевыхъ цилиндрахъ, при чемъ не удается констатировать, чтобы онѣ встрѣчались чаще на цилиндрахъ того или другого калибра; помимо того, всѣ они расположены на относительно узкомъ участкѣ ствола зрительнаго нерва, и количество ихъ по направленію къ мозгу быстро и сразу падаетъ и въ небольшомъ разстояніи отъ мѣста разрѣза они уже почти не встрѣчаются; только очень рѣдко видно, что одиночные осевые цилиндры сдѣлались очень толстыми и импрегнируются хорошо только въ своихъ периферическихъ частяхъ. Вблизи перерѣзаннаго конца тканъ между осевыми цилиндрами содержитъ незначительное коли-

чество лейкоцитовъ; въ фиксированныхъ клѣточныхъ тѣлахъ опорной ткани очень рѣдко видны фигуры каріокINETического дѣленія ядеръ.

4—10 день. Концы *nervi optici* лежатъ очень близко другъ къ другу, а на 8—10-тый день почти соприкасаются, при чемъ бѣлковая оболочка нерва отодвинута нѣсколько отъ края назадъ. Вблизи мѣста разрѣза видно значительное количество хорошо импрегнированныхъ цилиндровъ съ конечными утолщеніями; наичаще же, какъ и раньше, послѣднія лежатъ въ нѣкоторомъ разстояніи отъ мѣста разрѣза, при чемъ участокъ, занятый ими, значительно шире, чѣмъ въ предыдущій срокъ. Утолщенія достигаютъ теперь своего наибольшаго развитія и численно они гораздо обильнѣе, чѣмъ раньше. Величина зернистыхъ пластинокъ колеблется между 8—15 микр., клубки же фибриллъ въ нихъ достигаютъ 6—10 микр. въ діаметрѣ. Утолщенія, лежація вблизи разрѣза, имѣютъ широкій блѣдный поясъ, хорошо импрегнированныя части цилиндра въ нихъ слабо развиты; въ тѣхъ же, которыя лежатъ ближе къ мозгу, большую часть занимаютъ гомогенныя, хорошо импрегнированныя вздутія осевого цилиндра, или большіе клубки фибриллъ, нѣжная же пластинка не широка. Въ этомъ же участкѣ, особенно начиная съ 7-го дня, видно много очень тонкихъ, хорошо импрегнированныхъ волоконцевъ, по своему ничтожному діаметру не поддающихся измѣренію, имѣющихъ неправильное направленіе по оси нерва и идущихъ извилисто между клѣточковыми тѣлами и конечными почками. Эти волокна покрыты веретенообразными или круглыми утолщеніями (толщиной 2—3 и длиной 5—7 микр.) и часто собраны въ пучекъ, откуда расходятся, переплетаются съ другими близлежащими и нерѣдко образуютъ какъ бы мицелій. Они видны не только у края разрѣза и въ поясѣ богатомъ утолщеніями, но встрѣчаются въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ перерѣзаннымъ концомъ между новообразованными отростчатыми, веретенообразными и круглыми клѣтками.

Происхожденія большинства этихъ волоконцевъ прослѣдить не удается, меньшая же часть ихъ представляетъ вѣтви осевыхъ цилиндровъ. Иногда видно, что вѣтви отдѣляются отъ цилиндровъ ниже концевыхъ утолщеній, въ болѣе же рѣдкихъ случаяхъ непосредственно отъ послѣднихъ. Нерѣдко осевые цилиндры раздѣляются дихотомически или вилообразно. Нѣкоторыя изъ вѣтвей оканчиваются также компактными равномерно импрегнированными утолщеніями, другія же теряются въ срѣзѣ. Какъ правило, онѣ направляются къ мѣсту разрѣза, имѣя иногда очень косой ходъ, болѣе же рѣдко онѣ заворачиваются въ сторону мозга. На тонкихъ волокнахъ, проходящихъ между новообразованными клѣтками за краемъ нерва, видны утолщенія, а изрѣдка и дихотомическія дѣленія.

Всѣ эти измѣненія, какъ и раньше, располагаются на небольшомъ участкѣ нерва вблизи мѣста разрѣза. Въ остальномъ стволѣ въ первые дни этого срока встрѣчаются только изрѣдка распавшіеся осевые цилиндры; къ концу десятаго дня количество перерожденныхъ осевыхъ цилиндровъ нѣсколько больше, но всетаки неизмѣненные волокна настолько многочисленны, что разрушенные встрѣчаются очень рѣдко.

б) *Бульбарный отрѣзокъ нерва. 1—7-ой день.* Громадное большинство какъ толстыхъ, такъ и тонкихъ осевыхъ цилиндровъ измѣненій не представляетъ. Многіе изъ нихъ обыкновенно доходятъ до линіи разрѣза, и здѣсь концы ихъ иногда завернуты въ сторону или спирально закручены. Нерѣдко у самого мѣста разрѣза, гдѣ стволъ нерва инфильтрированъ значительнымъ количествомъ лейкоцитовъ, осевые цилиндры плохо импрегнируются и имѣютъ зернистый видъ.

8—10 дней. Многія волокна доходятъ до мѣста разрѣза, большинство же оканчивается въ нѣкоторомъ разстояніи отъ него. Они раздвинуты большими клѣтками и идутъ между ними, спирально извиваясь. Нерѣдко у самого края разрѣза видны на осевыхъ цилиндрахъ веретенообразныя или круглыя

утолщенія совершенно такого же характера, какъ уже описанныя въ мозговомъ отрѣзкѣ. Эти же образованія помѣщаются, только болѣе рѣдко, и на концахъ осевыхъ цилиндровъ, оканчивающихся выше мѣста разрѣза, У самого края ствола расположены иногда очень тонкія волокна, идущія часто въ косомъ и даже поперечномъ направленіи къ длинѣ нерва. Здѣсь же на препаратахъ 10-го дня видны вблизи сочныхъ новообразованныхъ клѣтокъ и вѣтвящіяся осевые цилиндры, направляющіяся, какъ правило, въ сторону разрѣза. Однако всѣ эти образованія встрѣчаются значительно рѣже, чѣмъ на соотвѣствующихъ препаратахъ изъ мозгового отрѣзка.

Измѣненія въ обоихъ отрѣзкахъ, начиная съ 11-го дня.

11—18-ый день. Къ началу этого срока оба отрѣзка соединены рыхлой, богатой сочными веретенообразными клѣтками молодой тѣани. Глазной отрѣзокъ, не смотря на то что значительное число осевыхъ цилиндровъ въ немъ зернисто распалось, все еще богатъ до самого края хорошо импрегнированными осевыми цилиндрами. Послѣдніе имѣютъ иногда концевыя утолщенія, дихотомически дѣлятся и кое-гдѣ спускаются довольно далеко въ новообразованную тѣань, въ которой также изрѣдка видны дихотомическія дѣленія, которыя какъ здѣсь, такъ и выше направлены къ мозговому концу. Въ молодой рубцовой тѣани тоненькія волокна дѣлаются постепенно малочисленными; въ средней части рубца ихъ не видно, ниже они опять встрѣчаются и, наконецъ, у края мозгового отрѣзка мы находимъ ихъ очень много, при чемъ здѣсь особенно обильны тончайшія нити, которыя нерѣдко дихотомически дѣлятся и сплетаются, какъ мицелій, другъ съ другомъ. Въ ближайшей къ разрѣзу части мозгового отрѣзка нерва видно много утолщеній безъ зернистыхъ пластинокъ, много тонкихъ волоконъ и изрѣдка можно констатировать

вѣтви и дихотомическія дѣленія. Тотчасъ выше послѣднихъ на осевыхъ цилиндрахъ расположены утолщенія треугольной формы. Помимо того, на осевыхъ цилиндрахъ, а также и безъ видимой связи съ ними встрѣчаются шары, состоящіе изъ толстыхъ, переплетенныхъ въ видѣ рѣшетки фибриллъ. Наконецъ, въ мозговомъ отрѣзкѣ, въ участкѣ, лежащемъ вблизи перерѣзаннаго края, видно, что очень многіе осевые цилиндры образовали длинные сложные участки, состоящіе изъ фибриллъ, которыя переплетаются между собою, частью образуютъ вѣтви съ конечными утолщеніями, частью же пересекаются другъ съ другомъ въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ. Кое-гдѣ расположены одиночныя, почти гомогенныя, блѣдныя пластинки со слабо импрегнированными въ нихъ фибриллами.

Въ остальной внутри-орбитальной части зрительнаго нерва видно много зернисто распавшихся осевыхъ цилиндровъ. Вообще, въ обоихъ отрѣзкахъ волоконъ замѣтно меньше, чѣмъ въ предыдущіе сроки. По сравненію съ другими частями конецъ мозгового отрѣзка является болѣе богатымъ тонкими осевыми цилиндрами. Въ немъ также больше, чѣмъ на краю глазного конца, конечныхъ почекъ и дихотомическихъ дѣленій. Сложные же фибриллярные участки встрѣчаются только въ немъ одномъ. Какъ правило, вѣтви въ глазномъ отрѣзкѣ идутъ по направленію къ мозгу; въ мозговомъ же отрѣзкѣ онѣ спускаются въ сторону глаза.

20—29-ый день. Въ обоихъ отрѣзкахъ осевыхъ цилиндровъ относительно немного. Глазной конецъ имѣетъ значительно меньшій калибръ по сравненію съ нормой; въ одномъ опытѣ (№ 12) намъ его не удалось найти, тамъ же, гдѣ онъ оказался на лицо, онъ былъ соединенъ плотной тканью съ мозговымъ отрѣзкомъ. Осевые цилиндры, извиваясь между клѣтками, спускаются изъ бульбарнаго конца на нѣкоторое разстояніе въ рубецъ. Въ центральныхъ частяхъ рубца ихъ не видно. А вблизи края мозгового отрѣзка встрѣчается все еще значительное количество осевыхъ цилиндровъ съ красивыми

фибриллярными утолщеніями Вѣтвей въ этотъ періодъ времени намъ обнаружить не удалось.

Осевыхъ цилиндровъ въ остальной внутри-орбитальной части нерва встрѣчается немного.

2—3 *мѣсяца*. Оба отрѣзка соединены плотной, бѣдной ядрами тканью. Въ глазномъ отрѣзкѣ волокна встрѣчаются нѣсколько чаще, чѣмъ въ мозговомъ. Они спускаются довольно глубоко въ рубецъ. На концѣ мозгового отрѣзка видны изрѣдка тонкія, хорошо импрегнированныя волокна; утолщенія встрѣчаются рѣдко и импрегнируются плохо.

Измѣненія въ изолированномъ отрѣзкѣ нерва.

4—9 *дней*. На концѣ, обращенномъ къ глазу, оказались измѣненія совершенно аналогичныя тѣмъ, которыя наблюдаются въ этотъ срокъ на концѣ мозгового отрѣзка при сохраненіи его непрерывности съ центромъ. Осевые цилиндры, какъ тонкіе, такъ и толстые очень многочисленны; такъ же видны на нихъ конечныя утолщенія и обращенныя къ глазу вѣтви. На остальномъ протяженіи изолированнаго отрѣзка большинство осевыхъ цилиндровъ неизмѣнено; кое-гдѣ они имѣютъ боковые выступы, меньшая же часть зернисто распалась. Ядра межуточной ткани всюду хорошо различаются. На оторванномъ же концѣ изолированнаго отрѣзка въ части его, ближайшей къ мѣсту разрыва, встрѣчается опять большое количество хорошо импрегнированныхъ утолщеній, частью нѣжно фибриллярныхъ; утолщенія сидятъ на концахъ осевыхъ цилиндровъ и имѣютъ треугольную, овальную, грушевидную или неправильную форму. Зернистыхъ поясовъ вокругъ нихъ мы не видѣли. Помимо того, иногда встрѣчаются и раздѣленія осевыхъ цилиндровъ на очень тонкія вѣточки. Послѣднія проходятъ, извиваясь, между клѣтками, направляются въ сторону разрыва и нерѣдко оканчиваются также утолщеніями.

10—18 дней. Количество осевыхъ цилиндровъ въ изолированномъ отрѣзкѣ меньше, чѣмъ въ тѣ же сроки въ мозговомъ (участкѣ) при простой перерѣзкѣ. Однако ихъ все еще значительное количество, при чемъ они принадлежать главнымъ образомъ къ разряду тонкихъ. Тѣ цилиндры, которые распались, представлены мѣстами въ видѣ кучекъ сѣрыхъ зернышекъ. На обоихъ же концахъ этого отрѣзка мы видимъ также нѣсколько меньшее число, чѣмъ раньше, тончайшихъ хорошо импрегнированныхъ волоконецъ, утолщѣній и изрѣдка мѣстъ дихотомическихъ дѣленій осевыхъ цилиндровъ; при чемъ, какъ въ предыдущій срокъ, такъ и теперь описанныя на обоихъ концахъ изолированного отрѣзка образованія направлены въ прямо противоположныя стороны: на концѣ, ближайшемъ къ глазу,—въ сторону глаза, а на другомъ концѣ—въ сторону мозга. Что касается глазного и мозгового концовъ нерва, то на нихъ видны тѣ же особенности, что и въ соответственныхъ мѣстахъ при простой перерѣзкѣ.

Вотъ вкратцѣ гистологическія измѣненія, которыя намъ удалось подмѣтить на препаратахъ, импрегнированныхъ серебромъ по способу Ramon у Cajal'я.

Теперь мы остановимся въ нѣсколькихъ словахъ на тѣхъ особенностяхъ, которыя видны на 4-ый и 10-ый день опытовъ при фиксаціи нервовъ флемминговскою жидкостью. Міелиновая оболочка большинства осевыхъ цилиндровъ осталась неизмѣненной. Только изрѣдка въ мозговомъ отрѣзкѣ встрѣчаются характерные признаки разрушенія, именно, міелиновые двухконтурные шары. Самихъ осевыхъ цилиндровъ съ увѣренностью различить нельзя, при окраскѣ сафраниномъ они трудно дифференцируются отъ тонкихъ отростковъ клѣтокъ. Нѣжныхъ развѣтвленій, тонкихъ волоконецъ и фибриллъ, конечно, также найти не удастся. За то конечныя утолщенія при этой окраскѣ выступаютъ очень хорошо. По своему вѣѣш-

нему виду они не одинаковы: одни изъ нихъ имѣютъ равномерно сѣрую окраску и почти гомогенны; въ другихъ, кромѣ того, на этомъ однообразномъ фонѣ видны мелкія зерна правильно круглой формы, интенсивно красящіяся сафраниномъ. Зерна эти группируются въ части утолщенія, ближайшей къ осевому цилиндру. Наконецъ, нѣкоторыя утолщенія равномерно красятся сафраниномъ въ красный цвѣтъ; найти около нихъ сѣраго пояса не удастся. Изрѣдка около этихъ различныхъ утолщеній лежатъ мѣлиновые шары. Эти три группы утолщеній видны какъ на бульбарномъ, такъ, главнымъ образомъ, и на мозговомъ концѣ.

Такимъ образомъ на зрительномъ нервѣ при перерѣзкѣ его наступаютъ слѣдующія измѣненія:

1) На обоихъ концахъ нѣкоторые осевые цилиндры вблизи мѣста разрѣза подвергаются къ концу первыхъ сутокъ опыта зернистому распаду. Большинство же осевыхъ цилиндровъ доходитъ до края разрѣза.

2) Какъ въ бульбарномъ, такъ и въ мозговомъ отрѣзкѣ (а также и въ изолированной части нерва) громадное большинство осевыхъ цилиндровъ остается неизмѣненнымъ до конца 10-го дня; начиная съ 11-го дня, количество ихъ въ обоихъ отрѣзкахъ начинаетъ медленно уменьшаться; къ концу перваго мѣсяца опыта во внутри-орбитальной части мозгового отрѣзка при простой невротоміи осевыхъ цилиндровъ видно немного, а къ концу третьяго мѣсяца ихъ остается очень мало, при чемъ чаще они встрѣчаются въ бульбарномъ отрѣзкѣ.

3) Такому же медленному распаду подвергается и мѣлиновая оболочка осевыхъ цилиндровъ. Такъ, къ концу 10-го дня опыта она совершенно сохранена на громадномъ большинствѣ осевыхъ цилиндровъ.

4) На концахъ очень многихъ осевыхъ цилиндровъ, какъ тонкихъ, такъ и толстыхъ, появляются утолщенія различной формы и внѣшняго вида. Эти утолщенія видны какъ на краю

бульбарнаго и мозгового конца при простой перерѣзкѣ нерва, такъ и на обоихъ концахъ изолированнаго отрѣзка. Большинство утолщеній расположено на мозговомъ концѣ нерва, на остальныхъ же концахъ ихъ видно меньше.

5) Начиная съ 4-го дня опыта, на концахъ осевыхъ цилиндровъ какъ тонкихъ, такъ и толстыхъ, видны различной длины и толщины вѣтви, какъ одиночныя, такъ и множественныя, при чемъ иногда осевые цилиндры на довольно большомъ протяженіи распадаются на большое количество тончайшихъ волоконцевъ, сложнымъ образомъ переплетающихся между собою. Всѣ эти измѣненія по своей частотѣ располагаются на концахъ нервовъ такъ же, какъ и конечныя почки, при чемъ на какомъ бы отрѣзкѣ вѣтви ни лежали, онѣ, какъ правило, направлены въ сторону разрѣза.

6) Вѣтви, особенно множественныя, съ 7-го дня опыта въ концу перваго мѣсяца постепенно уменьшаются въ количествѣ и, наконецъ, совсѣмъ исчезаютъ. Конечныя утолщенія также съ теченіемъ времени встрѣчаются рѣже, но изрѣдка видны еще черезъ 2—3 мѣсяца послѣ операціи.

7) Въ рубцѣ, въ ближайшихъ частяхъ его какъ въ бульбарному, такъ и въ мозговому отрѣзкамъ, появляются также тончайшія волокна, составляющія продолженіе осевыхъ цилиндровъ зрительнаго нерва. Волоконца эти также и здѣсь изрѣдка вѣтвятся и имѣютъ концевыя утолщенія.

Обратимся теперь къ объясненію описанныхъ здѣсь измѣненій и сравнимъ послѣднія съ тѣми, которыя наблюдаются при соответственныхъ опытахъ на периферическихъ нервахъ. Быстро наступающее зернистое распаденіе концевъ нѣкоторыхъ осевыхъ цилиндровъ зрительнаго нерва легко вкладывается въ понятіе травматической воспалительной дегенерациі периферическихъ нервовъ. Эта дегенерациа есть слѣдствіе травмы, наступаетъ медленно послѣ операціи на

концѣ отрѣзковъ, занимая на периферическихъ нервахъ пространство до первой, второй перетяжки R a n v i e r и по нашимъ наблюденіямъ равняется тамъ 0,1—0,3 ст. На зрительномъ нервѣ этотъ поясъ травматической дегенераціи равнялся на мозговомъ отрѣзкѣ 0,3 ст., на бульбарномъ же онъ былъ несравненно меньше, при чемъ не всѣ осевые цилиндры подвергались этой дегенераціи

Явленія же вторичной паралитической т. н. Валлеровской дегенераціи на зрительномъ и на периферическихъ нервахъ далеко не одинаковы. Въ самомъ дѣлѣ, это перерожденіе наступаетъ только на отдѣленномъ отъ центра отрѣзкѣ периферическаго нерва въ періодъ времени отъ одного до 4-хъ дней по различнымъ авторамъ (Büngner, Stroebe, Notthafft, Howell, Huber), при чемъ оно не только очень быстро, но по большинству авторовъ и одновременно развивается во всемъ отрѣзкѣ нерва, независимо отъ его длины. Изъ огромнаго ряда авторовъ, наблюдавшихъ эту вторичную дегенерацію, только Bethe и Mönckeberg указываютъ, что разрушеніе различныхъ волоконъ идетъ одновременно и вполнѣ заканчивается черезъ 5—6 дней послѣ операціи. Наконецъ, по Л а п и н с к о м у процессъ дегенераціи въ периферическомъ отрѣзкѣ возрастаетъ къ 4—6 дню, но многіе осевые цилиндры къ 14-ому дню послѣ операціи находятся еще въ начальной стадіи перерожденія. неизмѣненные нервные волокна въ очень небольшомъ количествѣ онъ видѣлъ даже на 3, 4 и 7 ой недѣлѣ послѣ операціи. Съ своей стороны, мы при изученіи дегенераціи периферическихъ нервовъ наблюдали, что уже на 4—5-ый день послѣ операціи неизмѣненные отрѣзки толстыхъ осевыхъ цилиндровъ встрѣчаются сравнительно рѣдко (1—2 въ каждомъ срѣзѣ); тонкіе же цилиндры встрѣчаются чаще. На 6—8-ой день во всемъ периферическомъ отрѣзкѣ видны почти исключительно продукты распада нервныхъ волоконъ. неизмѣненные же осевые цилиндры, какъ толстые, такъ и

тонкіе, встрѣчаются не въ каждомъ срѣзѣ. Итакъ, если и нѣтъ согласія между авторами въ деталяхъ, то въ главныхъ чертахъ всѣ они указываютъ, что огромное большинство осевыхъ цилиндровъ периферическаго нерва распадается въ теченіе первой недѣли послѣ операціи. Совершенно противоположное явленіе, какъ мы видѣли, происходитъ на зрительномъ нервѣ. Въ немъ, въ мозговомъ концѣ, т. е., въ томъ, гдѣ громадное большинство осевыхъ цилиндровъ отдѣлено отъ своего центра, дегенерація протекаетъ чрезвычайно медленно. Къ концу перваго мѣсяца послѣ операціи количество неизмѣненныхъ волоконъ въ немъ несравненно больше, чѣмъ на второй день въ изолированномъ отъ центра периферическомъ нервѣ. Въ болѣе ранніе сроки, къ концу 10-го дня операціи, неизмѣненные осевые цилиндры и ихъ мягкотныя влагалища составляютъ большинство не только въ мозговомъ отрѣзкѣ, но даже и въ изолированной, какъ отъ глаза, такъ и отъ мозга, части зрительнаго нерва и перерожденные волокна встрѣчаются относительно рѣдко, при чемъ одинаково хорошо сохранены какъ толстые, такъ и тонкіе нервы.

Въ этомъ явленіи и заключается рѣзкая противоположность въ измѣненіяхъ зрительнаго нерва по сравненію съ периферическими нервами.

Причину подобной медленности распада миелиновыхъ волоконъ зрительнаго нерва, по нашему мнѣнію, слѣдуетъ искать въ отсутствіи на осевыхъ цилиндрахъ швановской оболочки или точнѣе ея клетокъ. Такъ, въ покрытыхъ швановской оболочкой периферическихъ нервахъ очень скоро послѣ отдѣленія отъ центра (по Bünchner'у уже на 3-й день операціи) начинаютъ размножаться ядра швановской оболочки, путемъ непрямого дѣленія, и одновременно съ этимъ увеличивается количество окружающей ихъ протоплазмы. Эта протоплазма распространяется по всему влагалищу и постепенно выполняетъ его. Вотъ эта-то ядроносная протоплазма, по мнѣнію нѣкоторыхъ авторовъ, и разрушаетъ мягкотную

оболочку и осевые цилиндры, что даже подало поводъ Ранvier создать теорію, по которой распадъ міѣлиновыхъ волоконъ является результатомъ жизнедѣятельности размножившихся клѣтокъ швановской оболочки. Этихъ клѣтокъ и нѣтъ въ зрительномъ нервѣ, и поэтому отдѣленные отъ своего центра осевые цилиндры сохраняются дольше, остаются, равно какъ и ихъ мякотныя влагалища, неизмѣненными долгое время, что, по нашему мнѣнію, и является новымъ подтвержденіемъ „Verdrängungstheorie“ Ранvier.

Намъ слѣдуетъ остановиться еще на объясненіи характера конечныхъ утолщеній на осевыхъ цилиндрахъ, вѣтвей на послѣднихъ и появленіи тонкихъ волоконъ въ рубцѣ, соединяющемъ отрѣзокъ нерва.

Концевыя утолщенія встрѣчаются, какъ извѣстно, также и при опытахъ перерѣзки периферическихъ нервовъ, главнымъ образомъ, на центральномъ концѣ. Ихъ видѣлъ и изобразилъ на рисункахъ Ранvier, Ströebe („Kolbige Endanschwellung“), но особенно хорошо они представлены въ работахъ, сдѣланныхъ съ усовершенствованными методами серебрения (Рапон у Cajal, Perroncito и др.). На основаніи сдѣланнаго нами выше описанія можно различать четыре разновидности этихъ утолщеній: 1) утолщенія фибриллярныя, 2) гомогенныя; обѣ формы безъ мелкозернистаго пояса, 3 и 4) тѣ же двѣ формы съ мелкозернистымъ поясомъ вокругъ. Что разница между 1-ой и 2-ой группой не артефактъ вслѣдствіе случайно большого количества осѣвшего серебра, видно и на препаратахъ, фиксированныхъ осміевою кислотой и окрашенныхъ сафраниномъ. Мелкозернистые пояса, повидимому, суть міѣлиновыя массы, а также и остатки перерожденныхъ фибриллъ. Всѣ эти утолщенія представляютъ очень стойкія образованія и постепенно исчезаютъ только вмѣстѣ съ осевыми цилиндрами. На основаніи приведенныхъ выше картинъ мы приходимъ къ заключенію, что большинство этихъ образованій появляется на концахъ осевыхъ ци-

линдровъ, отдѣленныхъ отъ ихъ центра, и даже на обоихъ концахъ изолированныхъ какъ отъ центра, такъ и отъ мозга осевыхъ цилиндровъ. Слѣдовательно, *большинство утолщень* *есть выраженіе некробіоза осевыхъ цилиндровъ*. Въ самомъ дѣлѣ, они появляются очень быстро послѣ травмы и въ 4-ому дню особенно возрастаютъ въ количествѣ, именно, на томъ отрѣзкѣ, гдѣ громадное большинство волоконъ отдѣлено отъ своихъ гангліозныхъ клѣтокъ и такимъ образомъ предназначено для медленной дегенераціи; этихъ утолщень такъ много, что приписать ихъ немногочисленнымъ, расположеннымъ въ зрительномъ нервѣ осевымъ цилиндрамъ, имѣющимъ свои центры въ головномъ мозгу, мы не имѣемъ основанія. Наконецъ, наилучшимъ доказательствомъ того, что эти измѣненія дегенеративнаго характера, служить ихъ появленіе на концахъ совершенно изолированнаго какъ отъ глаза, такъ и отъ мозга отрѣзка, при чемъ количество ихъ здѣсь также очень велико. Это является лучшимъ доказательствомъ, потому что въ зрительномъ нервѣ, какъ мы видѣли изъ краткаго анатомическаго обзора строенія его нѣтъ центральныхъ симпатическихъ волоконъ. Помимо того, за то, что эти почки дегенеративныя, а не регенеративныя измѣненія, какъ думаютъ нѣкоторые авторы (Perroncito), говорить также и появленіе ихъ на бульбарномъ концѣ только на 8-й день, въ то время, какъ на мозговомъ они замѣтны уже въ концѣ перваго дня опыта.

Вѣтви. Начиная съ 4-го дня, въ отдѣленномъ отъ глаза концѣ нерва, а также и въ изолированномъ отрѣзкѣ на обоихъ его концахъ появляется большое количество тончайшихъ волоконцевъ; происхожденія большинства ихъ видѣть не удастся; то же, что нѣкоторая часть ихъ, какъ ясно видно на срѣзахъ, составляетъ вѣтви осевыхъ цилиндровъ; то, что эти волоконца взаимно переплетаются, заставляетъ предполагать, что большинство ихъ представляетъ результатъ развѣтвленій осевыхъ цилиндровъ. Въ виду того, что вѣтви

появляются также иногда, какъ мы видѣли, на совершенно изолированныхъ осевыхъ цилиндрахъ; въ виду того, что часть этихъ образованій есть результатъ некробіоза осевыхъ цилиндровъ. Однако съ другой стороны несомнѣнно, что тѣ тончайшія волокна, которыя расположены въ рубцѣ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ перерѣзанными концами, представляютъ выраженіе новообразованія осевыхъ цилиндровъ. Иначе нельзя объяснить происхожденія этихъ волоконцевъ, изъ которыхъ нѣкоторыя составляютъ вѣтви старыхъ осевыхъ цилиндровъ. Наконецъ, къ явленіямъ регенерации, по нашему мнѣнію, можно отнести и фигуры сложныхъ сплетеній фибриллъ, появляющихся на концѣ мозгового отрѣзка въ періодъ времени между 11—18-ми днями. Какимъ образомъ появляются эти волокна, — на основаніи нашихъ препаратовъ, совершенно нельзя сказать.

Резюмируя вкратцѣ главнѣйшіе выводы, мы должны сказать:

1) *Перерождение* зрительнаго нерва уклоняется отъ типа этого процесса на периферическихъ нервахъ тѣмъ, что совершается чрезвычайно медленно.

2) Это уклоненіе можно объяснить отсутствіемъ на осевыхъ цилиндрахъ зрительнаго нерва швановскаго влагалища и его клѣтокъ.

3) *На зрительномъ* нервѣ наблюдаются явленія регенерации, правда въ незначительной степени и не ведущія къ соединенію отрѣзковъ нервной ткани.

4) *Образованіе почекъ* и вѣтвей на осевыхъ цилиндрахъ должно быть въ значительной степени отнесено на долю дегенеративныхъ процессовъ въ осевыхъ цилиндрахъ.

На препаратахъ, импрегнированныхъ серебромъ по способу Ramon y Cajal'я, не удастся подмѣтить первыхъ признаковъ регенерации осевыхъ цилиндровъ, такъ какъ эти явленія сплетаются съ явленіями перерожденія.

Л И Т Е Р А Т У Р А.

Литература о дегенерации и регенерации периферических нервов приведена въ моей работѣ „Ueber die histologischen Vorgänge an den peripherischen Nerven nach Kontinuitätstrennung.“ Beitrage Ziegler's. 41 B. 1907.

А дамюкъ. Болѣзни свѣтоощущающаго аппарата глаза. Казань 1897 г.

Bartels. 34 Versammlung d. D. O. G. 1907. Klinische Monatsbl. f. Augenheilk. 1907.

Berlin. Ueber Sehnervendurchschneidung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde IX B.

Birch-Hirschfeld. Beitrag zur Kenntniss der Netzhautganglienzellen unter physiologischen u. path. Verhältnissen. v. Graefe's Arch. L. Bd. 1900.

Elinson. Цит. по Van Gehuchten.

Hirtel. Ueber die Folgen der Sehnervendurchschneidung bei jungen Tieren. v. Graefe's Arch. Bd. XLVI. 1898.

Krause. Ueber die anatomischen Voränderungen nach der Neurotomia optico-ciliaris. Archiv f. Augenheilkunde. XI. B.

Krause. Цит. по Wagenmann.

Krenchel. Untersuchungen über die Folgen der Sehnervendurchschneidung beim Frosch. v. Graefe's Archiv XX Bd.

Schmann. Цит. по Wagenmann.

Sent. Beiträge zur Regeneration durchschnittener Nerven. Zeitschr. f. wiss. Zool. VII. 1856.

Michel. Цит. по Schreiber.

Michel. Ueber pathologisch-anatomische Veränderungen der Netzhaut. XII Congrès intern. de méd. de Moscou. Section XI. Ophtalmologie.

Mislawsky. Цит. по Van Gehuchten.

Pagano. Цит. по Jahresbericht. über d. L. u. F. a. d. G. d. Neurologie und Psychiatrie. 1897 u. 1907.

Perroncito. Die Regeneration der Nerven Beitrage Ziegler's. 42 B. 1907.

Rosow. Цит. по Wagenmann.

Schreiber. Ueber Degeneration der Netzhaut und der Sehnerven. Graefe's Archiv. Bd. 64. 1906.

Van Gehuchten. Anatomie du Système nerveux de l'Homme. 1906.

Wagenmann. Experimentelle Untersuchungen..... über die Folgen der Sehnervendurchschneidung. v. Graefe's Archiv. Bd. XXXVI. 1890.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

Все рисунки (за исключеніемъ № 1) сдѣланы мною съ микроскопомъ Leitz'a Ос. 3. Об. 1м. $\frac{1}{12}$, съ рисовальнымъ аппаратомъ Abbé, при длинѣ трубы въ 160 mm. Рисунокъ № 1 *)—схематическій. Для рисунковъ №№ 2—6 общіе слѣдующія обозначенія: *a*. различной формы фибриллярныя утолщенія, окруженныя нѣжной, мелкозернистой массой и лежація на концахъ осевыхъ цилиндровъ; *a*. нѣжныя фибриллярныя утолщенія, лежація на концахъ осевыхъ цилиндровъ; *R* ядра клѣтокъ; *C*. часть нерва, направленная къ мозгу; *P*. часть нерва, направленная къ глазу

Рис. № 1 показываетъ расположеніе конечныхъ утолщеній на различныхъ отрѣзкахъ nervi optici. *a*—часть глаза; *b*—конецъ бульбарнаго отрѣзка; *c*—конецъ центрального отрѣзка; для части опытовъ: *c*—*f*—изолированная часть нерва (между *b* и *c* нервъ разрѣзанъ, между *f* и *g* разорванъ въ canalis opticus, часть изолированного отрѣзка между *d* и *e* не изображена на рисункѣ); *g*—конецъ нерва, оставшійся въ связи съ мозгомъ.

Рис. № 2. Опытъ № 35. 2 дня; центральный конецъ вблизи мѣста разрѣза. *b*—конечное утолщеніе, направленное въ сторону мозга; *c*—конецъ осев. ц., покрытый выступами; *f*—фибрилярное утолщеніе по ходу осевого цилиндра, лежащее въ мелкозернистой массѣ; *n*—тоже безъ мелкозернистой массы; *o*—извивающійся осев. ц. съ большимъ утолщеніемъ на концѣ; *v*—веретенообразное утолщеніе, по ходу осев. ц.

*) За выполненіе этого рисунка считаю долгомъ поблагодарить глубокоуважаемаго товарища М. М. Тизенгаузена.

Рис. № 3. Оп. № 1. 6 дней; центральный конецъ вблизи мѣста разрѣза: о—осев. ц., имѣющій утолщеніе a ; o_1 —осев. ц. съ фибриллярнымъ выступомъ i и утолщеніемъ v , лежащимъ по ходу цилиндра; d —дихотомически дѣлящійся осевой цилиндръ, у x . пересѣкающійся съ другими; m —вѣтвь осев. ц.; v_1 —гомогенное утолщеніе.

Рис. № 4. Опытъ № 32. 12 дней. Конецъ глазного отрѣзка. d —мѣсто дихотомическаго дѣленія; о—осев. ц., имѣющій небольшое утолщеніе v_1 . и раздѣляющійся ниже на вѣтви, изъ которыхъ одна m . распадается на много очень мелкихъ вѣточекъ съ утолщеніями q ; q —свободно лежащее утолщеніе; r —кольцевидное образованіе на концѣ ос. ц.

Рис. № 5. Опытъ № 38. 14 дней. Конецъ мозгового отрѣзка. h . сложные участки на концахъ осевыхъ цилиндровъ, гдѣ фибриллы переплетаются между собой и образуютъ сложныя сплетенія; m —концевое утолщеніе на одной изъ вѣтвей; t —свободно лежащее рѣшетковидное образованіе; r —кольцеобразное утолщеніе; s —утолщеніе съ плохо импрегнирующимися фибриллами.

Рис. № 6. Оп. № 33. 9 дней. Разорванный конецъ изолированнаго отрѣзка. q . гомогенное, длинное утолщеніе на концѣ осев. ц.; d . дихотомически дѣлящійся осев. ц.; d_1 —мѣсто дихотомическаго дѣленія; m —гомогенное утолщеніе на одной изъ вѣтвей; p —фибрилярное утолщеніе, связь котораго съ осев. ц. не видна; r —кольцевидное образованіе, связь котораго съ осев. ц. не видна.

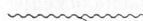


Рис. 1.

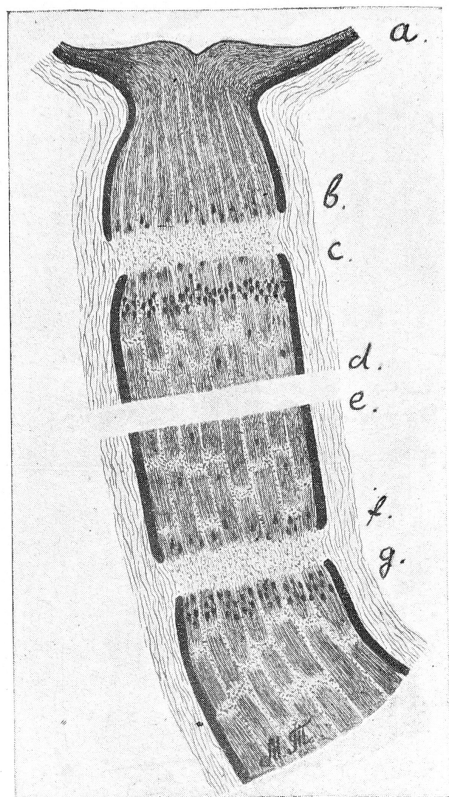


Рис. 2.

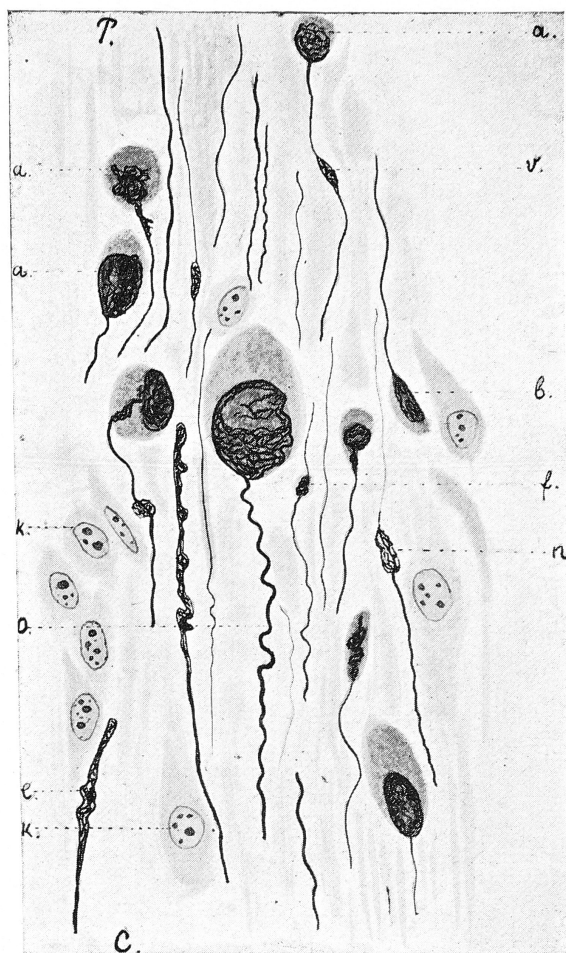


Рис. 3.

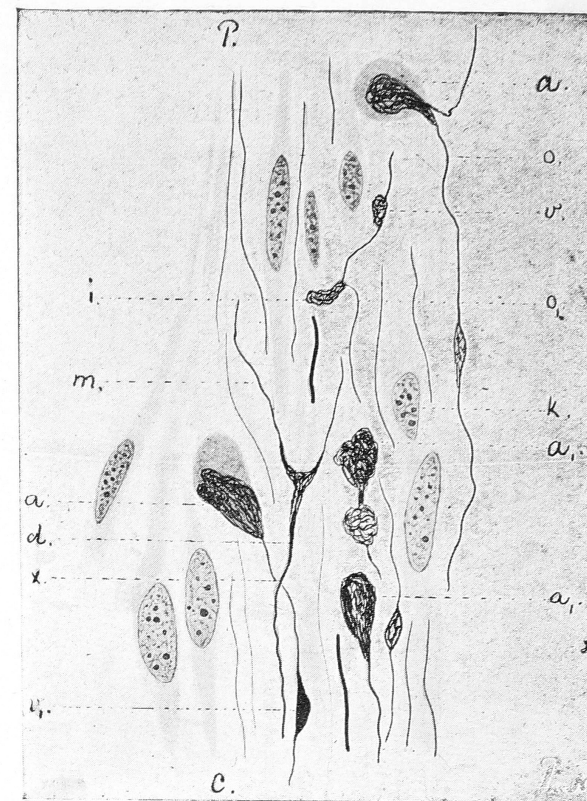


Рис. 4.

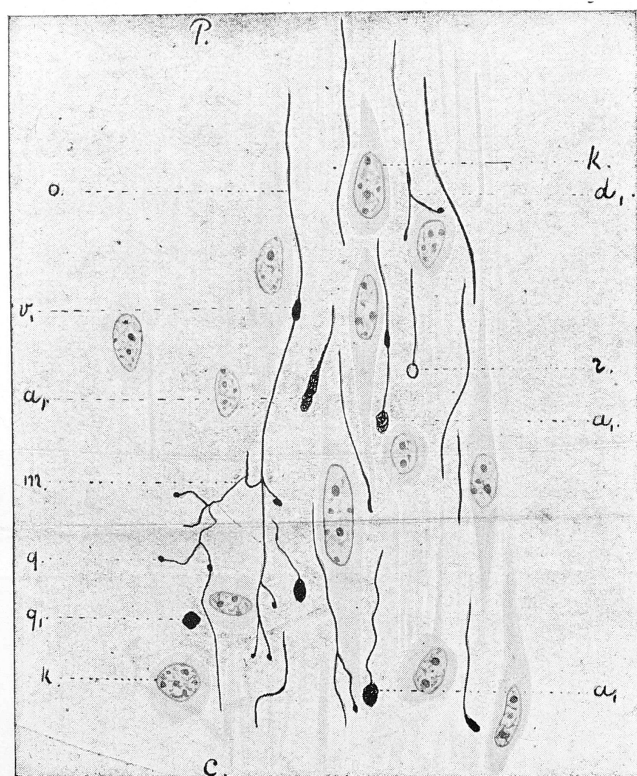


Рис. 5.

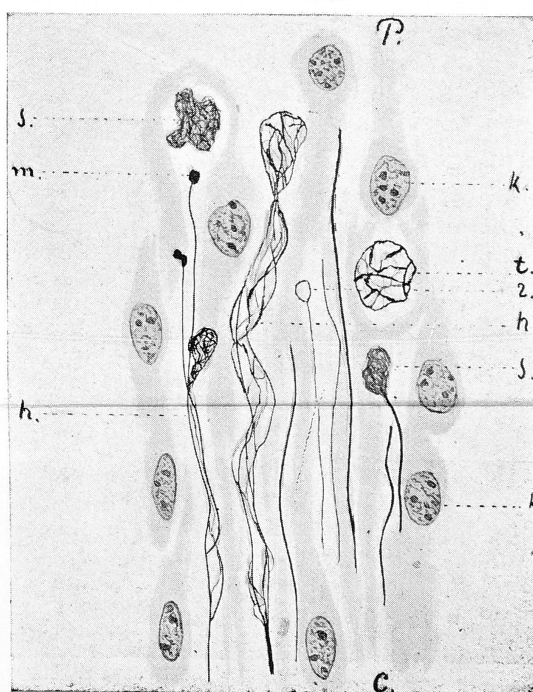


Рис. 6.

