

мѣръ смѣхъ,— см. рис. 12,— были вполне нормальны. Реакціи перерождения не наблюдалось.

Въ виду того, что эмоціональные движенія сохранены и мало поражена верхняя вѣтка *facialis*, можно бы на первый взгляд подозревать центральное заболѣваніе. Но противъ этого предположенія говоритъ одновременное заболѣваніе слухового нерва. По моему мнѣнію необычность симптомовъ здѣсь нужно объяснить тѣмъ, что процессъ первоначально локализовался гдѣ либо въ глубинѣ слухового органа и по сосѣдству задѣлъ вторично только незначительную часть волоконъ лицевого нерва, что выразилось парезомъ



Рис. 11.



Рис. 12.

нѣкоторыхъ произвольныхъ движеній, сохранивъ другія движенія во всей полнотѣ. Локализацию заболѣванія для *n. facialis*, слѣдовательно, нужно предполагать гдѣ нибудь отъ *g. geniculi* до нисходящаго направленія лицевого нерва.

Центральными параличами лицевого нерва, какъ выяснено было раньше, мы называемъ только тѣ, которые локализируются въ мозговомъ веществѣ и по преимуществу выше ядеръ, такъ какъ ядерные и подъядерные параличи отличаются симптомами периферическихъ параличей, главнымъ образомъ присутствіемъ реакціи перерождения. Къ слуховому нерву центральные параличи *facialis* не имѣютъ никакого отношенія.

Отд. оттиски изъ «Харьк. Медич. Журнала» за 1907 г.

Харьковъ. Типографія и Литографія М. Зильбербергъ и С-вья. Рыбная № 30.

3 4 / 93

611-0188:578



20

МЕТОДЪ NISSL'Я

И

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗСЛѢДОВАНІЙ ПО ЭТОМУ МЕТОДУ

КЛѢТОКЪ

ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

Дис. г-ра Мег.

А. М. Левковскій.



ХАРЬКОВЪ.
Паровая Типографія и Литографія Зильбербергъ.
Рыбная улица, домъ № 30-й.
1898.



ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Введение	1
I. <i>Устьяхъ знаній анатоміи и физиологіи центральной нервной системы въ связи съ усовершенствованіями техническихъ приёмовъ изслѣдованія.</i>	3
II. <i>Методъ Nissl'я окраски клѣтокъ центральной нервной системы.</i>	
1) Замѣчанія о разработкѣ метода Nissl'я и его видоизмѣненіяхъ	24
2) Подробности техники метода Nissl'я	41
3) Двойная окраска.	50
4) Окраска ядра.	53
5) Значеніе метода Nissl'я въ гистологіи нервной системы. .	56
III. <i>Результаты изслѣдованій по методу Nissl'я нервныхъ клѣтокъ въ нормальномъ состояніи.</i>	
1) Распредѣленіе и видъ хроматическаго вещества нервныхъ клѣтокъ	62
2) Классификація нервныхъ клѣтокъ по Nissl'ю.	63
3) Различіе осевоцилиндрическаго отъ протоплазматическихъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ по окраскѣ Nissl'я.	65
4) Вопросъ о состояніи хроматическаго вещества въ живой нервной клѣткѣ	67
5) Измѣненія нервныхъ клѣтокъ при дѣятельности	72
6) Строеніе ядра и измѣненія его при дѣятельности клѣтки. .	73
7) Строеніе ахроматическаго вещества нервныхъ клѣтокъ и начальной части ихъ осевого цилиндра. Методы изслѣдованія ахроматическаго вещества.	75
IV. <i>Результаты изслѣдованій по методу Nissl'я нервныхъ клѣтокъ въ патологическомъ состояніи.</i>	
1) Разграниченіе первичныхъ и вторичныхъ пораженій нервныхъ клѣтокъ.	87
2) Вторичныя пораженія. Различные виды вторичныхъ перерожденій. Периферическій множественный невритъ.	88
3) Первичныя пораженія. Пораженіе нервныхъ клѣтокъ послѣ перевязки брюшной аорты. Трудность изученія первичныхъ пораженій нервныхъ клѣтокъ въ примѣненіи къ патологической анатоміи человека	94
V. <i>Дополненіе къ предыдущей главѣ</i>	99
Литература	116

На основаніи ст. 41 § 1 п. 4 и ст. 138 Унив. Устава выпустить въ свѣтъ разрешается. Апрѣля 16 дня 1898 года.

Ректоръ Университета *М. Алексѣенко.*

1 Предисловіе

2 I. Основныя знанія о строеніи и функцияхъ нервныхъ тканей

3 II. Методъ Ниссл'я и его модификаціи

4 1) Значеніе и раздѣленіе метода Ниссл'я и его модификаціи

5 2) Подготовительныя работы при методѣ Ниссл'я

6 3) Давленіе окиси азота

7 4) Окраска ядра

8 5) Значеніе метода Ниссл'я и его модификаціи въ гистологическомъ и патологическомъ отношеніи

9 III. Результаты исследованийъ по методу Ниссл'я и его модификаціи

10 1) Распространеніе и видъ гломмерулы въ нервныхъ тканяхъ

11 2) Классификація нервныхъ тканей по Ниссл'ю

12 3) Роль гломмерулы въ нервныхъ тканяхъ

13 4) Роль гломмерулы въ нервныхъ тканяхъ

14 5) Значеніе нервныхъ тканей при патологическихъ процессахъ

15 6) Строеніе ядра и нервныхъ тканей при патологическихъ процессахъ

16 7) Строеніе нервныхъ тканей при патологическихъ процессахъ

17 IV. Результаты исследованийъ по методу Ниссл'я и его модификаціи

18 1) Распространеніе нервныхъ тканей и ихъ строеніе

19 2) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

20 3) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

21 4) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

22 5) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

23 6) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

24 7) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

25 8) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

26 9) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

27 10) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

28 11) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

29 12) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

30 13) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

31 14) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

32 15) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

33 16) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

34 17) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

35 18) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

36 19) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

37 20) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

38 21) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

39 22) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

40 23) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

41 24) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

42 25) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

43 26) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

44 27) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

45 28) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

46 29) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

47 30) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

48 31) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

49 32) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

50 33) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

51 34) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

52 35) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

53 36) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

54 37) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

55 38) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

56 39) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

57 40) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

58 41) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

59 42) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

60 43) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

61 44) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

62 45) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

63 46) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

64 47) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

65 48) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

66 49) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

67 50) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

68 51) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

69 52) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

70 53) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

71 54) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

72 55) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

73 56) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

74 57) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

75 58) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

76 59) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

77 60) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

78 61) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

79 62) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

80 63) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

81 64) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

82 65) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

83 66) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

84 67) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

85 68) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

86 69) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

87 70) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

88 71) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

89 72) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

90 73) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

91 74) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

92 75) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

93 76) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

94 77) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

95 78) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

96 79) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

97 80) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

98 81) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

99 82) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

100 83) Патологическія процессы въ нервныхъ тканяхъ

ВВЕДЕНІЕ.

Приступая къ работѣ на тему, предложенную мнѣ профессоромъ Я. А. Анфимовымъ, — „объ ядрахъ глазодвигательныхъ нервовъ и о внутреннемъ строеніи клѣтокъ, составляющихъ эти ядра“, — я долженъ былъ детально изучить методъ, обнаруживающій структуру нервныхъ клѣтокъ, именно: *методъ Nissl'я*. Благодаря даннымъ, получаемымъ при помощи этого блестящаго метода, вопросъ о структурѣ нервныхъ клѣтокъ выдвинуть въ настоящее время извѣстными невропатологами на первый планъ и былъ поставленъ въ числѣ первыхъ программныхъ вопросовъ секціи нервныхъ и душевныхъ болѣзней „XII Международнаго съѣзда врачей въ Москвѣ“. Всѣ доклады съѣзда по этому вопросу были сдѣланы на основаніи работъ, произведенныхъ съ методомъ Nissl'я, и подобныя работы продолжаются до послѣдняго времени, въ чемъ насъ можетъ убѣдить каждый вновь-появляющійся номеръ спеціальныхъ невропатологическихъ журналовъ. Въ виду того захватывающаго интереса, какой возбудилъ методъ Nissl'я среди невропатологовъ, — казалось-бы, что все къ нему относящееся разработано окончательно и собрано въ одно общее ученіе, что модификаціи его въ должной мѣрѣ критически оцѣнены, объяснены до мельчайшихъ подробностей и вполне готовы для примѣненія даже начинающимъ изслѣдователямъ; но какъ разъ въ настоящее время, насколько мнѣ извѣстно, такого общаго и детальнаго, критическаго обзора метода Nissl'я со всѣми его модификаціями не имѣется ни въ русской литературѣ, ни въ иностранной. Въ отдѣльныхъ рабо-

тахъ я находилъ множество единичныхъ интересныхъ указаний и описаніе въ высокой степени поучительныхъ микроскопическихъ картинъ, но все это разбросано въ довольно большой литературѣ, изъ которой приходится самому выбирать разныя модификаціи и создавать изъ нихъ общіе выводы о методѣ. Вотъ почему я вынужденъ былъ, собравъ всю литературу, насколько это было мнѣ доступно, перепробовать всѣ главнѣйшія модификаціи метода Nissl'я. На основаніи своихъ продолжительныхъ, почти двухлѣтнихъ занятій съ этимъ методомъ, я сдѣлалъ нѣкоторыя заключенія и ввелъ нѣкоторыя свои видоизмѣненія въ окраскѣ. Уклонившись, такимъ образомъ, на время отъ данной мнѣ первоначально темы, я осмѣливаюсь представить свой предварительный трудъ, руководствуясь тѣмъ, что подобный общій обзоръ можетъ явиться своевременнымъ и полезнымъ для всѣхъ начинающихъ работать по этому превосходному методу. Все лично мною сдѣланное въ этомъ направленіи подлежитъ оцѣнкѣ, можетъ быть, даже строгой моихъ рецензентовъ; но я главнымъ образомъ преслѣдовалъ цѣль—привести въ систему все касающееся драгоцѣннаго для насъ метода, съ которымъ я надѣюсь идти по пути дальнѣйшихъ своихъ попытокъ работать въ области невропатологіи. Пока я руководился слѣдующими словами Virchow'a, написанными имъ еще въ 1819 г.: „Наука не въ томъ только состоитъ, чтобы накапливать отдѣльные факты. Время отъ времени всѣ новые факты должны быть собираемы въ одно цѣльное ученіе. Только когда можешь охватить однимъ взглядомъ все зданіе,—тогда легче замѣчаются пробѣлы и направленія, по которымъ должны пойти будущія изслѣдованія.—Пусть постоянно дѣлаются попытки такого строительства“...

I.

Успѣхи знаній анатоміи и фізіологіи центральной нервной системы въ связи съ усовершенствованіями технических приѣмовъ изслѣдованія.

Полный гистологическій методъ изслѣдованія *окрашенныхъ* сѣзвовъ изъ центральной нервной системы былъ впервые введенъ Gerlach'омъ въ 1858 году, т. е. всего только назадъ тому 40 лѣтъ. Въ началѣ же настоящаго столѣтія технические приѣмы изслѣдованія центральной нервной системы были не разработаны, а въ зависимости отъ недостатка ихъ, вмѣсто точныхъ знаній о внутреннемъ строеніи и о функціяхъ нервныхъ органовъ, существовали гипотезы, совершенно произвольныя, а иногда обратныя тѣмъ представленіямъ, какія мы имѣемъ теперь объ этомъ предметѣ. Правда, было извѣстно, начиная еще отъ Галена, множество мелкихъ видимыхъ подробностей на наружной поверхности cerebro-спинальной нервной оси, а о внутреннемъ ея строеніи не было никакой возможности судить, вслѣдствіе отсутствія методовъ внутренняго изслѣдованія. На спинной мозгъ смотрѣли какъ на органъ, не имѣющій внутри себя центровъ, а только проводящій чувствительныя впечатлѣнія съ периферіи къ головному мозгу и двигательные импульсы отъ головного мозга къ му-

скуламъ, т. е. это былъ простой нервъ, отличающійся отъ другихъ периферическихъ нервовъ только своей толщиной. Въ 1809 году Walker думалъ, что передніе корешки чувствительные, а задніе двигательные. Въ 1823 году Bellingeri и въ 1839 году Valentin утверждали совершенно произвольно, что передніе корешки даютъ начало нервамъ для сгибающихъ мускуловъ, а задніе для мускуловъ разгибающихъ.

Но въ первой же половинѣ настоящаго столѣтія было положено начало тѣмъ новымъ приемамъ изслѣдованія, которые позволили потомъ заглянуть внутрь темной до того времени области. Reil познакомилъ насъ съ искусственнымъ уплотненіемъ мозга въ алкоголь, какъ съ средствомъ для облегченія анатомическихъ занятій. Уплотненный въ алкоголь матеріалъ изъ центральной нервной системы сталъ мало по малу изучаться помощью ножа для анатомическихъ секцій и помощью пинцета для отслойки и изслѣдованія нервныхъ волоконъ. Было сдѣлано нѣсколько важныхъ и основныхъ для будущаго ученія о нервной системѣ открытій. Ehrenberg показалъ въ 1833 году, что центральная нервная система состоитъ изъ безчисленнаго количества тончайшихъ трубочекъ; Helmholtz, Valentin, Ehrenberg, Purkinje, Remak (1830—1838 г.) открыли въ головномъ и спинномъ мозгу присутствіе „нервныхъ тѣлецъ“ (corpuscula nervosa), т. е. нервныхъ клѣтокъ, связь которыхъ съ нервными волокнами была доказана позднѣе Hannover'омъ въ 1840—1844 годахъ. Около этого-же времени появилось небольшое, — имѣвшее громадный успѣхъ, — сочиненіе Stilling'a и Wallach'a (Recherches sur la texture de la moelle. Leipzig. 1842), въ

которомъ были впервые описаны мультикулярныя нервныя клѣтки. Эти открытія сдѣлали необходимыми новые способы изслѣдованія. И вотъ тогда-то Stilling выступилъ съ своимъ способомъ послѣдовательныхъ серій срѣзовъ, при помощи какового способа онъ, комбинируя картины сосѣднихъ срѣзовъ, предпринялъ изслѣдованіе хода различныхъ нервныхъ пучковъ по всей центральной нервной системѣ. Срѣзы приготовлялись бритвой изъ кусковъ, уплотненныхъ только въ алкоголь, и изслѣдовались въ небольшомъ количествѣ глицерина ³⁰⁾ *).

Какъ ни примитивенъ кажется въ настоящее время этотъ методъ, но онъ позволилъ всетаки Stilling'у и Meynert'у, — предложившему на основаніи своихъ изслѣдованій теорію строенія мозга, имѣющую значеніе и до сего времени, — положить твердыя основы въ ученіе о строеніи спинного мозга, продолговатаго мозга и мозжечка и сдѣлать помощью простыхъ срѣзовъ и отслойки пинцетомъ гораздо больше открытій въ анатоміи нервной системы, чѣмъ было сдѣлано всѣми учеными раньше ³⁰⁾.

Способъ Stilling'a подвергся въ рукахъ его послѣдователей значительнымъ улучшениямъ. Алкоголь, по предложенію Hannover'a и Eckhart'a, былъ вскорѣ замѣненъ разведенной хромовой кислотой и растворами двуххромовислаго калия, дающими болѣе правильное уплотненіе и способствующими большей твердости въ кускахъ. Открытіе микронома

³⁰⁾ Примѣчаніе. По мѣрѣ надобности подстрочно будутъ указаны только страницы работъ, перечисленныхъ въ отдѣлѣ „литература“.

значительно облегчило приготовленіе тонкихъ и правильныхъ сръзвъ и въ тоже время могло давать болѣе полныя серіи ³⁰).

Такимъ образомъ къ 1850 году, т. е. ко второй половинѣ настоящаго столѣтія, благодаря существовавшимъ тогда методамъ изслѣдованія, были получены несомнѣнныя знанія о двухъ главныхъ составныхъ частяхъ нервной ткани, это именно: о нервныхъ клѣткахъ и о нервныхъ волокнахъ. Было признано, что волокна составляютъ продолженія клѣтокъ и самыя клѣтки посредствомъ волоконъ имѣютъ вѣроятно соединенія между собою. Но эти знанія были только начальныя и обогащались новыми открытіями посредствомъ тѣхъ же способовъ изслѣдованія и посредствомъ новыхъ способовъ, дававшихъ новыя микроскопическія картины.

Въ 1851 году Wagner открылъ въ головномъ мозгу электрическаго ската, что только одинъ отростокъ нервной клѣтки находится въ прямомъ сообщеніи съ нервнымъ волокномъ. Это наблюденіе при болѣе точныхъ изслѣдованіяхъ 1864—1865 года Deiters сдѣлалъ закономъ, по которому всѣ нервныя клѣтки имѣютъ тѣло и отростки въ двухъ слѣдующихъ видахъ: одни изъ отростковъ неровные, много-вѣтвящіеся, распадаются и оканчиваются недалеко отъ своего начала,—это протоплазматическіе отростки или теперешніе дендриты (His), другіе, обыкновенно въ количествѣ одного въ каждой клѣткѣ, длинны, не развѣтвляются, не уменьшаются въ толщинѣ и составляютъ осевые цилиндры нервныхъ волоконъ,—это осевоцилиндрическіе или Deiters'овы отростки. Эти данныя Deiters установилъ по клѣткамъ переднихъ роговъ спинного мозга и по волокнамъ переднихъ корешковъ. Тоже са-

мое онъ подозрѣвалъ,—вѣроятно только по аналогіи,—относительно клѣтокъ заднихъ роговъ и связей ихъ съ волокнами чувствительныхъ корешковъ и допускалъ также существованіе анастомозовъ между протоплазматическими отростками чувствительныхъ и двигательныхъ клѣтокъ въ спинномъ мозгу.

Къ первымъ же годамъ второй половины настоящаго столѣтія принадлежатъ еще два важныя открытія: одно анатомическое, — это присутствіе интерстиціальной ткани въ нервныхъ центрахъ, или нейроглии, и второе физиологическое, — это открытіе трофическихъ центровъ въ спинномъ мозгу.

Указанія на существованіе интерстиціальной ткани имѣются у Cruveilhier еще въ 1820 году, потомъ болѣе правильныя указанія мы находимъ въ работѣ Virchow'a въ 1846 году относительно подѣпителіальной ткани боковыхъ желудочковъ и соединительной ткани въ спинномъ мозгу. Послѣдній авторъ указываетъ, что интерстиціальная ткань нервныхъ центровъ не имѣетъ ничего общаго съ соединительной тканью мезодермнаго происхожденія, а беретъ начало изъ эктодермы, вмѣстѣ съ другими элементами нервныхъ центровъ. Въ 1857 году Bidder и Schmidt нашли интерстиціальную ткань и въ сѣромъ веществѣ мозга и дали точныя описанія звѣздчатыхъ тѣлецъ (клѣтокъ) нейроглии, имѣющихъ свои продолженія въ зернистой массѣ. Въ дальнѣйшей разработкѣ ученія о нейроглии приняли участіе Deiters (1865), Gierke (1885), Jastrowitz и другіе.

Открытіе трофическихъ центровъ принадлежитъ Waller'у въ 1856 году, который своими опытами точно установилъ, что

для периферических двигательных нервов эти центры находятся въ спинномъ мозгу, а для чувствительныхъ периферическихъ нервовъ въ межпозвоночныхъ гангліяхъ. Это составляетъ законъ Waller'a.

Въ 1858 году, какъ было упомянуто, Gerlach предложилъ окрашивать микроскопическіе мозговые срѣзы карминомъ, а потомъ понемногу были введены анилиновые краски и въ частности нигрозинъ. Въ 1871 году этотъ же авторъ сталъ окрашивать мозговые микроскопическіе срѣзы двойной солью хлористаго золота съ хлористымъ калиемъ и открылъ при помощи этого метода, что волокна заднихъ корешковъ не соединяются съ клѣтками задняго рога, какъ принято было прежде, а распадаются, сплетаются и теряются въ сѣромъ веществѣ спинного мозга. Тогда снова возникъ вопросъ о соединеніи чувствительныхъ и двигательныхъ путей въ спинномъ мозгу. Для рѣшенія этого вопроса не имѣлось въ то время достаточныхъ методовъ, почему Gerlach и предложилъ гипотезу о тонкой сѣти, составленной протоплазматическими отростками, изъ которой получаютъ свое начало осевоцилиндрическіе отростки чувствительныхъ волоконъ. Къ объясненію гипотетичной Gerlach'овской сѣти v. Lenhossek приводитъ слѣдующее сравненіе: „Протоплазматическіе отростки нервныхъ клѣтокъ могутъ быть уподоблены маленькимъ артеріямъ, дающимъ капиллярную сѣть, а чувствительныя нервныя волокна, выходящія изъ Gerlach'овской сѣти, представляютъ маленькія вены, которыя имѣютъ начало изъ капиллярной сѣти“. Непрерывная сѣть Gerlach'a объясняла соединенія между собою всѣхъ клѣтокъ центральной нервной

системы, устраняла этимъ повидимому, всѣ трудности, почему была принята безъ возраженія всѣми физиологами и господствовала въ теченіи 15 лѣтъ, какъ установленный фактъ въ наукѣ.

Въ 1884 году Weigert сообщилъ свой методъ окрашивания нервной ткани гематоксилиномъ, сдѣлавшій эпоху въ гистологій мозга и имѣющій существенный успѣхъ и до настоящаго времени. Усовершенствованный Pal'емъ, профессоромъ Н. К. Кульчицкимъ и другими гистологами, этотъ методъ даетъ элективную окраску мѣлиновой оболочки осевыхъ цилиндровъ до ихъ тончайшихъ волоконъ. Онъ позволяетъ съ перваго взгляда легко различать бѣлое вещество мозга, окрашенное въ черный цвѣтъ, вслѣдствіе содержанія большого количества мѣлиновыхъ волоконъ, отъ сѣраго вещества мозга, содержащаго ихъ мало и потому окрашеннаго слабѣе. При помощи этого метода легко прослѣдить пучки нервныхъ волоконъ въ бѣломъ веществѣ мозга и ихъ сплетенія въ веществѣ сѣромъ. Въ изученіи серій послѣдовательныхъ срѣзовъ по примѣру Stilling'a методъ Weigert'a упростилъ задачу изслѣдователей и въ значительной мѣрѣ способствовалъ развитію тѣхъ знаній о систематизаціи пучковъ спинного мозга, какія мы имѣемъ въ настоящее время.

Къ восьмидесятымъ годамъ текущаго столѣтія существовали, такимъ образомъ, опредѣленные гистологическіе методы для изслѣдованія нервныхъ центровъ здоровыхъ организмовъ и для изученія вторичныхъ перерожденій, патологическихъ. Къ этому же времени имѣлись и вспомогательныя приемы, которые позволяли выдѣлить при изслѣдованіи изучаемый

нервный органъ отъ другихъ нервныхъ системъ, сосѣднихъ. Именно, можно было или пользоваться приѣмомъ Gudden'a, предложеннымъ имъ съ 1870 года, для изученія измѣненій, наступающихъ въ цереброспинальной оси вслѣдъ за экспериментально-вызванными, или врожденными, случайными атрофіями отдѣльныхъ цѣлыхъ органовъ и ихъ частей, или прибѣгнуть къ знаменитому способу Flechsig'a, состоящему въ изслѣдованіи различныхъ нервныхъ пучковъ въ различные моменты эмбріональнаго развитія въ зависимости отъ закона, установленнаго самимъ Flechsig'омъ въ 1872—1881 г., что „волокна нервныхъ пучковъ, отличныя въ смыслѣ ихъ систематическаго значенія, одѣваются миелиномъ въ разное время ихъ зародышеваго развитія“. Или, наконецъ, можно было обратиться къ методу сравнительной анатоміи, выбирая для изученія какого-либо нервного органа такое животное, у котораго этотъ органъ являлся-бы въ простой и болѣе понятной формѣ.

Всѣ эти вспомогательные приемы и гистологическіе методы изслѣдованія помогли къ началу восьмидесятыхъ годовъ составить общее представленіе о внутреннемъ строеніи нервныхъ органовъ, о ходѣ системъ нервныхъ пучковъ и о вѣроятныхъ связяхъ волоконъ, составляющихъ эти пучки, и проч., но многія данныя этого представленія были еще основаны на гипотезахъ. Да и для полнаго знанія внутренняго строенія нервныхъ центровъ недостаточно было имѣть описаніе различныхъ нервныхъ пучковъ и владѣть схемой ихъ направленія. Въ дополненіе къ этимъ даннымъ нужно было еще знать, гдѣ и какимъ образомъ волокна этихъ пучковъ начинаются и гдѣ и

какъ оканчиваются, съ какими другими волокнами они соединяются на своемъ пути, какъ внутри цереброспинальной оси, такъ и внѣ ея, въ периферическихъ органахъ, съ какими нервными клѣтками они соприкасаются, въ какихъ отношеніяхъ находятся между собою нервныя клѣтки и какимъ образомъ эти клѣтки передаютъ одна другой нервныя колебанія. Нѣкоторые изъ этихъ вопросовъ не рѣшены окончательно и до настоящаго времени, для выясненія же другихъ много послужили новые гистологическіе методы Golgi и Ehrlich'a, способствующие элективной окраскѣ нервныхъ элементовъ и имѣющіе въ этомъ громадное преимущество передъ прежними способами.

Golgi еще въ 1873 г. сообщилъ свой методъ, состоящій въ послѣдовательной обработкѣ маленькихъ кусочковъ изъ центральной нервной системы растворами двухромовислаго калия и азотнокислаго серебра. Образующееся при этомъ хромовокислосое серебро осаждается, а составные элементы нервной ткани, фиксируя серебрянную соль, окрашиваются въ черный цвѣтъ. При такой обработкѣ профессоръ Golgi сдѣлалъ очень много открытій, но сравнительно большее число ихъ выпало на долю его послѣдователя Ramón y Cajal'я. Golgi описалъ, что осевые цилиндры нервныхъ клѣтокъ, не теряя своей индивидуальности, даютъ отъ себя многочисленныя развѣтвленія, коллатерали, посредствомъ которыхъ—по ученію предложенному послѣ Kölliker'омъ—сохраняется совмѣстное (одновременное) функціональное возбужденіе двигательныхъ клѣтокъ (synergie funktionelle), или по v. Lenhossek'у, что они играютъ важную роль въ производствѣ рефлексовъ. Разсматривая осево-

цилиндрическіе отростки, Golgi раздѣлилъ всѣ нервныя клѣтки на два типа: 1) на клѣтки двигательныя съ длинными осевыми цилиндрическими отростками, каковыя клѣтки онъ находилъ въ Rolando'вой области, въ переднихъ рогахъ спинного мозга и въ мозжечкѣ (Purkinje'вскія клѣтки), и 2) на клѣтки съ короткими осевыми цилиндрами, распадающимися въ богатѣйшую сѣть. Клѣтки послѣдняго типа Golgi встрѣтилъ въ заднихъ рогахъ и потому считалъ ихъ чувствительными. Двигательныя клѣтки 1-го типа иногда называются „клетками Deiters'a“, а чувствительныя клѣтки 2-го типа называются собственно „клетками Golgi“. Относительно протоплазматическихъ отростковъ, или дендритовъ, Golgi предполагалъ, что, находясь въ связи съ сосудами и съ клѣтками нейроглии, они не служатъ нервнымъ функциямъ проведения, а суть только простые органы питанія. Не смотря на то, что методъ Golgi представляетъ возможность констатировать свободныя окончанія отростковъ клѣтокъ, самъ Golgi уступалъ принятому тогда мнѣнію физиологовъ и признавалъ нервную сѣть почти въ томъ смыслѣ, какъ училъ объ этомъ Gerlach.

Съ 1886 г. Ehrlich выступилъ съ своимъ методомъ окраски нервной ткани метиленовой синью въ живыхъ организмахъ. Онъ замѣтилъ, что послѣ внутривенной инъекціи раствора означенной краски, куски инъецированной ткани отъ соприкосновенія съ воздухомъ синѣютъ и получаютъ окраску исключительно въ заключающихся въ нихъ нервныхъ элементахъ. Такая же окраска получается, если маленькіе кусочки свѣжаго матеріала опускаются на нѣкоторое время въ растворъ метиленовой сини. Методъ Ehrlich'a

не даетъ стойкихъ препаратовъ, но, послѣ трудовъ Biedermann'a и Retzius'a на нисшихъ животныхъ и Ehrlich'a, Арнштейна и Догеля на высшихъ, онъ выяснилъ множество новыхъ и интереснѣйшихъ вопросовъ, касающихся, главнымъ образомъ, строенія периферической нервной системы.

Къ этому же времени, именно къ 1888 г., Ramón y Cajal сталъ примѣнять методъ Golgi (прибавивъ къ растворамъ двухромовислаго калия осміевую кислоту) къ изученію зародышевой нервной системы и своими работами выдвинулъ означенный методъ, не оцѣненный еще до того времени по достоинству и находящійся въ забвеніи около 15 лѣтъ. Этотъ почтенный испанскій профессоръ-гистологъ сдѣлалъ одно за другимъ важнѣйшія открытія, которыя вмѣстѣ съ трудами Kölliker'a, van Gehuchten'a, Pedro Ramón'a, Sala, v. Lenhossek'a, Retzius'a, Edinger'a и мн. др. совершенно измѣнили существовавшія понятія о тончайшей структурѣ нервной системы.

Гипотеза о непрерывной Gerlach'овской сѣти, образуемой протоплазматическими отростками нервныхъ клѣтокъ, была, въ числѣ первыхъ реформъ, замѣнена новымъ ученіемъ. Еще прежде работъ Ramón y Cajal'a Kölliker постоянно возставалъ противъ гипотезы Gerlach'a. Онъ въ 1883—1886 г., основываясь на многочисленныхъ и кропотливыхъ эмбриологическихъ изслѣдованіяхъ, старался подорвать ученіе о существованіи нервной сѣти, такъ какъ первые зачатки нервныхъ клѣтокъ,—невробласты,—совершенно независимы другъ отъ друга. Fogel въ 1887 году на основаніи своихъ патолого-анатомическихъ наблюдений прямо не вѣрилъ въ сѣть, не-

видимую подъ микроскопомъ. Къ тому же и трудно было представить, какимъ образомъ нервный отрѣзокъ, заключенный между двумя клѣтками, имѣлъ трофическій центръ въ одной изъ нихъ, а въ другой не имѣлъ, находясь съ послѣдней также въ соединеніи посредствомъ непрерывной сѣти. Когда, такимъ образомъ, гипотеза Gerlach'a была поколеблена, Ramón y Cajal наглядными препаратами по методу Golgi доказалъ, что нервной сѣти не существуетъ, что элементы нервной ткани находятся только въ отношеніяхъ сосѣдства и передача нервныхъ колебаній между элементами происходитъ исключительно путемъ контакта (соприкосновенія, *per contiguitatem*) и никогда путемъ продолженія. Отростки клѣтокъ оканчиваются свободными древовидными развѣтвленіями или свободными утолщеніями. Тончайшія развѣтвленія отростковъ всякаго рода образуютъ не непрерывную сѣть, а войлочную массу, названную Нис'омъ невропилемой (*neuropilème*), а самые элементы, т. е. нервныя клѣтки со всѣми ихъ отростками, образуя совершенно независимыя нервныя единицы, изолированныя каждая въ отдѣльности эмбриологически и морфологически отъ своихъ собратьевъ, названы Waldeyer'омъ *невронами*. Всякое нервное волокно—по этому ученію,—взятое изъ какой угодно части нервной системы, не существуетъ независимо, а должно быть разсматриваемо, какъ осевоцилиндрический отростокъ какой-либо одной нервной клѣтки, съ которой онъ составляетъ неразрывное цѣлое.

Физиологическое раздѣленіе нервныхъ клѣтокъ по Golgi на двигательныя клѣтки 1-го типа съ длиннымъ осевоцилиндрическимъ отросткомъ и на чувствительныя клѣтки 2-го типа

съ короткимъ осевоцилиндрическимъ отросткомъ не было принято Ramón y Cajal'емъ и позднѣйшими изслѣдователями на томъ основаніи, что клѣтки 2-го типа найдены были въ мѣстахъ, несомнѣнно предназначенныхъ для двигательныхъ функций, какъ на примѣръ, въ психомоторной области извилинъ большого мозга и въ мозжечкѣ, клѣтки же 1-го типа встрѣчались и въ органахъ исключительно чувствительныхъ, какъ на примѣръ, въ сѣтчаткѣ. Притомъ же между клѣтками 1-го и 2-го типа были найдены многочисленныя промежуточныя формы. Оставивъ нѣкоторое значеніе за морфологической разницей клѣтокъ съ длинными и короткими отростками, Ramón y Cajal и позднѣйшіе изслѣдователи старались опредѣлить функции нервныхъ клѣтокъ по мѣсту периферическаго окончанія ихъ осевоцилиндрическихъ отростковъ. На основаніи всего этого можно было заключить, что длина осевоцилиндрическихъ отростковъ не обуславливается функцией ихъ клѣтокъ, а зависитъ отъ того или иного разстоянія, на какое клѣтки должны передавать нервный импульсъ.

Предположеніе объ исключительномъ нутритивномъ значеніи функции протоплазматическихъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ, введенное Golgi, также было измѣнено въ ученіи позднѣйшихъ изслѣдователей. Было указано, что, кромѣ этого весьма вѣроятнаго значенія, протоплазматическіе отростки (чувствительныхъ клѣтокъ) проводятъ отъ своихъ окончаній по направленію къ клѣткѣ, т. е. целлюленетально, нервный импульсъ, который устремляется черезъ клѣтку въ осевоцилиндрической отростокъ и идетъ по нему въ направленіи отъ клѣтки, целлюлефугально, до встрѣчи съ попутнымъ невро-

номъ слѣдующаго порядка или съ конечнымъ двигательнымъ органомъ.

По изслѣдованіямъ Ramón y Cajal'a при помощи метода Golgi развитие нервныхъ волоконъ происходитъ слѣдующимъ образомъ: всякое волокно въ зародышевыхъ нервныхъ клѣткахъ, или невробластахъ, представляется въ видѣ обрубка, который постепенно удлиняется и заканчивается характернымъ утолщеніемъ, *ростковымъ конусомъ*. Конусъ этотъ не представляется гладкимъ, а снабженъ тонкими зубчатыми выступами, которые, по мнѣнію Ramón y Cajal'a, являются первыми зачатками конечного вѣтвленія нервного волокна³³). Какимъ образомъ происходитъ ростъ, дальнѣйшее развѣтвленіе, проникновеніе нервныхъ волоконъ къ центру и периферіи,—для уясненія этого вопроса я позволю себѣ привести для примѣра описаніе образованія чувствительныхъ начальныхъ нейроновъ, имѣющихъ свои центры, т. е. тѣла клѣтокъ этихъ нейроновъ, въ межпозвоночныхъ гангліяхъ. Благодаря работамъ His'a, а потомъ и другихъ изслѣдователей, пользующихся уже новыми гистологическими методами, выяснено, что спинальные гангліи происходятъ изъ клѣточныхъ элементовъ эктодермальной борозды, появляющейся съ первыхъ дней развитія зародыша. Въ извѣстный моментъ зародышевой жизни гангліи отдѣляются отъ спинного мозга и перемѣщаются отъ него на нѣкоторое разстояніе. Клѣтки гангліи въ началѣ веретенообразны и снабжены на обоихъ концахъ ростковыми конусами. Удлиняясь при ростѣ, конусы сливаются, прилегаютъ другъ къ другу на извѣстномъ протяженіи и превращаютъ клѣтки изъ биполярныхъ въ одно-

полярныя, но только по внѣшнему виду. Черезъ нѣкоторый промежутокъ этотъ слившійся отростокъ снова вилообразно раздѣляется на периферическое и центральное волокно. Первое идетъ въ центробѣжномъ направленіи, становится волокномъ чувствительнаго периферическаго нерва и можетъ достигнуть самыхъ различныхъ областей тѣла, распредѣляясь въ кожѣ и слизистыхъ оболочкахъ. Второе идетъ центростремительно, становится волокномъ задняго корешка и черезъ заднюю боковую борозду проникаетъ въ спинной мозгъ. Проходя бѣлое вещество спинного мозга, это послѣднее волокно снова вилообразно раздѣляется и образуетъ двѣ вѣтки: болѣе толстую восходящую вѣтвь и тонкую нисходящую. Обѣ вѣтки на своемъ вертикальномъ пути по противоположнымъ направленіямъ даютъ отъ себя коллатерали, отходящія отъ главнаго волокна подъ прямымъ угломъ и проникающія въ сѣрое вещество спинного мозга, гдѣ онѣ обхватываютъ нервныя клѣтки своими концевыми развѣтвленіями. Большая часть волоконъ заднихъ корешковъ имѣетъ свое происхожденіе отъ клѣтокъ спинальных гангліевъ, но не исключительно отъ нихъ. Въ 1891 году Ramón y Cajal констатировалъ присутствіе въ заднихъ корешкахъ волоконъ симпатическаго нерва, которыя проникаютъ въ систему спинного мозга черезъ *ganglia communicantes*. Потомъ v. Lenhossek'омъ и Ramón Cajal'емъ одновременно найдены также волокна, проходящія черезъ спинальные гангліи въ передніе рога спинного мозга. При перерѣзкѣ заднихъ корешковъ эти волокна не перерождаются снизу вверхъ и принадлежатъ, слѣдовательно, къ двигатель-

нымъ волокнамъ, имѣющимъ свои трофическіе центры въ клѣткахъ переднихъ роговъ.

Какъ центробѣжныя, такъ и центростремительныя волокна, исходящія изъ клѣтокъ спинальныхъ ганглиевъ, подчиняются ихъ трофическому вліянію до самыхъ отдаленныхъ своихъ вѣтвей. „Разъ отдѣлившись отъ этихъ клѣтокъ, они подвергаются прогрессивному непрерывному перерожденію, которое идетъ отъ мѣста перерыва въ направленіи эмбриональнаго развитія волоконъ до окончаній послѣднихъ“³³). Поэтому задніе корешки нельзя причислить къ периферической нервной системѣ и смотрѣть на нихъ, по замѣчанію Edinger'a, какъ на образованія эквивалентныя переднимъ корешкамъ. Къ послѣднимъ можетъ быть приравнена только та часть чувствительныхъ волоконъ, которая находится ниже межпозвоночныхъ узловъ. Задніе-же корешки несутъ въ спинной мозгъ проводники, которые соединяютъ начальные чувствительные центры спинальныхъ ганглий съ чувствительными центрами, расположенными выше и съ центрами двигательнаго импульса.

Чрезвычайно трудно перечислить всѣ тѣ открытія въ анатоміи и физиологіи центральной нервной системы, коими наука обязана примѣненію двухъ новыхъ гистологическихъ методовъ Golgi и Ehrlich'a. Здѣсь приведены только нѣкоторые изъ главныхъ открытій. Но изъ вышеизложеннаго короткаго обзора развитія нашихъ знаній въ неврологіи видно, насколько успѣхи изслѣдованій зависѣли отъ совершенства методовъ. Остается разсмотрѣть только, что мы можемъ ожи-

дать отъ новыхъ методовъ изслѣдованія въ будущемъ, въ какомъ направленіи эти гистологическіе методы, по характеру даваемыхъ ими микроскопическихъ картинъ, не удовлетворяютъ всѣмъ запросамъ изслѣдователей и въ какой мѣрѣ пополняетъ эти недочѣты современныи методъ Nissl'я.

Добытыя при помощи методовъ Golgi и Ehrlich'a точныя знанія нервныхъ клѣтокъ, ихъ соединеній, центровъ, которые они составляютъ, помогаютъ намъ рѣшать задачи патологической анатоміи, входящей какъ главный элементъ въ невропатологію, даютъ намъ возможность лучше толковать страданія нервной системы. Теорія нейроновъ является главнымъ результатомъ, полученнымъ при помощи импрегнаціи нервныхъ тканей серебромъ по Golgi. Эта теорія учитъ насъ, что вся система чувствительныхъ и двигательныхъ путей, начиная отъ периферіи и до высшихъ центровъ мозговой коры и обратно,—состоитъ изъ длинныхъ цѣпей и ихъ звеньевъ, нейроновъ, расположенныхъ другъ надъ другомъ и имѣющихъ нѣкоторое взаимное вліяніе на весь отдѣльный путь, въ случаѣ его перерыва на какой угодно высотѣ. Знаніе теоріи индивидуальныхъ нейроновъ способствуетъ къ уясненію протяженія и направленія вторичныхъ перерожденій, хода системныхъ поражений, заболѣваній отдѣльныхъ пучковъ при мозговыхъ кровоизліяніяхъ и даетъ ключъ къ рѣшенію многихъ другихъ существенныхъ вопросовъ невропатологіи. Дѣленіе же клѣтокъ различныхъ по функціямъ на основаніи длины ихъ осевоцилиндрическихъ отростковъ (Golgi), или по мѣсту окончанія осевыхъ цилиндровъ (Ramón y Cajal) — не можетъ имѣть большого практическаго примѣненія при из-

слѣдованіи нервной ткани. Относительно значенія перваго изъ этихъ дѣленій была уже рѣчь, второе-же неприложимо по своей трудности, въ особенности для патолого-анатома, или невропатолога-клинициста, не имѣющихъ часто возможности считаться съ тонкостями чистой гистологии. Нужно еще замѣтить, что ни одинъ нейронъ, т. е. ни одна клѣтка вмѣстѣ со всѣми своими отростками, хотя-бы при изслѣдованіи зародышей, не можетъ помѣститься въ цѣломъ видѣ въ одной плоскости тонкаго микроскопическаго срѣза. На микроскопическихъ мозговыхъ препаратахъ мы видимъ обыкновенно нервныя клѣтки съ болѣе или менѣе длинными отрѣзками нѣкоторыхъ отростковъ и части продолженій другихъ клѣтокъ, не попавшихъ въ разрѣзъ. По такой картинѣ методъ Golgi не даетъ признаковъ для различія чувствительныхъ и двигательныхъ, одинаково интенсивно зачерненныхъ, клѣтокъ.

Методъ Weigert'a обрашиваетъ миелиновыя волокна, обнаруживаетъ ихъ направленія и сплетенія, но ничего не говоритъ объ ихъ структурѣ. Точно также методъ Golgi импрегнируетъ—иногда очень капризно—только небольшое количество нервныхъ элементовъ и даетъ намъ средства изучать *внѣшнюю форму* нервныхъ единицъ, ихъ отростковъ и соединеній, зачерняя внутреннюю картину всѣхъ этихъ образований. Владѣя такими методами, изслѣдователи исчерпали вопросъ о различіи во внѣшней формѣ центровъ нервныхъ единицъ, т. е. самихъ тѣлъ клѣтокъ, и принуждены были оставить эту главную часть нейрона какъ-бы въ сторонѣ, такъ какъ въ этомъ направленіи получено было все, что да-

вали методы. Главное вниманіе изслѣдователей было занято изученіемъ отростковъ, ихъ направленія, окончанія и способовъ соединенія между собою. Подобными работами изслѣдователи старались добыть рѣшеніе на всѣ возникающіе вопросы и, оставивъ еще многое для будущаго, пришли къ тѣмъ существеннымъ открытіямъ, часть которыхъ была уже перечислена въ вышеизложенномъ.

Въ области патологической анатоміи методъ Golgi даетъ возможность замѣчать только такія измѣненія, которыя уже наступили во внѣшней формѣ развѣтвленной нервныхъ и нервогліиныхъ элементовъ, и оставляетъ насъ въ невѣдѣніи относительно числа этихъ элементовъ и относительно ихъ структуры, а также относительно присутствія соединительнотканыхъ и сосудистыхъ элементовъ. Методъ серебрения нервной ткани не даетъ возможности изучать основное пораженіе, такъ какъ, препятствуя обнаруженію структуры клѣтокъ, онъ не можетъ привести къ заключенію о сущности болѣзненныхъ процессовъ и объ ихъ вліяніи какъ на тѣла клѣтокъ, такъ и на внутреннее состояніе самихъ отростковъ и ихъ окончаній.

Методъ окраски метиленовой синью периферической нервной системы по Ehrlich'у дополняетъ методъ Golgi. Онъ не только съ поразительной ясностью обнаруживаетъ нервныя кустики и пластинки, но позволяетъ видѣть и внутреннее строеніе волоконъ этихъ окончаній. Въ работахъ многихъ новѣйшихъ изслѣдователей обнаружена при помощи метода Ehrlich'a возможность видѣть и структуру тѣхъ группъ клѣтокъ, которыя отдѣлены на нѣкоторое разстояніе отъ

церебро-спинальной оси, именно въ спинальныхъ и симпатическихкихъ гангліяхъ и въ сѣтчатой оболочкѣ глаза. Но этотъ методъ не позволяетъ хорошо проникнуть краскѣ внутрь клѣтокъ церебро-спинальной оси и обнаружить ихъ структуру ни при инъекціяхъ по Ehrlich'у, ни при опусканіи свѣжихъ кусочковъ мозга въ растворъ метиленовой сини.

Для выполненія этого недостатка потребовался новый методъ и онъ данъ былъ въ превосходной элективной окраскѣ клѣтокъ центральной нервной системы по Nissl'ю. Потребность въ подобной окраскѣ сознавалась давно и были попытки проникнуть въ структуру клѣтокъ нервныхъ центровъ при помощи гематоксилина и метиленовой сини еще съ 1882—1885 года. Но только черезъ 10 лѣтъ, съ 1892—1894 гг., Nissl далъ подробное описаніе своего замѣчательнаго и пока незамѣнимаго метода, указалъ на его большое значеніе и съ этого времени Nissl'евскій методъ вошелъ во всеобщее употребленіе настолько, что въ каждомъ невропатологическомъ журналѣ теперь можно встрѣтить имя Nissl'я такъ-же часто, какъ и имя Golgi. При помощи метода Nissl'я обнаружены въ настоящее время легкія функціональныя измѣненія въ структурѣ клѣтокъ, измѣненія клѣтокъ вслѣдствіе экспериментально вызваннаго малокровія и при многихъ другихъ опытахъ. Можетъ быть въ будущемъ этотъ методъ дастъ намъ возможность увидѣть картину тѣхъ разстройствъ питанія, какія испытываютъ клѣтки центральной нервной системы при распространенныхъ функціональныхъ заболѣваніяхъ истеріей и неврастеніей. Можетъ быть, давъ толчекъ въ изученіи структуры нервныхъ клѣтокъ въ спокойномъ, дѣятельномъ, въ

здоровомъ и больномъ состояніи и расширяя шагъ за шагомъ наши знанія о тончайшихъ перемѣнахъ, происходящихъ внутри самихъ клѣтокъ, этотъ методъ—вмѣстѣ съ другими методами окраски—позволить намъ заглянуть когда-нибудь въ ту темную область тяжелыхъ человѣческихъ страданій,—какъ на примѣръ, эпилепсія, первичное помѣшательство и многія психическія заболѣванія, — патологическую анатомію которыхъ мы достовѣрно не знаемъ и которыя до сего времени еще могутъ быть причислены по старой номенклатурѣ къ категоріи поражений sine materia. Вообще все, что пока сдѣлано съ помощью метода Nissl'я, заставляетъ думать о великомъ будущемъ его въ физиологій мозга и въ невропатологій. Мы съ этимъ методомъ вступили на тотъ блестящій путь достовѣрности знаній нутритивныхъ измѣненій клѣтки, которыя составляютъ основу физиологической дѣятельности мозга. Въ нихъ (въ нутритивныхъ измѣненіяхъ) ключъ къ уразумѣнію таинственныхъ процессовъ физиологическихъ реакцій, какъ гистохимическихъ, такъ и функціональныхъ. Если ждать отъ микроскопа разрѣшенія темныхъ проблемъ дѣятельности мозга и его нейроновъ, то методъ Nissl'я открываетъ собою тотъ надежный путь, по которому мы должны итти въ будущемъ, работая надъ улучшеніемъ элекціи разнообразныхъ нервныхъ зернышекъ. Посмотримъ же, въ чемъ состоитъ этотъ методъ и въ чемъ кроется его драгоценное преимущество передъ вышеприведенными методами.

мофильные и элементы хромофобные ³⁰). Одновременно съ этими работами въ 1885 г. врачъ городского дома для душевно-больныхъ во Франфуртѣ на Майнѣ Franz Nissl (теперь доцентъ въ Гейдельбергѣ) демонстрировалъ свои микроскопическіе препараты на съѣздѣ врачей и естествоиспытателей въ Страсбургѣ. Препараты были приготовлены изъ коры головного мозга при фиксированіи алкоголемъ и окраскѣ метиленовой синью (Methylenblau) ³⁷). Эта краска по методу Nissl'я, впоследствии точно имъ разработанному, окрашиваетъ элективно, какъ-бы по выбору, ганглиозныя клѣтки нервной системы, клѣтки нейроглии, ядра клѣтокъ сосудовъ и лейкоцитовъ, оставляя все остальное въ срѣзѣ мозгового препарата очень слабо окрашеннымъ, или совсѣмъ неокрашеннымъ. И въ самыхъ клѣткахъ, особенно двигательныхъ, при этой окраскѣ можно различать окрашенное и неокрашенное вещества, по расположенію и виду которыхъ можно судить о тонкой структурѣ этихъ клѣтокъ. Окрашенное вещество, по преимуществу двигательныхъ клѣтокъ, имѣетъ видъ продолговатыхъ зернышекъ и глыбокъ, названныхъ въ началѣ Nissl'емъ словомъ „granula“. Первоначально Nissl предложилъ два способа окраски нервныхъ клѣтокъ. Первый состоялъ въ окраскѣ насыщеннымъ воднымъ растворомъ фуксина (Magentaroth), гдѣ срѣзы оставались нѣсколько часовъ. Избытокъ краски удалялся дѣйствіемъ алкоголя и гвоздичнаго масла ³⁴). Второй способъ Nissl'я состоялъ въ окраскѣ срѣзовъ 0,5% воднымъ растворомъ метиленовой сини и въ дифференцировкѣ

³⁷) Neurolog. Centralbl. 1894. Nr. 2, s. 80—82.

³⁴) S. 160—175.

II.

Методъ Nissl'я окраски клѣтокъ центральной нервной системы.

1) *Замѣчанія о разработкѣ метода Nissl'я и его видоизмѣненіяхъ.* Зернистость нервно-клѣточной протоплазмы, вследствие измѣненій послѣдней отъ фиксирующихъ жидкостей прежнихъ гистологическихъ методовъ, представлялась во всѣхъ нервныхъ клѣткахъ однообразной, почему и структурныя модификаціи нервныхъ клѣтокъ ускользали отъ глазъ наблюдателя. Только въ 1882 г. Walther Flemming ³⁰) впервые указалъ на различныя по внутреннему строенію клѣтки, содержащія различныя хроматиновыя грануляціи. Въ симпатическихъ и спинальныхъ гангліяхъ, а также въ переднихъ рогахъ спинного мозга онъ находилъ клѣтки двоякаго рода: клѣтки съ крупной зернистостью и клѣтки съ мелкой зернистостью. При этомъ Flemming указалъ, что зернышки клѣтокъ окрашиваются веществами, красящими ядра, азо-красками и гематоксилиномъ ³⁷). Затѣмъ съ 1884 г. по 1887 г. Flesch и его ученицы, — Anna Gitiss, Helene Koneff и Anna Kotlarevsky (диссертациі), — различали по окраскѣ клѣтки въ спинальныхъ гангліяхъ на элементы хро-

сбраго и блага вещества мозга алкоголемъ и ol. Origani. Benda, не зная о сообщеніи Nissl'я, замѣтилъ зерна (granula) въ клѣткахъ центральной нервной системы и представилъ, полученные при другой обработкѣ, препараты въ Берлинское физиологическое общество и въ общество врачей и естествоиспытателей въ 1885 и 1886 гг. Онъ уплотнялъ кусочки мозга въ пикриновой кислотѣ, обрабатывалъ ихъ потомъ азотной кислотой съ двухромокислымъ калиемъ и окрашивалъ особымъ, — лично имъ приготовленнымъ — растворомъ гематоксилина³⁷⁾. Къ 1892 году Nissl разработалъ свой второй методъ, добавилъ къ нему нѣсколько видоизмѣненій и описалъ его болѣе подробно и точно, именно такъ, какъ мы встрѣчаемъ описаніе метода въ началѣ работы доктора Телятника⁴¹⁾. Въ 1894 г. Nissl прибавилъ къ своей красящей жидкости венеціанское мыло, замѣнилъ oleum Origani oleo Cajeruti и описалъ свой методъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ существуетъ и до настоящаго времени и какъ онъ описанъ по сообщенію Nissl'я^{5) 7) v. Lenhossek'омъ³⁴⁾, Obersteiner'омъ⁴²⁾, van Gehuchten'омъ³⁰⁾ и Ивановымъ⁴⁴⁾. Этотъ методъ состоитъ въ слѣдующемъ:}

Кусочки мозга величиной въ 1 сант. въ діаметрѣ уплотняются въ продолженіи нѣсколькихъ дней въ 96% спиртѣ. Затѣмъ кусочки наклеиваются, по способу Weigert'a, на пробку

³⁷⁾ Neurol. Centralbl. 1894. Nr. 2, 80—82.

⁵⁾ S. 341.

⁷⁾ S. 785—786.

³⁴⁾ S. 160—175.

⁴²⁾ S. 19.

³⁰⁾ P. 233—258.

густымъ растворомъ гуммиарабика и отпускаются снова въ 96% спиртѣ, гдѣ гуммиарабикъ скоро отвердѣваетъ и кусочки становятся годными для срѣзовъ. При полученіи срѣзовъ бритва микронома постоянно смачивается также 96% спиртомъ. Срѣзы, сохраняемые въ 96% спиртѣ, толщиной въ 10 μ Nissl нагрѣвалъ въ красящемъ растворѣ на спиртовомъ пламени до тѣхъ поръ, пока множество пузырьковъ, съ внятнымъ трескомъ лопающихся, не всплываетъ на поверхность. При этомъ температура красящей жидкости, по мнѣнію Nissl'я, поднимается до 65—70° С. Затѣмъ срѣзы переносятся въ анилиновый спиртъ, пока не смоются съ нихъ грубыя облака краски. Изъ анилиноваго спирта срѣзы помѣщаются на объективное стекло и высушиваются накладываніемъ фильтровальной бумаги. Сверху спускается капля olei Cajeruti, избытокъ котораго также удаляется фильтровальной бумагой. Затѣмъ опускается капля бензина и раствора канифоли въ бензинѣ. Для лучшаго закрѣпленія дифференцировки Nissl зажигаетъ на предметномъ стеклѣ бензинъ, который, вспыхнувъ, быстро погасаетъ. Зажиганіе производится нѣсколько разъ, до тѣхъ поръ пока бензинъ перестанетъ вспыхивать, тогда канифоль препятствуетъ диффузии окраски.

Составъ красящей жидкости слѣдующій: Methylenblau B. pat.—3,75, Sapon. venet.—1,75, Aq. destill.—1000,0.

Дифференцирующая жидкость состоитъ изъ 90 частей 96% спирта и 10 частей чистаго, свѣтлаго какъ вода анилиноваго масла. Послѣднее должно храниться въ темнотѣ и дифференцирующая жидкость должна быть свѣже-приготовленной.

Растворъ канифоли готовится слѣдующимъ образомъ: мелкіе кусочки обыкновенной канифоли кладутся въ широкогорлую склянку, куда наливается бензинъ; черезъ 24 часа въ склянкѣ образуется два слоя: нижній мутный и верхній прозрачный. Прозрачная масса изъ верхняго слоя берется для употребленія и разжижается до консистенціи жидкаго канадскаго бальзама.

Въ 1893 году появилась работа Rosin'a, въ которой онъ предлагаетъ для окраски клѣтокъ нервной системы смѣсь раствора Biondi (триацидъ Ehrlich'a) и 5% раствора кислаго фуксина въ слѣдующихъ пропорціяхъ: раствора Biondi 0,4, 5% раствора кислаго фуксина 7,0 и дистиллированной воды 100,0. Для целлоидиновыхъ срѣзовъ на 4 части смѣси прибавлялась еще 1 часть 5% раствора кислаго фуксина. Целлоидиновые срѣзы оставались въ смѣси 1 мин., а другіе 5 минутъ. Затѣмъ срѣзы переносятся въ воду на 1—2 мин., слабый растворъ уксусной кислоты на одно мгновеніе (капля уксусной кислоты на 100,0 воды), опять въ воду на 3 мин., абсолютный алкоголь, ксилолъ и канадскій бальзамъ. При помощи этого метода Rosin предполагалъ, въ противоположность методу Nissl'я, окрашивающему основными анилиновыми красками базофильныя зернышки (granula) нервныхъ клѣтокъ, раздѣлить всѣ нервныя клѣтки на ацидофильныя, базофильныя и нейтрофильныя, какъ это сдѣлалъ по отношенію къ кровянымъ тѣльцамъ Ehrlich³⁷⁾. Методъ Rosin'a встрѣтилъ со стороны Nissl'я существенныя возраженія и отсюда возникла полемика между Nissl'емъ^{6) 7) 8)} съ одной стороны, Rosin'омъ^{37) 38)} и Benda⁴⁰⁾ съ другой. Изъ этой

довольно большой полемики выяснилось то великое значеніе метода Nissl'я для техники изслѣдованія нервныхъ клѣтокъ, которое такъ блестяще подтверждается съ каждой работой новѣйшей литературы такихъ изслѣдователей, какъ Magi-nesco, van Gehuchten и мн. др.

По Rosin'у окраска нервныхъ клѣтокъ есть химическій процессъ, основывающійся на сродствѣ нервной ткани съ красящимъ веществомъ, сродствѣ — зависящемъ отчасти отъ реакціи краски. Возражая Rosin'у, Nissl указалъ, что той или иной окраской нельзя узнать химическую натуру клѣтокъ, что вещества совершенно различныя въ химическомъ отношеніи могутъ окрашиваться одинаково. Окраской мы узнаемъ только морфологическое строеніе клѣтокъ, и удача окраски зависитъ отъ своевременнаго прерыванія диффузионнаго процесса при промываніи основныхъ красокъ, пропитывающихъ мозговые срѣзы и прикрѣпляющихся только къ сформированному веществу клѣтокъ. Протоплазма и ядро клѣтки понятіе морфологическое, хотя субстанція ихъ можетъ быть базофильной, или ацидофильной. Granula двигательныхъ клѣтокъ не имѣютъ ту или иную форму въ химическомъ смыслѣ: это не суть химическія единицы, получившіяся отъ соединенія протоплазмы клѣтокъ и красящаго вещества по аналогіи химическому образованію двойныхъ солей (Ehrlich). Granula тоже имѣютъ различное морфологическое строеніе, и самое названіе granulum, предложенное прежде самимъ Nissl'емъ для большихъ зеренъ, отвергнуто имъ, такъ какъ окрашивающееся основными красками вещество различныхъ клѣтокъ имѣетъ различный видъ: сѣтчатый, мел-

ко-зернистый и проч. И въ настоящее время для окрашивающагося вещества болѣе принято названіе *хроматическаго* и для неокрашивающагося—*ахроматическаго*.

Granula, съ одной стороны, окрашиваются не всѣми основными анилиновыми красками, съ другой,—они окрашиваются гематоксилиномъ и окрашиваются, хотя не элективно, нѣкоторыми кислыми красками (Benda). Поэтому granula не базофильны, а скорѣе нейтрофильны въ смыслѣ Ehrlich'a. Но едва-ли возможно вообще примѣнять по отношенію къ нервнымъ клѣткамъ, полученнымъ изъ уплотненныхъ въ спиртѣ кусочковъ мозга, такія-же дѣленія, какія Ehrlich примѣнилъ къ свободнымъ кровянымъ шарикамъ.

Основныя анилиновыя краски прикрѣпляются къ хроматическому веществу клѣтокъ слабѣе, чѣмъ кислыя краски, и всякій слабый кислый растворъ вымываетъ ихъ очень скоро. Нѣкоторыя кислыя краски, уничтожая въ срѣзахъ окраску основными красками (напр. метиленовую синь), окрашиваютъ срѣзы диффузно. Такое-же условіе существуетъ и въ методѣ Rosin'a, гдѣ введена кислая краска, мѣшающая окраскѣ основной краской и, слѣдовательно, мѣшающая дифференцировкѣ. Поэтому-то и на моихъ личныхъ пробахъ по методу Rosin'a всѣ срѣзы оказывались диффузно окрашенными въ блѣдный красный цвѣтъ кислымъ фуксиномъ. Методъ Rosin'a, по мнѣнію Nissl'я, есть шагъ назадъ и можетъ имѣть значеніе только по той полемикѣ, которую онъ возбудилъ и въ которой выяснились нѣкоторыя стороны метода Nissl'я.

Въ 1895 г. v. Lenhossek ³⁴⁾ предложилъ свой методъ для изслѣдованія структуры нервныхъ клѣтокъ,—менѣе сложный, чѣмъ методъ Nissl'я. Онъ воспользовался для окраски, по совѣту Hoyer'a, концентрированнымъ растворомъ Thiopin'a, въ которомъ тонкіе срѣзы должны оставаться 5 минутъ. Затѣмъ срѣзы промываются водой, дифференцируются въ смѣси абсолютнаго алкоголя (9 частей) съ обыкновеннымъ анилиномъ (1 часть)), просвѣтляются oleo Cajeputi, промываются ксилоломъ, заключаются въ канадскій бальзамъ и покрываются покровнымъ стекломъ.

Въ 1896 году Sadorsky ⁵¹⁾ предложилъ видоизмѣненіе метода Nissl'я. Онъ уплотнялъ кусочки мозга въ 1—2 сант. въ поперечникѣ сначала въ 10% растворѣ формалина (3 дня), потомъ въ 96% спиртѣ (2 дня) и абсолютномъ спиртѣ (1 день). Заключалъ кусочки въ целлоидинъ и красилъ срѣзы въ свѣжеприготовленномъ 1% водномъ растворѣ метиленовой сини, или въ насыщенномъ растворѣ фуксина въ карболовой водѣ. Дифференцировались срѣзы сначала въ растворѣ 1% уксусной кислоты, потомъ въ абсолютномъ спиртѣ, переносились въ ксилоль и заключались въ канадскомъ бальзамѣ.

Методъ Nissl'я, предназначенный для изученія тончайшей, нѣжной структуры нервныхъ клѣтокъ, требуетъ особенно осторожнаго выбора уплотняющихъ средствъ и самъ Nissl указалъ для этой цѣли на спиртъ. Кусочки мозга при уплотненіи въ формалинѣ въ началѣ сильно увеличиваются въ объемѣ, набухаютъ, потомъ уменьшаются, но не до нормальнаго объема. Такія перемѣны, уже прямо можно предвидѣть,

³⁴⁾ S. 160—175.

не останутся безъ вліянія на тонкое строеніе нервной клѣтки. Nissl пишетъ, что „Formol, превосходное фиксирующее средство во всѣхъ другихъ случаяхъ, для нервной ткани неудобень потому, что на препаратахъ получается всегда большое количество хромофильныхъ клѣтокъ ⁸⁾“. Тоже самое, въ еще большей степени, онъ приписываетъ хромовымъ солямъ, при которыхъ, кромѣ обильной хромофилии, были, какъ констатируетъ Nissl, описаны особыя пузырькообразныя клѣтки—Bläschenzellen (Ganser, Fogel, Quegvain ⁹⁾). При острыхъ, тяжелыхъ пораженіяхъ нервная клѣтка увеличивается въ объемѣ, окрашивается меньше, — ядро закругляется, становится меньше и сильнѣе окрашивается. Эти рѣзкія измѣненія замѣтны на захромованныхъ препаратахъ, но просмотрѣны были раньше, вслѣдствіе недостаточности прежнихъ методовъ. Результатомъ сморщиванія клѣтки, какъ искусственными явленіями при указанныхъ фиксаціяхъ, могутъ быть периреллюлярныя пространства и возможны, вѣроятно, даже болѣе глубокія измѣненія ¹³⁾. Хромофилия, по описанію Nissl'я, состоитъ въ томъ, что клѣтка болѣе или менѣе сморщена, такъ сильно окрашена, что иногда нельзя различить ни структуры, ни ядра, отростки ея очень извиты ⁹⁾. Точно такія-же измѣненія клѣтокъ существуютъ, какъ регрессивныя, въ старческихъ мозгахъ и при dementiae paralyticae ⁹⁾ ¹⁰⁾. Клѣтки двигательныя и спинальныхъ гангліевъ бо-

⁸⁾ S. 160.

⁹⁾ S. 11.

¹³⁾ S. 545.

⁹⁾ S. 10.

⁹⁾ S. 15.

¹⁰⁾ S. 669.

лѣе стойки при фиксаціяхъ, въ нихъ можно замѣтить гранулярную структуру и на захромованныхъ препаратахъ, но такое свойство двигательныхъ клѣтокъ не помѣшало Nissl'ю сдѣлать заключеніе, что обработка хромовыми солями абсолютно непригодна для изслѣдованія структуры нервныхъ клѣтокъ ⁹⁾.

При моихъ пробахъ я лично убѣдился въ важномъ значеніи тѣхъ (исходящихъ отъ самогo Nissl'я) указаній, какія получилъ изъ литературы даннаго вопроса. Хромовыя соли и формалинь, такъ необходимые, въ качествѣ уплотняющаго матеріала, въ гистологii при другихъ методахъ, давали мнѣ въ препаратахъ, окрашенныхъ по Nissl'ю, неясныя картины. Не смотря на то, что Held ⁴⁸⁾ рекомендуетъ фиксировать кусочки мозга для изученія структуры клѣтокъ въ слабыхъ растворахъ двуххромового аммонія (1:1000) и хромовой кислоты (1:2000), первое изъ этихъ фиксирующихъ средствъ давало мнѣ, — въ указанной Held'омъ концентраціи, — обильную хромофилию, а при второмъ срѣзы не только не окрашивались метиленовой синью, но чрезвычайно плохо окрашивались даже гематоксилиномъ по Heidenhain'у.

Въ своемъ методѣ Sadorsky допустилъ еще отступленіе отъ метода Nissl'я, именно дифференцировку въ довольно крѣпкомъ для даннаго случая кислотомъ растворѣ (1% растворъ уксусной кислоты). Но такое отступленіе было вызвано условіями метода. Сильно перекрашенные, хромофильныя клѣтки нужно было дифференцировать также энергичнымъ, уничтожающимъ окраску способомъ.

⁹⁾ S. 2.

Со времени предложенія Rosin'омъ и Sadorsk'имъ своихъ методовъ въ литературѣ не появилось ни одной работы, насколько мнѣ извѣстно, произведенной съ указанными методами. Оба метода повидимому совершенно оставлены, но ихъ невольно приходится имѣть въ виду потому, что методъ Rosin'a описанъ въ короткихъ словахъ въ солидномъ трудѣ v. Lenhossek'a ³⁴), изданномъ въ 1895 г. (Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Berlin. 1895), и этотъ же методъ вмѣстѣ съ методомъ Sadorsk'аго коротенько приводится въ руководствѣ къ гистологической „техникѣ окраски нервной системы“ Pollack'a ⁴⁶) 1898 года (Die Färbetechnik des Nervensystems. Berlin. 1898), каковое руководство вѣроятно скоро появится и на русскомъ языкѣ. Въ указанныхъ сочиненіяхъ приводятся рецепты методовъ, но ничего не говорится о томъ, насколько самые методы применимы и надежны для гистологическихъ изслѣдованій.

Въ новѣйшее время (1897. Августъ) доктора Россолимо и Муравьевъ сдѣлали сообщеніе объ изслѣдованіи кусочковъ нервной системы человѣка и животныхъ „формоль-метиленовымъ методомъ“ *). Они брали „периферическіе нервы человѣка и животныхъ, случаи свѣжей перерѣзки корешковъ, нервы при брюшномъ тифѣ, уреміи, антрах, случаи свѣжей апоплексіи, восходящій міэлитъ, tabes и проч.“ ⁵³). Авторы описываютъ измѣненія волоконъ, міэлиновой оболочки и т. д. Хотя въ рефератѣ сообщенія есть замѣтка, что „нервные

*) „Дальнѣйшія приложенія и обработку метода авторы сохраняютъ за собою въ будущемъ“.

кѣточки даютъ при этомъ реакцію Nissl'я“, но—на основаніи болѣе подробной работы указанныхъ авторовъ о своемъ методѣ—видно ⁵⁴), что методъ этотъ специально назначенъ для изученія структуры міэлиновой оболочки нервнаго волокна въ нормальномъ и патологическомъ состояніи. Для своихъ изслѣдованій авторы брали матеріалъ спустя нѣкоторое время послѣ смерти человѣка и животнаго; обрабатывали этотъ матеріалъ формалиномъ и спиртомъ. Срѣзы окрашивались въ 0,5% водномъ растворѣ метиленовой сини, нагреваемомъ до появленія пузырей. Далѣе: анилиновый (1%) спиртъ (90%), ol. Cajeruti, канадскій бальзамъ. Насколько можно судить на подобномъ матеріалѣ и при подобной обработкѣ о тонкихъ структурахъ составныхъ частей нервной ткани, конечно выяснять дальнѣйшія изслѣдованія, а отчасти также и нижеслѣдующія данныя.

По многимъ причинамъ трудно получить анатомическій матеріалъ вскорѣ послѣ смерти человѣка. Nissl'емъ-же указано, что для его метода требуется свѣжій матеріалъ. Черезъ часъ послѣ смерти убитаго животнаго наступаютъ уже посмертныя измѣненія кѣтокъ, затемняющія ихъ тонкое строеніе (Nissl). И всѣ новѣйшіе результаты изслѣдованій нервной кѣточной структуры получены первоначально на животныхъ,—только v. Lenhossek имѣлъ случай изслѣдовать свѣжій мозгъ казеннаго человѣка. Онъ нашелъ при этомъ тѣже структурныя отношенія, только ядрышко нервныхъ кѣтокъ человѣка больше ³⁵) ³⁶). Nissl пишетъ, что полныхъ 10 лѣтъ (теперь 12) онъ изучалъ кѣтки разныхъ позвоночныхъ животныхъ и всегда находилъ на опредѣленныхъ мѣстахъ кѣтки

одного рода. Поэтому перво-клѣточную анатомію онъ рекомендуетъ изучать по методу сравнительной анатоміи и переносить полученныя данныя на человѣка ⁹⁾. Въ настоящее время, какъ мы увидимъ впоследствии, имѣются патолого-анатомическія работы съ методомъ Nissl'я главнымъ образомъ о полиневритѣ (Maginisco, Ballet и Dutil*) и dementia paralytica (Nissl, Juliusburger, Boedeker und Juliusburger). Но эти работы отчасти основаны на знаніи тѣхъ структурныхъ данныхъ, которыя получены экспериментальнымъ путемъ на животныхъ, какъ при полиневритѣ, отчасти же они касаются такихъ рѣзкихъ измѣненій, которыя не могли быть затемнены посмертными явленіями, какъ атрофія и полное исчезаніе нервныхъ клѣтокъ при dementiae paralyticae по Boedeker'у и Juliusburger'у ^{9b)}. По отношенію же къ тонкимъ структурнымъ измѣненіямъ вопросъ о примѣненіи Nissl'евского метода въ патологической анатоміи человѣка еще не разработанъ окончательно. Какія посмертныя измѣненія мы должны ожидать при такихъ изслѣдованіяхъ и какія измѣненія дѣйствительно патологическія, — это еще не выяснено въ подробностяхъ. Такое положеніе этого вопроса зависитъ не отъ несовершенства метода Nissl'я, который напротивъ обнаруживаетъ тончайшія внутриклѣточные измѣненія, отъ чего бы они не происходили, но отъ недостатка нашихъ знаній микроскопическихъ картинъ этихъ тонкихъ посмертныхъ измѣненій и, осмѣливаюсь думать, отъ недостатка

⁹⁾ S. 19—20.

*) Всѣ работы указанныхъ авторовъ будутъ цитированы въ главѣ о нервныхъ клѣткахъ въ патологическомъ состояніи.

работъ въ этомъ направленіи, можетъ быть даже и съ прежними методами. Между тѣмъ какъ казалось-бы, что потребность въ изученіи структурныхъ внутриклѣточныхъ посмертныхъ измѣненій, обнаруживаемыхъ методомъ Nissl'я, должна-бы быть удовлетворена раньше, чѣмъ мы могли-бы приступить съ этимъ методомъ къ патологической анатоміи человѣка.

Единичныя попытки выяснить микроскопическую картину измѣненій на несвѣжихъ мозговыхъ препаратахъ говорятъ, что такія измѣненія настолько велики и разнообразны, что способны симулировать многія патолого-анатомическія картины. Вербасси и Сампасси ⁵⁵⁾ лишили кроликовъ крови и сохраняли ихъ въ термостатѣ при 22° C., т. е. при 17,6 R., отъ 3 до 24 часовъ. Они брали въ различное время (3—24 ч.) кусочки нервной системы отъ этого матеріала и подвергали микроскопическому изслѣдованію. При методѣ Nissl'я оказалось, что хроматиновыя глыбки (granula) становились блѣдными и менѣе ясными, чѣмъ на свѣжихъ, нормальныхъ препаратахъ. Затѣмъ эти глыбки распадалась на неправильныя образованія, которыя распредѣлялись вокругъ ядра и оставляли периферію свободной. Въ далеко зашедшихъ стадіяхъ глыбки распадалась на зернышки и мелкій порошокъ и обнаруживали въ клѣткахъ переднихъ роговъ вакуолы. Протоплазма стягивалась въ неправильныя перекладки и сѣти и превращалась наконецъ въ плохо-окрашиваемую творожистую массу. Ядро становилось или менѣе яснымъ въ своихъ контурахъ, или-же разбухало въ свѣтлую гомогенную массу, въ которой, — вмѣсто нормальной, тонкой, хроматиновой сѣти, — были видны только тамъ и сямъ скопленія

окрашенныхъ зеренъ. Въ болѣе позднихъ стадіяхъ ядро становилось менѣе яснымъ, уменьшалось въ объемѣ, и часто исчезалъ всякій слѣдъ ядра въ клѣткѣ. Позднѣе протоплазмы и ядра поражалось ядрышко. Оно измѣняло свою форму, теряло окрашиваемость, придвигалось къ периферіи ядра, расщеплялось на обрывки и наконецъ совершенно исчезало.

Если я позволю себѣ заглянуть немного впередъ, въ четвертую главу настоящей работы,—о примѣненіи метода Nissl'я къ изученію нервныхъ клѣтокъ въ патологическомъ состояніи,—то, придерживаясь указанной тамъ номенклатуры, можно найти въ посмертныхъ, только-что описанныхъ измѣненіяхъ и частичный периферическій хроматолизъ и поврежденіе основного вещества нервныхъ клѣтокъ (ахроматолизъ), даже до послѣднихъ степеней коагуляціоннаго некроза. Предположимъ, что въ патолого-анатомическомъ матеріалѣ чловека мы будемъ имѣть во много разъ слабѣйшія посмертныя измѣненія, но и тогда они будутъ представлять намъ большія затрудненія въ толкованіи микроскопическихъ патолого-анатомическихъ картинъ.

Изъ новѣйшихъ работъ авторовъ, занимающихся усовершенствованіемъ метода Nissl'я, подробно описаннаго имъ, какъ раньше упомянуто, въ 1894 году, видно стремленіе устранить изъ этого метода нѣкоторые неудобные приемы. Такихъ приемовъ въ методѣ Nissl'я два: первое,—это заключеніе кусочковъ мозга въ густой растворъ гуммиарабика, при чемъ чрезвычайно трудно полученіе серій срѣзовъ и полученіе тонкихъ срѣзовъ, такъ необходимыхъ для изученія структуры нервныхъ клѣтокъ при неизбѣжныхъ большихъ увели-

ченіяхъ микроскопа, и второе,—это нагрѣваніе срѣзовъ въ красящей жидкости до 70°C . и при зажиганіи бензиннаго раствора канифоли, можетъ быть, еще до большей температуры. При этомъ зажиганіи края срѣза можно легко подпалить, при чемъ они чернѣютъ и представляютъ нѣкоторыя измѣненія, которыя по словамъ Nissl'я опытный изслѣдователь легко отличить отъ патологическихъ измѣненій клѣтки. Этимъ замѣчаніемъ, конечно, не устраняется совершенно упрекъ, что мы можемъ всегда получить искусственные продукты (v. Lenhossek). Неудобство нагрѣванія въ красящей жидкости, кромѣ возможности такого же упрека, заключается еще въ томъ, что срѣзы при этомъ уменьшаются, сморщиваются, скручиваются, въ анилиновомъ спиртѣ, вслѣдствіе свернутого состоянія, дифференцируются неравномѣрно, при расправленіи на стеклѣ ломаются и большинство срѣзовъ, такимъ образомъ, пропадаетъ. Для устраненія такихъ неудобныхъ приемовъ въ послѣднее время и сдѣлано нѣсколько замѣчаній относительно метода Nissl'я van Gehuchten'омъ ³⁰⁾, Телятникомъ ⁴¹⁾ и Ивановымъ ⁴⁴⁾.

По van Gehuchten'у кусочки мозга, уплотненные въ 96° спиртѣ, заключаются къ парафинъ. Тонкіе срѣзы приклеиваются дистиллированной водой на объективныя стекла. Парафинъ удаляется ксилоломъ, срѣзы промываются въ 90% спиртѣ и помѣщаются, сохраняясь на объективныхъ стеклахъ, въ красящемъ растворѣ Nissl'я на сутки въ термостатъ при 40°C . Затѣмъ срѣзы промываются на объективныхъ стеклахъ дистиллированной водой, дифференцируются анилиновымъ спиртомъ (1:9), сушатся фильтровальной бумагой, просвѣтля-

ются ol. Cajeruti, промываются ксилоломъ, заключаются въ домарксилоль и ставятся въ термостатъ на 24 часа.

Телятникъ вмѣстѣ съ параффиновой задѣлкой предлагаетъ красить обыкновенной жидкостью Nissl'я (Methylenblau В.—3,75; Sapon. venet. marmor.—1,75; Aq. destill. 1000,0) въ продолженіи $\frac{1}{4}$ часа безъ всякаго нагреванія, при комнатной температурѣ. Затѣмъ срѣзы промываются водой, дифференцируются въ спиртномъ (96⁰/о) растворѣ обыкновеннаго anilini puri (9 спирта: 1 анилина), просвѣтляются ol. Origani и заключаются въ канадскій бальзамъ.

Независимо отъ Телятника я, съ самаго начала моей работы, задѣлывалъ кусочки мозга въ параффинъ, какъ описываетъ van Gehuchten, обрабатывалъ срѣзы метиленовой синью такъ, какъ поступаетъ v. Lenhossek при своей окраскѣ тиониномъ (съ 1895 г.), и получалъ хорошіе результаты. Побужденіемъ къ параффиновой задѣлкѣ мнѣ служилъ примѣръ всѣхъ работающих въ гистологической лабораторіи професс. Н. К. Кульчицкаго, которые предпочитали параффинъ передъ другими плотными массами.

Кромѣ указанныхъ авторовъ, задѣлкой въ параффинъ пользовались v. Lenhossek, Held ⁴⁸⁾, Colenbrander ¹⁰³⁾ и Пберг ⁵²⁾, причемъ послѣдній предлагаетъ способъ сначала окрасить препараты въ кусочкахъ метиленовой синью, а потомъ уже задѣлывать ихъ въ параффинъ. Nissl при всесторонней оцѣнкѣ своего метода нигдѣ не говоритъ, чтобы техника заключенія препаратовъ въ параффинъ приносила существенный вредъ структурѣ нервныхъ клѣтокъ. На структуру

по Nissl'ю главнымъ образомъ вліяютъ уплотняющія, фиксирующія жидкости (хромовыя соли, формалинъ). И если мы, устранивъ изъ метода Nissl'я нагреваніе срѣзовъ въ красящей жидкости до 70⁰ С. и нагреваніе ихъ на предметныхъ стеклахъ при вспыхиваніи бензина, продержимъ наши маленькіе кусочки мозга сутки въ ^{ксилолѣ} ~~ксилолѣ~~ и около сутокъ въ термостатѣ при 42⁰ С., то этимъ, мнѣ думается, мы не погрѣшимъ въ существенномъ противъ метода Nissl'я, а доставимъ себѣ громадныя выгоды, освободивъ себя отъ самыхъ трудныхъ моментовъ Nissl'евского метода. Докторъ Ивановъ ⁴⁴⁾, чтобы рѣшить окончательно этотъ вопросъ, предпринимаетъ цѣлый рядъ параллельныхъ опытовъ тщательнаго сопоставленія результатовъ, полученныхъ чистымъ методомъ Nissl'я и при задѣлкѣ кусочковъ мозга въ целлоидинъ и параффинъ. Но данныя, полученныя изъ этихъ опытовъ, въ настоящее время еще не опубликованы авторомъ.

2) *Подробности техники метода Nissl'я.* Возвращаясь еще разъ къ техникѣ *видоизмѣннаго* метода Nissl'я, я постараюсь добавить все—до сихъ поръ недосказанное. Въ своемъ изложеніи мнѣ придется привести нѣкоторыя приемы, давно извѣстные всѣмъ гистологамъ. Эти извѣстные приемы въ примѣненіи къ новому методу Nissl'я могутъ иногда возбудить нѣкоторыя сомнѣнія у начинающаго изслѣдователя. Изъ желанія быть полезнымъ въ подобныхъ случаяхъ я и рѣшаюсь упомянуть между прочимъ нѣкоторыя извѣстныя подробности.

⁴⁴⁾ Стр. 191.

Наилушимъ реактивомъ, фиксирующимъ тѣло нервныхъ клѣтокъ по Nissl'ю, служитъ 96⁰/о спиртъ. Абсолютнаго спирта слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ онъ энергичнѣе дѣйствуетъ и слѣдовательно больше можно опасаться за цѣлость структуры клѣтокъ, да такой спиртъ труднѣе достать и сохранить. Кусочки величиною въ 1 куб. сант. я уплотнялъ въ продолженіи не менѣе трехъ дней (при нѣсколько большихъ кусочкахъ до 7 сутокъ), смѣняя спиртъ въ первый день два раза, въ остальные дни разъ.

Изъ другихъ фиксирующихъ средствъ, дающихъ для метода Nissl'я подобные-же результаты, какъ и спиртъ, слѣдуетъ указать 1) на жидкость Клейненберга, 2) на 1⁰/о растворъ суглемы въ 40⁰/о водномъ растворѣ ацетона и 3) на смѣсь van Gehuchten'a. Всѣ эти фиксирующія жидкости, особенно рекомендованныя Held'омъ для цѣлей изученія строения ароматическаго вещества ⁴⁸⁾, позволяютъ окрашиваться хроматическимъ образованіямъ въ немного менѣе густой цвѣтъ основными красками, но въ тоже время служатъ и при другихъ способахъ окраски (методъ Held'a, гематоксилинъ), а также и при изученіи ядеръ нервныхъ клѣтокъ.

Жидкость Клейненберга, или растворъ пикриново-сѣрной кислоты готовится слѣдующимъ образомъ ⁴⁵⁾: берется 100 частей по объему насыщеннаго воднаго раствора пикриновой кислоты и прибавляется 2 части крѣпкой сѣрной кислоты. Образовавшійся осадокъ отфильтровывается и жидкость разбавляется передъ употребленіемъ тремя объемами

⁴⁵⁾ S. 75.

воды. Въ жидкости Клейненберга и въ суглемѣ я оставлялъ кусочки мозга величиною въ 1—¹/₂ куб. сант. до сутокъ.

Смѣсь van Gehuchten'a состоитъ изъ 60 частей по объему абсолютнаго алкоголя (97⁰/о спиртъ), 30 частей хлороформа и 10 частей концентрированной (100⁰/о) уксусной кислоты. Въ этой жидкости я оставлялъ кусочки нервной ткани отъ 12 час. до сутокъ. Потомъ кусочки переносились въ спиртъ и обрабатывались въ дальнѣйшемъ, какъ и фиксированные въ спиртѣ.

Для обезвоживанія, а также и для лучшаго промыванія матеріала, фиксированнаго въ пикриново-сѣрной кислотѣ и въ суглемѣ, Held ⁴⁸⁾ совѣтуетъ употреблять ацетонъ. Берется для этой цѣли 20⁰/о водный растворъ ацетона, крѣпость котораго, въ теченіи сутокъ или двухъ, постепенно (каждый разъ на 10⁰/о) повышается до абсолютнаго ацетона. Затѣмъ употребляется ксилолъ и ацетонъ въ равныхъ объемахъ и чистый ксилолъ. При такой обработкѣ, какъ и я убѣдился при своихъ пробахъ, кусочки не такъ сильно уменьшаются въ объемѣ и сморщиваются, какъ это бываетъ при употребленіи спирта, и чрезвычайно хорошо рѣжутся на микротомѣ. Только при такомъ способѣ мнѣ удавалось получать срѣзы толщиной въ 2,5 μ на микротомѣ Jung'a.

Фиксированные кусочки мозга мною задѣлывались въ парафинъ по обыкновенному способу, какой примѣняется въ лабораторіи проф. Н. К. Кульчицкаго ⁴⁵⁾. Именно: кусочки помѣщались въ ксилолъ, гдѣ они оставались до тѣхъ поръ,

⁴⁵⁾ Стр. 85.

пока становились слегка прозрачными. Для кусочковъ въ 1 куб. сант. требовалось при этомъ не больше сутокъ. Затѣмъ готовилась при нагрѣваніи смѣсь мягкаго (5 частей по вѣсу) и твердаго параффина (95 частей) и помѣщалась въ трехъ банкахъ такимъ образомъ: въ первую банку берется одна часть по объему параффиновой смѣси на три части ксилола, во вторую банку параффиновой смѣси и ксилола въ одинаковомъ по объему количествѣ и въ третью банку берется чистая параффиновая смѣсь. Окончательная задѣлка производится также въ чистой параффиновой смѣси. Въ каждой изъ этихъ банокъ въ термостатѣ при 42° С. (въ крайнихъ случаяхъ до 45° С.) кусочки остаются 2—3 часа (въ крайнемъ случаѣ, при кусочкахъ нѣсколько больше 1 куб. сант., до сутокъ). Потомъ кусочки переносятся въ расплавленную параффиновую смѣсь, которая послѣ застыванія параффина разрѣзывается на содержащія мозговые препараты части, удобныя для заправки въ микротомъ. Чтобы не повредить структурѣ нервныхъ клѣтокъ, желательно конечно продѣлать параффиновую задѣлку какъ можно скоро. Но иногда бываетъ необходимо задѣлать кусочки нѣсколько больше одного кубическаго сантиметра, напр. куски при поперечныхъ разрѣзахъ продолговатаго мозга взрослой большой собаки. Тогда нельзя надѣяться, чтобы въ короткій срокъ кусочки пропитались параффиномъ достаточно. Мною потрачено много времени при попыткахъ задѣлать въ цѣломъ видѣ мозговой стволъ небольшихъ собакъ (отъ начала продолговатаго мозга и кончая переднимъ четверохолміемъ до Thal. optic.) и я не достигъ удовлетворительныхъ результатовъ въ картинѣ полученныхъ срѣзовъ.

Тонкіе срѣзы, полученные изъ параффиновыхъ кусочковъ, промываются отъ параффина въ ксилолѣ, смѣняемомъ раза 2—3, и отъ ксилола въ 96% спиртѣ, также смѣняемомъ раза 2, и переносятся въ красящую жидкость. Небольшіе срѣзы, напр. поперечные срѣзы спинного мозга собаки, лучше промывать и красить ненаклеенными на стекло,—такъ они лучше промываются, лучше красятся, лучше дифференцируются. Но большіе срѣзы, напр. поперечные срѣзы въ области задняго четверохолмія у собаки, чтобы сохранить цѣлыми, необходимо наклеить. Наклеиваніе препаратовъ мною производилось дистиллированной водой по обыкновенному методу, практикуемому въ лабораторіи проф. Н. К. Кульчицкаго⁴⁵⁾. Параффиновые срѣзы переносятся въ дистиллированную воду, гдѣ они плавая понемногу расправляются и чѣмъ дольше они находятся на водѣ, тѣмъ меньше потомъ получается складокъ на готовыхъ мозговыхъ препаратахъ. Затѣмъ тщательно промытое покровное стекло (покровныя стекла удобнѣе предметныхъ, такъ какъ меньше занимаютъ мѣста въ красящихъ и дифференцирующихъ жидкостяхъ) подводится подъ срѣзы и нѣсколько штукъ такихъ покровныхъ стеклышекъ въ бумажной коробкѣ помѣщаются на сутки въ термостатъ при 40° С. Срѣзы при этомъ высыхаютъ, плотно прилипаютъ къ стеклу и не отрываются при промываніяхъ. Гораздо меньше времени отнималъ у меня другой способъ наклеиванія. Параффиновые срѣзы съ каплей воды помѣщались на покровныхъ стеклахъ, какъ описано выше; затѣмъ высу-

⁴⁵⁾ Стр. 98—99.

шивались легким надавливаніемъ сверху фильтровальной бумагой, послѣ чего черезъ 5 минутъ были готовы для дальнѣйшихъ манипуляцій. Промывать ксилоломъ и спиртомъ такіе препараты лучше всего изъ пипетокъ, держа стекло за уголокъ пинцетомъ надъ чашкой. При этихъ условіяхъ всегда свѣжій ксилолъ и спиртъ промываютъ надежнѣе.

Для окраски Nissl сначала пользовался, какъ мы видѣли, 0,5% воднымъ растворомъ метиленовой сини. Потомъ, по совѣту доктора Frank'a (изъ бактериологической лабораторіи Fresenius'a въ Висбаденѣ) ⁷⁾ ⁵⁾ присоединилъ къ метиленовой сини венеціанское мыло. Отъ этого прибавленія увеличивается средство краски съ формованной субстанціей клѣтки, почему диффузія краски при промываніи происходитъ медленно и постепенно и самый процессъ диффузіи совершается правильнѣе (Nissl). Мною часто примѣнялся простой водный растворъ метиленовой сини 1:1000 и получались удовлетворительные результаты.

Изъ всѣхъ красящихъ веществъ, предложенныхъ при модификаціяхъ метода Nissl'я, по моимъ пробамъ оказалось, что пригоднѣе всего для этой цѣли всетаки метиленовая синь. Съ этою-же краскою работаетъ и до сихъ поръ большинство изслѣдователей, занимающихся при помощи метода Nissl'я. Толуидиновую синь (Toluidinblau) по Ноуег'у и v. Lenhossek'у можно считать специфическимъ средствомъ для окраски Nissl'евскихъ образований. Употребляютъ обыкновенно водные

7) S. 786.

5) S. 340.

растворы послѣдней краски отъ концентрированнаго до 1/2% и въ гораздо слабѣйшихъ концентраціяхъ. Тіонинъ пов. Lenhossek'у красить достаточно ясно, но нѣсколько грубѣе метиленовой сини, въ тонкихъ-же деталяхъ нервно-клѣточной структуры онъ по отчетливости картины уступаетъ Methylenblau. Свѣже-приготовленный водный растворъ тіонина красить даже въ разведеніи 1:10000. Изъ другихъ красокъ v. Lenhossek указываетъ на сафранинъ, фуксинъ, даію и др. По моимъ пробамъ оказалось, что хорошо красятъ 2% водный растворъ Neutralroth и 0,5% водный растворъ Bismarkbraun. Послѣдній особенно полезенъ для препаратовъ, предназначенныхъ къ фотографированію ^{45a)}. Гистологическая техника для послѣднихъ двухъ красокъ (дольше держать срѣзы въ краскѣ) таже, что для Methylenblau, только спиртъ употребляется безъ анилина. Всѣми авторами, начиная отъ самого Nissl'я, замѣчено, что краски, окрашивающія элективно нервныя клѣтки, принадлежатъ къ основнымъ анилиновымъ краскамъ. Къ этому я позволю себѣ еще замѣтить, что всѣми этими красками прекрасно окрашиваются клѣтки, вырабатывающія и содержащія слизь ^{45b)} ⁵⁶⁾.

Ilberg ⁵²⁾ совѣтовалъ, какъ упомянуто, окрашивать метиленовой синью нервную ткань въ кускахъ. Для этой цѣли маленькіе кусочки (1/2 куб. сант.) изъ нервной системы фиксировались 2—3 дня въ спиртѣ 96%, переносились на 5 дней въ красящую жидкость Nissl'я (стр. 27), а затѣмъ обратно перекладывались въ спиртъ и заключались потомъ въ параф-

^{45a)} Стр. 109.^{45b)} Стр. 163.⁵⁶⁾ Стр. 171—173.

финъ обыкновеннымъ способомъ. Подобныя пробы для окраски въ кусочкахъ я производилъ съ концентрированными водными растворами Methylenblau, Neutralroth, Thionin, bas. Fuchsin, Safranin и Bismarkbraun. Положительные результаты получались только съ Neutralroth. Производились мною также пробы фиксировать кусочки изъ нервной системы въ окрашенномъ означенными средствами спиртѣ, при чемъ bas. Fuchsin давалъ окраску ядеръ нервныхъ клѣтокъ, прочія же пробы оставались безъ результатовъ.

Къ анилину Nissl предъявляетъ большія требованія, именно, чтобы онъ былъ чистый и свѣтлый какъ вода и былъ полученъ прямо непосредственно съ фабрики красокъ Höchstera⁵⁾. Но, по примѣру v. Lenhossek'a, мног. др. и по необходимости, мнѣ пришлось пользоваться обыкновеннымъ чистымъ анилиномъ (anilinum purum). Анилинъ помогаетъ дифференцирующимъ свойствамъ спирта для метиленовой сини и способствуетъ скорѣйшему просвѣтленію препаратовъ, перенесенныхъ потомъ въ масло.

Для просвѣтленія срѣзовъ ни бергамотовое, ни гвоздичное масло непригодны потому, что окраска метиленовой синью отъ вліянія ихъ быстро и совершенно исчезаетъ. Oleum Origani (хмѣлевое масло) обладаетъ незначительными дифференцирующими свойствами по отношенію къ окрашеннымъ метиленовой синью препаратамъ и измѣняетъ вымытую изъ срѣзовъ краску изъ голубого цвѣта въ зеленый. Поэтому оставлять срѣзы на долгое время въ хмѣлевомъ маслѣ слѣдуетъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда срѣзы окрашены очень

⁵⁾ S. 341.

сильно и когда послѣ анилиноваго спирта желательна незначительная дальнѣйшая ихъ (срѣзовъ) дифференцировка. Ol. Cajeruti, кромѣ просвѣтленія срѣзовъ, не оказываетъ на нихъ почти никакого вліянія. Поэтому-то вѣроятно Nissl въ послѣдней редакціи своего метода (1894 г.) указываетъ только на ol. Cajeruti.

Передъ окончательной задѣлкой срѣзовъ въ бензиновый растворъ канифоли или въ канадскій бальзамъ, какъ мы видѣли, срѣзы промываются въ бензинѣ или ксилолѣ. Это дѣлается для того, чтобы избѣжать диффузнаго помутнѣнія, которое происходитъ при перенесеніи срѣзовъ изъ спирта въ масло (v. Lenhossek). Остатки масла въ препаратѣ также мѣшаютъ ясности картины и такіе препараты при ol. Origani должны выцвѣтать скорѣе.

Всѣ микроскопическіе препараты, окрашенные указанными способами (Methylenblau—Nissl, Toluidinblau—Hoyer и v. Lenhossek, Thionin — v. Lenhossek, Neutralroth, Bismarkbraun), съ теченіемъ времени выцвѣтаютъ. Для избѣжанія этого неудобства Nissl и ввелъ окончательную задѣлку въ канифоль съ тщательнымъ выжиганіемъ бензина. Такіе препараты по Nissl'ю сохраняются лучше, но все-таки и они не гарантированы совершенно отъ выцвѣтанія. У меня имѣются препараты, приготовленные больше 1¹/₂ года тому назадъ изъ парафиновыхъ кусочковъ и при окончательной задѣлкѣ въ канадскій бальзамъ. По внѣшнему виду (макроскопически) голубоватый видъ этихъ срѣзовъ переходитъ въ зеленый, но микроскопическая картина на препаратахъ сильно окрашенныхъ стала еще яснѣе. Скоро вѣроятно выцвѣ-

таніе переступить желаемый предѣлъ и препараты будутъ негодны для изученія клѣточной структуры.

Нужно замѣтить, что микроскопическая картина ясенѣ спустя сутки послѣ приготовленія препаратовъ.

3) *Двойная окраска.* Въ полемикѣ съ Rosin'омъ Nissl указалъ, что двойной окраской нельзя узнать больше, чѣмъ окраской его методомъ. Онъ выразилъ въ другомъ мѣстѣ желаніе, направленное въ другую сторону, именно, чтобы открыть былъ методъ окраски gliae такой-же элективный, какъ его методъ для ганглиозныхъ клѣтокъ. Методъ Weigert'a въ этомъ отношеніи по его мнѣнію еще не удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ ⁹⁾ ⁴⁵⁾.

Не смотря на такой отзывъ Nissl'я иногда бываетъ желательно получить нѣкоторые контрасты при двойной окраскѣ и въ этомъ направленіи есть указанія въ литературѣ Nissl'евского метода, достойныя полнаго вниманія. Еще въ 1892 году Rehm предложилъ нѣсколько двойныхъ окрасокъ, изъ которыхъ первая даетъ несомнѣнно нѣкоторые результаты ³⁴⁾ ⁵⁷⁾ ⁵⁸⁾ ⁵⁹⁾. Срѣзы, приготовленные изъ заспиртованныхъ кусочковъ, окрашиваются $\frac{1}{2}$ мин. въ подогрѣтомъ 0,1% водномъ растворѣ метиленовой сини, промываются 1 минуту въ алкоголь и переносятся въ слабый спиртовой растворъ Diamantfuchsin'a (0,1 фуксина: 100,0 спирта 96%) на

⁹⁾ S. 15—16.

⁴⁵⁾ Стр. 184.

³⁴⁾ S. 160—175.

⁵⁷⁾ S. 604—605.

⁵⁸⁾ S. 126.

⁵⁹⁾ Стр. 120—121.

$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ часа. Затѣмъ спиртъ, origановое или гвоздичное масло, канадскій бальзамъ или растворъ канифоли въ хлороформѣ. Нервные клѣтки становятся при этой окраскѣ синекрасноватыми (blaugothlich) съ неокрашенными ядрами и синими (blau) ядрышками,—ядра-же нейроглии и клѣтокъ сосудовъ болѣе красными.

Методъ Rehm'a далеко не совершенный и въ томъ видѣ, какъ онъ описанъ, не удовлетворитъ изслѣдователя. Между тѣмъ какъ въ этой редакціи онъ вошелъ во многія новѣйшія руководства по гистологій нервной системы ⁵⁹⁾ ⁴⁶⁾. Окрашенные въ метиленовой сини срѣзы трудно сохранить отъ обезцвѣчиванія въ спиртѣ и въ спиртовомъ-же растворѣ фуксина и еще труднѣе, если мы будемъ употреблять гвоздичное масло. Но въ этомъ методѣ есть преимущество передъ методомъ Rosin'a, состоящее въ томъ, что обѣ краски не кислыя и окраска производится не въ смѣси красокъ, а срѣзы переносятся изъ одной краски въ другую. Обѣ краски, окрашивающія одинаково, какъ-бы накладываются одна на другую.

При моихъ пробахъ я нѣсколько модифицировалъ методъ Rehm'a и скорѣе и надежнѣе получалъ разницу въ окраскѣ, описанную Rehm'омъ. Окраска мною производилась вначалѣ не въ метиленовой сини, а въ *водномъ* растворѣ простого (основного) фуксина, который труднѣе вымыть изъ срѣзовъ, чѣмъ метиленовую синь при промываніяхъ срѣзовъ въ другихъ красящихъ растворахъ. Крупинки 2—3 фуксина растворялись въ водѣ въ чашкѣ Petri. Срѣзы оставались въ чашкѣ отъ $\frac{1}{4}$ до 6 часовъ, затѣмъ тщательно промывались

въ водѣ и на короткое время переносились въ водный неподгрѣтый растворъ метиленовой сини (или 1⁰/₀₀, или приготовленный по рецепту Nissl'я). Дальнѣйшая обработка была обыкновенная, какую я употребляю при методѣ Nissl'я, т. е. анилиновый спиртъ (1:9), ol. Cajeruti, ксилоль, канадскій бальзамъ.

Нѣкоторые результаты доставила мнѣ послѣдовательная окраска сръзовъ въ Neutralroth и Methylenblau. Я держалъ сръзы въ 2⁰/₀₀ водномъ растворѣ Neutralroth отъ 2 час. до сутокъ. Затѣмъ, не промывая сръзовъ, переносилъ ихъ въ 1⁰/₀₀ водный растворъ Methylenblau на нѣсколько секундъ. Дальнѣйшая обработка обыкновенная, только спиртъ употреблялся не анилиновый, а простой 96⁰/₀. При этомъ чрезвычайно трудно получить оттѣнки двойной окраски. Neutralroth вымывается спиртомъ и окраски ея обыкновенно незамѣтно, но общій фонъ сръза получаетъ сѣроватый цвѣтъ выцвѣтшихъ чернилъ и хроматическое вещество клѣтокъ окрашивается такъ интенсивно метиленовой синью, какъ никогда я не получалъ при одной этой краскѣ. Какъ будто Neutralroth подготавливаетъ сръзы къ принятію Methylenblau.

Относительно двойной окраски Neutralroth и Methylenblau я позволю себѣ указать еще на нѣкоторое обстоятельство. При окраскѣ, напримѣръ, поперечнаго сръза спинного мозга одной метиленовой синью двигательныя клѣтки переднихъ роговъ получаютъ перекрашенными, а большинство клѣтокъ, находящихся въ заднемъ рогѣ, окрашиваются недостаточно. Только трехугольныя клѣтки, находящіяся въ промежуткѣ между переднимъ и заднимъ рогомъ, бываютъ окра-

шены, какъ по Nissl'ю, такъ и по Lenhossek'у, всегда ясно и въ мѣру. Эта разница окраски зависитъ отъ свойства самихъ клѣтокъ и на ней отчасти основана классификація клѣтокъ по Nissl'ю. Промывая сръзы долго въ анилиновомъ спиртѣ, можно легко получить клѣтки переднихъ роговъ окрашенными въ мѣру, но тогда клѣтки въ заднихъ рогахъ будутъ почти неокрашенными, между тѣмъ какъ часто бываетъ желательно изслѣдовать всѣ клѣтки поперечнаго сръза спинного мозга. Для этого можно воспользоваться краской болѣе свѣтлой (прозрачной), чѣмъ метиленовая синь, напр. Neutralroth, Bismarkbraun. Для этой цѣли я пользуюсь двойной окраской Neutralroth и Methylenblau, при чемъ рѣзкая разница въ окраскѣ клѣтокъ, не уничтожаясь совершенно, смягчается настолько, что можно разсматривать всѣ клѣтки поперечнаго сръза спинного мозга.

4) *Окраска ядра.* Окраска ядеръ нервныхъ клѣтокъ по одному методу Nissl'я часто бываетъ недостаточной. Ядра различныхъ типовъ нервныхъ клѣтокъ по Nissl'ю различны по своему виду и различно относятся къ фиксирующимъ жидкостямъ⁹⁾. При изученіи структуры для получения окраски ядеръ одного типа клѣтокъ нужна фиксація въ 10⁰/₀ растворѣ азотной кислоты, для другого типа клѣтокъ фиксація въ сулемѣ, для третьяго въ жидкости Flemming'a⁶²⁾ или пикриновой кислотѣ. Между тѣмъ какъ крайне желательно бываетъ изслѣдовать ядра при тѣхъ-же условіяхъ, при которыхъ изслѣдуется и тѣло клѣтокъ по Nissl'ю, т. е. на пре-

⁹⁾ S. 6.

⁶²⁾ Стр. 242.

паратахъ, фиксированныхъ въ спиртѣ. Для этой цѣли Nissl рекомендуетъ способъ Weigert'a ¹¹⁾ ⁴⁴⁾. Срѣзъ помѣщаются на $\frac{1}{2}$ часа въ tinctura ferri acetici Rademacheri, промываются водой и красятся $\frac{1}{2}$ часа гематоксилиномъ (гематоксилина 1,0; алкоголя 10,0; воды 100,0). Затѣмъ опять промываются въ водѣ, дифференцируются кратковременно въ спиртовомъ растворѣ соляной кислоты (1,0 соляной кислоты: 100,0 спирта 70%), промываются въ водѣ 10 мин., обезвоживаются, просвѣтляются и заключаются въ канадскій бальзамъ.

Ядра кѣтокъ изъ заспиртованныхъ препаратовъ, а отчасти также и хроматическое вещество первнхъ кѣтокъ, красятся гематоксилиномъ Voehner'a и Ranvier, но такая окраска очень недостаточна.

Лучше результаты получаются при окраскѣ срѣзовъ изъ центральной нервной системы желѣзо-гематоксилиномъ по Heidenhain'у ⁶⁰⁾. Срѣзъ помѣщаются на $\frac{1}{2}$ —2—3 часа въ $\frac{1}{3}$ % водный растворъ желѣзно-аммоніевыхъ квасцовъ (Ferrid-Ammonium sulfuricum), промываются водой и переносятся въ $\frac{3}{4}$ % водный растворъ гематоксилина, гдѣ оставляются до тѣхъ поръ, пока не почернѣютъ совершенно (также на $\frac{1}{2}$ —2—3 ч.). Изъ гематоксилина, послѣ промыванія въ водѣ, срѣзъ опять переносятся въ растворъ желѣзно-аммоніевыхъ квасцовъ для желаемой дифференцировки и обрабатываются въ дальнѣйшемъ обыкновенными приемами. Для изученія ахро-

¹¹⁾ S. 94.

⁴⁴⁾ Стр. 186.

⁶⁰⁾ § 61, стр. 21.

матического вещества нервныхъ кѣтокъ дифференцировка иногда не употребляется. Способъ Heidenhain'a даетъ все-таки окраску тѣла кѣтки сильнѣе, чѣмъ ядра кѣтки.

При моихъ пробахъ я получалъ прекрасные результаты при окраскѣ срѣзовъ, — для изученія структуры ядеръ нервныхъ кѣтокъ, — гематоксилиномъ Delafield'a. Употребление гематоксилина Delafield'a для этой цѣли упоминается раза два мимоходомъ самимъ Nissl'емъ ⁶⁾ ⁵⁾, а затѣмъ Held'омъ ⁴⁸⁾ и Maginisco ⁸⁰⁾. Чтобы не утруждать читателя справками, я позволю себѣ привести способъ приготовленія этого гематоксилина изъ учебниковъ гистологии ⁶⁰⁾ ⁶¹⁾.

„Чтобы получить 600 куб. сант. жидкости, растворяютъ 4,0 кристаллическаго гематоксилина въ 25 куб. сант. абсолютнаго алкоголя (спиртъ 96%). Этотъ растворъ разбавляютъ 400 куб. сант. концентрированнаго раствора квасцовъ и оставляютъ стоять 4 дня въ открытомъ сосудѣ. Затѣмъ фильтруютъ и прибавляютъ по 100 куб. сант. глицерина и метиловаго алкоголя. Черезъ нѣсколько дней фильтруютъ снова. Эту краску передъ употребленіемъ можно разбавлять водою.“
„Препараты изъ алкоголя окрашиваются быстрѣе, чѣмъ бывшіе въ Мюллеровской жидкости“.

Срѣзъ, полученные изъ уплотненныхъ въ спиртѣ 96% кусочковъ, помѣщались въ гематоксилинъ Delafield'a на 1 ч. и до сутокъ. Сильно окрашенные срѣзъ раскрасивались въ соляно-кисломъ спиртѣ (1,0 грѣнк. соляной кислоты на 100,0

⁶⁾ S. 102.

⁵⁾ S. 340.

⁶⁰⁾ Стр. 21.

⁶¹⁾ § 5, стр. 20.

спирта 70%), промывались водой и обрабатывались въ дальнѣйшемъ обыкновеннымъ способомъ. При окраскѣ гематоксилиномъ лучше всегда приклеивать срѣзы къ стеклу, такъ какъ послѣ раствора соляной кислоты съ ними трудно манипулировать. При этой окраскѣ часто получаются искусственныя перичеселлюлярныя пространства, что всегда нужно имѣть въ виду.

На гематоксилиновыхъ препаратахъ, слегка обезцвѣченныхъ соляной кислотой (способъ Heidenhain'a исключается), хроматическое вещество нервныхъ клѣтокъ окрашивается значительно блѣднѣе ядра, но для большей окраски эти же препараты можно еще окрасить въ Methyleneblau⁶³), Bismarckbraun, или по моимъ пробамъ лучше въ розовый цвѣтъ—Neutralroth, bas. Fuchsin.

5. *Значеніе метода Nissl'я въ гистологій нервной системы.* Способъ окраски для обнаруженія гранулярной структуры нервныхъ клѣтокъ былъ извѣстенъ и до Nissl'я, но онъ указалъ наилучшій, какъ мы видѣли, изъ этихъ способовъ, разработалъ и критически оцѣнилъ каждую отдѣльную часть техники метода и указалъ на великое значеніе его для гистологій нервной системы въ будущемъ. Заслуга Nissl'я заключается не только въ указаніи на метиленовую синь для лучшей элективной окраски гангліозныхъ клѣтокъ, но также въ должной оцѣнкѣ и выборѣ для этой цѣли фиксирующей жидкости—спирта. И Flemming и Flesch съ его школой, получая клѣтки съ различной зернистостью, трактовали главнымъ образомъ о химизмѣ при этомъ, только одинъ Nissl

⁶³) S. 19. Fig 6. C.

указалъ на высокое значеніе въ данномъ случаѣ тонкой клѣточной морфологій. И прежде Nissl'я пользовались всевозможными красками, но вслѣдствіе измѣненія нервной ткани фиксирующими жидкостями, получали сплошное, а не раздѣльное окрашиваніе. Нервные клѣтки, осевые цилиндры, нейроглиа и соединительная ткань окрашивались диффузно почти одинаково, съ небольшой разницей въ тонѣ окраски. Поэтому-то на препаратахъ, полученныхъ изъ хромовыхъ солей, и различалось главнымъ образомъ тѣло клѣтки, ядро, ядрышко и отростки, для чего и не нужно было большихъ увеличеній. На основаніи этихъ препаратовъ говорилось и объ единичномъ строеніи нервныхъ клѣтокъ и объ однообразной ихъ зернистости, чего теперь сказать нельзя, такъ какъ и строеніе клѣтокъ и зернистость ихъ очень разнообразны при изслѣдованіи по методу Nissl'я.

Процессъ получения окраски по лучшему и блестящему изъ прежнихъ методовъ, именно методу Golgi, представляется слѣдующимъ образомъ. При уплотненіи мозга въ хромовыхъ соляхъ образуются перичеселлюлярныя пространства, которыя заполняются при дальнѣйшей обработкѣ посредствомъ argenti nitrici хромокислымъ серебромъ, облегающимъ въ видѣ футляра и тѣло клѣтки и отростки до мельчайшихъ развѣтвленій, подобно тому, какъ это бываетъ на эпителиальныхъ тканяхъ и кровеносныхъ капиллярахъ (Проф. Колосовъ А. А., Обозрѣніе псих. 1896, № 9, стр. 727). При такой обработкѣ мы видимъ съ поразительной ясностью и тѣло клѣтки и отростки, но не внутреннее строеніе, а только очертанія ихъ, контуры или силуэты нервныхъ клѣтокъ по выраженію Wei-

gert'a. На серебрянныхъ препаратахъ, нужно замѣтить, далеко не всѣ клѣтки срѣза подвергаются окраскѣ.

Много лѣтъ, какъ пишетъ Nissl^{9a)}, большое число гистологовъ работало этими прежними методами и выяснено было главнымъ образомъ два положенія, что нервныя клѣтки имѣютъ протоплазматическіе и осевоцилиндрическіе отростки по Otto Deiters'у и что строеніе клѣтокъ по схемѣ Max Schultze параллельно-фибрилярное^{9b)}. Вниманіе изслѣдователей было занято изученіемъ нервно-клѣточныхъ отростковъ, по которымъ старались выяснитъ функциональный характеръ клѣтокъ и характеръ отношеній клѣтокъ между собою. И благодаря методу Golgi было установлено два типа клѣтокъ: клѣтки двигательныя и клѣтки чувствительныя. Но Ramón у Cajal и большое число новыхъ изслѣдователей несогласны съ такой классификаціей по отросткамъ, такъ какъ концевыя деревца развѣтвленій отростковъ и тѣхъ и другихъ клѣтокъ одинаковы, только длина отростковъ различна^{9c)}. Мы можемъ заключать о двигательномъ характерѣ нервныхъ клѣтокъ переднихъ роговъ, окрашенныхъ по Golgi, только въ томъ случаѣ, когда въ состояніи прослѣдить отростки ихъ, продолжающіеся въ передніе корешки спинного мозга, такъ какъ въ переднихъ-же рогахъ имѣются другія клѣтки, которыя находятся можетъ быть только въ связи съ двигательными. Точно также въ чувствительныхъ центрахъ коры встрѣчаются клѣтки, которыя имѣютъ продолженіе въ двигательномъ

^{9a)} S. 2.

^{9b)} S. 3.

^{9c)} S. 7.

пучкѣ. Различить тѣ и другія, двигательныя и чувствительныя, клѣтки по наружнымъ очертаніямъ методъ Golgi не даетъ точныхъ и строгихъ указаній.

Методъ прижизненной окраски осевыхъ цилиндровъ и нервныхъ клѣтокъ по Ehrlich'у и Догелю приспособленъ преимущественно для изслѣдованія периферическихъ нервовъ и ихъ концевыхъ аппаратовъ. Методъ этотъ сродный съ методомъ Nissl'я и при помощи его также элективно можно окрасить хроматическое вещество гангліозныхъ клѣтокъ, но только такихъ клѣтокъ, которыя, какъ замѣчено выше (стр. 21—22), отдѣлены на нѣкоторое разстояніе отъ церебро-спинальной нервной оси. Такъ, напримѣръ, въ 1892 г. докторъ Е. А. Незнамовъ, занимаясь въ лабораторіи проф. Н. К. Кульчицкаго изслѣдованіемъ нервныхъ элементовъ сѣтчатки по методу прижизненной окраски Ehrlich'a и Догеля, описалъ въ клѣткахъ гангліознаго слоя retinae,—принадлежащихъ по Ramón у Cajal'ю къ нервнымъ элементамъ,—тѣ-же самыя granula, которыя теперь такъ легко видѣть, благодаря методу Nissl'я, въ нервныхъ клѣткахъ самой церебро-спинальной нервной оси. Докторъ Незнамовъ пишетъ, что „въ протоплазмѣ клѣтки мы могли различать, кромѣ мелкихъ зернышекъ, слабѣе окрашенныхъ, большія зерна, числомъ 4—7 и болѣе, очень рѣзко окрашенныя и соединенныя между собою тонкими волоконцами“³⁹⁾.

При опытахъ по Gudden'у для изученія нервныхъ ядеръ и нервныхъ центровъ мы встрѣчаемся съ тѣмъ неудобствомъ

³⁹⁾ S. 42—43.

при прежнихъ гистологическихъ приемахъ изслѣдованія, что здоровыя клѣтки, расположенныя рядомъ съ атрофированнымъ ядромъ какого-либо нерва, сдвигаются къ уменьшенной атрофированной части и нарушаютъ этимъ правильное взаимное расположение ⁵⁾.

Изслѣдованіе перерожденій при этомъ методомъ Marchi въ нѣкоторыхъ случаяхъ ненадежно, потому что вслѣдствіе разсасыванія распада міелиновыхъ оболочекъ можно получать на препаратахъ только отдѣльные черные шарики, которые не могутъ дать точныхъ и вѣрныхъ указаній ⁵⁾.

Методомъ Nissl'я устраняются многія неудобства прежнихъ методовъ. Характеръ нервныхъ клѣтокъ и отношеній ихъ между собою опредѣляется не на основаніи развѣтвленій и соединеній ихъ отростковъ, а по ихъ внутреннему тонкому строенію, изучаемому при возможно большихъ увеличеніяхъ, при помощи иммерзійныхъ системъ. Типы нервныхъ клѣтокъ устанавливаются по виду и расположенію хроматическаго вещества въ каждой клѣткѣ и опредѣленному строенію ядра, соответствующаго также каждому отдѣльному типу. А это внутреннее строеніе хроматическаго вещества и ядра зависитъ, вѣроятно, отъ физиологической функціи каждаго типа клѣтокъ. При опытахъ по методу Gudden'a теперь можно не терять много времени, ожидая рѣзкихъ измѣненій при вторичныхъ перерожденіяхъ, а изслѣдовать клѣтки на своихъ мѣстахъ, такъ какъ методомъ Nissl'я можно обнаружить измѣненія клѣтокъ спустя 24 часа послѣ перерѣзки ихъ осевоцилиндрическихъ отростковъ.

⁵⁾ S. 337—338.

Но обнаруживая структуру нервныхъ клѣтокъ, методъ Nissl'я не можетъ служить для изслѣдованія путей нервныхъ волоконъ; для этихъ цѣлей, впрочемъ, можно воспользоваться разработанными уже прежними методами, или новѣйшими много-объщщающими методами, предложенными въ самое послѣднее время докторами Marina ⁶⁴⁾, Auerbach'омъ ⁶⁵⁾ и друг. ⁶⁶⁾ ⁶⁷⁾ ⁶⁸⁾ ⁷⁰⁾ для окраски мяготныхъ волоконъ и осевоцилиндрическихъ развѣтвленій.

III.

Результаты изслѣдованій по методу Nissl'я нервныхъ клѣтокъ въ нормальномъ состояніи.

1) *Распределение и видъ хроматическаго вещества нервныхъ клѣтокъ.* Хроматическое вещество клѣтокъ центральной нервной системы имѣетъ по различнымъ авторамъ различное названіе. V. Lenhossek называетъ хроматическое вещество пятнистой, тигроидной субстанціей (*τιγροειδής* = пѣстрый)⁸⁵⁾; Maginisco называетъ хроматическое вещество *кинетоплазмой*, ахроматическое-же вещество *трофоплазмой*⁷²⁾.

Хроматическое вещество протоплазмы клѣтокъ нервной системы по Ramón y Cajal'ю не есть особенность послѣднихъ. Оно встрѣчается въ нѣкоторыхъ лейкоцитахъ, въ клѣткахъ соединительной ткани и нейроглии⁸¹⁾. Въ нервныхъ клѣткахъ оно можетъ быть различнаго вида: то въ видѣ неправильныхъ глыбокъ, расположенныхъ безъ всякаго порядка (напр., въ клѣткахъ переднихъ роговъ семимѣсячнаго человѣческаго зародыша), то въ видѣ продольныхъ и веретенообразныхъ палочекъ, расположенныхъ правильно одна за другой (въ клѣткахъ Purkinje мозжечка кролика), то въ видѣ

⁸⁵⁾ S. 666.

⁷²⁾ Стр. 323.

такъ-называемыхъ придерныхъ капюшоновъ Nissl'я (клѣтки аммоніева рога кролика). Въ протоплазматическихъ отросткахъ клѣтокъ хроматическое вещество встрѣчается въ видѣ правильныхъ палочекъ, нитей и веретень, расположенныхъ вдоль отростковъ. Двигательныя клѣтки на мѣстѣ дѣленія протоплазматическихъ отростковъ содержатъ такъ-называемые бифуркаціонные шарики или конусы Nissl'я, вершиной обращенные къ клѣткѣ⁷⁾ ¹²⁾ ³⁰⁾. Въ большихъ клѣткахъ хроматическія тѣльца (*corpuscula* по Ramón y Cajal'ю) расположены концентрически, параллельно контурамъ клѣтки; ближе къ центру они многоугольны, а къ периферіи болѣе вытянуты⁷⁶⁾. Въ маленькихъ веретенообразныхъ клѣткахъ они расположены продольно, въ направленіи отростковъ, какъ-бы для того, чтобы не препятствовать прохожденію нервныхъ токовъ⁸²⁾. Хроматическія тѣльца не гомогенны, а имѣютъ внутреннее зернистое строеніе, т. е. мѣста окрашенные и мѣста неокрашенные. Отъ себя тѣльца посылаютъ отростки въ видѣ 6—8 шиповъ, которыми они соединяются какъ между собою, такъ и съ оболочкою клѣтки (Ramón y Cajal).

2) *Классификація нервныхъ клѣтокъ по Nissl'ю.* Всѣ клѣтки центральной нервной системы Nissl раздѣлил на нѣсколько (8) типовъ отчасти на основаніи степени окраски, отчасти по виду и расположенію хроматическаго вещества. Тѣ клѣтки, у которыхъ окрашивается какъ ядро, такъ и клѣточная протоплазма, онъ назвалъ (1) *соматохромными* (*somato-chrome Zellen*). Другая большая группа клѣтокъ, у которыхъ протоплазма или совсѣмъ не окрашивается, или окра-

³⁰⁾ P. 233—258.

шивается въ видѣ намековъ, а ядро рѣзко контурировано и окрашено, названа Nissl'емъ (2) *кариохромными* клѣтками (kario-chrome Zellen). Если у послѣднихъ ядро больше, чѣмъ у клѣтокъ нейроглии, то Nissl обозначаетъ ихъ (3) *собственно каріохромными*, а если ядро такой-же величины, какъ у клѣтокъ нейроглии и лейкоцитовъ, то онъ называетъ ихъ (4) *цитохромными* клѣтками (cyto-chrome Zellen).

Въ свою очередь соматохромныя клѣтки Nissl раздѣляетъ на клѣтки (5) *аркіохромныя* (arkyo-chrome Zellen), т. е. съ сѣтевиднымъ расположеніемъ хроматическаго вещества (*ἀρκυς*=сѣть), на клѣтки (6) *стихохромныя* (sticho-chrome Zellen), т. е. съ расположеніемъ хроматическаго вещества въ видѣ полосъ (*στίχος*=рядъ, линія), на клѣтки (7) *аркіостихохромныя* (arkyo-stichochrome Zellen), т. е. съ сѣтевидно-линейнымъ расположеніемъ хроматическаго вещества и, наконецъ, на клѣтки (8) *гриохромныя* (gryo-chrome Zellen), т. е. съ зернистымъ расположеніемъ хроматическаго вещества (*γρῦ*=зернышко)¹².

Въ отдѣльныхъ типахъ клѣтокъ Nissl указываетъ еще нѣкоторые подвиды. Въ другой своей работѣ онъ пишетъ, что нервная клѣтка есть понятіе собирательное, обнимающее собою множество отдѣльныхъ видовыхъ понятій^{9a}) и что нервныя клѣтки позвоночныхъ животныхъ обладаютъ феноменальнымъ полиморфизмомъ и изучать всѣ клѣтки одному человеку нѣтъ возможности. У кого много свободнаго времени, тотъ можетъ взять одинъ типъ нервныхъ клѣтокъ и изучать ихъ въ подробностяхъ^{9b}). Dehio, работая съ методомъ Nissl'я,

^{9a}) S. 5.

^{9b}) S. 18.

приполъ къ такому же заключенію. Онъ пишетъ, что, изучая структуру нервныхъ клѣтокъ по методу Nissl'я, необходимо себя ограничить. Только человекъ, долго занимающійся съ этимъ методомъ, можетъ позволить себѣ работу по всей области центральной нервной системы⁸⁸).

Дѣленія клѣтокъ по окраскѣ хроматическаго вещества по методу Nissl'я въ настоящее время составляютъ для классификаціи клѣтокъ только начальный опытъ, предназначенный къ дальнѣйшей разработкѣ. При этомъ дѣленіи имѣется въ виду, что одинаковыя по функціи клѣтки являются подъ однимъ и тѣмъ же видомъ и, указывая на ту или другую организацію клѣтокъ, мы можемъ каждый разъ указать и на соответствующую этой организаціи физиологическую функцію. Но въ настоящее время подробнѣе изучена структура двигательныхъ клѣтокъ и клѣтокъ спинальных и симпатическихъ ганглий (соматохромныя, стихохромныя клѣтки). Изученіе другихъ видовъ клѣтокъ (кариохромныя, аркіохромныя и гриохромныя клѣтки) еще мало затронуто и поэтому изложенная классификація клѣтокъ имѣетъ пока относительное значеніе (van Gehuchten).

3) *Размѣне осевоцилиндрическаго отъ протоплазматическихъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ по окраскѣ Nissl'я.* Benda, Simago и главнымъ образомъ Schaffer'омъ замѣчено, что осевоцилиндрической отростокъ и его тончайшія развѣтвленія, а также тончайшія развѣтвленія протоплазматическихъ отростковъ не имѣютъ хроматическаго вещества и, слѣдовательно, не окрашиваются основными анилиновыми красками по Nissl'ю. Осевоцилиндрической отростокъ на препаратахъ,

окрашенных по Golgi-Cajal'евскому методу, резко отличается от отростковъ протоплазматическихъ. Толстые протоплазматическіе отростки, распадаясь на развѣтвленія, быстро утончаются по выходѣ изъ клѣтки. Контуры ихъ неровны и по бокамъ они усажены шипообразными привѣсками. Тонкій, гладкій и ровный осевоцилиндрической отростокъ сохраняет на всемъ протяженіи свой одинаковый калибръ, исключая его конусообразнаго выхода изъ тѣла нѣкоторыхъ клѣтокъ, какъ описано будетъ впоследствии. Пользуясь тѣмъ, что въ кортикальныхъ пирамидальныхъ клѣткахъ (Betz'sche Pyramide) осевоцилиндрической отростокъ всегда типично выходитъ изъ базальнаго края этихъ пирамидъ, Schaffer⁸⁹⁾ сравнивалъ мозговые срѣзы, взятые изъ этой области и окрашенные по методамъ Golgi-Cajal'я и Nissl'я. На препаратахъ, окрашенных по Nissl'ю было замѣчено, что тѣло клѣтки всюду заполнено хроматическими тѣльцами, исключая одного мѣста на периферіи клѣтки, соответствующаго выходу осевоцилиндрическаго отростка. Это мѣсто въ видѣ грибной шапки, покрывающей выходъ отростка, было или совсѣмъ неокрашено, или имѣло легкое диффузное окрашиваніе. Изъ этого неокрашеннаго сегмента выходитъ ровный, гомогенный отростокъ, лишенный окраски:—осевоцилиндрической отростокъ. Остальные же, протоплазматическіе отростки, какъ описано выше, окрашены и содержатъ продолговатые хроматическія образования, расположенныя вдоль отростковъ.

Такимъ образомъ въ каждой клѣткѣ вмѣстѣ съ отростками, т. е. въ каждомъ нейронѣ можно различать два составляющія вещества: хроматическое и ахроматическое. Къ

хроматической части принадлежать окрашенныя образования, наполняющія тѣло клѣтки и протоплазматическіе отростки, ахроматическую же часть составляютъ промежутки между хроматическими тѣльцами, осевоцилиндрической отростокъ съ развѣтвленіями и тончайшія развѣтвленія протоплазматическихъ отростковъ (van Gehuchten).

4) *Вопросъ о состояніи хроматическаго вещества въ живой нервной клѣткѣ.* Хроматическое вещество въ тѣлѣ живой нервной клѣтки, по мнѣнію Fischer'a⁴⁹⁾ 50), Held'a⁴⁸⁾ и Догеля, находится въ растворенномъ состояніи и осаждается въ видѣ различныхъ образований фиксирующей жидкостью,—въ данномъ случаѣ спиртомъ. Kronthal*) говоритъ, что нервная ткань содержитъ 80% воды, которую алкоголь вытягиваетъ и превращаетъ такимъ образомъ нервную клѣтку въ прекрасную мумію, которую мы видимъ въ микроскопѣ и по которой трудно судить о видѣ клѣтки *in vivo*. Самъ Kronthal на свѣжихъ частицахъ мозга,—раздавленныхъ между стеклышками и окрашенных метиленовой синью,—видѣлъ, что хроматическое вещество тянется черезъ всю клѣтку въ видѣ нитей съ утолщеніями⁴⁰⁾. Эти нити Kronthal считалъ за продолженія фибриллъ осевоцилиндрическаго отростка.

Held⁴⁸⁾, при изслѣдованіи живыхъ еще нервныхъ клѣтокъ (*im überlebenden Zustand*, при быстромъ вниманіи частицъ спинного мозга у живого животнаго), видѣлъ, что клѣтки содержатъ иногда небольшое количество мелкихъ зернышекъ, которыя совсѣмъ не имѣютъ того вида, какъ хроматическія

*) Neurolog. Centralbl. 1895. Nr. 17, s. 795—797.

⁴⁰⁾ S. 765.

глубки Nissl'я. По мѣрѣ отмиранія клѣтокъ, въ нихъ становятся видимыми и хроматическія образованія, появляющіяся независимо отъ сплоченія мелкихъ зернышекъ. Вслѣдствіе процессовъ отмиранія внутри нервныхъ клѣтокъ по Held'у повышается кислотность, которая и обуславливаетъ различную свѣтопреломляемость ахроматического и хроматического вещества, отчего послѣднее и обнаруживается. Чтобы выдѣлить быстро хроматическія образованія въ переживающихъ клѣткахъ, разсматриваемыхъ въ большія увеличенія, — достаточно прибавить къ препарату небольшое количество слабѣйшаго раствора, напр. $1/100^0/0$, уксусной кислоты. Такими-же осаждающими Nissl'евскія тѣльца свойствами обладаютъ еще пириново-сѣрная кислота, спиртъ и сулема, почему они и служатъ хорошими фиксирующими средствами для метода Nissl'я. На основаніи своихъ наблюденій Held полагаетъ ⁴⁸⁾, что внутри нервныхъ клѣтокъ преобладаетъ щелочная реакція; какъ разъ противоположнаго воззрѣнія, по словамъ Held'а, придерживаются Heidenhain, Gescheidlen и Edinger, который въ своихъ „лекціяхъ (1892) о строеніи органовъ центральной нервной системы“ говоритъ, что сѣрое вещество мозга относится къ реактивамъ, какъ тѣло слабо кислое. Съ другой стороны Gescheidlen въ дальнѣйшихъ своихъ изслѣдованіяхъ убѣждается, что кислотность сѣраго вещества мозга при отмираніи увеличивается; Langendorff-же прямо утверждаетъ (Die chemische Reaction der grauen Substanz. Neurolog. Centralb. 1885. S. 555), что кора большого мозга у кролика и морской свинки въ живомъ состояніи имѣетъ ясно щелочную

⁴⁸⁾ S. 210.

реакцію, только послѣ смерти наступаетъ ея окисленіе. Held примиряетъ ⁴⁸⁾ эти противоположныя воззрѣнія, говоря, что кислотность сѣраго вещества мозга зависитъ не отъ протоплазмы нервныхъ клѣтокъ, а отъ тканевой внутримозговой лимфатической жидкости, которая нейтрализуется живыми нервными клѣтками. Послѣ смерти клѣтки теряютъ эту способность и тканевая лимфа, проникая внутрь клѣтокъ, устанавливаетъ общую кислотность сѣраго вещества мозга и обуславливаетъ выпаденіе хроматическихъ образованій Nissl'я. Чтобы воспрепятствовать выдѣленію хроматического вещества въ нервныхъ клѣткахъ, Held рекомендуетъ слѣдующій приемъ: кусочки мозга отъ живого животнаго фиксируются $1\frac{1}{2}$ часа въ $80^0/0$ спиртѣ съ прибавленіемъ $1/4$ процента натронной щелочи и затѣмъ переносятся въ смѣсь van Gehuchten'а. На срѣзахъ, полученныхъ послѣ такой обработки и окрашенныхъ по Nissl'ю, Held описываетъ пустыя мѣста въ нервныхъ клѣткахъ, негативно повторяющія формы расположеннаго хроматического вещества, которое вторично осаждено изъ раствора смѣсью van Gehuchten'а и находится въ видѣ правильно-круглыхъ капелекъ какъ внутри самихъ клѣтокъ, такъ и внѣ ихъ, въ ихъ окружности.

Эти данныя, по моему мнѣнію, не вполне достаточны, чтобы заключить, что форма хроматического вещества въ правильно-фиксированныхъ нервныхъ клѣткахъ не соответствуетъ его формѣ въ живомъ состояніи, что это хроматическое вещество находится при жизни въ полномъ растворѣ. Изъ приведенныхъ данныхъ и опытовъ Held'а я могу за-

⁴⁸⁾ S. 211.

ключить только, что въ живой нервной клѣткѣ хроматическое вещество невозможно увидѣть, а въ мертвой или фиксированной клѣткѣ оно становится видимымъ. При моихъ пробахъ фиксаціи щелочнымъ спиртомъ по Held'у, я получилъ не раствореніе Nissl'евскихъ тѣлецъ, а набуханіе ткани и мутную микроскопическую картину. Можетъ быть при большей щелочности фиксирующаго спирта и удалось-бы получить раствореніе хроматическаго вещества въ живыхъ еще нервныхъ клѣткахъ, но и этотъ опытъ ничего не доказывалъ-бы, такъ какъ, по замѣчанію самого Held'a, Nissl'евскія хроматическія образованія можно растворить щелочью гораздо позднѣе потомъ, на матеріалѣ уже фиксированномъ по обыкновенному способу Nissl'я. Тѣ пустоты, которыя получаютъ послѣ растворенія хроматическаго вещества въ живыхъ нервныхъ клѣткахъ по способу Held'a, обнаруживаютъ, по его описанію, въ переднихъ рогахъ негативнымъ образомъ крупно-глубочатый и грубо-полосатый типъ клѣтокъ. Это явленіе подтверждаетъ какъ разъ обратное воззрѣніе тому, что хотѣлъ доказать Held. Здѣсь мы видимъ, что хроматическое вещество, растворяясь въ живой клѣткѣ, оставило отпечатокъ той-же формы своихъ отдѣльныхъ образованій и ихъ расположенія, какъ и на препаратахъ фиксированныхъ по обыкновенному способу Nissl'я, т. е. что форма хроматическаго вещества, какъ въ живой, такъ и въ правильно-фиксированной клѣткѣ, одинакова.

Вопросъ о томъ, прижизненное ли явленіе различныя виды хроматическаго вещества, или посмертное, еще не рѣшонъ окончательно и въ настоящее время. Многіе авторы

(v. Lenhossek, van Gehuchten) считаютъ это явленіе прижизненнымъ на томъ основаніи, что нервнымъ клѣткамъ одного типа и одной функціи соответствуетъ хроматическое вещество опредѣленнаго вида и расположенія, а также опредѣленно построенное ядро. При этомъ характерный видъ отдѣльныхъ типовъ клѣтокъ не измѣняется при различныхъ способахъ фиксаціи и окраски многихъ модификацій метода Nissl'я. Объяснить, такимъ образомъ, вполне своеобразныя веретена, приядерные кашпоны и глыбки однимъ только осажденіемъ раствореннаго хроматическаго вещества не представляется дѣломъ возможнымъ. Расположеніе и видъ хроматическаго вещества явленіе не случайное, а, какъ мы увидимъ впоследствии, зависитъ отчасти отъ строенія ахроматическаго вещества, за прижизненное-же существованіе послѣдняго по Ramón y Cajal'ю имѣются нѣкоторыя данныя⁸²⁾. Самъ Nissl не рѣшаетъ этого вопроса, онъ утверждаетъ только, что при помощи его метода мы всегда можемъ получить эквивалентныя картины нормальному или патологическому прижизненному состоянію клѣтокъ. Т. е. при одинаковыхъ условіяхъ, при одной и той же обработкѣ мы можемъ получить подъ микроскопомъ такіе эквиваленты, которые, не показывая намъ живой клѣтки, съ должнымъ постоянствомъ будутъ говорить намъ о состояніяхъ и перемѣнахъ,—нормальныхъ и патологическихъ,—какія испытываетъ клѣтка при жизни¹³⁾.

Д-ръ Blum по просьбѣ Nissl'я занимался химическимъ изслѣдованіемъ экстрактивныхъ веществъ, полученныхъ при уплотненіи мозговъ. При обработкѣ мозговъ эфиромъ онъ по-

лучалъ бѣлое, кристаллическое вещество, только похожее на протагонъ; при обработкѣ мозговъ формалиномъ и пикриновой кислотой получалъ холестеаринъ. Дальнѣйшія изысканія Plum'a въ этомъ направленіи не опубликованы, а они могли дать очень цѣнныя указанія на то, что теряетъ нервная ткань и нервная клѣтка при гистологическихъ манипуляціяхъ⁹⁾.

5) *Измѣненія нервныхъ клѣтокъ при дѣятельности.* Богатство нервныхъ клѣтокъ хроматическимъ веществомъ зависитъ, кромѣ соответствія клѣтокъ какому-либо виду, еще отъ состоянія каждой клѣтки въ моментъ фиксаціи, или смерти. Такихъ состояній по Nissl'ю четыре¹⁴⁾.

Первое состояніе *пикноморфное* (Puknomorphie der Nervenzellen),—когда въ клѣткѣ хроматическаго вещества обильное количество и оно представляется цѣлыми компактными глыбками;—это состояніе наступаетъ при усталости клѣтки.

Второе состояніе *атипноморфное* (Auknomorphie), когда хроматическаго вещества немного и оно разсѣяно въ клѣткѣ; это состояніе бываетъ при покоѣ клѣтки.

Третье *парапикноморфное* состояніе (Parapuknomorphie)—промежуточное между двумя предъидущими.

Четвертое состояніе *хромобильное* (Chromophilie), когда хроматическое вещество находится въ растворенномъ видѣ и клѣтка представляетъ однообразное диффузное темно-синее окрашивание. По мнѣнію Nissl'я, какъ упомянуто было прежде, это состояніе искусственное, вслѣдствіе дѣйствія уплотняющихъ жидкостей.

⁹⁾ S. 13 и 21.

Vas, Hodge, Lugaro, Marinresco и многіе другіе приводили въ дѣятельное состояніе двигательныя клѣтки и клѣтки симпатическихъ узловъ раздраженіемъ индуктивнымъ токомъ и механическими раздраженіями и наблюдали при этомъ внутри-клѣточные измѣненія. Резюме этихъ наблюденій слѣдующее: Хроматическое вещество только въ началѣ дѣятельности немного увеличивается (Lugaro), потомъ оно уменьшается. Хроматическія образованія разъединяются, распространяются въ клѣточной протоплазмѣ и отчасти растворяются. Клѣтка въ началѣ дѣятельности приходитъ какъ-бы въ состояніе набуханія, *турресценціи* по Lugaro, въ концѣ-же дѣятельности до усталости объемъ ея уменьшается. Измѣненія начинаются всегда отъ ядра и идутъ къ периферіи. Подобныя-же измѣненія происходятъ и въ ядрѣ. Состояніе турресценціи всегда сопровождается увеличеніемъ объема клѣтки. Оно есть слѣдствіе растворенія хроматическихъ образованій въ энхилемѣ протоплазмы. Тоже состояніе турресценціи бываетъ и въ отросткахъ, какъ протоплазматическихъ, такъ и въ осеводиллиндрическихъ, даже въ еще большей степени. Этимъ увеличеніемъ отростковъ улучшается соприкосновеніе концевыхъ и проводимостъ между нейронами, т. е. увеличивается контактъ. Между тѣмъ какъ прежде Mathias Duval и Lépine ошибочно объясняли контактъ амебоидными движеніями отростковъ клѣтокъ²⁰⁾.

6) *Строеніе ядра и измѣненія его при дѣятельности клѣтки.* Ядро нервныхъ клѣтокъ по van Gehuchten'у устроено просто. Оно отдѣлено отъ окружающей клѣточной протоплазмы оболочкой и имѣетъ ядрышко, по большей части, одно.

Между ядрышком и ядерной оболочкой существуют перекладины каріоплазматической, широкопетливой сѣти (saruplasma), омываемой безцвѣтной жидкостью—энхилемой (L'enchyleme, Carnoy). Хроматинъ по van Gehuchten'у согласно съ Сажа'емъ находится въ ядрѣ въ сгущенномъ видѣ въ ядрышкѣ, такъ что послѣднее входитъ въ группу нуклеиновыхъ ядрышекъ Carnoy (des nucléoles nucléiniens de Carnoy) ³¹).

Ядра свѣтлыхъ клѣтокъ по Nissl'ю отличаются болѣшимъ объемомъ, круглой формой и обильнымъ ядернымъ сокомъ, почему мало окрашиваются. Ядра темныхъ клѣтокъ овалны, содержатъ менѣе ядернаго сока и лучше окрашиваются. По Ramón у Сажа'ю, когда въ ядрѣ нервныхъ клѣтокъ нуклеинъ концентрируется (конденсируется) въ 1 или 2 ядрышка, то клѣтка становится уже неспособной къ пролиферациі ³¹). Ядро патологически измѣненное содержитъ два ядрышка, особенно часто при опытахъ у кроликовъ и при dementia paralytica (Nissl). Въ ядрышкѣ узкій наружный поясъ очень темный, внутренній болѣе свѣтлый и внутри-же находится маленькое кругловатое тѣло, рѣзко отграниченное и совершенно неокрашенное (Nissl).

Ядро (при раздраженіи клѣтки электрическимъ токомъ—Vas) въ началѣ дѣятельности клѣтки уходитъ къ периферіи, иногда къ выходу осевоцилиндрическаго отростка и оставляетъ на своемъ мѣстѣ разрѣженіе хроматическаго вещества (Maginisco),—ядрышко соприкасается съ оболочкою ядра (Magini). Ядро и ядрышко въ началѣ дѣятельности клѣтки увеличивается въ объемъ, приходитъ въ состояніе тургесценціи (Lugago), въ концѣ же дѣятельности при усталости ядро

уменьшается и образуется диффузное раствореніе хроматина (Mann). Иногда при раздраженіи клѣтокъ слабымъ электрическимъ токомъ ядра имѣютъ зазубренные края (Vas). Hodge видѣлъ, что у 92-хъ лѣтняго старика ядра зазубрены и ядрышко не окрашивается осміевою кислотой; у новорожденнаго-же ядро большое, круглое, свѣтлое,—ядрышко окрашивается ³⁰). Когда клѣтка отдыхаетъ, то ядро опять уходитъ съ периферіи клѣтки на середину. Такимъ образомъ, ядро принимаетъ участіе во всѣхъ измѣненіяхъ клѣтки, которыя начинаются въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ ядромъ и послѣднее, слѣдовательно, для нейрона составляетъ очень важный элементъ.

7) *Строеніе ахроматическаго вещества нервныхъ клѣтокъ и начальной части ихъ осевого цилиндра. Методы изслѣдованія ахроматическаго вещества.* Въ первое время работъ съ методомъ Nissl'я изслѣдователи занимались главнымъ образомъ морфологіей и измѣненіями хроматической части. Ахроматическое-же вещество не окрашивалось по методу Nissl'я и считалось аморфнымъ (Nissl, v. Lenhossek, Maginisco etc.), хотя нѣкоторые изслѣдователи указывали, что ахроматическій осевоцилиндрический отростокъ, служащій для проведенія нервныхъ раздраженій, не можетъ быть аморфнымъ, а вмѣстѣ съ нимъ не можетъ быть аморфною также и вся ахроматическая часть нейрона. Потомъ, когда стали изучать съ методомъ Nissl'я патологическія измѣненія нервныхъ клѣтокъ, то въ тѣхъ изъ нихъ, въ которыхъ вся хроматическая часть оказалась уничтожена патологическимъ процессомъ, стало замѣтно строеніе ахроматическаго вещества, особенно на препаратахъ окрашенныхъ гематоксилиномъ ⁷⁶ ⁷⁷). Тогда снова

поднялся старый вопрос о фибриллярномъ, или сѣтчатомъ строеніи проводящаго нервного возбужденіе вещества нервной клѣтки. Въ прежнее время считали это вещество фибриллярномъ Schultze, Ranvier, Flemming. Въ новѣйшее время этого взгляда придерживаются Benda, Nissl, Recker, Догель и Lugaro. V. Lenhossek считалъ ахроматическое вещество губчатымъ, а Ramón y Cajal сѣтчатымъ. Послѣдній пишетъ, что ахроматическая часть состоитъ изъ спонгіоплазмы, представляющей въ видѣ сѣти, продольныя балки которой толще, чѣмъ поперечныя ⁸¹). Въ позднѣйшей своей работѣ онъ замѣчаетъ, что прослѣдить неокрашенное спонгіозное вещество чрезвычайно трудно, вслѣдствіе спутаннаго его строенія ⁸²), почему вѣроятно и существуютъ различныя мнѣнія относительно этого вопроса. Nissl, изслѣдуя своимъ методомъ двигательныя клѣтки переднихъ роговъ спинного мозга у кролика, отравленнаго серебромъ, видѣлъ, что хроматическое вещество этихъ клѣтокъ исчезло, а оставшееся ахроматическое вещество окрасилось и имѣло полосатый видъ, какъ въ тѣлѣ клѣтокъ, такъ и въ осевоцилиндрическомъ отросткѣ. Точно такія-же измѣненія онъ находилъ у человѣка, отравившагося фосфоромъ (послѣдніе красящагося вещества, поглощеніе краски неокрашающимся веществомъ), и у человѣка, умершаго отъ тифа ¹³).

Van Gehuchten и Marinesco въ своихъ блестящихъ докладахъ на „XII Международномъ сѣздѣ врачей въ Москвѣ“ представляютъ строеніе ахроматическаго вещества очень сложнымъ и различнымъ въ тѣлѣ клѣтокъ и въ ихъ отросткахъ ³¹) ⁷⁶). По изслѣдованіямъ Flemming'a, Becker'a, Lévi,

Lugaro и Marinesco ахроматическое вещество состоитъ изъ *организованной* части въ видѣ сѣти, которую Marinesco называетъ *рисунчатымъ* ахроматическимъ веществомъ, и изъ основной *неорганизованной* части, которую Marinesco называетъ *аморфнымъ* ахроматическимъ веществомъ ⁷⁷). Трабекулы организованнаго ахроматическаго вещества, пересѣкаясь между собою, образуютъ особыя узловыя точки и утолщенія. Эти узловыя точки, положенныя другъ на друга даютъ начало зернистымъ фибрилламъ въ протоплазматическіе отростки и болѣе *правильнымъ* фибрилламъ въ отростки осевоцилиндрическіе. Обѣ части, протоплазматическая сѣть и основная масса, существуютъ также въ тѣлахъ клѣтокъ, на уровнѣ хроматическихъ элементовъ, но тамъ узловыя точки и трабекулы выстланы (инкрустированы) особымъ химическимъ веществомъ, чувствительнымъ къ основнымъ анилиновымъ краскамъ. Инкрустація химическимъ веществомъ узловыхъ точекъ и сосѣднихъ трабекулъ даетъ начало хроматическимъ элементамъ различной величины и различной формы. Хроматиновыя зернышки, пропитывая трабекулы на узловыхъ мѣстахъ ахроминовой сѣти, образуютъ иногда хроматическіе элементы въ видѣ звѣздчатыхъ образованій (van Gehuchten).

Такое-же внутреннее строеніе существуетъ не только во всѣхъ моторныхъ клѣткахъ, но и во всѣхъ соматохромныхъ клѣткахъ центральной нервной системы. Вездѣ есть ахроминовая, протоплазматическая сѣть, которая инкрустируется хроматофильными зернышками. И если у клѣтокъ одинаковой функціи распределеніе хроматическихъ элементовъ бываетъ одинаково, а у разныхъ различное, то это зависитъ отъ раз-

личнаго строенія протоплазматической сѣти, инкрустированной хроматическимъ веществомъ, а послѣднее строеніе зависитъ отъ функціи нейрона (van Gehuchten).

Въ спинальныхъ гангліяхъ осецилиндрической отростокъ начинается неокрашеннымъ конусомъ, *полярнымъ конусомъ* по Flemming'у. Этотъ конусъ считали гомогеннымъ Nissl и v. Lenhossek и зернистымъ Догель. Потомъ Held, Flemming, Reinke, Cajal, Lugaro и Marinesco нашли, что конусъ имѣетъ фибриллярное строеніе. Фибриллы конуса продолжаютъ и соединяются съ трабекулами сѣти. Точно также описанъ многими авторами ахроматической конусъ осевоцилиндрическаго отростка двигательныхъ клѣтокъ, но по van Gehuchten'у въ данномъ случаѣ этотъ фактъ трудно констатировать, такъ какъ въ двигательныхъ клѣткахъ осевоцилиндрической отростокъ иногда выходитъ отъ начала протоплазматическаго, а также и въ начальной части протоплазматическихъ отростковъ хроматическія зернышки иногда отсутствуютъ.

Конусообразной части осевоцилиндрическаго отростка не имѣется въ клѣткахъ симпатическихъ ганглій (Догель), въ гангліозныхъ клѣткахъ retinae (Догель), въ Purkinje'вскихъ клѣткахъ (v. Lenhossek) и въ пирамидальныхъ клѣткахъ мозговой коры (v. Lenhossek).

Для изученія строенія ахроматическаго вещества въ тѣлѣ нервныхъ клѣтокъ и въ ихъ отросткахъ берутся очень разведенныя фиксирующія жидкости. Bütschli ^{48a)} при этомъ пользовался спиртомъ отъ 15% до 45% съ прибавленіемъ незначительнаго количества tincturae Iodii; Held, какъ уже указано, рекомендуетъ съ этою цѣлю пикриново-сѣрную кислоту, 1% растворъ сулемы въ 40% водномъ растворѣ ацетона, смѣсь van Gehuchten'a и 60% спиртъ. Окраска производится гематоксилиномъ различными способами, но лучшіе результаты получаются при недифференцированной окраскѣ желѣзо-гематоксилиномъ по Heidenhain'у, а также гематоксилиномъ Delafield'a.

Held ^{48b)} ⁴⁶⁾ предлагаетъ свой методъ обнаруженія ахроматическаго вещества при помощи двойной окраски Erythrosin'омъ и Methylenblau. По возможности тонкіе (даже до 1 μ) срѣзы,—полученные изъ матеріала, фиксированнаго указанными способами и задѣланнаго въ параффинъ,—помѣщаются (на 1—2 минуты и дольше) въ термостатъ съ невысокой температурой (30°—35° C.) въ слѣдующей красящей жидкости: Erythrosin pur. 1,0; Aq. destill. 150,0; Acidi aceticі concentrati (100%) 2 gtt. Затѣмъ срѣзы переносятся въ растворъ метиленовой сини, приготовленной по Nissl'ю и разбавленный равнымъ объемомъ 5% воднаго раствора ацетона. Въ послѣдней жидкости, смѣняемой иногда второй разъ, срѣзы оставляются,—при нѣскольکو большей температурѣ

⁴⁶⁾ S. 83—84.

^{48a)} S. 214, 222—223.

^{48b)} S. 226—228.

термостата, — до тѣхъ поръ, пока исчезнетъ запахъ ацетона. По охлажденіи срѣзы дифференцируются воднымъ растворомъ обыкновенныхъ квасцовъ 0,1% до того момента, когда опять обнаружится немного красноватый оттѣнокъ (нѣсколько секундъ—минута). Дальнѣйшая обработка срѣзовъ обыкновенная, какъ и при методѣ Nissl'я.

Работая съ своимъ методомъ, Held, въ чрезвычайно интересномъ и поучительномъ трудѣ о „структурѣ нервныхъ клѣтокъ“⁴⁸⁾, высказываетъ свои взгляды относительно трехъ важнѣйшихъ вопросовъ въ гистологіи нервной системы, именно: онъ 1) сообщаетъ свое мнѣніе о строеніи ахроматического вещества, какъ въ тѣлѣ клѣтокъ, такъ и въ отросткахъ, 2) описываетъ распредѣленіе въ нейронахъ особыхъ мельчайшихъ зернышекъ, такъ-называемыхъ неврозомовъ и 3) указываетъ на одинъ изъ способовъ соединенія нервныхъ клѣтокъ между собою.

Ахроматическое вещество осевоцилиндрическаго отростка по Held'у имѣетъ правильное, продольно петлистое строеніе. Такую структуру авторъ, также какъ и Bütschli, находитъ похожею по внѣшнему виду на пчелиныя соты. Переходя въ тѣло клѣтки, ахроматическое вещество осевого цилиндра, или *Axospongium* по автору^{48a)}, рѣзко измѣняется: отдѣльныя, продольныя ячейки его становятся короче, шире, полигональнѣе, неправильнѣе и увеличиваются по крайней мѣрѣ въ два раза по занимаемой ими площади. По всему тѣлу клѣтки ахроматическое вещество, или по Held'у *Cytospongium*^{48b)},

^{48a)} S. 221.

^{48b)} S. 236.

имѣетъ такое-же неправильное широкопетлистое строеніе, чѣмъ оно и отличается отъ *Axospongium*'а. Фибриллы осевого цилиндра, давно обнаруженныя при окраскѣ гематоксилиномъ, по Held'у имѣютъ волнообразный ходъ^{48a)} и тонкія поперечныя соединенія между собою. Эти многочисленныя соединенія и превращаютъ прежде-описанное фибриллярное строеніе осевого цилиндра въ сотовидное строеніе по представленію Held'а. Авторъ указываетъ, что поперечныя соединенія фибриллъ очень тонкія въ сравненіи съ продольными, чрезвычайно плохо окрашиваются и быстро теряютъ окраску при дифференцировкѣ. Они не были замѣчены прежними изслѣдователями (Flemming) еще потому, что разсматривались при широкомъ открытомъ освѣтительномъ Abbe'евскомъ аппаратѣ вслѣдствіе предположенія, что неясность микроскопическихъ картинъ обуславливается уменьшеніемъ освѣщенія; между тѣмъ какъ нужно-бы было имѣть въ виду, что при сильномъ освѣщеніи глазъ, получая рѣзкія свѣтотыя раздраженія, не въ состояніи различить относительно легкіе свѣтотыя оттѣнки^{48b)}. Вотъ причины, почему, по мнѣнію Held'а, сотовидное строеніе осевого цилиндра такъ долго не было обнаружено.

Далѣе Held описываетъ *неврозома* (*Neurosomen*)^{48c)}, т. е. мельчайшія зернышки, распредѣленныя по всему нейрону довольно неравномѣрно, такъ какъ въ осевомъ цилиндрѣ и его развѣтвленіяхъ ихъ очень много, а въ тѣлѣ клѣтки и ея дендритахъ ихъ значительно меньшее количе-

^{48a)} S. 244.

^{48b)} S. 217.

^{48c)} S. 221.

ство. Неврозомы отличаются от Nissl'евских хроматических тѣлец своей значительно меньшей величиной и отчасти формой. Эти зернышки бываютъ въ большинствѣ случаевъ круглы, иногда продолговаты и многоугольны ^{48a)}, величина ихъ немного колеблется, но все-же они остаются самыми мельчайшими образованиями въ нервонѣ. Окрашиваются неврозомы по Held'у въ фіолетовый цвѣтъ, въ то время какъ Nissl'евскія тѣльца остаются синими. Располагаются неврозомы неправильно ^{48b)}: то рядами по направленію фибриллъ сотовыхъ стѣнокъ, то въ промежуткахъ между фибриллами, въ видѣ неправильно разбросанныхъ точекъ. Въ начальной части осевого цилиндра эти точки образуютъ ряды, какъ-бы вѣерообразно расходящіяся по направленію изъ отростка въ тѣло нервной клѣтки. Располагаясь въ одномъ направленіи рядами, въ видѣ пунктированныхъ линий, неврозомы давали иногда поводъ авторамъ описывать четкообразныя фибриллы въ нервныхъ клѣткахъ. Присутствіе неврозомъ, въ особенности въ осевомъ цилиндрѣ, очень постоянно, но значеніе ихъ для жизни и дѣятельности клѣтокъ до сего времени не выяснено.

Относительно болѣе тѣсныхъ соединеній нервныхъ клѣтокъ между собою Held пишетъ, что въ клѣткахъ переднихъ роговъ, между прочимъ, и въ корѣ мозжечка концевыя поверхности осевого цилиндра (или его коллатерали) одной нервной клѣтки подходятъ къ тѣлу другой и образуютъ въ окружности ея периецеллюлярное сплетеніе. Точно такое-же отношеніе можетъ быть между осевымъ цилиндромъ и дендри-

^{48a)} S. 225.

^{48b)} S. 220.

томъ двухъ отдѣльныхъ нервныхъ клѣтокъ. У зародышей и очень молодыхъ животныхъ эти концевыя осевоцилиндрическія поверхности, отличающіяся обиліемъ неврозомъ, только прикасаются къ дендриту или клѣточному тѣлу, содержащему неврозомы въ небольшомъ количествѣ. У болѣе взрослыхъ животныхъ структура периецеллюлярныхъ и перидендритическихъ соединительныхъ сплетеній ^{48a)} носитъ болѣе интимный, тѣсный характеръ, сливаясь на пограничной поверхности „посредствомъ одного и того-же плазматического слоя“, такъ что вакуолы, — т. е. петли ахроматического вещества, — осевого цилиндра непосредственно переходятъ въ вакуолы дендрита или клѣточного тѣла ^{48b)}. Такой способъ соединенія нервныхъ клѣтокъ Held называетъ *конкресценціей* (Congrescenz) ^{48c)}, которая образуется вслѣдствіе того, что концы осевого цилиндра въ болѣе позднемъ возрастѣ загибаются къ клѣткѣ, расширяются въ видѣ ступни и затѣмъ совершенно срастаются съ клѣточной протоплазмой. Ученіе о контактномъ соединеніи невроновъ установлено на мозгахъ зародышей и поэтому можетъ быть ошибочно, какъ пишетъ Held, по отношенію къ взрослому мозгу ^{48d)}. Къ тому-же всегда существовали отдѣльныя мнѣнія, подрывающія общепринятое ученіе о контактѣ (Golgi, Догель, Béla Haller) ^{48e)}.

Своимъ ученіемъ о присутствіи неврозомъ въ нервныхъ клѣткахъ и о сотовидномъ строеніи осевого цилиндра Held

^{48a)} S. 270.

^{48b)} S. 261.

^{48c)} S. 265.

^{48d)} S. 280.

^{48e)} S. 282—283.

подтверждаетъ изслѣдованія Bütschi. Послѣдній авторъ находилъ такое-же правильное, петлистое, микроскопическое строеніе свернушагося куринаго бѣлка и свернувшейся обыкновенной желатины ^{48a)}. Имѣя это въ виду, Held полагаетъ, что сотовидное строеніе осевого цилиндра зависитъ отъ створиванія его протоплазмы, при чемъ „съ одной стороны осаждаются извѣстныя вещества, съ другой—растворяющая ихъ вода отдѣляется въ формѣ вакуоль“ ^{48b)}. На краевомъ поясѣ амевъ и нѣкоторыхъ плазмодій Held видѣлъ, что протоплазма въ живомъ состояніи имѣетъ гомогенный гіалиновый видъ и что вакуоли появляются тотчасъ послѣ прибавленія фиксирующихъ жидкостей ^{48c)}. И на кусочкахъ нервной ткани Held убѣждался въ большомъ значеніи фиксирующихъ жидкостей при вакуолизациі протоплазмы нервныхъ клѣтокъ, такъ какъ не при всѣхъ способахъ фиксаціи получалась одинаковая вакуолизациа, а также и на одномъ и томъ-же кусочкѣ можно было обнаружить разницу въ ясности микроскопическихъ картинъ въ глубинѣ кусочка и на его поверхности ^{48d)}. Но при этомъ взглядъ Held'a становится непонятнымъ, почему-же протоплазма, подвергаясь одиноковому вліянію одной вакуолизирующей жидкости, въ тѣлѣ клѣтки осаждается въ одномъ видѣ, а въ осевомъ цилиндрѣ въ другомъ. И здѣсь, слѣдовательно, мы не можемъ объяснить всего одними только внѣшними причинами, а должны допустить

^{48 a)} S. 254—255.

^{48 b)} S. 253.

^{48 c)} S. 214, 233.

^{48 d)} S. 253.

при этомъ также и вліяніе строенія живой нервной клѣтки. Не имѣя возможности видѣть послѣднюю ясно въ живомъ состояніи, мы и въ данномъ случаѣ можемъ получить *эквивалентныя* микроскопическія картины, которыя будутъ помогать намъ до извѣстной степени рѣшать многія задачи въ ученіи о нервной системѣ.

Нѣкоторыя мнѣнія Held'a, высказанныя имъ въ приведенной здѣсь работѣ, остаются въ литературѣ (какъ напримѣръ, ученіе о конгресценціи) до сего времени пока единичными. Относительно-же другихъ вопросовъ (какъ напримѣръ, объ отношеніи неврозомъ къ Nissl'евскимъ образованіямъ) и самъ Held считаетъ свое сообщеніе предварительнымъ, такъ какъ, по его словамъ, самый методъ имѣетъ еще нѣкоторые недостатки и нуждается въ дальнѣйшей разработкѣ ^{48a)}. По методу Held'a должно получиться три цвѣтовыхъ оттѣнка на микроскопическихъ препаратахъ: хроматическое вещество должно быть окрашено въ синій цвѣтъ, ахроматическое въ красный и неврозы въ фіолетовый ^{48b)}. При этомъ Held предупреждаетъ быть осторожнымъ съ дифференцировкой, которая легко переходитъ желаемый предѣлъ въ сторону полного обезцвѣчиванія неврозомъ. На моихъ пробахъ мнѣ не удавалось видѣть такія-же микроскопическія картины, какія обѣщаны самимъ авторомъ метода, а получалась только превосходная двойная окраска Nissl'евскихъ образованій въ синій цвѣтъ и всего остального въ розовый. На основаніи

^{48 a)} S. 238.

^{48 b)} S. 228.

этихъ пробъ я не могу также сказать, чтобы Erythrosin лучше окрашивалъ ахроматическое вещество нервныхъ клѣтокъ, чѣмъ гематоксилинъ, съ которымъ работаютъ многіе изслѣдователи уже давно въ этомъ направленіи. И гематоксилиновые препараты чрезвычайно рѣдко позволяли мнѣ видѣть намеки на поперечныя соединенія: эти препараты были также неясны, какъ и рисунки Marinesco въ полномъ изданіи его Московскаго доклада ⁷⁶⁾, каковыя рисунки, какъ мнѣ кажется, ближе подходятъ къ истинѣ, чѣмъ описанія микроскопическихъ картинъ и великолѣпные рисунки Held'a, имѣющіе значеніе скорѣе какъ схематическія изображенія.

IV.

Результаты изслѣдованій по методу Nissl'я нервныхъ клѣтокъ въ патологическомъ состояніи.

1) *Разграниченіе первичныхъ и вторичныхъ поражений нервныхъ клѣтокъ.* Пораженія нервныхъ клѣтокъ при изслѣдованіи Nissl'евскимъ методомъ по Marinesco нужно разграничивать на первичныя и вторичныя ⁷⁸⁾ ⁷⁹⁾. Первичныя, т. е. наступающія первоначально въ центрѣ нейрона, въ тѣлѣ самой клѣтки, могутъ зависѣть отъ вызванной анеміи (перевязка аорты), отъ термическихъ ⁹²⁾, инфекціонныхъ и токсическихъ причинъ ⁷⁶⁾. Они очень сложны и многообразны, въ зависимости каждый разъ отъ характера дѣйствовавшей причины, или отъ свойства яда, вызвавшего патологическія измѣненія. Вторичныя, послѣдовательныя пораженія наступаютъ въ тѣлахъ клѣтокъ при измѣненіяхъ осевоцилиндрическихъ продолженій ихъ въ периферическихъ нервахъ. Эти пораженія менѣе сложны и всегда одни и тѣже, наступаютъ-ли они послѣ перерѣзки нерва, или послѣ его лигатуры, или послѣ приложенія кристалликовъ хлористаго натра къ обнаженному нерву и другихъ поврежденій, прерывающихъ на одинъ моментъ анатомическую и функціональную связь и цѣлость

неврона (van Gehuchten). Интенсивность поражения въ зависимости отъ силы дѣйствовавшей причины можетъ колебаться въ различной степени, а характеръ поражения всегда одинъ и тотъ-же. Вторичныя поражения, какъ болѣе простыя, могутъ быть описаны для удобства въ началѣ.

2) *Вторичныя поражения. Различные виды вторичныхъ перерожденій. Периферическій множественный невритъ.* Въ прежнее время думали, что только осевоцилиндрический отростокъ, отдѣленный отъ своего трофическаго центра въ перерѣзанномъ нервѣ, атрофируется и исчезаетъ вмѣстѣ съ мякотной оболочкой; а сама клѣтка, лишенная окончаній осевоцилиндрическаго отростка, и центральный отрѣзокъ послѣдняго, соединенный съ клѣткой, остаются неповрежденными. Этотъ законъ извѣстенъ подъ именемъ *вторичнаго перерожденія Waller'a*. Потомъ „Fogel показалъ, что у новорожденныхъ уже при простой перерѣзкѣ нерва, а у взрослыхъ при перерѣзкѣ по близости отъ его ядра, могутъ наступать явленія перерожденія и исчезаніе осевого цилиндра и въ центральномъ отрѣзкѣ нерва“⁶³⁾. Въ новѣйшее время Nissl замѣтилъ измѣненія въ хроматическомъ веществѣ клѣтокъ послѣ перерѣзки окончаній осевоцилиндрическаго отростка и предложилъ-бы дать названіе этому процессу, въ противоположность методу вторичной дегенерации, *метода первичнаго раздраженія* („Methode der primären Reizung“)⁶⁴⁾. Marinesco различаетъ двѣ фазы измѣненій клѣтокъ послѣ перерѣзки

⁶³⁾ S. 6.

⁶⁴⁾ S. 343.

двигательнаго или смѣшаннаго спинно-мозгового нерва. Въ первой фазѣ измѣненія касаются кинетоплазмы; они не опасны для жизни клѣтки и послѣдняя можетъ возвратиться къ своему нормальному состоянію. Эти измѣненія Marinesco назвалъ *реакціей на разстояніи* (réaction à distance⁶⁵⁾) и *дегенерацией Nissl'я* (dégénérescence de Nissl)⁶⁶⁾. Во второй фазѣ измѣненія наступаютъ въ ахроматическомъ веществѣ, въ трофоплазмѣ по Marinesco. Эти измѣненія, вызванныя болѣе сильными поврежденіями нервовъ, уже опасны для жизни клѣтокъ и для восстановленія ихъ къ первоначальному состоянію. Такія измѣненія Marinesco назвалъ *Hayem-Forel'евскимъ перерожденіемъ* (dégénérescence de Hayem-Forel)⁶⁷⁾.

Отсюда видно, какое значеніе имѣетъ хроматическая и ахроматическая часть въ жизни неврона. Хроматическое вещество, или кинетоплазма (*κίνησις* = движеніе), какъ въ нормальной дѣятельной клѣткѣ, такъ и въ патологической, постоянно мѣняется. Оно служитъ питательнымъ матеріаломъ клѣтки, именно, какъ „запасъ и источники механической энергіи“⁶⁸⁾ ея по Marinesco, или какъ Juliusburger предполагаетъ, что, вслѣдствіи тѣснаго соотношенія по нѣкоторымъ авторамъ между протоплазматическими отростками и кровеносными сосудами, хроматическія зерна протоплазматическихъ отростковъ „служатъ складочнымъ мѣстомъ потенциальной клѣточной энергіи, оттекающей отъ клѣтки въ видѣ кинетической энергіи по осевому цилиндру, совершенно лишённому зеренъ“⁶⁹⁾. Волоконца-же сѣти ахроматическаго вещества или клѣточной трофоплазмы, цѣлость которой такъ необходима въ жизни неврона, непрерывно связаны съ воло-

концами отростковъ и служатъ для проведенія первнаго возбужденія въ томъ или иномъ направленіи ⁷⁵⁾.

Nissl, описывая измѣненія клѣтокъ при перерѣзкѣ нервовъ, замѣчаетъ, что если кристалликъ поваренной соли, приложенный къ отростку клѣтки, измѣняетъ её, то вѣроятно въ нормальной живой клѣткѣ могутъ происходить такіа-же незначительныя измѣненія отъ другихъ чисто функциональных причинъ ⁵⁾. Van Gehuchten-же наоборотъ считаетъ всѣ данныя относительно дѣятельности клѣтокъ, полученныя при помощи фарадическаго тока, скорѣе патологическими, чѣмъ нормальными. Раздраженіе фарадическимъ токомъ по этому автору не соотвѣтствуетъ дѣйствительно функциональному, физиологическому состоянію клѣтокъ, а скорѣе подходит къ химическому, термическому и травматическому раздраженію. Перевязка шейной части п. sympathici у кролика даетъ такіа-же измѣненія, какъ и индуктивный токъ. Изъ всѣхъ опытовъ съ индуктивнымъ токомъ можно только заключить, что при дѣятельности клѣтка увеличивается въ объемѣ и что хроматическія образованія ея уменьшаются (van Gehuchten).

Вторичныя измѣненія въ двигательныхъ клѣткахъ послѣ перерѣзки нерва представляются, по докладамъ „XII Международнаго съѣзда врачей въ Москвѣ“, состоящими изъ двухъ періодовъ ³¹⁾ ⁷⁶⁾. *Первый стадій* характеризуется внезапнымъ раствореніемъ, дезинтеграціей по Marinesco хроматическаго вещества, начинающейся отъ мѣста выхода осевого цилиндра и отъ центра нервной клѣтки и захватывающей быстро всѣ хроматическіе элементы. Это явленіе Marinesco впервые

⁵⁾ S. 343.

назвалъ *хроматомизомъ* хроматическихъ элементовъ. Внезапное раствореніе хроматическаго вещества вызываетъ тургесценцію клѣточной протоплазмы, а эта послѣдняя (тургесценція) обуславливаетъ въ свою очередь значительное увеличеніе объема клѣтки и является причиной отодвиганія ядра къ периферическимъ слоямъ. Наступаетъ хроматофильное состояніе клѣтокъ. Первый стадій начинается 40 часовъ спустя послѣ перерѣзки нерва и продолжается до 15—20 дней. Затѣмъ наступаетъ *второй стадій* возстановленія хроматическихъ элементовъ, который длится до 92-го и 100-го дня послѣ перерѣзки нерва. До 70-го дня клѣтки проходятъ состояніе гипертрофіи какъ въ общемъ объемѣ, такъ и въ своихъ хроматическихъ элементахъ. Послѣдніе получаютъ большіе размѣры и сильнѣе окрашиваются и клѣтки, слѣдовательно, находятся въ пикноморфномъ состояніи. Въ остальное время до 92—100-го дня клѣтки уменьшаются и приходятъ къ нормѣ.

При этомъ процессѣ Nissl, Forel, Marinesco и Luggaго склонны допустить полное разрушеніе извѣстнаго количества двигательныхъ нервныхъ клѣтокъ. Van Gehuchten не согласенъ съ этимъ и считаетъ описанныя явленія не настолько существенными, чтобы ихъ можно было назвать регрессивными явленіями, какъ называетъ Nissl, и тѣмъ болѣе дегенерацией, какъ называетъ Marinesco. Измѣняется только хроматическое вещество и погибаетъ, быть можетъ, небольшое количество клѣтокъ, въ которыхъ тургесценція была настолько велика, что выталкивалось наружу ядро, которое составляетъ *conditio sine qua non* существованія клѣтки. Поэтому „хро-

матозисъ только съ точки зрѣнія микроскопической анатоміи важное явленіе, а съ точки зрѣнія физиологіи и патологіи не представляетъ ничего особеннаго: это простое клѣточное разстройство, вызванное непременно каждый разъ препятствіемъ въ нервонѣ³¹⁾.

Точно также явленіе хроматолиза происходитъ при перерѣзкѣ чувствительныхъ нервовъ въ клѣткахъ спинальных ганглий. Но тамъ по van Gehuchten'у вслѣдъ за первымъ стадіемъ растворенія хроматическихъ элементовъ не наступаетъ второго стадія возстановленія ихъ, а наоборотъ протекаетъ *стадій разрушенія и перерожденія* самихъ клѣтокъ, и всѣ клѣтки глубоко затронутыя неминуемо предназначены къ гибели. Эта разница по van Gehuchten'у, получившему нѣкоторыя указанія изъ его опытовъ надъ кроликами, происходитъ по слѣдующей причинѣ: двигательная клѣтка, лишенная конца своего осевоцилиндрическаго отростка, получаетъ трофическое вліяніе внѣшнихъ раздраженій отъ развѣтвленій осевыхъ цилиндровъ рядомъ лежащихъ, сосѣднихъ клѣтокъ, съ которыми она находится въ связи. Чувствительные-же нервы имѣютъ трофическое вліяніе только наложенные другъ надъ другомъ. И чувствительной клѣткѣ послѣ перерѣзки ея осевого цилиндра, кромѣ того, что она теряетъ свою анатомическую и функціональную цѣлость, еще недостаетъ въ періодъ поправленія трофическаго вліянія внѣшняго раздраженія, безъ котораго она и погибаетъ. Если это предположеніе окажется правильнымъ, то можно, говоритъ van Gehuchten³⁰⁾, заключить такъ: „Мы живемъ только тогда, когда получаемъ возбужденіе извнѣ. Безъ возбужденія

нѣтъ жизни, потому что отсутствіе всякаго внѣшняго и внутренняго возбужденія вызываетъ атрофію и исчезаніе чувствительныхъ периферическихъ нервовъ. Затѣмъ слѣдуетъ исчезаніе чувствительныхъ нервовъ второго и третьяго порядка, далѣе двигательныхъ нервовъ-центровъ, двигательныхъ нервовъ периферическихъ и наконецъ атрофія и исчезаніе всѣхъ нашихъ органовъ и всѣхъ нашихъ тканей“.

Изученіе вторичныхъ поражений клѣтокъ дало возможность примѣнить полученные указанія и къ патологической анатоміи человѣка. Marinesco^{71) 72) 73) 75) 76)}, а затѣмъ Ballet и Dutil⁹⁶⁾ при патолого-анатомическихъ изслѣдованіяхъ по методу Nissl'я нашли, что при периферическомъ множественномъ невритѣ у человѣка происходятъ въ центральныхъ клѣткахъ пораженныхъ нервовъ такія-же измѣненія, какія бывають въ нервныхъ клѣткахъ животныхъ при экспериментальной перерѣзкѣ нерва. При полиневритѣ наблюдалось то-же набуханіе клѣтки, тотъ-же хроматолизъ, начинающійся съ мѣста выхода осевого цилиндра, и то-же перемѣщеніе ядра къ периферіи. Въ первое время авторы не могли рѣшить, первичны или вторичны данныя измѣненія, но потомъ Marinesco призналъ ихъ вторичными, „въ силу полного анатомическаго сходства измѣненій клѣтки при невритѣ и при перерѣзкѣ нерва“⁷⁶⁾. При полиневритѣ измѣненія не отличаются большой рѣзкостью и склонностью къ разрушенію клѣтокъ; эти измѣненія болѣе легкія, чѣмъ при перерѣзкѣ нерва, только въ неизлѣчимыхъ случаяхъ полиневрита и въ ампутаціонныхъ невритахъ, когда задѣта трофоплазма клѣтокъ,—измѣненія становятся болѣе существенными и ясно выраженными⁹⁵⁾.

3) *Первичныя пораженія. Пораженія нервныхъ клетокъ послѣ перевязки брюшной аорты. Трудность изученія первичныхъ пораженій нервныхъ клетокъ въ примѣненіи къ патологической анатоміи человека.* Первичныя пораженія нервныхъ клѣтокъ, наступающія вслѣдствіе различныхъ причинъ, настолько разнообразны и сложны, что еще не могутъ въ настоящее время быть подведены подъ отдѣльные какіе-либо типы нервно-клѣточныхъ измѣненій. Такія измѣненія требуютъ каждый разъ отдѣльныхъ описаній. Больше другихъ изучены измѣненія клѣтокъ отъ анеміи, вызванной прижатіемъ брюшной аорты или другой причиной, такъ какъ этимъ вопросомъ занималось значительное число изслѣдователей, какъ напр. Sarbo¹⁰⁰), Marinesco⁷⁴), Ballet и Dutil⁹⁷), Monti¹⁰¹). Хроматолизъ при перевязкѣ брюшной аорты начинается не съ мѣста выхода осевого цилиндра, какъ при вторичныхъ пораженіяхъ, а гдѣ либо на периферіи и распространяется по всему периферическому слою кругомъ клѣтки; центральная же часть ея и ядро поражаются послѣ всѣхъ остальныхъ частей. Затѣмъ поражается ахроматическая субстанція, въ протоплазматическихъ отросткахъ появляются разрывы, въ клѣточномъ тѣлѣ вакуолы. Ядро въ началѣ вздувается, дѣлается круглымъ, потомъ сплющивается и пріобрѣтаетъ очень темную однородную окраску. Клѣтка распадается на мелкіе отрывки и замѣняется разросшейся нейроглией.

Въ первичныхъ пораженіяхъ нервныхъ клѣтокъ, какъ при экспериментахъ на животныхъ, такъ и при патологическихъ процессахъ у человека⁶⁹)⁹⁸)¹⁰), можетъ быть по Marinesco измѣнено какъ хроматическое, такъ и ахромати-

ческое вещество, т. е. можетъ быть *хроматолизъ* и *ахроматолизъ*. Какой-либо правильной послѣдовательности въ наступленіи распадаенія того и другого вещества при разнообразныхъ патологическихъ причинахъ (отравленіе химическими и инфекціонными ядами) не имѣется¹³)⁸⁸)¹⁰²). Распадаенія и того и другого вещества могутъ существовать въ клѣткѣ одновременно, или предшествовать одно другому, причемъ впрочемъ нужно имѣть въ виду, что ахроматолизъ чрезвычайно рѣдко (какъ исключеніе) предшествуетъ хроматолизу (Nissl)¹³). Хроматолизъ не имѣетъ правильного теченія, какъ при вторичныхъ пораженіяхъ, а можетъ быть частичнымъ въ видѣ сегмента, сектора, круговыхъ зонъ, частичнымъ периферическимъ, частичнымъ окологернымъ, диффузнымъ мѣстнымъ и диффузнымъ общимъ (Marinesco)⁷⁶). Иногда хроматическія образованія не распадаются въ клѣткѣ, а постепенно теряютъ общую способность окрашиваться и на мѣстѣ нормальныхъ клѣтокъ остаются какъ-бы тѣни прежнихъ клѣтокъ (Nissl)¹³). Или въ первое время при отравленіи и то и другое вещество клѣтокъ не распадается, а клѣтки подвергаются общей атрофіи и уменьшенію объема (Nissl)¹³). Ахроматическое вещество, какъ мы видѣли, пріобрѣтаетъ иногда способность окрашиваться. Распадаеніе ахроматической субстанціи по Marinesco можетъ быть въ двухъ видахъ: въ видѣ (1) молекулярнаго распадаенія, или собственно ахроматолиза, и въ видѣ (2) химическаго превращенія ахроматическаго вещества въ стекловидную массу, т. е. по автору въ видѣ *коагуляціоннаго некроза*⁷⁸).

Goldscheider и Flatau ⁹²⁾ ⁹³⁾ въ своемъ докладѣ на „XII Международномъ съѣздѣ врачей въ Москвѣ“ указываютъ на несоотвѣтствіе патолого-анатомическихъ картинъ при изслѣдованіи по методу Nissl'я съ симптомами экспериментируемыхъ животныхъ. Отравленные кролики у этихъ авторовъ скорѣе оправлялись подѣ влияніемъ антитоксина, чѣмъ восстанавливалась анатомическая картина ихъ нормальныхъ клѣтокъ. Точно также выпущенные изъ термостата съ 43—44° С. животныя оправлялись быстро, а если они подвергались патолого-анатомическому изслѣдованію, то нервныя клѣтки ихъ еще долгое время представляли патологическую картину.

Ballet и Dutil ⁹⁷⁾ въ своемъ Московскомъ докладѣ также обратили вниманіе на то, что быстрота и сила движеній опытныхъ животныхъ была одинакова не смотря на то, что нервныя клѣтки однихъ животныхъ были съ рѣзкими измѣненіями при микроскопическомъ изслѣдованіи по методу Nissl'я, клѣтки-же другихъ животныхъ одного вида (морскія свинки) представляли измѣненія самыя незначительныя. На основаніи этого наблюденія авторы полагаютъ, что кинетоплазма вѣроятно не есть необходимый агентъ двигательной функціи. Съ другой стороны, получивъ картину вторичныхъ поражений нервныхъ клѣтокъ посредствомъ легкаго прижатія аорты, авторы предполагаютъ что разница между вторичными и первичными поражениями клѣтокъ зависитъ „не столько отъ качества вредныхъ агентовъ, сколько отъ интенсивности ихъ дѣйствія“. Все это указываетъ, что не смотря на то, что много произведено съ методомъ Nissl'я точныхъ и почтенныхъ работъ и много получено достовѣрныхъ данныхъ,

но все-же еще нужно быть очень „осторожнымъ въ толкованіи гистологическихъ измѣненій нервныхъ клѣтокъ“. Разобраться во всѣхъ первичныхъ пораженіяхъ нервныхъ клѣтокъ и подвести ихъ для удобства изученія подѣ отдѣльные характерные типы клѣточныхъ поражений въ настоящее время не представляется возможнымъ. Самыя пораженія не изучены еще въ литературѣ съ методомъ Nissl'я во всѣхъ деталяхъ и для успѣшнаго быстрого изученія ихъ имѣются существенныя препятствія. При моихъ опытахъ въ лабораторіи проф. А. В. Репрева съ перерѣзкой и пережиганіемъ нервовъ, съ раздраженіемъ центрального конца нерва индуктивнымъ токомъ, съ впрыскиваніемъ въ центральный конецъ гнилостнаго яда, съ выниманіемъ частей головного мозга, съ перевязкой брюшной аорты на собакахъ и кроликахъ была замѣчена большая разница для опытовъ къ методу Nissl'я этихъ двухъ видовъ животныхъ. У кролика измѣненія получаются скорѣе, у собаки медленнѣе. Dehio ⁸⁸⁾ считаетъ собаку—по сравненію съ кроликомъ—болѣе удобной для опытовъ къ методу Nissl'я,—такъ какъ у нея измѣненія мозга получаются хотя медленнѣе, но болѣе рѣзкія и она по своей сложной организаціи нервной системы стоитъ ближе въ сравнительно-анатомической лѣстницѣ къ человѣку. При моихъ опытахъ съ перевязкой брюшной аорты собака скоро оправлялась, благодаря коллатеральному кровообращенію, и на другой день ходила и бѣгала, немного разставивъ заднія ноги, у кролика же на другой день была полная paraplegia inferior. При изслѣдованіи спинного мозга у кролика были найдены значительныя измѣненія, у собаки почти никакихъ.

Но большее число моих опытов касалось вторичных поражений (перерывка нервов) и перевязки аорты, а эти причины, предполагается, будут действовать одинаково на все виды позвоночных животных с легкой разницей в интенсивности поражения, благодаря большой или малой выносливости вида животного. Если же производить опыты с химическими и инфекционными ядами, то придется считаться с различной восприимчивостью к каждому яду каждого вида животного; и только из сравнительного изучения структурных изменений нервных клеток от какого-либо одного яда на многих видах животных можно считать эти изменения типичными для этого яда и приложимыми к патологической анатомии человека. При изучении же структурных изменений нервных клеток на патолого-анатомическом материале человека, материал, получаемом нами всегда поздно, мы, как раньше было выяснено, не будем вполне освобождены от упрека, что считаем посмертные изменения за патологическими. На основании всего этого можно предполагать, что пройдет еще много лет, прежде чем по структурной картине нервных клеток при патолого-анатомических исследованиях мы будем в состоянии сказать, от какого яда, химического или инфекционного, клетки пострадали при жизни.

V.

Въ дополненіе къ предыдущей главѣ я долженъ еще упомянуть о некоторыхъ противорѣчивыхъ, а иногда и отрицательныхъ результатахъ, къ которымъ пришли въ отдельныхъ случаяхъ наблюдатели при своихъ патолого-анатомическихъ исследованияхъ по методу Nissl'я. Какъ убѣдительный примѣръ того, что эти противорѣчивые результаты зависѣли не отъ недостатковъ метода Nissl'я, а отъ условій различной постановки опытовъ, могутъ служить наблюденія Schaffer'a⁹⁰⁾ и Jakobsohn'a¹⁰⁴⁾ надъ состояніемъ клетокъ переднихъ роговъ спинного мозга при голоданіи. Въ другихъ же случаяхъ отрицательные результаты съ методомъ Nissl'я указываютъ, что ожидаемыхъ патологическихъ измененийъ клетокъ въ изслѣдуемой области иногда не существуетъ и что наши изслѣдованія мы должны въ этихъ случаяхъ направить по иному пути. Примѣромъ такихъ отрицательныхъ результатовъ могутъ служить изслѣдованія клетокъ спинальных ганглий при *tabes* Schaffer'a⁹¹⁾, Juliusburger'a и Meyer'a⁹⁹⁾, которыя показали, что патологическія изменения въ этой области незначительны и что, поэтому, нужно искать другой исходный пунктъ для начала даннаго заболѣванія.

Schaffer въ своей работѣ „объ измѣненіяхъ нервныхъ клѣтокъ при истощеніи голоданіемъ ⁹⁰⁾“ приводитъ наблюденія Monti о клѣточныхъ измѣненіяхъ у животныхъ при полномъ голодѣ въ абсолютной темнотѣ. Monti производилъ изслѣдованія съ методомъ Golgi и нашелъ дегенеративный процессъ исключительно въ дендритахъ; осевоцилиндрической же отростокъ, его коллатерали и нервныя клѣтки оставались, — по этому автору, — неизмѣненными до послѣдняго времени. „Только когда регрессивный метаморфозъ достигалъ сильной степени, тогда нервный отростокъ начиналъ перерождаться, благодаря чему наступала смерть нейрона ^{90а)}“. Schaffer, работая съ методомъ Nissl'я, нашелъ напротивъ и внутри-кѣточные измѣненія. При отсутствіи твердой пищи и при пользованіи водой у кроликовъ этотъ авторъ видѣлъ въ сомато-стихромномъ типѣ клѣтокъ переднихъ роговъ разрыхленіе и разрѣженіе образованій хроматическаго вещества, при чемъ эти образованія не измѣняли свою форму въ наружныхъ очертаніяхъ, а только окрашивались слабѣе. При абсолютномъ-же голоданіи Schaffer наблюдалъ перинуклеарный хроматоллизъ и периферическую вакуолизацию клѣтокъ. Вакуолы по Schaffer'у наполнены жидкостью, такъ какъ вокругъ нихъ находятся сплоченныя, какъ-бы сдавленные со стороны вакуоль, хроматическія образованія. Ядра клѣтокъ при полномъ голоданіи приобрѣтаютъ окрашиваемость одинаковую съ ядрышкомъ и претерпѣваютъ такія-же глубокія измѣненія, какія были описаны Sarbo ¹⁰⁰⁾ при перевязкѣ аорты (острая

^{90а)} S. 833.

гомогенизация съ атрофіей) ⁹⁰⁾. На основаніи того, что измѣненія при голоданіи наступаютъ прежде всего въ дендритахъ нервныхъ клѣтокъ, Schaffer отвергаетъ мнѣніе van Gehuchten'a, Ramón y Cajal'я и v. Lenhossek'a о целлюлепетальномъ проведеніи дендритами перваго возбужденія и настаиваетъ на ихъ исключительномъ нутритивномъ значеніи (Golgi, стр. 12). Monti держится такого-же взгляда на основаніи того, что при экспериментальной эмболизациі мельчайшихъ сосудовъ мозга измѣняются прежде всего дендриты, которые тянутся къ этимъ сосудамъ. Къ тому-же дендриты, какъ указываетъ Schaffer, не имѣютъ мѣлиновой оболочки и поэтому при проведеніи могли-бы дать диффузію нервныхъ возбужденій. Представляя изъ себя складочное мѣсто питательнаго матеріала, которымъ пользуется нервная клѣтка во время своей дѣятельности, дендриты и измѣняются скорѣе вслѣдствіе потребленія клѣткой этого матеріала при недостаточномъ его возмѣщеніи во время голода.

Jakobsohn ¹⁰⁴⁾ придаетъ большое значеніе движенію животныхъ во время умерщвленія ихъ и вліянію предсмертной агоніи, вслѣдствіе чего, — по этому автору, — и происходятъ измѣненія хроматическаго вещества въ нервныхъ клѣткахъ. Онъ производилъ свои наблюденія на кроликахъ, не дожидаясь ихъ смерти, а быстро умерщвляя ихъ перерѣзкой продолговатаго мозга. Тоже самое онъ производилъ на ежахъ во время ихъ зимней спячки. При этихъ условіяхъ Jakobsohn въ двигательныхъ клѣткахъ переднихъ роговъ не находилъ

⁹⁰⁾ S. 836.

никакихъ патологическихъ уклоненій, почему и утверждаетъ, въ противоположность Schaffer'у, что нервныя клѣтки „послѣ покоя и голода“ не измѣняются, или, если и претерпѣваютъ какія-либо тонкія измѣненія, то послѣднія не обнаруживаются методомъ Nissl'я.

Но условія постановки опытовъ Jakobsohn'a были такія, что могли и дѣйствительно не вызывать никакихъ патологическихъ измѣненій въ нервныхъ клѣткахъ. Патологическія внутри-клѣточные измѣненія наступаютъ въ послѣдніе моменты жизни голодающаго животнаго и могутъ быть не найдены у животнаго голодающаго и убитаго не въ послѣдней степени истощенія. Особенно это нужно имѣть въ виду по отношенію къ нервной ткани, какъ самой важной для организма и потому сохраняемой имъ при голоданіи въ неизмѣненномъ видѣ болѣе долгое время предпочтительнѣе передъ другими тканями ^{115a)}). Что-же касается зимней спячки животныхъ, въ которой нѣкоторыя изъ нихъ находятся до 5-ти и болѣе мѣсяцевъ безъ всякой опасности для ихъ жизни, то это физиологическое голоданіе, какъ нужно допустить, протекаетъ безъ всякаго слѣда тѣхъ болѣзненныхъ измѣненій нервныхъ клѣтокъ, которыя возможны при голоданіи патологическомъ ^{115b)}). Такимъ образомъ отрицательные результаты, полученные Jakobsohn'омъ съ методомъ Nissl'я, нисколько не подрываютъ наблюденій Schaffer'a съ тѣмъ-же методомъ объ измѣненіяхъ нервныхъ клѣтокъ при голоданіи, такъ какъ ра-

^{115 a)} Стр. 125—126.

^{115 b)} Стр. 123.

боты Jakobsohn'a были произведены при совершенно другихъ условіяхъ, на основаніи каковыхъ работъ было сдѣлано общее и ошибочное заключеніе.

Касательно-же отрицательныхъ результатовъ при изслѣдованіи съ методомъ Nissl'я клѣтокъ спинномозговыхъ узловъ при tabes'ѣ нужно замѣтить, что эти результаты вполне согласуются съ тѣмъ мнѣніемъ Obersteiner'a, которое было высказано въ его Московскомъ докладѣ относительно мѣста начальнаго пораженія чувствительнаго пути при tabes'ѣ ⁴³⁾. Если предположить, что 1) въ началѣ заболѣваютъ периферическіе концы чувствительныхъ нервовъ (Leyden), то помимо весьма слабыхъ измѣненій въ этой области, а часто и отсутствія всякихъ измѣненій, трудно еще объяснить (при прежнихъ возрѣніяхъ) переходъ дегенеративнаго процесса черезъ спинальные ганглии. 2) Marie, Stroebe, Oppenheim, Babes, — имѣя въ виду, что при всякомъ пораженіи столбовъ спиннаго мозга прежде всего нужно искать заболѣваній ихъ центровъ, т. е. клѣтокъ, дающихъ волокна столбовъ, — предполагали, что исходный пунктъ склероза заднихъ столбовъ спиннаго мозга есть пораженіе спинальных ганглий. Но нѣкоторые изъ наблюдателей, какъ напримѣръ Wallenberg и Redlich, нашли при своихъ изслѣдованіяхъ, что измѣненія въ клѣткахъ спинальных ганглий не настолько существенны, чтобы ихъ считать причиной рѣзкихъ заболѣваній заднихъ столбовъ. 3) Третье предположеніе о мѣстѣ начальнаго пораженія чувствительнаго пути при tabes'ѣ, это — внутри-мозговое продолженіе заднихъ корешковъ (т. е. въ волокнахъ, составляющихъ продолженіе заднихъ корешковъ: въ заднихъ столбахъ, въ сѣромъ веще-

ствѣ заднихъ роговъ, въ Слакк'овыхъ столбахъ и въ рефлексъ-проводящихъ путяхъ къ переднимъ рогамъ),—подходить болѣе всего къ истинѣ, такъ какъ здѣсь, какъ теперь уже установлено, болѣе выражены патологическія измѣненія. Внѣшняя-же часть заднихъ корешковъ поражается слабѣе, кѣтки спинальныхъ узловъ еще слабѣе и самое слабое проявленіе патологическаго процесса находится въ периферическихъ окончаніяхъ чувствительныхъ нервовъ. Нѣкоторые полагали, что въ свою очередь задніе корешки поражаются при прохожденіи ими твердой и паутинной мозговой оболочки. Здѣсь вѣдствие патологической кѣточной пролифераціи, исходящей изъ внѣшней оболочки заднихъ корешковъ, послѣдніе сдавливаются и перерождаются. Но такія измѣненія, хотя и наблюдаются въ отдѣльныхъ случаяхъ, не постоянны и не значительны. Болѣе важныя и болѣе частыя сдавленія заднихъ корешковъ, по мнѣнію Obersteiner'a и Redlich'a, находятся при прохожденіи ими мягкой оболочки и наружнаго нейроглийнаго пояса. Здѣсь и нормально корешки имѣютъ перетяжку „очень бѣдную мѣлиновыми волокнами“ и это мѣсто, такимъ образомъ, представляетъ locus minoris resistentiae для заболѣванія. Хотя иногда при спинальномъ менингитѣ не бываетъ дегенераціи съ табетической локализацией и констатированіе патологическихъ процессовъ въ оболочкахъ при tabes'ѣ бываетъ иногда трудно, все-же послѣднее предположеніе наиболѣе вѣроятное, такъ-какъ объясняетъ нѣкоторыя болѣзненные явленія при tabes'ѣ, какъ напримѣръ стрѣляющія боли. По мнѣнію Obersteiner'a, выраженному имъ на Московскомъ съѣздѣ, здѣсь находятся самыя постоянныя и самыя суще-

ственные патолого-анатомическія измѣненія, хотя возможны, конечно, и другія осложненія. 4) Допущеніе вліянія какого-то токсина,—циркулирующаго въ тѣлѣ и вызывающаго табетическія измѣненія во внутри-мозговыхъ и внѣ-мозговыхъ частяхъ заднихъ корешковъ,—не оправдывается потому, что ядъ этотъ не найденъ еще до сего времени и, съ другой стороны, непонятно, почему онъ поражаетъ только опредѣленныя области спинного мозга.

Патолого-анатомическія изслѣдованія спинного мозга табетиковъ Schaffer'a⁹¹⁾, Juliusburger'a и Meyer'a⁹²⁾ съ методомъ Nissl'a дали отрицательные результаты и тѣмъ подтвердили предположенія, высказанныя Obersteiner'омъ⁴³⁾. Къ тому-же, отсутствіе сильныхъ патологическихъ измѣненій въ кѣткахъ спинальныхъ узловъ, при значительномъ пораженіи внутри-мозгового продолженія заднихъ корешковъ, получило къ этому времени объясненіе въ опытахъ Lugaго, который находилъ рѣзкія измѣненія въ кѣткахъ ганглій только послѣ перерѣзки периферической части чувствительныхъ корешковъ, т. е. ниже спинальныхъ узловъ, и совсѣмъ не находилъ никакихъ измѣненій кѣтокъ при перерѣзкѣ центральной части заднихъ корешковъ, т. е. выше спинальныхъ ганглій. Эти опыты Lugaго вполне объясняютъ интенсивность поражения въ различныхъ мѣстахъ чувствительнаго пути при tabes'ѣ, послѣ предположенія, что исходный пунктъ этого поражения находится при вступленіи заднихъ корешковъ въ спинной мозгъ.

Въ предыдущей главѣ было изложено учение о разграниченіи первичныхъ и вторичныхъ поражений нервныхъ клѣтокъ при патолого-анатомическихъ, микроскопическихъ изслѣдованіяхъ, особенно послѣ различныхъ экспериментовъ на животныхъ (стр. 87). Первичными были названы поражения, которыя обуславливаются непосредственнымъ вліяніемъ вреднаго агента на клѣтку, а вторичными названы такія расстройства, которыя зависятъ отъ раздраженія, исходящаго отъ нерва съ периферіи. Это разграниченіе было сдѣлано Marinesco, который раздѣляетъ вторичное поврежденіе еще на двѣ фазы, именно: 1) на легкія измѣненія кинетоплазмы съ перемѣщеніемъ ядра, или *дегенерацию Nissl'я* и 2) на послѣдующія, тяжелыя измѣненія трофоплазмы, или *дегенерацию Нает-Форел'я*⁷³⁾. Чтобы рѣшить, насколько строго и насколько легко можно провести это разграниченіе при патологическихъ измѣненіяхъ клѣтки, мною сдѣлано было, по предложенію проф. Я. А. Анфимова, нѣсколько выше-упомянутыхъ опытовъ (стр. 97). Микроскопическіе препараты, полученные мною съ методомъ Nissl'я послѣ опытовъ, были продемонстрированы проф. Я. А. Анфимовымъ въ „Харьковскомъ Медицинскомъ Обществѣ“ 25-го Января 1897 года во время его доклада: „О полиневритахъ, невритахъ и параличѣ Landry“ *). Эти и послѣдующіе микроскопическіе препараты дали мнѣ поводъ сдѣлать нѣкоторыя заключенія о предѣлахъ возможности точнаго разграниченія нервно-клеточныхъ поражений согласно указаніямъ Marinesco, о чемъ я считаю нужнымъ упомянуть здѣсь въ короткихъ словахъ.

*) Протоколъ Харьков. Медицинск. Общест. за 25 Января 1897 года.

Marinesco въ своемъ докладѣ въ Парижскомъ биологическомъ Обществѣ (Société de Biologie) 25-го Января 1896 года высказывается по этому поводу слѣдующимъ образомъ: „Можно легко отличить первичныя поврежденія нервныхъ центровъ отъ вторичныхъ, если поврежденіе еще не коснулось трофоплазмы. Въ послѣднемъ же случаѣ (т. е. когда уже поражена и трофоплазма), отличіе становится очень труднымъ, такъ что не всегда удается опредѣлить при наличности периферическихъ невритовъ съ одновременнымъ поврежденіемъ нервныхъ центровъ, которое изъ нихъ было первичнымъ явленіемъ и которое—послѣдовательнымъ“⁷²⁾. Слѣдовательно, когда въ клѣткѣ наблюдается простое нарушеніе правильнаго распредѣленія хроматическаго вещества съ перемѣщеніемъ ядра, или дегенерация Nissl'я (*réaction à distance*), то это незначительное клеточное расстройство легко признать за вторичное поврежденіе клѣтки, первая фаза котораго дальше выше-указанныхъ признаковъ и не простирается. Но при тяжелыхъ невритахъ и еще въ большей степени при экспериментальной перерѣзкѣ нерва, при которой по Marinesco бѣлая, а по van Gehuchten'у незначительная часть клѣтокъ погибаетъ,—вторичное клеточное поврежденіе на первой фазѣ не останавливается и вступаетъ во вторую фазу, т. е. претерпѣваетъ перерожденіе Нает-Форел'я, при которомъ поражается трофоплазма, что также служитъ отличительнымъ признакомъ и первичныхъ поражений. Такимъ образомъ вторичныя измѣненія клѣтокъ во второй фазѣ, напр. при экспериментальной перерѣзкѣ нерва, будутъ одинаковы съ тяже-

⁷²⁾ Обзоръ психіатріи 1896. № 4, стр. 323.

лыми первичными поражениями, какія описаны Sarbo при перевязкѣ аорты¹⁰⁰), и характерными чертами для вторичнаго поражения останутся только признаки его первой фазы. Но на основаніи своихъ изслѣдованій я не могу считать и это послѣднее предположеніе безусловнымъ во всѣхъ случаяхъ. При моихъ опытахъ перевязки брюшной аорты у собакъ, вслѣдствіе скорого возстановленія у этихъ животныхъ коллатеральнаго кровообращенія, получались иногда въ клѣткахъ спиннаго мозга легкіе признаки не первичнаго, а первой фазы вторичнаго поражения, т. е. перемѣщеніе ядра, набуханіе клѣтки и раствореніе хроматическаго вещества. Послѣ я встрѣтилъ подобныя моимъ наблюденія Ballet'a Dutil'я съ кратковременнымъ прижатіемъ брюшной аорты у морскихъ свинокъ. Свои наблюденія указанные авторы изложили, какъ упомянуто выше (стр. 96), въ докладѣ на „XII международномъ съѣздѣ врачей въ Москвѣ“, гдѣ они высказали мнѣніе, что тотъ или другой (первичный или вторичный) характеръ измѣненій нервныхъ клѣтокъ зависитъ не столько отъ „качества вредныхъ агентовъ, сколько отъ интенсивности ихъ дѣйствія“⁹⁷). Такимъ образомъ, на основаніи выше-изложеннаго слѣдуетъ еще замѣтить, что строгое и рѣзкое разграниченіе первичныхъ и вторичныхъ внутриклѣточныхъ измѣненій является нѣсколько схематизированнымъ и не вполне приложимымъ къ микроскопическимъ картинамъ, получаемымъ съ методомъ Nissl'я. Отъ вліянія самыхъ незначительныхъ, иногда побочныхъ, причинъ опыта имѣются уже разнообразныя внутриклѣточные измѣненія. Методъ Nissl'я, обнаруживая эти всевозможныя измѣненія,

даетъ такую массу матеріала въ разнообразіи микроскопическаго вида заболѣвшихъ клѣтокъ, что этотъ матеріалъ не могъ еще быть изученъ настолько, чтобы всѣ формы клѣточныхъ поражений были раздѣлены въ опредѣленныя, стойкія группы. Поэтому упрощенная схема Marinesco, не имѣя безусловнаго значенія въ области разграниченія клѣточныхъ поражений, даетъ намъ всетаки извѣстныя выгоды, помогая иногда ориентироваться въ этой темной еще области.

Излагая свое ученіе о вторичныхъ клѣточныхъ пораженияхъ, находимыхъ при перерѣзкѣ нервовъ, Marinesco переноситъ всѣ полученныя при этихъ опытахъ данныя на патологическія измѣненія при полиневритѣ. Онъ говоритъ, что при всѣхъ невритахъ и полиневритахъ безусловно существуетъ *réaction à distance* въ видѣ вторичнаго поражения кинетоплазмы и что эта реакція—есть своего рода *лихорадка нервной клѣтки*, лишенной постоянства своихъ отношеній къ периферіи⁷³). Далѣе онъ указываетъ, что до него никто вопроса о полиневритическихъ вторичныхъ пораженияхъ клѣтокъ не представлялъ въ такой ясной формѣ. Многіе авторы, писавшіе объ измѣненіяхъ спиннаго мозга при полиневритахъ, смотрѣли на эти измѣненія, какъ на явленія случайныя, то какъ на особый видъ полиневрита, приближающагося къ восходящему невриту, то какъ на одновременное поврежденіе и нервовъ и спинальныхъ клѣтокъ.

Въ своемъ докладѣ въ Январѣ 1897 г. проф. Я. А. Анфимовъ выразилъ мнѣніе, что разграниченіе поврежденныхъ клѣтокъ

⁷³) P. 141.

въ видѣ дегенерациі Nissl'я и Haуem-Fogel'я, какъ излагалъ Marinesco, не можетъ быть вполне принято. Что при экспериментальныхъ невритахъ всегда встрѣчаются смѣшанныя формы дегенераций. Поэтому Nissl'евская дегенерация не можетъ быть патогномической для полиневритовъ.

Глубоко цѣня заслуги Marinesco въ разработкѣ патологической анатоміи при полиневритахъ, я позволю себѣ констатировать здѣсь все-таки тотъ фактъ, что ученіе о вторичныхъ пораженіяхъ клѣтокъ при невритахъ только приведено въ строгую систему указаннымъ авторомъ. По частямъ-же вторичныя измѣненія клѣтокъ были наблюдаемы и до Marinesco. Правда, Nissl'евское перерожденіе не могло быть обнаружено прежними методами, но оно въ началѣ открыто было самимъ Nissl'емъ (1894 годъ и раньше)⁵⁾. Что-же касается второй фазы вторичныхъ пораженій, или Haуem-Fogel'евского перерожденія, то глубокія формы послѣдняго могли быть обнаружены прежними методами и были описаны давно очень многими авторами, находившими вакуолизацию, жировое перерожденіе, гіалиновое перерожденіе и вообще исчезаніе клѣтокъ, какъ при поліоміэлитѣ. Такія перерожденія клѣтокъ были наблюдаемы между прочимъ проф. Я. А. Анфимовымъ при лакированіи животныхъ. Еще въ 1887 г., описывая найденныя крупныя измѣненія въ клѣткахъ спинного мозга при лакированіи животныхъ (въ видѣ вакуолизациі и гіалиноваго перерожденія), проф. Я. А. Анфимовъ высказался въ своей диссертациі по поводу этихъ измѣненій почти

⁵⁾ S. 343.

дословно слѣдующимъ образомъ: „раздраженіе, производимое лакированіемъ кожи, по нашему мнѣнію вызываетъ существеннѣйшія молекулярныя нарушенія мозговой ткани“. „Нервныя клѣтки центровъ, суммируя цѣлый рядъ раздраженій (съ периферіи), доводятъ свою работу до maximum'a напряженія, до tetanus'a, если можно такъ выразиться, и такимъ образомъ погибаютъ“¹¹⁷⁾.

Въ заключеніе я позволю себѣ повторить нѣкоторые изъ выводовъ,—къ которымъ я пришелъ на основаніи своей работы и литературныхъ указаній,—относительно метода Nissl'я и его примѣненія при изслѣдованіи клѣтокъ центральной нервной системы:

- 1) Для метода Nissl'я необходимъ свѣжій матеріалъ.
- 2) Хромовая кислота, хромовыя соли и формалинъ оказываются неудобными для фиксированія матеріала къ методу Nissl'я.
- 3) Лучшіе результаты даютъ слѣдующія фиксирующія жидкости: а) спиртъ 96⁰/₀, б) жидкость Клейненберга, в) 1⁰/₀ растворъ сулемы въ 40⁰/₀ водномъ растворѣ ацетона и д) смѣсь van Gehuchten'a.
- 3) Фиксированный матеріалъ заключается въ параффинъ. Обезвоживаніе передъ задѣлкой въ параффинъ кусочковъ, фиксированныхъ въ жидкости Клейненберга и въ сулемѣ, лучше производить въ ацетонѣ, а не въ спиртѣ.
- 4) Въ дальнѣйшихъ манипуляціяхъ при окраскѣ срѣзовъ основными анилиновыми красками слѣдуетъ избѣгать

¹¹⁷⁾ Стр. 92 и 93.

хотя-бы слабых кислых растворовъ. Методы Rosin'a и Sadorsk'аго, имѣющіе въ своей техникѣ окраски срѣзовъ кислые растворы, не вошли во всеобщее употребленіе.

5) Болѣе удачная окраска срѣзовъ достигается слѣдующими веществами: Methylenblau, Toluidinblau, Thionin, Neutralroth, bas. Fuchsin, Bismarkbraun.

6) Дифференцированіе срѣзовъ производится въ смѣси 1 части анилина съ 9 частями спирта 96^o/о, или въ чистомъ спиртѣ 96^o/о.

7) Для просвѣтленія срѣзовъ слѣдуетъ пользоваться ol. Sajeputi и ol. Origani.

8) Послѣ короткаго промыванія въ ксилолѣ срѣзы заключаются въ канадскій бальзамъ и покрываются покровнымъ стекломъ.

9) Для полученія контрастовъ двойной окраски служатъ: а) модифицированный мною методъ Nissl-Rehm'a и б) методъ Held'a.

10) На матеріалѣ, фиксированномъ указанными для метода Nissl'я веществами, ядра нервныхъ клѣтокъ лучше всего окрашиваются: а) гематоксилиномъ Delafield'a, потомъ б) по способу Heidenhain'a и наконецъ с) по способу Weigert'a.

11) Послѣ устраненія въ методѣ Nissl'я сильнаго нагрѣванія срѣзовъ въ красящей жидкости и нагрѣванія ихъ при вспыхиваніи бензина во время заключенія въ бензинъ-канифоль, а также послѣ установленія полной возможности заключать матеріалъ для метода въ парафинъ,—методъ этотъ является въ настоящее время очень простымъ, надежнымъ и общедоступнымъ для выполненія (стр. 41—50).

12) Методъ Nissl'я обнаруживаетъ микроскопическія картины, эквивалентныя структурѣ клѣтокъ центральной нервной системы въ нормальномъ и патологическомъ состояніи.

13) Предположеніе, что хроматическое вещество въ живой нервной клѣткѣ находится въ полномъ растворѣ,—не можетъ быть въ настоящее время вполне доказано.

14) Обнаруживая характерный видъ и расположеніе хроматическаго вещества нервныхъ клѣтокъ, сообразно ихъ функциональному значенію, методъ Nissl'я позволяетъ приступить въ настоящее время къ классификаціи этихъ клѣтокъ на основаніи ихъ внутренней тонкой структуры, соответствующей ихъ функціи.

15) Методъ Nissl'я оживилъ вопросъ о структурѣ нервныхъ клѣтокъ и далъ толчекъ къ возобновенію изслѣдованій этой структуры и по другимъ методамъ, а также къ изслѣдованію структуры ядра нервныхъ клѣтокъ.

16) Незначительныя перемены, которыя происходятъ въ хроматическомъ веществѣ во время нормальной дѣятельности нервныхъ клѣтокъ, а также во время патологическаго состоянія организма, становятся въ эквивалентныхъ микроскопическихъ картинахъ, получаемыхъ съ методомъ Nissl'я, доступными нашему наблюденію и, вслѣдствіе этого, жизнь нервныхъ клѣтокъ и отклоненія ихъ отъ нормы для насъ дѣлаются болѣе понятными.

17) Давая массу матеріала въ разнообразіи микроскопическаго вида нервныхъ клѣтокъ, въ зависимости отъ множества внѣшнихъ причинъ, методъ Nissl'я встрѣчается, при

разработкѣ вопроса о структурѣ нервныхъ клѣтокъ въ нормальномъ и патологическомъ состоянїи, со многими трудностями. По отношенію къ патологической анатоміи чловѣка эти трудности касаются мало изученныхъ съ этимъ методомъ посмертныхъ внутри-кѣлочныхъ измѣненій; по отношенію же къ экспериментальной патологіи трудности происходятъ отъ неодинаковой выносливости различныхъ животныхъ къ механическимъ приѣмамъ опыта и, въ большей степени, отъ неодинаковой воспримчивости разныхъ видовъ животныхъ къ токсическимъ и инфекціоннымъ агентамъ, вводимымъ при опытахъ.

18) Вслѣдствіе только-что указанныхъ затруднительныхъ условій, всесторонняя разработка вопроса о вліяніи травматическихъ, токсическихъ, инфекціонныхъ и другихъ причинъ на структурныя измѣненія внутри нервныхъ клѣтокъ—происходитъ пока медленно въ той мѣрѣ, чтобы экспериментальныя данныя, полученныя съ этимъ методомъ, могли быть цѣликомъ перенесенными на патологическую анатомію нервныхъ заболѣваній у чловѣка. Но экспериментальная патологія всетаки представляетъ самый надежный путь къ рѣшенію многихъ вопросовъ, которые возникли послѣ появленія метода Nissl'я.

Заканчивая свою работу, считаю своимъ прїятнымъ долгомъ выразить искреннюю и сердечную благодарность моему глубокоуважаемому учителю профессору Якову Афанасьевичу Анфимову какъ за предложенную тему, такъ и за посто-

янное вниманіе къ моему труду и за руководство въ моемъ специальномъ образованіи въ медицинѣ.

Приношу также мою глубокую признательность и благодарность проф. Николаю Константиновичу Кульчицкому, въ лабораторіи котораго произведена вся гистологическая часть моей работы, и проф. Александру Васильевичу Репреву, любезно позволившему мнѣ производить въ его лабораторіи вивисекціи.

Литература.

1. **Nissl.** Ueber die Untersuchungsmethoden der Grosshirnrinde.
Tageblatt der Naturforschervers. zu Strassburg. 1885.
(№№ 1—4 по van Gehuchten'y).
2. **Онъ-же.** Ueber den Zusammenhang von Zellstructur und Zellfunction.
Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Cöln. 1889.
3. **Онъ-же.** Die Kerne des Thalamus beim Kaninchen.
Tageblatt der Naturforschervers. zu Heidelberg. 1890.
4. **Онъ-же.** Mittheilungen zur normalen und pathologischen Anatomie der Nervenzelle.
Allgemeine Zeitschr. f. Psychiatrie. 1893.
5. **Онъ-же.** Ueber eine neue Untersuchungsmethode des Centralorgans speciell zur Feststellung der Localisation der Nervenzellen.
Centralbl. f. Nervenheilk u. Psychiat. 1894. Juli, s. 337—344.
6. **Онъ-же.** Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesammten Nervensystems und dessen Bemerkungen über Ganglienzellen.
Neurolog. Centralbl. 1894. Nr. 3, s. 98—106.
" " " Nr. 4, s. 141—144.
7. **Онъ-же.** Ueber die sogenannten Granula der Nervenzellen.
Neurolog. Centralbl. 1894. Nr. 19, s. 676—685.
" " " Nr. 21, s. 781—789.
" " " Nr. 22, s. 810—814.
8. **Онъ-же.** Kritische Fragen der Nervenzellen-Anatomie. Antwort auf Benda's Aufsatz in Nr. 17. (Jahrgang 1895) dieses Blattes.
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 4, s. 157—164.

9. **Nissl.** Der gegenwärtige Stand der Nervenzellen-Anatomie und -Pathologie.
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. 1895. Januar, s. 1—21.
10. **Онъ-же.** Mittheilungen zur pathologischen Anatomie der Dementia paralytica.
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 14, s. 669.
11. **Онъ-же.** Mittheilungen über Karyokinese im centralen Nervensystem.
Neurolog. Centralbl. 1894. Nr. 2, s. 94.
12. **Онъ-же.** Ueber die Nomenclatur in der Nervenzellen-Anatomie und ihre nächsten Ziele.
Neurolog. Centralbl. 1895. Nr. 2 u. Nr. 3.
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiatr. 1895. April, s. 191—192.
13. **Онъ-же.** Ueber die Veränderungen der Nervenzellen nach experimentell erzeugter Vergiftung.
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. 1896. October, s. 544—545.
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 20, s. 947—950.
- Объ измѣненіяхъ нервныхъ клѣтокъ вслѣдствіе отравленій.
Обозр. псих. 1897. № 7, стр. 550—552.
14. **Онъ-же.** Die Beziehungen der Nervenzellensubstanzen zu den thätigen, ruhenden und ermüdeten Zellzuständen.
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 1, s. 39—40.
15. **Онъ-же.** Ueber die örtlichen Verschiedenheiten der Hirnrinde.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 13, s. 620—622.
16. **Онъ-же.** Psychiatrie und Hirnanatomie.
Neurologisches Centralbl. 1898. Nr. 2, s. 89.
17. **Flemming.** Vom Bau der Spinalganglienzellen.
Beiträge zur Anatomie und Embryologie als Festgabe für J. Henle von seinen Schülern. 1882. (По van Gehuchten'y).
18. **Онъ-же.** Ueber den Bau der Spinalganglienzellen bei Säugthieren und Bemerkungen über den centralen Zellen.
Archiv für mikrosk. Anatomie. 1895. Bd. XLVI. Heft. 3, s. 379—394. (По Held'y).

19. **Flemming.** Ueber die Structur centraler Nervenzellen bei Wirbelthieren
Anatom. Hefte. 1896. (По Held'y).
20. **Flesch.** Strukturverschiedenheiten der Ganglienzellen in Spinalganglien.
Tagebl. der 57. Vers. deutsch. Naturforscher u. Aertze. Magdeburg. 1884. (№№ 20—26 no van Gehuchten'y).
21. **Опъ-же.** Ueber die Nervenzellen in den peripheren Ganglien.
Tageblatt der Naturforscher. Gesellsch. zu Stassburg.
22. **Flesch und Koneff.** Bemerkungen über die Structur der Ganglienzellen.
Neurolog. Centralbl. 1886.
23. **Koneff.** Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in der peripheren Ganglien.
Inaugural-Dissertation. Bern. 1886.
24. **Gitiss.** Beiträge zur vergleichende Histologie der peripheren Ganglien.
Inaug.-Dissertation. Bern. 1887.
25. **Kotlarevsky.** Physiologische und mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen.
Inaug.-Dissert. Bern. 1887.
26. **Dogiel.** Zur Frage über den feineren Bau der sympathischen Nervensystems bei den Säugethiereu.
Archiv f. mikr. Anat., Bd. 46. 1896. (По van Gehuchten'y).
27. **Опъ-же.** Die Structur der Nervenzellen der Retina.
Archiv für mikroskop. Anatomie. 1895. Bd. XLVI. Hft. 3, s. 394—413. (№№ 27—28 no Held'y).
28. **Опъ-же.** Der Bau der Spinalganglien bei Säugethiereu.
Anatomischer Anzeiger. Bd. XII.
29. **Lugaro.** Sul valore rispettivo della parte cromatica e della acromatica nel citoplasma delle cellule nervose.
Rivista di patologia nervosa e mentale, vol. I, 1896. (По van Gehuchten'y).
30. **Van Gehuchten.** Anatomie du système nerveux de l'homme.
Louvain. 1897, p. 233—258.

31. **Van Gehuchten.** L'anatomie fine de la cellule nerveuse.
Résumé du rapport présenté au Congrès de Moscou, revu par l'auteur.
Revue neurologique 1897. N° 18, p. 494—497.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 19, s. 905—911.
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. Beiheft October, s. 9—15.
32. **Опъ-же.** Le phénomène de chromatolyse consécutif à la lésion pathologique ou expérimentale de l'axone.
(Bull. Acad. médecine de Belgique, novembre, 1897).
Revue neurologique 1898. N° 3, p. 70—72.
33. **Raymond.** Clinique des maladies du système nerveux. Paris. 1896, p. 87—188.
34. **V. Lenhossék.** Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Berlin. 1895.
35. **Опъ-же.** Ueber den Bau der Spinalganglienzellen.
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 14, s. 666—667.
36. **Опъ-же.** Ueber den Bau der Spinalganglienzellen des Menschen.
(Arch. für Psychiatrie und Nervenkrankh. Bd. XXIX. s. 345).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 15, s. 693—695.
37. **Rosin.** Ueber eine neue Färbungsmethode des gesammten Nervensystems nebst Bemerkungen über Ganglienzellen und Gliazellen.
Neurolog. Centralbl. 1893. Nr. 23, s. 803—809.
Discussion über den Vortrag des Herrn Rosin: Eine neue Färbungsmethode des gesammten Nervensystems.
Neurolog. Centralbl. 1894. Nr. 2, s. 80—82.
38. **Опъ-же.** Entgegnung auf Nissl's Bemerkungen: Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesammten Nervensystems und dessen Bemerkungen über Ganglienzellen.
Neurolog. Centralbl. 1894. Nr. 6, s. 210—214.
39. **Незнамовъ Е. А.** Къ учению о зрительныхъ и нервныхъ клеткахъ сѣтчатки. Харьковъ. 1892. Диссертация.

40. **Benda.** Ueber die Bedeutung der durch basische Anilinfarben darstellbaren Nervenzellstructuren.
Neurolog. Centralbl. 1895. Nr. 17, s. 759—768; 795—797.
41. **Телятникъ.** Видоизмѣненіе окраски нервныхъ клѣтокъ по Nissl'ю.
Обозр. псих. 1896. № 9, стр. 675—678.
42. **Obersteiner.** Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane. Leipzig und Wien. 1896.
43. **Онъ-же.** Патогенезъ спинной сухотки.
Вопросы нервно-психической медицины. 1897. Октябрь—Декабрь, стр. 611—612.
Архивъ психіатріи. 1898. Т. XXXI. № 2, стр. 105—107.
Обозрѣніе психіатріи. 1897. № 9, стр. 710—711.
Рефераты доклада „XII Международнаго съѣзда врачей въ Москвѣ“.
44. **Ивановъ.** Нѣсколько замѣчаній относительно окраски ганглиозныхъ клѣтокъ центральной нервной системы по способу Nissl'я и о видоизмѣненіяхъ этого способа, предложенныхъ докторами Sadorsk'imъ и Телятникомъ.
Обозр. псих. 1897. № 3, стр. 183—191.
45. **Кульчицкій Н. К.** Техника микроскопическаго изслѣдованія. Харьковъ. 1897.
46. **Pollack.** Die Färbetechnik des Nervensystems. Zweite Auflage. Berlin. 1898.
47. **Held.** Beiträge zur Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Erste Abhandlung.
Archiv f. Anat. und Entwickl., Anat. Abth., 1895. (По Held'y, Zweite Abhandlung.)
48. **Онъ-же.** Beiträge zur Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Zweite Abhandlung.
Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1897. III u. IV Hft. Anatomische Abtheilung. S. 204—294.
49. **Fischer.** Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula.
Anatom. Anzeiger. Bd. IX. (NN. 49—50 по Held'y).

50. **Fischer.** Neue Beiträge zur Kritik der Fixirungsmethoden.
Anatom. Anzeiger. Bd. X.
51. **Sadorsky.** Modification de la méthode de Nissl pour la coloration du protoplasma des cellules nerveuses, et quelques mots à propos de la méthode de coloration de Weigert par l'acetate de fer et l'hématoxyline.
(La Semaine médicale, 1896. N° 17).
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 23, s. 1072—1073.
Обозр. псих. 1896. № 7, стр. 536; № 10, стр. 795.
52. **Пберг.** Färbung des Centralnervensystems im Stück.
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 18, s. 831—833.
53. **Россолимо и Муравьевъ.** Матеріалы по строенію нервнаго волокна въ нормальномъ и патологическомъ состояніи. Формоль;—метиленовый способъ.
Обозрѣн. псих. 1897. № 8, стр. 617—618.
54. **Rossolimo u. Murawjeff.** Formol-Methylenbehandlung. Materialien zum Bau der Nervenfasern im normalen, wie pathologischen Zustande (Vorläufige Mittheilung).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 16, s. 722—727.
55. **Barbacci e Campacci.** Sulle lesioni cadaveriche delle cellule nervose.
(Riv. di Patolog. nerv. e ment. II, 8).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 22, s. 1042.
56. **Зарубинъ В. И.** Къ ученію о слизевыхъ (бокаловидныхъ) клѣткахъ. Харьковъ. 1897. Диссертация.
57. **Rehm.** Einige neue Färbungsmethode zur Untersuchung des centralen Nervensystems.
(Münchener medic. Wochenschrift. 1892. Nr. 13).
Neurolog. Centralbl. 1892. Nr. 19, s. 604—605.
58. **Böhm u. Oppel.** Taschenbuch der mikroskopischen Technik. München. 1893.
59. **Mercier.** Срѣзы изъ центральной нервной системы.
Переводъ проф. В. М. Бехтерева. С.-Петербургъ. 1897.

60. **Бѣль и Давидовъ.** Учебникъ гистологіи человѣка со включеніемъ микроскопической техники.
Переводъ съ нѣмецкаго Львова. Москва. 1896.
61. **Вейксельбаумъ.** Очеркъ патологической гистологіи съ особеннымъ обращеніемъ вниманія на методику изслѣдованія.
Переводъ проф. В. П. Крылова. Харьковъ. 1894.
62. **Edinger.** Лекціи о строеніи органовъ центральной нервной системы человѣка и животныхъ.
Переводъ Пусгошкиной подъ редакціей Даркшевича. С.-Петербургъ. 1894.
63. **Опъ-же.** Vorlesungen über Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere. Leipzig. 1896.
64. **Marina.** Eine Fixationsmethode, bei welcher sowohl die Nissl'sche Nervenzelle, als die Weigert'sche Markscheidefärbung gelingt.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 4, s. 166—169.
65. **Auerbach.** Färbung für Axencylinder und ihre Endbäumchen.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 10, s. 439—441.
66. **Scarpateiti.** Ueber die Anwendung elektiver Färbemethoden am in Formol gehärteten Centralnervensystem.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 5, s. 211.
67. **Allerhand.** Eine neue Methode zur Färbung des Centralnervensystems.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 16, s. 727—733.
" " " Nr. 14, s. 665.
68. **Iuliusburger.** Bemerkungen zur Härtung in Formol—Müller (Orth'sche Mischung).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 6, 259—260.
69. **Опъ-же.** Bemerkungen zur Pathologie der Ganglienzellen.
(Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 9).
Обозрѣн. псих. 1897. № 1, стр. 41.
70. **Orth.** (Berliner klinische Wochenschrift. 1896. März 30).
Врачъ 1896. № 41, стр. 1151.
71. **Marinesco.** Отношеніе полиневритовъ къ теоріи невроновъ.
Обозрѣн. псих. 1896. № 1, стр. 18—82.

72. **Marinesco.** Des lésions primitives et des lésions secondaires de la cellule nerveuse.
(Comptes rendus de la société de Biologie, 25 Janvier 1896).
О первичныхъ и вторичныхъ (послѣдовательныхъ) измѣненіяхъ нервной клѣтки.
Обозрѣн. псих. 1896. № 4, стр. 323—324.
73. **Опъ-же.** Des polynévrites en rapport avec les lésions secondaires et les lésions primitives des cellules nerveuses.
Revue neurologique 1896, N° 5, p. 129—141.
Обозрѣн. псих. 1896. № 6, стр. 461—462.
74. **Опъ-же.** Пораженія спинного мозга послѣ перевязки брюшной аорты.
Обозрѣн. псих. 1896. № 10, стр. 794.
75. **Опъ-же.** Новый случай полиневрита съ послѣдовательными пораженіями въ спинномъ мозгу (réaction à distance).
Обозрѣн. псих. 1896. № 11, стр. 881—882.
76. **Опъ-же.** Pathologie de la cellule nerveuse.
Rapport présenté au congrès international de médecine tenu à Moscou du 19—26 août. 1897. Paris. 1897, p. 1—58.
L'histopathologie de la cellule nerveuse.
Revue neurologique. 1896. N° 18, p. 523—525.
Обозрѣн. псих. 1897. № 8, стр. 630—631.
Рефераты доклада „XII Международнаго съѣзда врачей въ Москвѣ“.
77. **Опъ-же.** Nouvelles recherches sur la structure fine de la cellule nerveuse et sur les lésions produites par certaines intoxications.
(Presse médicale. 1897. N° 49).
Обозрѣн. псих. 1897. № 9, стр. 681—682.
78. **Опъ-же.** Pathologie générale de la cellule nerveuse, lésions secondaires et primitives.
(Presse médicale 1897. N° 8).
Обозрѣн. псих. 1897. № 9, стр. 684—685.

79. **Marinesco.** Recherches sur l'histologie de la cellule nerveuse avec quelques considérations physiologiques. (Comptes rendus de l'Académie des sciences. Paris. 1897. 12 April).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 20, s. 950—951.
80. **Онъ-же.** Lésions fines des cellules nerveuses dans les poliomyélites chroniques.
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. 1898. Januar, s. 1—7.
81. **Ramón y Cajal.** Estructura del protoplasma nervioso. (Revist trimestral. microgr. Vol. I, fasc. 1, 1896).
Neurolog. Centralbl. 1896. Nr. 21, s. 985—986.
82. **Онъ-же.** La structure du protoplasma nerveux. (Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, fevrier 1897, p. 156).
Revue neurologique 1897. N° 7, p. 190—191.
83. **Онъ-же.** La structure du protoplasma nerveux. (Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, vol. I, fasc. 3, p. 210, 1897).
Revue neurologique 1897. N° 24, p. 690—691.
84. **Онъ-же.** Leyes de la morfología y dinamismo de las células nerviosas. (Rev. trimestral micrográfica. Vol. II).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 12, s. 548—549.
85. **Онъ-же.** Die Structur des nervösen Protoplasmas. (Monatsschr. f. Psych. u. Neurolog. Bd. I. S. 156 u. s. 210).
Neurolog. Centralbl. 1897, Nr. 23, s. 1098—1099.
86. **Онъ-же.** Methylenblaufärbung der Nervencentren. (El Azul metilen en los centros nerviosos). (Revista trimestral micrográfica. 1896. December).
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. 1897. Mai—Juni, s. 275.
87. **Онъ-же.** Ueber die Beziehungen der Nervenzellen zu den Neurogliazellen anlässlich des Auffindens einer besonderen Zellform des Kleinhirns. (Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie. 1897. B. I, H. 1).
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. 1897. September, s. 480—481.

88. **Dehio.** Experimentelle Untersuchungen über die Veränderungen der Ganglienzellen bei der acuten Alcoholvergiftung.
Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiat. 1895. März, s. 113—118.
89. **Schaffer.** Kurze Anmerkung über die morphologische Differenz des Axencylinders im Verhältnisse zu den protoplasmatischen Fortzätzen bei Nissl's Färbung.
Neurolog. Centralbl. 1893. Nr. 24, s. 849—851.
90. **Онъ-же.** Ueber Nervenzellveränderungen während der Inanition.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 18, s. 832—837.
91. **Онъ-же.** Das Verhalten der Spinalganglienzellen bei Tabes auf Grund Nissl's Färbung. (Vorläufige Mittheilung).
Neurolog. Centralbl. 1898. Nr. 1, s. 2—7.
92. **Goldscheider и Flatau.** Патологія нервной клітки. Обзорън. псих. 1897. № 8, стр. 631—632.
Рефератъ доклада „XII Международнаго съезда врачей въ Москвѣ“.
93. **Онъ-же.** Обь измѣненіяхъ нервныхъ клітокъ при отравленіи и подь влияніемъ высокой т°. Обзорън. псих. 1897. № 9, стр. 702—703.
94. **Онъ-же.** Обь измѣненіяхъ нервныхъ клітокъ подь влияніемъ токсинновъ тетануса и антитоксинновъ. Обзорън. псих. 1897. № 10, стр. 777—778.
95. **Flatau.** Обь измѣненіяхъ въ спинномъ мозгу послѣ ампутацій. Обзорън. психіатр. 1897. № 9, стр. 703.
96. **Ballet и Dutil.** Случай полиневрита съ измѣненіями въ спинномъ мозгу. Обзорън. псих. 1896. № 1, стр. 83.
97. **Онъ-же.** О нѣкоторыхъ экспериментальныхъ или патологическихъ измѣненіяхъ нервной клітки. Обзорън. псих. 1897. № 9, стр. 709—710.
Рефератъ доклада „XII Международнаго съезда врачей въ Москвѣ“.
98. **Boedeker и Juliusburger.** Anatomische Befunde bei Dementia paralytica.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 17, s. 774—779.
Обзорън. псих. 1897. № 9, стр. 706. № 10, стр. 763.

99. **Juliusburger und Meyer.** Beitrag zur Pathologie der Spinalganglienzelle.
Neurologisches Centralbl. 1898. Nr. 4, s. 151—158.
100. **Sarbo.** Ueber die Rückenmarksveränderungen nach zeitweiliger Verschlussung der Aorta.
Neurolog. Centralbl. 1895. Nr. 15, s. 664—671.
101. **Monti.** Общая патология нервной клетки.
Обозрѣн. псих. 1897. № 10, стр. 788—789.
Рефератъ доклада „XII Международнаго съезда врачей въ Москвѣ“.
102. **Dexler.** Zur Histologie der Ganglienzellen des Pferdes in normalem Zustande und nach Arsenfergungung.
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 8, s. 354—355.
103. **Colenbrander.** Over de structur der gangliencel nit den vorsten hoorn.
(Utrecht 1896. Typ. J. van Boekhoeven).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 17, s. 787—788.
104. **Jacobsohn.** Ueber das Aussehen der motorischen Zellen im Vorderhorn des Rückenmarks nach Ruhe und Hunger.
Neurologisch. Centralbl. 1897. Nr. 20, s. 946—948.
105. **Levi.** Ricerche citologiche comparale sulla cellula nervosa dei vertebrati.
(Revist. di patol. nerv. e ment. II).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 17, s. 788—789.
106. **Ковалевскій В.** Обь измѣненіяхъ нервныхъ клѣтокъ межпозвоночныхъ узловъ въ дѣятельномъ состояніи.
Неврологическій Вѣстникъ. Казань. 1897. Томъ V, вып. 4, стр. 47—58.
107. **Cavazzani.** Intorno ai gangli spinali.
(Archivio ital. di clin. med. XXXVI).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 14, s. 642.
108. **Cox.** De fibrillaire bouw der spinalgangliencel.
(Feestb. d. Nederl. voor Psychiatrie. 1896. blz. 227).
Neurolog. Centralbl. 1897. Nr. 18, s. 838—839.

109. **Donetti.** Les altérations du système nerveux central après l'ablation des capsules surrénales.
(Revue neurologique 1897. N° 20, p. 566).
Обь измѣненіяхъ, наступающихъ въ центральной нервной системѣ послѣ удаленія надпочечныхъ железъ.
Обозрѣн. псих. 1897. № 11, стр. 844—845.
110. **Полумордвиновъ.** Способъ окраски Nissl'ескихъ тѣлъ.
Врачъ. 1898. № 2-й, стр. 51.
Обозрѣніе психіатрив. 1898. № 3, стр. 233.
111. **Mourek et Hess.** Lésions fines des cellules motrices de la moelle épinière dans les divers états d'empoisonnement.
Revue neurologique. 1897. N° 23, p. 667—670.
112. **Lugaro et Chiozzi.** Altérations des éléments nerveux dans l' inanition.
(Sulle alterazioni degli elementi nervosi nell' inanizione. Rivista di patologia nervosa e mentale, sept. 1897, vol. II, fasc. 9).
Revue neurologique 1898. № 1, p. 10.
113. **Григорьевъ и Ивановъ.** О патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ въ центральной нервной системѣ при экспериментальномъ собачьемъ бѣшенствѣ.
Обозрѣніе психіатрив. 1898. № 1, стр. 68—70.
114. **Soukhanoff.** Sur l'histologie pathologique de la Polynévrite dans ses rapports avec les lésions de la cellule nerveuse.
(Nouv. Iconographie de la Salpêtrière, t. X, n° 5, 1897).
Revue neurologique. 1898. N° 2, p. 39—40.
115. **Репревъ А. В.** Учебникъ общей патологии. Харьковъ. 1897. Вып. 2-й.
116. **Oettinger et Marinesco.** De l'origine infectieuse de la paralysie de Landry.
Semaine medicale. 1895. N° 6.
117. **Анфиловъ Я. А.** Обь измѣненіяхъ въ центральной нервной системѣ при лакированіи кожи. С-Петербургъ. 1887. Диссертация.