

Изъ Анатомическаго Института проф. В. Н. Тонкова въ Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ.

Къ ученію о хромаффинной системѣ. Строеніе  
добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва у  
человѣка

(Nebenorgane des Sympathicus—*Zuckerkindl*).

Съ тремя таблицами.

Н. М. ЯХОНТОВА.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ 1909-мъ году студентъ А. А. Вечтомовъ представилъ въ медицинскій факультетъ Императорскаго Казанскаго Университета на соисканіе золотой медали работу, которая была озаглавлена: „Анатомія добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва“ (Nebenorgane des Sympathicus—*Zuckerkindl*).

Въ этой работѣ Вечтомовъ излагаетъ результаты тѣхъ изслѣдованій надъ добавочными органами, которыя онъ произвелъ въ Анатомическомъ Институтѣ К. У. подъ руководствомъ проф. В. Н. Тонкова въ теченіе 1908—1909-го года.

Изслѣдованія Вечтомова касались положенія, формы и размѣровъ добавочныхъ органовъ, ихъ васкуляризаціи и ихъ отношенія къ симпатическому нерву.

Осенью 1909-го года В. Н. Тонковъ предложилъ мнѣ продолжить работу Вечтомова и изучить болѣе подробно структуру означенныхъ органовъ.

На очереди стоялъ опредѣленный вопросъ—прослѣдить судьбу этихъ добавочныхъ органовъ у болѣе взрослыхъ субъектовъ, начиная приблизительно съ года внѣутробной жизни.

Этотъ вопросъ у Вечтомова и другихъ изслѣдователей остался совершенно открытымъ, вслѣдствіе недостатка соотвѣтствующаго

трупнаго матеріала.—У взрослого человѣка добавочные органы уже исчезли, и интересно было по годамъ прослѣдить судьбу этихъ органовъ, показать, съ какого возраста начинается ихъ обратное развитіе, какъ происходитъ и въ чемъ заключается это явленіе, къ какому возрасту обратное развитіе совсѣмъ заканчивается и во что, въ концѣ концовъ, добавочные органы превращаются. Но на пути къ разрѣшенію этого вопроса мнѣ встрѣтилось, конечно, то же препятствіе, съ которымъ приходилось считаться и предыдущимъ изслѣдователямъ, именно—почти полное отсутствіе необходимаго матеріала.

Дѣтскіе трупы въ возрастѣ отъ 1 до 15 лѣтъ попадаютъ на секціонный столъ очень рѣдко. За 4-хъ-лѣтній періодъ моей работы мнѣ удалось, включая сюда патолого-анатомическія и судебно-медицинскія вскрытія, собрать только 10 объектов—въ возрастѣ отъ 7 до 15 лѣтъ (подробности въ таблицѣ), а ранѣе 7-лѣтняго возраста—ни разу.

Это обстоятельство, т. е. рѣдкость подлежащаго изслѣдованію матеріала, а также и то, что въ сомнительныхъ случаяхъ одно только макроскопическое изслѣдованіе не давало мнѣ никакихъ результатовъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ не давало мнѣ и права заключать о полномъ отсутствіи добавочныхъ органовъ у изслѣдуемаго субъекта, заставили меня расширить поставленную предъ собой задачу, включить сюда и микроскопическое изслѣдованіе означенныхъ органовъ.

Изученіе гистологическаго строенія добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва, помимо ближайшихъ для меня задачъ, необходимо было и потому, что спеціальной гистологіи этихъ органовъ именно у человѣка и спеціальныхъ работъ по этому вопросу до сихъ поръ не было. Если же авторы и касались этого вопроса, то или очень кратко (*Zuckerkindl*), или, такъ сказать, попутно—съ точки зрѣнія эмбриологіи и сравнительной анатоміи (*Kohn*), исходя изъ гистологіи морфологически и генетически родственнаго добавочнымъ органамъ мозгового вещества надпочечниковъ.

Всякій, кто работалъ съ надпочечниками, знаетъ особенную трудность удачной фиксаціи ихъ—даже у свѣже убитыхъ животныхъ. Между тѣмъ мнѣ приходилось получать трупный матеріалъ уже на 2-й и даже на 3-й день послѣ смерти, когда ткань изслѣ-

двумыхъ органовъ являлась уже сильно измѣненной. Этимъ объясняется то обстоятельство, что для изученія гистологіи добавочныхъ органовъ мнѣ пришлось употребить сравнительно большой трупный матеріалъ (до 70 дѣтскихъ трупишковъ). На такомъ матеріалѣ я имѣлъ возможность проверить всѣ употребительные методы фиксаціи и, если, всетаки, получились довольно скромные результаты—тонкое строеніе клѣтокъ органовъ, ихъ цитологія осталась совершенно не затронутой, то причина этого лежитъ уже въ самомъ качествѣ трупнаго матеріала.

Для проверки добытыхъ данныхъ на трупномъ матеріалѣ я въ нѣкоторыхъ случаяхъ обращался къ свѣжему матеріалу—отъ животныхъ (главнымъ образомъ собакъ, у которыхъ легко отыскать эти органы), а также къ человѣческимъ плодамъ различнаго возраста (3—6 мѣсяцевъ).

Кромѣ того, благодаря любезности Г.г. завѣдующихъ здѣшними родильными отдѣленіями, мнѣ удалось собрать коллекцію эмбрионовъ довольно ранняго возраста: 9 мм. (два), 14, 18, 25, 27, 45 и 50 мм. G. L.—всего 8 объектовъ. Но изученіе эмбриологіи данныхъ органовъ въ планы моей настоящей работы не входило, такъ какъ вопросъ о происхожденіи и развитіи добавочныхъ органовъ разработанъ, какъ мы увидимъ, *Zuckerkanal*’емъ и *Kohn*’омъ.

Первый подвергъ изслѣдованію 4-хъ эмбрионовъ: 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 28, 51 и 60 мм. длиною. Второй—5 эмбрионовъ: 19<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 24, 27, 44 и 50 мм. G. L. Главный интересъ здѣсь лежитъ въ эмбрионахъ возможно ранняго возраста и, такъ какъ таковой матеріалъ, соотвѣтственно обработанный, уже у меня имѣется, то изслѣдованіе вопроса съ эмбриологической точки зрѣнія ставится мною въ ближайшую очередь.

Въ настоящей же моей работѣ я представляю, слѣдовательно, результаты своихъ изслѣдованій надъ добавочными органами симпатическаго нерва только съ описательной стороны, съ точки зрѣнія ихъ морфологіи и обратнаго развитія.

Казань, 1913.

К. Яхонтовъ.

Работа моя произведена въ Анатомическомъ Институтѣ, и здѣсь я долженъ выразить свою глубокую благодарность и уваженіе проф. *Владимиру Николаевичу Тонкову* за полученное мною отъ него анатомическое воспитаніе въ эмбриологическомъ и сравнительно-анатомическомъ направленіи, за общее руководство и за постоянную готовность идти на встрѣчу всѣмъ моимъ нуждамъ при работѣ; бывш. прозектору Анатомическаго Института проф. *Н. Д. Бушмакину* также приношу товарищескую признательность за его искреннее и благожелательное отношеніе къ моей работѣ. При всѣхъ своихъ сомнѣніяхъ и детальной разработкѣ техническихъ вопросовъ я постоянно обращался и находилъ гостепріимство и полное вниманіе въ гистологической лабораторіи въ лицѣ проф. *Д. А. Тимофеева* и пр.-доц. *А. Н. Миславскаго*, а также въ патолого-анатомическомъ кабинетѣ у проф. *Ф. Я. Чистовича*. Всѣмъ имъ выражаю свою горячую признательность.

## ВВЕДЕНІЕ.

Добавочные органы симпатического нерва не представляются совершенно изолированными въ ряду системъ органовъ животнаго организма. Они находятся въ тѣсномъ родствѣ съ мозговымъ веществомъ надпочечниковъ.

*Zuckerkandl* и *Kohn* показали, что добавочные органы и мозговое вещество надпочечниковъ развиваются изъ однихъ и тѣхъ же зачатковъ эмбриональныхъ симпатическихъ ганглиевъ, лежащихъ на вентральной поверхности брюшной аорты, и что клѣточные элементы ихъ отличаются однѣми и тѣми-же морфологическими особенностями.

Будучи связаны, такимъ образомъ, и генетически, и морфологически съ мозговымъ веществомъ надпочечниковъ, добавочные органы вмѣстѣ съ ними служатъ представителями т. наз. хромаффинной системы нашего тѣла, получившей права гражданства въ ряду другихъ системъ нашего организма, благодаря многочисленнымъ и систематическимъ изслѣдованіямъ *A. Kohn*'а.

Эта система, отличающаяся морфологически хромаффинностью, т. е. сродствомъ къ хромовымъ солямъ, фізіологически характеризуется своимъ тонизирующимъ вліяніемъ на кровяное давленіе (а также и на общій обмѣнъ веществъ), такъ какъ выделяетъ адреналинъ.

Отсюда слѣдуетъ, что многія существенныя морфологическія свойства добавочныхъ органовъ будутъ понятны только при томъ условіи, если ихъ разсматривать въ связи съ общимъ ученіемъ о хромаффинной системѣ, отдѣльными представителями которой они являются. Въ послѣдующемъ мы такого плана и придерживаемся, всюду имѣя въ виду тѣсную связь добавочныхъ органовъ съ хромаффинной системой, въ частности съ мозговымъ веществомъ над-

почечниковъ, отъ котораго они на извѣстной стадіи развитія даже неотдѣлимы.

Въ мою задачу не входило, конечно, исчерпать всю громадную литературу о строеніи надпочечниковъ, и для ознакомленія съ этимъ вопросомъ я воспользовался послѣдними русскими диссертациями на эту тему—*Ландау* (1907), *Диздерева* (1909), *Богомольца* (1909), *Дзержинскаго* (1910), и только нѣкоторыми изъ иностранныхъ (см. литературный указатель). У *Богомольца*, между прочимъ, приведенъ полный систематическій обзоръ обширнѣйшей литературы о надпочечникахъ, что позволяетъ легко ориентироваться въ этомъ сложномъ вопросѣ.

Освѣщая данныя относительно добавочныхъ органовъ съ общей точки зрѣнія, въ ихъ связи съ хромаффинной системой, мы тѣмъ самымъ, конечно, повышаемъ интересъ къ этимъ, самимъ по себѣ незначительнымъ и имѣющимъ только теоретическій интересъ, образованіямъ, выясняемъ ихъ происхожденіе и природу.

## I. Литературныя данныя.

### 1. Макро-и микроскопическое описаніе добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва у человѣка и животныхъ.

Добавочные органы симпатическаго нерва впервые были описаны *E. Zuckerkandl*<sup>1)</sup> въ 1901-мъ году. Онъ подвергъ изслѣдованію 64 трупа (37 эмріоновъ и 27 новорожденныхъ) и нашелъ, что у зародышей и новорожденныхъ добавочные органы—образованія постоянныя. Въ виду ихъ генетической близости къ симпатическому нерву, онъ обозначилъ ихъ, какъ „Nebenorgane des Sympathicus“.

Въ 1902-мъ году *Bonnamour et Pinatelle*<sup>2)</sup> изслѣдовали добавочные органы на 32 объектахъ (плоды, новорожденные и дѣти) и обозначили ихъ подъ названіемъ „парасимпатическихъ органовъ Zuckerkandl'я“. Въ 1903 году *A. Kohn*<sup>3)</sup> въ своей работѣ „Die Paraganglien“ упоминаетъ о Zuckerkandl'евскихъ тѣльцахъ, описываетъ ихъ развитіе у эмбрионовъ человѣка, кролика и кошки и обозначаетъ ихъ подъ именемъ „аортальныхъ параганглиевъ („Paraganglion aorticum abdominale)“.

*Pellegrini*<sup>4)</sup> въ 1906-мъ году изучалъ строеніе парасимпатическихъ органовъ у кошки, собаки, кролика и мыши.

---

<sup>1)</sup> *Zuckerkandl E.* Ueber Nebenorgane des Sympathicus im Retroperitonealraum des Menschen. *Ergänzungsheft z. 19 Bd. d. Anat. Anz.* 1901.

<sup>2)</sup> *Bonnamour et Pinatelle.* Note sur l'organe parasymphatique de Zuckerkandl. *Bibliogr. Anat. T. XI.* (Реф. въ *Jahresb. d. Anat. u. Entw. N. F. Bd. 8. T. III. Abt. 2. Lit.* 1902. S. 656).

<sup>3)</sup> *Kohn A.* Die Paraganglien. *Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 62.* 1903.

<sup>4)</sup> *Pellegrini.* Contributo allo studio della morphologia dell'organo parasimpatico dello Zuckerkandl. *Monit. zool. ital. Anno 17 №. 8* (Реф. въ *Jahresb. d. Anat. u. Entw. N. F. Bd. 12. T. III Abt. 2. Lit.* 1906 S. 706).

Въ 1906 и 1907-мъ году *Alezais et Peyron* <sup>1)</sup> изучали хро-  
маффинное строеніе „поясничныхъ параганглиевъ“ у собаки, кош-  
ки и нѣсколькихъ человѣческихъ эмбрионовъ, а также специально  
у молодыхъ собакъ. *Sperino e Balli* <sup>2)</sup> въ 1907-мъ году изслѣдо-  
вали парасимпатическіе органы *Zuckerkandl*'я на 70 дѣтскихъ тру-  
пахъ, главнымъ образомъ въ отношеніи ихъ формы и васкуляри-  
заціи. Наконецъ, въ нашемъ Анатомическомъ Институтѣ студ.  
*А. А. Вечтомовъ* <sup>3)</sup> въ 1908—9-мъ году подвергъ подробному  
изученію добавочные органы симпатическаго нерва у человѣка на  
40 трупахъ (плоды, новорожденные и дѣти) и на 8 трупахъ взрос-  
лыхъ—отъ 17 до 65 лѣтъ.

Сущность макроскопическаго описанія добавочныхъ ор-  
гановъ по даннымъ упомянутыхъ авторовъ (главнымъ образомъ—  
*Zuckerkandl*'я и *Вечтомова*) сводится къ слѣдующему.

Добавочные органы симпатическаго нерва представляютъ ма-  
ленькія продолговатыя тѣльца, лежащія въ полости живота—внѣ-  
брюшинно, на вентральной поверхности аорты, по обѣимъ сторо-  
намъ мѣста отхожденія *A. mesent. inf.*; нижними своими концами  
они спускаются ниже этого мѣста, верхними же доходятъ до мѣ-  
ста отхожденія *A. spermatica*. Поверхность ихъ гладкая. Окраска-  
свѣтлокоричневая. Консистенція слабѣе, чѣмъ у симпатическихъ  
ганглиевъ. Форма варьируетъ; чаще—они образованія парныя, вере-  
тенообразныя. Лѣвый короче, чѣмъ правый. Длина ихъ колеблется,  
составляя, въ среднемъ для праваго 11,6 mm. по *Zuckerkandl*'ю  
(13,3 mm. по *Вечтомову*) и для лѣваго 8,8 mm. по *Zuckerkandl*'ю  
(10,6 mm. по *Вечтомову*). Ширина и толщина ихъ колеблется въ  
предѣлахъ отъ 1 до 2 mm. Иногда же они, ссѣдиняясь верхними  
концами, образуютъ непарное, подковообразное тѣло, какъ бы си-

<sup>1)</sup> *Alezais et Peyron*. Sur quelques particularités de développement des para-  
ganglions lombaires. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 62. № 11. (Реф. въ Jahresb. d.  
Anat. u. Entw. N. F. Bd. 13 T. III Abt. 2 Lit. 1907. S 700).

» » L'organe parasymphatique de Zuckerkandl chez le jeune chien. Compt.  
rend. hebd. d. Séances de la Soc. de Biol. T. LX, 1906, № 24.

<sup>2)</sup> *Sperino e Balli*. La circolazione dell'organo parasimpatico dello Zuckerkandl  
nell'uomo. Mem. della R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti in Modena. Serie III. Vol. VIII  
(Sez. Sc.) 1907. (Реф. въ Ergebn. d. Anat. u. Entw. Bd. 17. 1907. S. 605 и 751).

<sup>3)</sup> *Вечтомовъ А.* Анатомія добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва.  
Неврологическій Вѣстникъ. Т. 17. Вып. 1 Казань. 1910.

дящее верхомъ на *A. mesent. inf.* Иногда они распадаются на отдѣльныя части. Часто встрѣчаются выше или ниже ихъ (особенно часто между *A. a. iliac. comm.*) маленькія добавочныя тѣльца (см. рис. 9 й). Изъ варіацій заслуживаетъ особеннаго вниманія случай двойного мостика, который соединяетъ верхній и нижній концы обоихъ органовъ, такъ что вполне получается фигура 4-хъ сторонняго тѣла (*Sperino* и *Balli*).

Добавочные органы обильно снабжены сосудами, которые отходятъ къ нимъ отъ *A. mesent. infer.*, отъ аорты и отъ *A. sperm. int.* Въ отдѣльныхъ случаяхъ артеріальныя вѣточки къ нимъ могутъ отходить—отъ *A. colica media*, *mesent. super.*, *A. ren.*, *A. lumbalis* и *A. adiposa* (*Sperino* и *Balli*), отъ *A. suprarenalis*, *A. ureterica*, *A. haemorrhoid. sup.* (*Вечтомовъ*). Въ общемъ, число питающихъ артерій колеблется отъ 3-хъ до 10-ти, съ общимъ диаметромъ до 0,5 mm. (*Вечтомовъ*), что для такого назначительнаго по размѣрамъ органа нужно считать очень большимъ.

Отходящіе сосуды впадаютъ въ соотвѣтствующія вены, слѣва—чаще въ *v. renalis*, справа—въ *v. cava inferior*. Число венъ колеблется между 3 и 6 (*Вечтомовъ*).

О лимфатическихъ сосудахъ ничего не извѣстно.

Добавочные органы лежатъ въ петляхъ симпатическаго сплетенія (*plexus aorticus abdominalis*), какъ въ „рѣшетчатой нервной гильзѣ“ (*gitterförmige Nervenhiule*), по выраженію *Zuckerkandl'*я (*S. 98*), но лежатъ свободно, ихъ легко оттуда выпрепаровать, такъ что прочнаго соединенія съ нервами нѣтъ и „нервъ можетъ пронизывать тѣло органа только въ видѣ исключенія“ (*Zuckerkandl, S. 98*).

*Вечтомовъ* (и я при своихъ микроскопическихъ изслѣдованіяхъ) прохожденія нервнаго ствола чрезъ органъ не встрѣтилъ ни разу.

Характерной особенностью добавочныхъ органовъ является ихъ способность отъ солей хрома принимать коричневый цвѣтъ (макроскопическая хромаффинная реакція). На этомъ свойствѣ ихъ и основанъ способъ ихъ отыскиванія: по вскрытіи у трупа брюшной полости брыжжейка тонкихъ кишекъ оттягивается вправо и вверху, брыжжейка *flexurae sigmoideae*—влѣво и вниз; при этомъ какъ разъ открывается мѣсто отхожденія *A. mesent. infer.*; сюда,

не снимая брюшины, кладется ватный тампонъ, пропитанный 3,5%-мъ воднымъ растворомъ двуххромокислаго кали (способъ, предложенный *Kohn'*омъ: „Die Paraganglien“, S. 271). Черезъ нѣсколько часовъ (удобнѣе на другой день) тампонъ удаляется, данное мѣсто омывается водой, и тогда уже сквозь брюшину ясно просвѣчиваютъ темно коричневыя тѣльца. Нужно только остерегаться смѣшивать ихъ съ сосѣдними, богатыми кровью забрюшинными лимфатическими узлами, которые отъ хрома также принимаютъ темнокоричневую (съ красноватымъ оттѣнкомъ) окраску. Различіе основывается, главнымъ образомъ, на формѣ тѣхъ и другихъ.

Что касается добавочныхъ органовъ у животныхъ, то я имѣю предъ собой только рисунки *Kohn'a* (Die Paraganglien. S. 314 и 321), на которыхъ представлены брюшные параганглии взрослыхъ кролика и кошки: у кролика на брюшной аортѣ имѣется нѣсколько веретенообразныхъ тѣлъ, изъ которыхъ краниальныя на своихъ верхнихъ концахъ окружаются эпителиальными надпочечниками, составляя мозговое вещество ихъ, каудальныя же располагаются на вентральной поверхности брюшной аорты, соответствуя *Zuckerkindl'*евскимъ органамъ; у кошки они представляютъ продолговатыя нитевидныя тѣла, которыя располагаются на аортѣ и простираются до мѣста ея дѣленія.

У молодой собаки, по описанію *Alexais et Peyron* \*), *Zuckerkindl'*евскій органъ—непарный и представляетъ собою длинный—до 2 см. слегка волнистый тяжъ, расположенный въ подбрюшинномъ жировомъ слоѣ, покрывающемъ аорту. Нижній конецъ его переходитъ начало *A. mesent. infer.* У новорожденныхъ щенятъ онъ имѣетъ форму V, вѣтви котораго достигаютъ внутренняго края соответствующаго надпочечника. Съ шестой недѣли главная масса органа теряетъ свою связь съ надпочечниками.

Микроскопическое строеніе добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва описано, главнымъ образомъ, *Zuckerkindl'*емъ и *Kohn'*омъ въ ихъ уже указанныхъ выше работахъ. Первый описываетъ внутреннее строеніе добавочныхъ органовъ слѣдующимъ образомъ: органъ имѣетъ соединительнотканную капсулу, которая прерывается входящими и выходящими сосудами. Самый органъ

\*) Работы ихъ см. выше.

бѣденъ соединительной тканью, которая находится только около сосудовъ. Артеріи внутри органа распадаются на обильную капиллярную сѣть, петли которой обуславливаютъ внутреннюю архитектуру органа. Въ петляхъ капиллярной сѣти лежатъ кучками и тяжами кѣтки различной величины и формы—полигональной, шаровидной или кубической. Многія изъ нихъ при обработкѣ хромовыми солями даютъ коричневую или желтую окраску. Это—т. н. хромаффинныя (*Kohn*) или хромофильныя (*Stilling*) кѣтки. Во многихъ изъ нихъ выступаютъ вакуоли. Симпатическія кѣтки отсутствуютъ въ добавочныхъ органахъ. „Нѣтъ никакого сомнѣнія, замѣчаетъ *Zuckerkanndl*, что тѣла имѣютъ внутреннее нервное сплетеніе, хотя для доказательства этого у меня не было достаточно свѣжаго матеріала“ (S. 102).

*Kohn* болѣе подробно останавливается на строеніи отдѣльных кѣтокъ. По его наблюденіямъ, кѣтки хромаффинныхъ органовъ или параганглиевъ, въ сравненіи съ симпатическими гангліозными кѣтками болѣе, будучи похожи на эпителиальныя кѣтки средней величины. Ихъ протоплазма очень нѣжна, въ фиксированномъ состояніи тонко сѣтчата; ядро-шаровидное, пузырькообразное, бѣдное хроматиномъ. При обработкѣ препарата въ *kali bichromicum-formol*, почти всѣ кѣтки интенсивно красятся въ коричневый цвѣтъ, при чемъ эта реакція наиболѣе рѣзко проявляется по периферіи органа. Хорошо сохраняются только тѣ кѣтки, которыя хромируются. Ихъ протоплазма равномерно зерниста, границы кѣтокъ ясно опредѣлимы. Тѣ же кѣтки, которыя избѣжали дѣйствія хрома, оказываются блѣдными, пустыми (*leer*), какъ бы выщелоченными.

Соединительная ткань въ органѣ очень скудна. Эластическія волокна расположены только въ сосудахъ. Въ одномъ параганглиѣ, лежащемъ на мѣстѣ дѣленія аорты, у новорожденного, автору удалось найти нервныя колбы, на подобіе *Vater-Pacini*евыхъ тѣлецъ, но всѣ онѣ сосредоточились въ опредѣленной области, тогда какъ въ другомъ мѣстѣ не находились. Примѣняя методъ прижизненной окраски нервовъ метиленовой синью, автору удалось найти внутри органа тонкое нервное сплетеніе, нити котораго на подобіе корзины обвивали отдѣльныя кѣточные балки.

Изъ другихъ авторовъ—*Pellegrini* (работу см. выше) нашелъ, что добавочный органъ *Zuckerkanndl*'я у кошки, собаки, кролика и

мышь также состоитъ изъ хромаффиновыхъ кѣтокъ. По изслѣдованіямъ *Alexais et Peyron*, у молодой собаки органъ *Zuckerlandl*'я также окруженъ содержащей сосуды и нервы соединительно-тканной оболочкой, только менѣе толстой, чѣмъ у человѣка. Оболочка посылаетъ перегородки, раздѣляющія массу органа на независимыя долики различной величины. Долики состоятъ изъ скопленій хромаффиновыхъ кѣтокъ. Многочисленные, довольно крупныя капилляры безпорядочно пронизываютъ массы кѣтокъ, при чемъ характерно то, что ряды хромаффиновыхъ кѣтокъ расположены сплошнымъ слоемъ и замѣняютъ эндотеліальныя стѣнки капилляровъ. Строеніе кѣтокъ очень измѣнчиво. Среди долекъ хромаффиннаго характера находятся скопленія лимфоидной ткани.

Таково, въ общихъ чертахъ, макро и микроскопическое строеніе добавочныхъ органовъ по даннымъ авторовъ. Они, слѣдовательно, представляютъ хромаффинныя органы, состоящіе изъ кѣтокъ, обладающихъ способностью отъ солей хрома принимать коричневыя цвѣты. Такія кѣтки называются „хромаффинными“.

---

## 2. Общія понятія о хромаффинной ткани и ея локалізація у животныхъ и человека.

Какъ мы видѣли изъ предыдущей главы, кѣтки добавочныхъ органовъ получили названіе „хромаффинныхъ“ потому, что онѣ съ солями хрома даютъ характерную для нихъ реакцію, окрашиваются въ желтый, желто-коричневый цвѣтъ.

Это свойство нѣкоторыхъ кѣтокъ организма и цѣлыхъ комплексовъ ихъ замѣчено было уже давно. Впервые указалъ на хромаффинную реакцію *J. Henle* <sup>1)</sup> въ 1865-мъ году для кѣтокъ мозгового вещества надпочечниковъ. Но уже *Leydig* <sup>2)</sup> въ 1853-мъ году, не зная еще хромаффинной реакціи, нашелъ въ симпатическомъ нервѣ у *Salamandra maculata* своеобразныя кѣтки, которыя онъ отождествлялъ съ кѣтками мозговой субстанции надпочечниковъ. *S. Mayer* <sup>3)</sup> описалъ въ симпатическомъ нервѣ амфибій скопленія кѣтокъ, которыя онъ призналъ идентичными съ мозговыми кѣтками надпочечниковъ. *Semper* <sup>4)</sup> въ 1875-мъ году рекомендуетъ хромаффинную реакцію, какъ діагностическій методъ для изслѣдованія надпочечниковъ (*Suprarenalkörper*) селяхій.

---

<sup>1)</sup> *J. Henle*. Ueber das Gewebe der Nebenniere und der Hypophyse. Zeitschr. f. ration. Med. Dritte Reihe. Bd. 24. 1865.

<sup>2)</sup> *Leydig*. Anatomische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853. (цит. по *Stilling*’у—см. ниже).

<sup>3)</sup> *S. Mayer*. Stricker’s Handb. d. Lehre v. d. Geweben. Leipzig 1872, und Sitzungsber. d. k. Akad. Wien 1872 (цит. по *Zuckerkancl*’ю).

<sup>4)</sup> *Semper*. Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbeltiere. Arbeiten aus dem Zoolog.-zoot. Institut in Würzburg, Bd. 2. 1875. p. 228 (цит. по *A. Kohn*’у въ *Anat. Anz.* Bd. 15. № 21. См. ниже).

*Stillling* <sup>1)</sup> въ 1890-мъ году нашелъ въ брюшномъ Sympathicus'ѣ кролика, собаки и кошки маленькія тѣльца, состоящія изъ клѣтокъ, окрашивающихся отъ хрома въ коричневый цвѣтъ. Онъ назвалъ такія клѣтки „хромофильными“. Изъ русскихъ авторовъ—*Достоевскій* <sup>2)</sup> въ 1884-мъ году указываетъ на способность клѣтокъ мозгового вещества надпочечниковъ отъ солей хрома окрашиваться въ коричневый цвѣтъ. Начиная съ 1898-го года опубликовываетъ цѣлый рядъ работъ *A. Kohn* <sup>3)</sup>. Онъ производитъ массу изслѣдованій и въ послѣдней классической своей работѣ „Die Paraganglien“ (упомянутой выше) систематизируетъ всѣ бывшія до него наблюденія, давая тѣмъ самымъ права гражданства уже хромоаффинной системѣ, самостоятельной въ ряду другихъ системъ животного организма. Въ число извѣстныхъ намъ тканей вводитъ еще хромоаффинную ткань, какъ ткань „*suī generis*“; какъ таковая, она съ этихъ поръ становится почти общепризнанной.

Въ одной изъ своихъ работъ (с), являющейся отвѣтомъ на статью *Stilling'a* (въ Anat. Anz. Bd. 15), *A. Kohn* даетъ обоснованіе тому, почему онъ клѣтки, найденныя имъ въ симпатическомъ нервѣ и мозговой субстанціи надпочечниковъ, называетъ „хромоаффинными“. Такимъ названіемъ онъ желаетъ указать на ихъ „сродство къ хрому (Affinität), а не на ихъ окраску“ (Anat. Anz. Bd. 15. S. 398). Наконецъ, *Poll* и *Sommer* <sup>4)</sup> обозначили эти клѣтки, какъ „фаохромныя“ (*φαῖδς* — коричневый, *chrom* — названіе элемента.) Слѣдовательно, встрѣчающіяся въ различныхъ работахъ различныя названія: хромоаффинный (*Kohn*), „хромофильный“ (*Stilling*) и

<sup>1)</sup> *Stilling*. A propos de quelques expériences nouvelles sur la maladie d'Addison. Rev. méd. T. X. 1890.

— Die chromophilen Zellen und Körperchen des Sympathicus. Anat. Anz. Bd. 15 № 13. 1898.

<sup>2)</sup> *Достоевскій*. Матеріалы для микроскопической анатоміи надпочечныхъ железъ. Дисс. С.-П.В. 1884.

<sup>3)</sup> *A. Kohn*. a) Ueber die Nebenniere. Prag. med. Wochenschr. Bd. 23. № 17, 1898.

b) Die Nebenniere der Selachier nebst Beiträgen zur Kenntniss der Morphologie der Wirbeltiernebenkieren im allgemeinen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 53. 1898.

c) Die chromaffinen Zellen des Sympathicus. Anat. Anz. Bd. 15. № 21. 1899.

d) Das chromaffine Gewebe. Ergebnisse der Anat. und Entwickel. Bd. 12. 1902.

<sup>4)</sup> *Poll* u. *Sommer*. Ueber phäochrome Zellen im Centralnervensystem des Blutegels. Verh. Physiol. Ges. Berlin. 1902—1903.

„фэохромный“ (*Poll*) есть не что иное, какъ синонимы, указывающіе на однѣ и тѣже клѣтки. \*)

Хромаффинная ткань встрѣчается въ организмѣ или въ видѣ отдѣльных клѣтокъ, или въ видѣ цѣлыхъ скопленій ихъ, которые носятъ общее названіе „хромаффинныхъ тѣлъ“, но у различныхъ классовъ животныхъ и у различныхъ авторовъ имѣютъ еще и отдѣльныя названія. *Kohn* называетъ хромаффинныя тѣла „парагангліями“—въ виду ихъ генетической связи съ симпатическими гангліями (объ этомъ будетъ сказано ниже).

Что касается локализациі хромаффинной ткани, то, какъ правило, она встрѣчается всюду тамъ, гдѣ находится *Sympathicus*, т. е. въ пограничныхъ стволахъ, узлахъ и сплетеніяхъ.

Такъ, *Stilling* (работы его указаны выше) нашелъ хромаффинныя тѣльца въ брюшномъ *Sympathicus*'ѣ—именно въ сосѣдствѣ съ полудунными гангліями и въ выходящихъ изъ нихъ нервныхъ стволикахъ—у кролика, кошки, собаки. *Kohn* находитъ у зародышей кролика, кошки и человѣка хромаффинныя включенія постоянно въ гангліяхъ пограничнаго ствола и въ многочисленныхъ гангліяхъ и нервахъ периферическихъ симпатическихъ сплетеній, особенно въ *plexus coeliacus*, *aorticus abdominalis*, *pl. mesenter. infer.*, *pl. hypogastricus*. „Вдоль всей области распространенія симпатическаго нерва, говоритъ онъ во вступленіи къ своей работѣ („*Die Paraganglien*“, S. 264), въ основномъ стволѣ и въ сплетеніяхъ, отъ головы до кончика, встрѣчаютъ хромаффинныя клѣтки и органы. Онѣ не отсутствуютъ (у зародыша) ни на одномъ сръзѣ „*Sympathicus*'а“. Маленькія „анонимныя“ хромаффинныя тѣльца были находимы имъ между *A. a. iliaca communes*, у боковыхъ краевъ *recti*, у медіальнаго края надпочечниковъ, почекъ и моче-

\*) Рѣже—преимущественно французскіе и итальянскіе авторы—называютъ хромаффинныя клѣтки «парасимпатическими». Такъ, *Soulié* (*Sur le développement de la substance médullaire de la capsule surrénale chez quelques mammifères*. C. R. de l'Assoc. des anat. V Sess. p. 63. Liège 1903) обозначилъ хромаффинныя клѣтки, какъ «*cellules parasymphathiques*».

Я лично, какъ ради систематичности, такъ и потому, что названіе *Kohn*'а считаю болѣе удачнымъ и лучше соответствующимъ сущности дѣла, придерживаюсь въ своей работѣ исключительно его терминологіи.

точниковъ. Изъ органовъ, въ которыхъ хромаффиныя тѣла встрѣчаются, можно назвать (*Zuckerkandl*) <sup>1)</sup>: почки (верхняя поверхность и *sinus renalis*), мочеточникъ, почечная лоханка, верхняя поверхность надпочечниковъ, прибавочные надпочечники, *prostata*, *paraoophoron* (*Aschoff*, *A. Rieländer*), придатокъ яичка (*Aschoff*), *ovarium* (*Bucura*). „Хромаффиныя тѣла, говоритъ *Zuckerkandl*, отсутствуютъ только въ узлахъ п. *trigemini*“ (S. 161). *Kose* <sup>2)</sup> нашелъ хромаффиныя клѣтки въ грудной части пограничнаго ствола п. *sympathici* у человѣка, во всемъ пограничномъ стволѣ у кролика, въ *plex. solaris* у человѣка, кролика, морской свинки и кошки. *Wiesel* <sup>3)</sup> нашелъ многочисленныя хромаффиныя тѣльца у рептилій вдоль большихъ брюшныхъ сосудовъ. Онъ же позднѣе нашелъ хромаффиныя клѣтки въ адвентиціи аорты и ея вѣтвей, въ почечныхъ артеріяхъ—у рептилій. *Trinci* <sup>4)</sup> нашелъ хромаффиныя клѣтки въ сердечной области—въ *plexus subpericardialis* у млекопитающихъ.

Что касается отдѣльныхъ классовъ позвоночныхъ, то хромаффиныя тѣла были описаны подъ различными названіями: у селяхій, какъ „*Suprarenalkörper*“ (*Balfour*) <sup>5)</sup>; у круглоротыхъ, ганоидныхъ и костистыхъ, какъ „*фѳохромныя тѣльца*“ (*Giacomini*) <sup>6)</sup>; у

<sup>1)</sup> *Zuckerkandl E.* Die Entwicklung der chromaffinen Organe und der Nebenniere. Handb. d. Entw. d. Menschen. v. *Keibel* u. *Mall.* Bd. II. 1911 S. 161.

<sup>2)</sup> *Kose W.* Ueber das Vorkommen chromaffiner Zellen im Sympathicus des Menschen und der Säugetiere. Sitzungsber. d. natur. med. Ver. f. Böhmen. «*Lotos*» 1898 (цит. по *A. Kohn*'у. *Anat. Anz.* Bd. 15).

<sup>3)</sup> *Wiesel.* a) Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Nebenniere. *Anat. Hefte* H. 63 (Bd. 19. H. 3) 1902.

« b) Chromaffine Zellen in Gefässwänden. *Verh. morph. phys. Ges. Wien* 1902. *Centralbl. Phys.* Bd. 16. 1902 № 1. (цит. по *Jahresb. d. Anat. u. Entw.* Bd. 8. S. III Abt. 1. Lit. 1902. S. 182).

<sup>4)</sup> *Trinci.* Cellule cromaffini e «*Mastzellen*» nella regione cardiaca dei Mammiferi. *Mem. d. Rom. Accad. d. Sc. d. Istit. di Bologna* 1907 (цит. по *Ergebn. d. Anat. u. Entw.* Bd. 17. 1907).

<sup>5)</sup> *Balfour.* Über die Entwicklung und Morphologie der Suprarenalkörper (Nebennieren). *Biolog. Zentralblatt.* 1881.

<sup>6)</sup> *Giacomini*—цѣлый рядъ работъ, продолжающихся и понынѣ (см. литер. указ.).

амфибій, какъ „Kernnester“ или „Zellnester“ (*Mayer S.*) <sup>1)</sup>; у птицъ хромаффинныя тѣла описаны *Kose* <sup>2)</sup>, который подробно выяснилъ гисто-цитологию и развитіе данныхъ органовъ на различныхъ представителяхъ этого класса.

*Poll* <sup>3)</sup> проводитъ слѣдующую параллель между гомологичными образованиями хромаффинной („фэохромной“, по его терминологіи) системы у различныхъ классовъ позвоночныхъ:

Phäochromes System.

|                         |   |                |                                                                                                              |   |                       |
|-------------------------|---|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|
| Cyclostomen u. Fische.  | { | Petromyzonten: | phäochrome Körperchen.                                                                                       | { | Mark der Nebennieren. |
|                         |   | Selachier      | Suprarenalorgane.                                                                                            |   |                       |
|                         |   | Ganoiden       | phäochrome Körperchen.                                                                                       |   |                       |
|                         |   | Teleostier     |                                                                                                              |   |                       |
| Amphibien und Amnioten. | { | Amphibien:     | Kernnester.                                                                                                  | { |                       |
|                         |   | Reptilien:     | Wiesel'sche Körperchen.                                                                                      |   |                       |
|                         |   | Säuger:        | Zuckerkanal'sche Nebenorgane des Sympathicus, phäochrome Anteile des Glomus intercaroticum (und coccygeum?). |   |                       |
|                         |   | Amnioten:      | phäochrome Körperchen der Sympathischen Geflechte. *)                                                        |   |                       |

Замѣчательно въ этомъ сопоставленіи то, что „постоянство хромаффинныхъ образований отъ хрящевыхъ рыбъ до человѣка является непрерывнымъ“ (*Poll*).

Кромѣ малыхъ хромаффинныхъ тѣлецъ, *A. Kohn* у млекопитающихъ и человѣка выдѣляетъ три большихъ самостоятельныхъ параганглій: Paraganglion suprarenale, соответствующій

<sup>1)</sup> *Mayer S.* Das sympathische Nervensystem. *Strickers* Handbuch d. Gewebelehre 1872 и Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1872.

<sup>2)</sup> *Kose W.* Die Paraganglien bei den Vögeln. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 69. 1907.

<sup>3)</sup> *Poll H.* Die vergleichende Entwicklungsgeschichte der Nebennierensysteme der Wirbeltiere: Das phäochrome System. Handb. d. vergleich. u. experiment. Entw. d. Wirbeltiere h. v. *O. Hertwig*. Bd. 3. T. 1. Jena 1906.

\*) *Poll* считаетъ излишнимъ *Kohn*'овское выраженіе „Paraganglien“.

мозговому веществу надпочечниковъ (название, оправдываемое и съ сравнительно-анатомической точки зрѣнія), *Paraganglion aorticum abdominale* или *Nebenorgane des Sympathicus Zuckerkandl'*я, и *Paraganglion intercaroticum* (*Glomus caroticum*, *Glandula intercarotica*).

Что первый изъ нихъ—*Paraganglion suprarenale* построенъ, главнымъ образомъ, изъ хромаффинныхъ клѣтокъ, объ этомъ знали уже давно (*Henle*, 1865), и всѣ послѣдующіе авторы, работавшіе съ надпочечниками, отмѣчаютъ специфическое свойство клѣтокъ мозгового вещества надпочечниковъ давать хромаффинную реакцію (см. литературный указатель).

*Paraganglion aorticum abdominale* или *Nebenorgane des Sympathicus*, служащія предметомъ моего изслѣдованія, также состоятъ изъ хромаффинныхъ элементовъ, и это специфическое свойство ихъ первымъ долгомъ останавливаетъ на себѣ вниманіе изслѣдователя.

Что касается *Paraganglion intercaroticum* s. *Glandula intercarotica*, лежащей на шеѣ между *A. carotis externa et interna*, то до работъ *Stilling'a* <sup>1)</sup> и, главнымъ образомъ, *Kohn'a*, <sup>2)</sup> этотъ органъ понимался весьма различно (*Zuckerkandl*): какъ симпатическій гангліи (*Andersch*), какъ нервная железа (*Luschka*), какъ сосудистое образование (*Arnold*), какъ дериватъ глоточнаго кармана (*Stieda*, *Rabl*, *Maurer*), наконецъ, какъ производное клѣтокъ адвентиціи *A. carotis interna* (*Kastschenko*, *Marchand*, *Paltauf*). *A. Kohn*, на цѣломъ рядѣ эмбрионовъ выяснивши происхожденіе и развитіе этой железы, приходитъ къ заключенію, что это органъ „совершенно своеобразнаго характера“ и долженъ быть выдѣленъ „въ особую категорію, которая принадлежитъ симпатической нервной системѣ. Специфическій элементъ органа — хромаффинныя клѣтки“ (S. 138).

*Schaper* <sup>3)</sup> и нѣкоторые другіе изслѣдователи въ число представителей хромаффинной системы ставятъ и копчиковую же-

<sup>1)</sup> *Stilling H.* Du ganglion intercarotidiens. Recueil inaugural de l'Université de Lausanne 1892.

<sup>2)</sup> *Kohn A.* Über den Bau und die Entwicklung der sogen. Carotisdrüse. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 56. 1900.

<sup>3)</sup> *Schaper.* Einige Bemerkungen über das Wesen und die morphologische Stellung der Glandula coccydea (*Glomus coccydeum*). Anat. Anz. Bd. 25. 1904.

лезу (*Glandula coccygea*, *Glomus coccygeum*); *Jakobsson* <sup>1)</sup> доказываетъ принадлежность ея къ симпатической нервной системѣ; но другіе авторы—*Stoerk* <sup>2)</sup>, *Schumacher* <sup>3)</sup> доказываютъ, что клѣтки копчиковой железы ни въ утробной, ни во внѣутробной жизни хромаффинной реакціи не даютъ. Железа есть ни что иное, какъ сосудистый клубокъ, составленный изъ артеріально-венозныхъ анастомозовъ, съ характерными „эпителиоидными“ клѣтками, которыя представляютъ модифицированныя клѣтки *t. mediae* сосудовъ.

---

<sup>1)</sup> *Jakobsson*. Beiträge zur Kenntniss der fötalen Entwicklung der Steissdrüse. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 53. 1899.

<sup>2)</sup> *Stoerk*. Über chromreaction der Glandula coccygea und die Beziehungen dieser Drüse zum Nervus Sympathicus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 69. 1906.

<sup>3)</sup> *Schumacher*. Über das Glomus coccygeum des Menschen und die Glomeruli caudales der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 71. 1908.

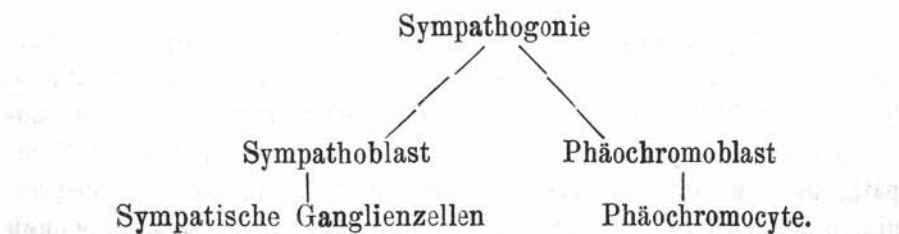
— Verh. Anat. Ges., 21 Vers. Würzburg. 1907 (реф. въ Jahrsb. d. Anat. u. Entw. Bd. 13. T. 3. S. 701. 1907.)

### 3. Происхождение и развитие хромаффинной ткани вообще.

Отвѣтъ на вопросъ о происхожденіи хромаффинной ткани данъ въ слѣдующихъ словахъ *Poll'*я (*Hertwig's Handb. d. Entw.* s. 459): „органогенезъ феохромной системы есть ни что иное, какъ гистогенезъ опредѣленной части *Sympathicus'a*“, т. е. хромаффинная ткань развивается изъ опредѣленной части симпатическаго нерва. Этотъ процессъ развитія *Poll'* представляетъ слѣдующимъ образомъ.

Сначала существуетъ одна общая исходная форма, общіе зачатки какъ симпатическихъ клѣтокъ, такъ и хромаффинныхъ элементовъ. Эти еще индифферентныя клѣтки можно обозначить какъ „симпатогоніи“. Развиваясь далѣе, симпатогоніи не превращаются непосредственно въ клѣтки обѣихъ дочернихъ тканей, но существуютъ нѣкоторое время въ двухъ промежуточныхъ состояніяхъ—въ видѣ „симпатобластовъ“ съ одной стороны, и „феохромобластовъ“ съ другой, а они уже въ свою очередь превращаются въ окончательныя формы—симпатическія гангліозныя клѣтки и феохромоциты—хромаффинныя клѣтки, дающія специфическую реакцію.

Схематически (по сравненію со схемой *Poll'*я (s. 460) нѣсколько упрощенно) это можно представить такъ:



Но такая схема, конечно, имѣетъ только теоретическое значеніе, такъ какъ, если таковой ходъ процесса и происходитъ дѣйствительно, то на столь ранней стадіи развитія, что его *ad oculos* никто изъ изслѣдователей наблюдать не могъ.

Фактическія наблюденія надъ первыми стадіями развитія хромаффинной ткани мы имѣемъ въ работахъ *Zuckerkandl'*я и *Kohn'a*.

По *Zuckerkandl'*ю (*Handb. d. Entw. v. Keibel. II Bd., s. 157*) зачатки хромаффинной ткани (хромаффинобласты) первоначально лежатъ вмѣстѣ съ образовательными клѣтками симпатическихъ тѣлъ (симпатобласты). Эти зачатки симпатической и хромаффинной ткани представляютъ построенную изъ однородныхъ интенсивно красящихся клѣтокъ—*matrix*, которая обозначается *Zuckerkandl'*емъ, какъ симпато-хромаффинная ткань.

Дифференцированіе симпато—и хромаффинобластовъ (парасимпатическихъ зародышевыхъ клѣтокъ) дѣлается замѣтнымъ довольно поздно (самый ранній зародышъ съ дифференцированными хромаффинными тѣлами имѣетъ длину отъ 18 до 19 mm). Послѣ же отдѣленія, зачатки обоихъ различныхъ типовъ ткани отграничены другъ отъ друга рѣзко; именно, хромаффинныя зародышевыя клѣтки болѣе и красятся не такъ интенсивно, какъ маленькіе, еще совершенно подходящіе къ типу симпато-хромаффинной ткани, симпатобласты. Дальнѣйшее дифференцированіе сводится къ совершенному отдѣленію хромаффинныхъ и симпатическихъ элементовъ. Даютъ ли парасимпатическія клѣтки уже и въ этой стадіи развитія хромаффинную реакцію, требуетъ, по мнѣнію *Zuckerkandl'*я, еще провѣрки. На дальнѣйшемъ пути развитіе хромаффинной ткани обгоняетъ развитіе симпатической. Такъ, въ гангліозныхъ сплетеніяхъ брюшной полости значительныя парасимпатическія тѣла образуются уже въ то время, когда симпатическія эмбриональныя клѣтки не прошли еще стадіи симпато-хромаффиннаго типа (плодъ 6 см. длиною).

*Kohn* („Die Paraganglien“, S. 272) первыя стадіи развитія хромаффинныхъ клѣтокъ обваружилъ у 4-хъ-недѣльных (12 mm. S. S. L. и 11,5 mm. N. S. L.) зародышей кошки. Первое появленіе хромаффинныхъ клѣтокъ онъ нашелъ въ брюшномъ *Sympathicus'*ѣ, именно въ большомъ непарномъ гангліозномъ сплетеніи, лежащемъ на вентральной поверхности аорты, между обоими

надпочечниками. Это сплетеніе имѣетъ „совершенно своеобразный“ видъ. Въ то время какъ въ гангліяхъ нервныя волокна подлѣ клѣтокъ выступаютъ еще ясно, данное сплетеніе имѣетъ преимущественно клѣточный характеръ: тяжи тѣсно скученныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ многія находятся въ стадіи митотическаго дѣленія, образуютъ петлистое образование (*Maschenwerk*), которое находится также въ связи съ латерально отъ аорты лежащими симпатическими гангліями. Въ дистальномъ направленіи это сплетеніе быстро уменьшается и на высотѣ передняго полюса постоянныхъ почекъ оно на этой стадіи исчезаетъ. „Данное образование, говорить *Kohn*, могло бы служить зачаткомъ большихъ симпатическихъ гангліевъ, еслибы позднѣйшее развитіе не учило, что, кромѣ нихъ, изъ него возникаютъ еще другіе большіе органы—парагангліи“. При внимательномъ изслѣдованіи, въ сѣтчатомъ образованіи данной фазы развитія можно различать два рода клѣтокъ. Однѣ, образующія главную массу органа, малы, расположены густо, съ интенсивно красящимся ядромъ и похожи на таковыя же симпатическихъ гангліевъ. Но тамъ, гдѣ сплетеніе достигаетъ большихъ размѣровъ, можно видѣть еще малыя группы большихъ клѣтокъ съ болѣе крупными, рѣзко очерченными, слабѣе окрашивающимися ядрами. Онѣ образуютъ среди густыхъ клѣточныхъ тяжей маленькіе свѣтлые островки, которые ясно отличаются отъ темноокрашенныхъ клѣтокъ (см. у *Kohn*'а Fig. 1, Taf. XV). Это и есть первыя хромаффиныя клѣтки (при обработкѣ въ *K. bichrom.-formol* онѣ выступаютъ рѣзко). „И только здѣсь въ симпатическомъ сплетеніи можно найти ихъ при самомъ первомъ ихъ возникновеніи, и нигдѣ прежде“.

На дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія, дифференцированіе этого „симпато-хромаффиннаго“ (*Zuckerlandl*) сплетенія идетъ впередъ, комплексы хромаффинныхъ клѣтокъ начинаютъ постепенно обособляться отъ симпатическихъ гангліевъ, и въ концѣ концовъ превращаются въ самостоятельныя, хромаффинныя тѣла или паракангліи.

Къ описанію этого процесса мы и переходимъ.

#### 4. Развитие добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва (въ связи съ развитіемъ мозгового вещества надпочечниковъ).

Развитіе добавочныхъ органовъ было выяснено изслѣдованіями *Zuckerkandl*'я и *Kohn*'а (работы ихъ см. выше) на человѣческихъ эмбрионахъ различнаго возраста. Первый изслѣдовалъ четырехъ эмбрионовъ— $14\frac{1}{2}$ , 28, 51 и 60 mm. длиной, второй на пяти эмбрионахъ— $11\frac{1}{2}$  N. L.,  $19\frac{1}{2}$  G. L., 24 G. L., 27 G. L. и 44 mm. G. L. и на одномъ плодѣ—16 см. показалъ развитіе брюшныхъ параганглиевъ вообще, включая сюда и добавочные органы и мозговое вещество надпочечниковъ.

*Zuckerkandl* у эмбриона 14,5 mm. длиной между надпочечниками и аортой въ области A. mesent. super. нашелъ темно-окрашенныя густыя кучки кѣлокъ, которыя находились въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ надпочечниками, направляясь частью къ гангліямъ, частью къ мозговому веществу, а ниже лежатъ симметрично по бокамъ аорты два длинныхъ тѣла, каудальные концы которыхъ простирались ниже мѣста отхожденія A. mesent. infer. Эти скопленія кѣлокъ содержатъ зачатки гангліозныхъ сплетеній и добавочныхъ тѣлъ, хотя дифференцировать ихъ на этой стадіи развитія еще невозможно.

Но у эмбриона 28 mm. эта разница выражена уже рѣзко. Здѣсь подѣ мѣстомъ выхода A. mesent. super. къ эмбриональному симпатическому сплетенію подходятъ двоякаго рода образованія: одно-темноокрашенное—съ нервами, которое представляетъ собственные зачатки гангліознаго сплетенія; другое—свѣтлѣе окрашенныя тѣла, которыя только примыкаютъ къ нервамъ и отличаются по своему строенію отъ зачатковъ гангліознаго сплетенія: ихъ кѣлки и ядра больше и слабѣе окрашены, чѣмъ въ гангліозныхъ сплетеніяхъ.

Вотъ эти то образованія, въ виду ихъ близости къ симпатическому нерву, *Zuckerlandl* и обозначаетъ, какъ „*Nebenorgane des Sympathicus*“. Если теперь слѣдить за ними по дальнѣйшимъ срѣзамъ, то можно видѣть, какъ они, сначала встрѣчаясь въ видѣ нѣсколькихъ кучекъ <sup>\*)</sup>, потомъ сливаются въ одну широкую, покрывающую аорту массу (кучки же представляютъ ни что иное, какъ вверхъ отходящіе отростки этой массы), которая внизу опять дѣлится на два отростка, охватывающіе корень *A. mesent. infer.* Эти отростки и представляютъ собственно добавочныя тѣла („*Aortenkörper*“), остающіяся и до внутробной жизни. Добавочныя тѣла съ дорзальной стороны охватываются тонкимъ гангліознымъ сплетеніемъ, а по бокамъ сопровождаются небольшими гангліями.

Эмбрионы 51 и 60 mm. длиною даютъ дальнѣйшую картину развитія добавочныхъ органовъ. Общая непарная хромаффинная масса продолжаетъ дѣлиться далѣе, и на срѣзахъ можно различать краниальные (въ окружности *A. mesent. super.* и *A. coeliaca*) мелкіе, и каудальные-парные, большіе хромаффинные органы. И тѣ и другіе находятся сначала между собою въ связи, но у болѣе позднихъ эмбрионовъ и плодовъ эта связь прерывается, и каудальныя тѣла начинаютъ существовать самостоятельно. Ихъ краниальные концы лежатъ на мѣстѣ отхожденія *A. mesent. super.* или *A. a. renales*, каудальные же концы могутъ достигать до мѣста дѣленія аорты (на *A. a. iliaca communes*).

*Kohn*, такъ же какъ и *Zuckerlandl*, не могъ, за неимѣніемъ соответствующаго матеріала, уловить у человѣка возникновеніе первыхъ хромаффинныхъ клѣтокъ. У эмбриона 11, 5 mm. *N. L.* ясной дифференцировки внутри брюшного эмбриональнаго сплетенія на симпатическую и хромаффинную ткань онъ не могъ еще замѣтить, а у эмбриона 19 mm. развитіе хромаффинной ткани значительно подвинулось уже впередъ. На этой стадіи хромаффинная ткань встрѣчается какъ въ парныхъ боковыхъ гангліяхъ, расположенныхъ между аортой и надпочечниками, такъ и ниже подъ надпочечниками—въ общей клѣточной массѣ, расположенной вен-

<sup>\*)</sup> Ясное представленіе о ходѣ этого процесса даютъ рисунки *Zuckerlandl* въ *Handb. d. Entw. v. Keibel*. Т. II, Fig. 109, 110, 112—115, также Fig. 111 съ таблицей.

трально отъ аорты: здѣсь среди густыхъ темныхъ симпатическихъ массъ ясно выдѣляются свѣтлыя группы клѣтокъ. Свѣтлѣ окрашенныя, большіхъ размѣровъ и не такъ тѣсно расположенныя клѣтки и есть молодыя хромаффинныя клѣтки, ядра ихъ бѣдны хроматиномъ, толстые нервные пучки, свойственные симпатическимъ гангліямъ, среди нихъ отсутствуютъ, самыя клѣтки расположены перекладинами. Эту клѣточную массу, по *Kohn*'у, можно назвать „эмбриональнымъ парагангліемъ“. По направленію книзу, хромаффинныя клѣтки все болѣе вытѣсняють симпатическія и, въ концѣ концовъ, образуется одинъ непарный параганглій, состоящій почти исключительно изъ хромаффинныхъ клѣтокъ. Этотъ параганглій лежитъ на вентральной поверхности аорты и тянется до мѣста ея дѣленія.

Надпочечникъ на этой стадіи не содержитъ мозгового слоя, это эпителиальный органъ типа „*Epithel-körper*“ и одинаковъ по строенію съ надпочечникомъ рыбъ.

У эмбриона 44 mm. G. L.—между нижними концами надпочечниковъ образуются три хромаффинныхъ тѣла—два латеральныхъ на медіальной поверхности надпочечниковъ и одно среднее, выступающее вентрально впередъ изъ гангліознаго кольца, окружающаго аорту. Благодаря этимъ тѣламъ, каудальные полюсы надпочечниковъ соединяются сплошнымъ гангліозно-парагангліознымъ сплетеніемъ. Ниже надпочечниковъ боковые парагангліи уменьшаются, средній же параганглій становится еще мощнѣе, отдѣляется отъ нихъ и простирается по вентральной поверхности аорты до мѣста ея дѣленія. Продвигающаяся со стороны аорты симпатическая ткань расщепляетъ его на два конца.

Надпочечники на этой стадіи мозговой субстанціи еще не имѣютъ.

На слѣдующей стадіи развитія—у эмбриона 27 mm. G. L. картина развитія хромаффинной ткани развѣтвляется вполне.

Теперь хромаффинные элементы найдены на всѣхъ срѣзахъ *Sympathicus*'а: въ шейной, грудной, брюшной и тазовой области, въ гангліяхъ и пограничныхъ стволахъ—вездѣ встрѣчаются большія свѣтлыя хромаффинныя клѣтки (раньше онѣ находились только въ брюшной части *Sympathicus*'а) среди мелкихъ, темныхъ, густо расположенныхъ симпатическихъ клѣтокъ. Въ брюшной по-

лости дифференцировка и отдѣленіе параганглиевъ продолжается, появляется много мелкихъ, уже самостоятельныхъ параганглиевъ. Большой аортальный параганглий распадается на латеральныя-меньшія и медіальныя-большія группы. Послѣднія образуютъ два большихъ, валикообразныхъ, продолговатыхъ тѣла, которые вентрально отъ аорты по обѣимъ сторонамъ срединной линіи спускаются внизъ до мѣста дѣленія аорты. Въ этихъ тѣлахъ уже нетрудно видѣть типическіе добавочные органы *Zuckerkanal*'я. Они почти исключительно состоятъ изъ хромаффиновыхъ элементовъ; только слабые серповидные краевые отрѣзки состоятъ изъ симпатическихъ клѣтокъ, точно также по срединной линіи ихъ отдѣляетъ другъ отъ друга симпатическій ганглий. Рядомъ съ ними и глубже—въ тазу встрѣчаются еще малые параганглии—сбоку отъ Rectum и полового тяжа, на медіальной поверхности почекъ, вдоль мочеточниковъ.

Надпочечники имѣютъ характеръ эпителиальнаго органа, мозгового вещества въ нихъ на этой стадіи еще нѣтъ.

У эмбриона 44 mm. G. L. въ шейной части Sympathicus'a уже ясно обозначается Paraganglion intercaroticum, въ ретроперитонеальной же области хромаффинная ткань продолжаетъ развиваться далѣе. Здѣсь, какъ и на предыдущей стадіи, можно различать боковые и медіальные параганглии. Боковые параганглии меньше медіальныхъ, на одномъ срѣзѣ ихъ можно насчитать нѣсколько (5—8), они находятся всюду—и въ симпатическихъ гангліяхъ, на вентральной и дорзальной поверхности надпочечниковъ, на границѣ надпочечниковъ и печени, почекъ и мочеточниковъ, на латеральной поверхности почекъ, между яичками и epididymis, ovarium и раговarium. Медіальные параганглии, сначала между надпочечниками парные, ниже надпочечниковъ соединяются въ одно непарное тѣло, которое ложится на передней поверхности аорты, „wie eine Krawatte“. По средней линіи оно слабѣе, въ боковыхъ частяхъ сильнѣе и „напоминаетъ по этому на поперечномъ разрѣзѣ перерѣзанную поперекъ на высотѣ перешейки щитовидную железу“ (ср. рис. *Kohn*'а—Fig. 4, Taf. XV съ моимъ рис. Fig. 6, Taf. II). На высотѣ нижняго полюса почекъ оно опять раздѣляется на два вентрально отъ аорты лежащихъ параганглиа, которые доходятъ до мѣста дѣленія аорты.

Надпочечники и теперь еще являются эпителиальнымъ органомъ.

У эмбриона 50 mm. распределение параганглиевъ достигаетъ почти окончательнаго своего состоянія. Между тѣмъ какъ на раннихъ стадіяхъ медіальные параганглии образуютъ сплошное тѣло, которое простирается отъ надпочечниковъ до мѣста дѣленія аорты, теперь непрерывность нарушается. Они распадаются (при этомъ *Kohn* ссылается на *Zuckerkandl*'я) на краниальный и каудальный отдѣлы. Между ними отрѣзокъ аорты свободенъ отъ большихъ параганглиевъ. На этой стадіи происходитъ дѣленіе каудальнаго отдѣла на парные тѣла, которыя въ общій непарный органъ больше уже не смѣшиваются.

Мозговая субстанція надпочечниковъ въ своемъ развитіи дѣлаетъ еще незначительный шагъ впередъ. Надпочечники — все еще эпителиальный органъ.

У плода въ 16 см. длиною соотношенія между параганглиями представляется уже въ окончательномъ видѣ. Абсолютное количество хромаффинной ткани весьма значительно увеличилось. Отдѣльные параганглии значительной величины. Медіальные параганглии достигаютъ гораздо большихъ размѣровъ, чѣмъ латеральные. По величинѣ и цѣлости имъ можно приписать парное расположеніе, которое позволяетъ найти строгую симметрію. Большіе параганглии лежатъ на дистальномъ концѣ брюшной аорты, между тѣмъ какъ многочисленныя кучки меньшихъ хромаффинныхъ тѣлъ располагаются въ гангліозномъ сплетеніи между надпочечниками.

Много интереса представляетъ на этой стадіи изслѣдованіе хромаффинной ткани надпочечниковъ. Раньше въ эпителиальные надпочечники вступали маленькія кучки клѣтокъ, которыя были, вѣроятно, одного рода съ эмбриональными симпатическими гангліями, находящимися внѣ надпочечниковъ. Теперь эти клѣтки появляются въ надпочечникахъ, какъ своеобразная составная часть ихъ. Онѣ лежатъ вдоль *v. centralis* кучками и тяжами, которые еще не соединились въ одну общую мозговую субстанцію. Кучки и тяжи состоятъ всегда изъ маленькихъ, темноокрашенныхъ густо расположенныхъ клѣтокъ. При болѣе близкомъ изслѣдованіи можно видѣть, что многія клѣтки красятся менѣе интенсивно, что многія кучки

при хромированіи принимаютъ желтый оттѣнокъ и этимъ отличаются отъ сосѣднихъ темноокрашенныхъ—короче—мы видимъ вѣрные признаки дифференцированія хромаффиновыхъ клѣтокъ. Эти клѣточные группы и составляютъ главный источникъ мозговой субстанціи надпочечниковъ. Такимъ образомъ, „всѣ хромаффиныя клѣтки надпочечниковъ происходятъ изъ одинаковыхъ зачатковъ, изъ эмбриональной симпатической ткани. Изъ нея онѣ въ различное время проникаютъ внутрь надпочечниковъ. Но въ то время какъ внѣ надпочечниковъ дифференцированіе симпатическихъ и хромаффиновыхъ клѣтокъ происходитъ очень быстро, внутри надпочечниковъ внѣдрившіяся клѣточные кучки остаются индифферентными очень долго. Онѣ, наконецъ, развиваются въ хромаффиныя клѣтки, но такъ медленно, что даже ко времени родовъ многія выступаютъ въ незаконченномъ состояніи“ (S. 300). Такъ какъ внѣ надпочечниковъ дифференцированіе ткани въ гангліяхъ происходитъ непрерывно и такъ какъ внѣдреніе отсюда клѣтокъ въ надпочечники продолжается все время, то въ надпочечникахъ зародыша можно найти хромаффиныя клѣтки всѣхъ стадій развитія, при чемъ въ центрѣ находятся болѣе старыя и менѣе дифференцированныя включенія, а наиболѣе развитыя chromgelbe или braune Zellen распредѣляются по периферіи.

*Kohn* затѣмъ прослѣдилъ развитіе хромаффиновой ткани на зародышахъ кролика и кошки. У нихъ ясно видно, какъ краниальные отростки брюшного параганглія врастаютъ внутрь эпителиальныхъ надпочечниковъ и образуютъ, такимъ образомъ, *Paragan-glion suprarenale* (см. рис. *Kohn*'а, S. 305 и 310).

Чтобы дать полную картину развитія парагангліевъ у человека, *Kohn* изслѣдовалъ ихъ распредѣленіе у новорожденнаго и у 45-дневной дѣвочки. Здѣсь онъ, при помощи хромаффиновой реакціи, находитъ *Nebenorgane Zuckerkandl*'я, соединенные перешейкомъ, и рядъ отдѣльныхъ, болѣе или менѣе, боковыхъ парагангліевъ.

Если теперь въ краткихъ словахъ подвести итогъ изслѣдованіямъ *Zuckerkandl*'я и *Kohn*'а, то развитіе хромаффиновой ткани и парагангліевъ у человека можно въ общихъ чертахъ представить слѣдующимъ образомъ: сначала (у зародыша 14—17 мм.) на брюшной аортѣ существуетъ скопленіе

индифферентной еще симпато-хромаффинной ткани. Эта ткань начинает дифференцироваться на крупныя и свѣтлыя-хромаффинныя клѣтки и мелкія темныя-симпатическія. У зародыша 27—28 мм. эта дифференцировка выражена уже ясно. На вентральной поверхности аорты образуется сначала непарное, раздѣленное по концамъ, хромаффинное тѣло (*Paraganglion aorticum abdominale*), которое потомъ вдоль и поперекъ начинаетъ дѣлиться. Въ результатѣ, получаются на брюшной аортѣ парныя, проксимальныя и дистальныя, парагангліи. Первые лежатъ на уровнѣ нижняго края надпочечниковъ—сбоку отъ аорты (часть ихъ потомъ исчезаетъ). Дистальныя парагангліи, превосходя по размѣрамъ всѣ остальные, располагаются въ самой нижней части аорты, надъ мѣстомъ ея дѣленія, по обѣ стороны мѣста выхода *A. mesent. infer.* Это и есть описанныя *Zuckerkandl*'емъ „*Nebenorgane des Sympathicus*“. По бокамъ, выше и ниже ихъ, въ гангліяхъ и сплетеніяхъ, встрѣчаются многочисленныя мелкія парагангліи, представляющіе результаты распада общей хромаффинной массы. Дифференцированіе хромаффинныхъ клѣтокъ въ мозговомъ веществѣ надпочечниковъ и въ *Paraganglion interscaroticum* происходитъ подобнымъ же образомъ.

---

## 5. Общія заключенія о натурѣ хромаффинной ткани.

Изъ вышеизложеннаго мы могли убѣдиться, что хромаффинная ткань и ея отдѣльные представители находятся въ тѣсной генетической связи съ симпатической нервной системой: обѣ системы развиваются изъ общихъ эмбриональных зачатковъ, которые, дифференцируясь, даютъ начало двумъ самостоятельнымъ видамъ ткани—симпатической и хромаффинной.

Возникаетъ вопросъ, къ какому же разряду тканей нужно отнести хромаффинную ткань. Есть ли это ткань нервная, эпителиальная, или же это есть ткань *sui generis*, обладающая такими особенностями, которыя позволяютъ намъ поставить ее въ рядъ самостоятельныхъ тканей организма.

Что хромаффинная ткань не есть ткань симпатическая, въ этомъ мы могли убѣдиться выше: хромаффинныя клѣтки и органы рѣзко отличаются по своему виду, строенію, хромаффинности отъ рядомъ лежащихъ симпатическихъ клѣтокъ и гангліевъ. Это—ткань и не эпителиальная, такъ какъ происходитъ не отъ эпителія, но изъ высоко дифференцированной симпатической ткани, и ни по своему расположенію, ни по своему строенію не соответствуетъ эпителиальному характеру.

На основаніи систематическаго изученія свойствъ хромаффинной ткани, ея развитія, ея постоянства у всѣхъ позвоночныхъ, *Kohn* приходитъ къ выводу, что хромаффинная ткань есть ткань „*sui generis*“. Она не можетъ быть подведена ни подъ одинъ изъ вѣстныхъ типъ ткани. „Она сама представляетъ новый типъ ткани“. Хромаффинныя клѣтки есть ни нервныя, ни эпителиальныя, но клѣтки „*eigener Art*“, которыя ни къ какой извѣстной

категоріи клѣточныхъ элементовъ не могутъ быть причислены. Ихъ своеобразие проявляется „въ особомъ происхожденіи, въ ихъ морфологическомъ habitus'ѣ, въ ихъ устройствѣ, реакціи и положеніи, и въ особенномъ характерѣ той ткани и того органа, составнымъ элементомъ котораго онѣ являются“ (s. 264). Поэтому, онѣ и даютъ названіе новымъ клѣткамъ—„хромаффинныя клѣтки“, новой формѣ ткани—„хромаффинная ткань“, новому типу органовъ—„хромаффинные органы“ или парганглии“, выбравши такое названіе не только для того, чтобы указать на извѣстную хромаффинную реакцію, но и для того, чтобы разъ навсегда подвести новую ткань подъ одно общеизвѣстное названіе, которое обозначило бы какъ ея собственный родъ, такъ и ея существенные признаки.

Въ своемъ заключеніи *Kohn* такъ резюмируетъ свои положенія (s. 354—355): „въ организмѣ позвоночныхъ животныхъ есть новая особенная система ткани, которая до сихъ поръ оставалась неизвѣстной или непризнанной. Это парганглии или хромаффинныя тѣла, которыя генетически и анатомически связаны съ симпатической нервной системой. Ихъ особое положеніе основывается на ихъ особомъ происхожденіи—они происходятъ изъ эмбриональныхъ еще не дифференцированныхъ симпатическихъ гангліевъ; на своеобразномъ характерѣ ихъ элементовъ, который, между прочимъ, выражается хромаффинностью; на ихъ особенномъ строеніи и на ихъ интимной связи съ симпатической нервной системой. На довольно далеко подвинувшейся стадіи развитія, когда зачатки симпатическихъ гангліевъ въ пограничномъ стволѣ и въ главныхъ сплетеніяхъ уже ясно различимы, какъ своеобразныя очень характерныя образованія, внутри ихъ происходитъ дифференцированіе новаго рода клѣтокъ—хромаффинныхъ клѣтокъ. Въ то время какъ большая часть клѣтокъ, которыя развиваются въ симпатическія гангліозныя клѣтки, сохраняетъ индифферентный видъ еще долгое время, вновь возникшія клѣтки быстро увеличиваются и затѣмъ образуютъ внутри темноокрашенныхъ мелкоклѣточныхъ гангліевъ свѣтлыя группы большихъ клѣтокъ. Такимъ образомъ, клѣтки развиваются не изъ отграниченной основы, не на опредѣленномъ ограниченномъ

мѣстѣ, но въ формѣ множественныхъ очаговъ въ отдѣльныхъ гангліяхъ пограничнаго ствола и сплетеній. Внутри ихъ онѣ чрезъ посредство поступательнаго роста и быстрого размноженія образуютъ значительныя массы—хромаффиныя отложенія. Эта новаго рода ткань развивается въ особенности въ области большихъ гангліозныхъ сплетеній у брюшной аорты и, вырастая далеко за предѣлы материнскихъ гангліевъ, образуетъ большія хромаффинныя тѣла, которыя остаются въ свободномъ, чисто внѣшнемъ соединеніи съ симпатическимъ нервомъ—парагангліи. Главная масса у человѣка и животныхъ образуетъ сначала непарное, продолговатое тѣло на вентральной поверхности брюшной аорты.

Позднѣе оно расщепляется—обыкновенно по длинѣ, на проксимальныя, лежащія въ надпочечникахъ, и большія дистальныя, простирающіяся по концу брюшной аорты, части<sup>а</sup>.

Не смотря на строгую обоснованность и систематичность ученія *Kohn*'а о хромаффинной ткани, какъ ткани *sui generis*, оно раздѣляется однако не всѣми. Нѣкоторые авторы считают хромаффинную ткань за эпителиальную и хромаффинныя тѣла причисляютъ къ эпителиальнымъ образованіямъ. Такого мнѣнія держатся, напр. *Diamare*<sup>1)</sup>, *Giacomini*<sup>2)</sup>, *Grynfeldt*<sup>3)</sup>, *Bonnamour et Pinatelle*<sup>4)</sup>, основываясь на сходствѣ хромаффинныхъ клѣткъ съ эпителиальными. *Biedl* и *Wiesel*<sup>5)</sup>, на основаніи своихъ экспериментовъ, считают парагангліи за железистыя обра-

<sup>1)</sup> *Diamare*. Sulla costituzione dei ganglii simpatici negli elasmobranchi e sulla morphologia dei nidi cellulari del simpatico in generale. *Anat. Anz.* Bd. 20. 1902 (цит. по *Kohn*'у).

<sup>2)</sup> *Giacomini*. Sopra la fine struttura delle capsule surrenali degli anfibi e sopra i nidi cellulari del simpatico di questi vertebrati. Siena 1902 (цит. по *Kohn*'у).

<sup>3)</sup> *Grynfeldt*. Structure des corps suprarénaux des Plagiostomes. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris* T. 135 № 8. 1902.

<sup>4)</sup> *Bonnamour et Pinatelle*—см. выше.

<sup>5)</sup> *Wiesel*. Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Nebenniere. *Anat. Hefte* H. 63 (19 Bd. H. 3) 1902.

*Wiesel* и *Biedl*—см. слѣдующую главу.

зованія, причисляя ихъ къ железамъ съ „внутренней секреціей“. *А. Догель*<sup>1)</sup>, найдя въ мозговой субстанціи богатое нервное сплетеніе, также рассматриваетъ мозговое вещество, какъ железистое образованіе. Въ пользу признанія эпителиальнаго характера клѣтокъ мозгового вещества надпочечниковъ склоняется и *Ландау* (Диссер. стр. 182)—на „основаніи ихъ соединенія между собою при помощи межкѣлочныхъ мостиковъ; на основаніи расположенія этихъ клѣтокъ нерѣдко кольцомъ или петлей вокругъ одного общаго просвѣта, на подобіе железистыхъ клѣтокъ вокругъ ихъ выводныхъ путей; на основаніи свойственнаго эпителиальнымъ клѣткамъ ядра; на основаніи зернистости протоплазмы; на основаніи секреціи этими клѣтками адреналиноподобнаго вещества“.

Не имѣя возможности входить въ разсмотрѣніе этого сложнаго вопроса по существу, я могу замѣтить только слѣдующее: если принять во вниманіе эмбриологію данныхъ органовъ, гдѣ мы шагъ за шагомъ можемъ прослѣдить развитіе хромаффинныхъ клѣтокъ изъ симпатическихъ гангліозныхъ зачатковъ\*); если обратить вниманіе на локализацию хромаффинной ткани: послѣдняя находится всюду тамъ, гдѣ идетъ Sympathicus, при чемъ хромаффинныя скопленія находятся не только въ „топической“ (*Zuskerkandl*), но и въ „интимной“ (*Kohn*) связи съ симпатическимъ нервомъ (на любомъ поперечномъ срѣзѣ зародыша можно видѣть, какъ изъ темныхъ мелкихъ симпатическихъ эмбриональныхъ клѣтокъ постепенно и незамѣтно начинаютъ выдѣляться хромаффинныя клѣтки, не отграничиваясь вначалѣ какой либо капсулой); если принять во вниманіе хромаффинность клѣтокъ, которая одна уже ставитъ хромаффинныя клѣтки въ рядъ особенныхъ своеобразныхъ клѣтокъ; если, наконецъ, принять во вниманіе распредѣленіе тканевыхъ элементовъ въ хромаффин-

<sup>1)</sup> *Dogiel A. S. Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. 1894.*

\*) Возвращеніе хромаффинныхъ клѣтокъ къ типу первичныхъ зачатковъ (Uranlage) послѣ того, какъ онѣ прошли стадію высоко дифференцированныхъ междуточныхъ образованій (Zwischenglieder) *Kohn*'у кажется невѣроятнымъ. Онъ не можетъ допустить предположенія, чтобы «послѣдніе дериваты симпатическихъ клѣтокъ, послѣ того какъ между ними и медуллярнымъ эпителиемъ находятся уже всѣ генерации органовъ, опять стали близко къ эпителию» (s. 348).

ныхъ органахъ, ихъ атипичность въ расположеніи: въ расположеніи хромаффинныхъ клѣтокъ нѣтъ той строгой законности, которая отмѣчаетъ эпителий—клѣтки расположены и кучками, и тяжами, имѣютъ самую разнообразную форму—то можно вполне применить къ учению *Kohn*'а и выдѣлить хромаффинную ткань въ разрядъ самостоятельныхъ тканей организма.

Единственно, что, по моему мнѣнію, служитъ серьезнымъ препятствіемъ къ признанію самостоятельности хромаффинной ткани и что скорѣе и безъ натяжекъ говорить за ея эпителиальный характеръ, это—железистая функція хромаффинныхъ клѣтокъ, ихъ способность выдѣлять секретъ (адреналинъ)—препятствіе не обойденное и *Kohn*'омъ.

Къ описанію этой функціи хромаффинныхъ клѣтокъ, ихъ физиологіи, мы сейчасъ и переходимъ.

## 6. Физиология добавочныхъ органовъ и хромаффинной системы вообще.

Въ отношеніи физиологии добавочныхъ органовъ до сихъ поръ имѣется только одна работа—*Biedl'*я и *Wiesel'*я: „Über die functionelle Bedeutung der Nebenorgane des Sympathicus (Zuckerkanal) und der chromaffinen Zellgruppen“ (*Pflügers Archiv f. Physiol.* Bd. 91. 1902).

Названные авторы въ цѣломъ рядѣ экспериментовъ прослѣдили дѣйствіе вытяжки изъ добавочныхъ органовъ человѣка (дѣтей и плодовъ) на животныхъ (кроликъ и собака) и пришли къ выводу, что дѣйствіе экстракта этихъ органовъ совершенно аналогично дѣйствию адреналина.

Самая вытяжка готовилась слѣдующимъ образомъ: взятые по возможности свѣжими изъ трупа органы растирались (со стеклянной ватой) и затѣмъ экстрагировались 0,9% солевымъ растворомъ, количество котораго равнялось въ общемъ 1 куб. см. на органъ. Затѣмъ полученный экстрактъ тщательно смѣшивался съ 10-кратнымъ количествомъ Коховскаго солевого раствора.

Авторы поставили своею цѣлью прослѣдить, какія явленія наступаютъ въ аппаратѣ кровообращенія послѣ внутривенной инъекціи. Ближайшій анализъ этихъ явленій далъ имъ слѣдующее: чрезъ нѣсколько секундъ послѣ инъекціи наблюдается очень быстрое поднятіе кровяного давленія при одновременномъ измѣненіи частоты пульса. Пульсъ, иногда уже въ стадіи повышенія, чаще же на самой высотѣ давленія, сильно замедляется и иногда аритмиченъ. Повышеніе кровяного давленія, также какъ и замедленіе пульса, продолжается только короткое время и потомъ постепенно

возвращается къ нормѣ. Величина поднятія давленія колеблется отъ 30 до 120 mm. Hg. Повторныя инъекціи того же количества постоянно сопровождаются уменьшеніемъ поднятій кровяного давленія. Количество экстракта, способное вызвать максимальное поднятіе кровяного давленія, простирается отъ 0,1 до 0,5 ссм 10% экстракта. Двойныя количества дѣйствуютъ не сильнѣе. Находили иногда значительное повышеніе кровяного давленія только отъ слѣдовъ экстракта, которые оставались въ канюль отъ предыдущей инъекціи. Повышеніе кровяного давленія начинается непосредственно за инъекціей, идетъ довольно круто, и чрезъ 5—10 секундъ достигаетъ своего maximum'a, здѣсь держится 10—15 секундъ и потомъ начинаетъ спускаться. Въ общемъ, измѣненіе кривой, вызываемое экстрактомъ, продолжается 1—4 минуты.

Замедленіе пульса исчезаетъ по перерѣзкѣ обоихъ vagi, чѣмъ доказывается, что оно своимъ происхожденіемъ обязано раздраженію центровъ vagi.

Поставивши, затѣмъ, рядъ экспериментовъ для выясненія причинъ поднятія кровяного давленія, для выясненія вліянія экстракта на сердце, авторы дѣлаютъ слѣдующіе выводы изъ своихъ экспериментовъ: „при внутривенномъ введеніи экстракта артеріальное кровяное давленіе значительно повышается. Изъ причинъ на первомъ планѣ нужно поставить сокращеніе периферическихъ сосудовъ, которое является результатомъ, съ одной стороны—возбужденія сосудистыхъ нервныхъ центровъ, съ другой стороны результатомъ прямого возбужденія сосудовъ, ихъ гладкой мускулатуры или периферическихъ сосудистыхъ ганглиевъ. Возбужденіе сердечной мышцы сводится также къ усиленному сокращенію. Замедленіе сердечныхъ ударовъ обуславливается, главнымъ образомъ, центральнымъ возбужденіемъ угнетающихъ сердце нервовъ. Наконецъ, вытяжка оказываетъ преимущественно на правое, а потомъ и на лѣвое сердце вредное дѣйствіе, которое выражается въ появленіи аритмичныхъ ударовъ“ (s. 448).

Авторы провѣрили опыты *Swale Vincent'a* (Anat. Anz. № 13 и 14. 1897) надъ дѣйствіемъ экстракта изъ *Supragenalkörper* селяхій и пришли къ выводу, что экстрактъ этотъ при

внутривенномъ вливаніи оказываетъ въ общемъ такое же дѣйствіе на кровообращеніе, какъ и вытяжка изъ надпочечниковъ, тогда какъ экстрактъ изъ *Interrenalkörper* никакого эффекта не оказываетъ. Анализируя полученные данныя, авторы приходятъ къ заключенію, что специфическое дѣйствіе экстрактовъ изъ *Nebengorgane*, *Nebenniere* и *Suprarenalkörper*, очевидно, принадлежитъ той формации ткани, которая является общей для данныхъ образований, именно хромаффиннымъ клѣткамъ. „Морфологическую основу общаго дѣйствія образуетъ общая для этихъ органовъ формация ткани, которая характеризуется гистологическимъ признакомъ — хромаффинностью и генетически — происхожденіемъ отъ „симпатическихъ эмбриональныхъ клѣтокъ“. Хромаффинныя клѣточные группы образуютъ разсѣянную въ тѣлѣ, у взрослого сильно разросшуюся на опредѣленномъ мѣстѣ — въ мозговомъ веществѣ надпочечниковъ ткань, съ внутренней секреціей, дѣятельность которой состоитъ въ продукціи возбуждающей мускулы и нервную систему очень характерной субстанции“ (s. 458).

Приведенными словами опредѣляется фізіологическое значеніе для организма всей хромаффинной системы вообще, такъ какъ каждая хромаффинная клѣтка обладаетъ способностью выдѣлять адреналинъ и чрезъ это вліять на важнѣйшіе жизненные процессы нашего тѣла — кровообращеніе, дыханіе и обмѣнъ веществъ. Слѣдовательно, дальнѣйшее изученіе фізіологіи хромаффинной системы сводится къ изученію специфическаго дѣйствія на ткани вещества, ею выдѣляемаго — адреналина. Въ этомъ отношеніи произведены многочисленныя экспериментальныя работы, а также и гистологическія изслѣдованія надъ состояніемъ хромаффинной ткани до и послѣ работы и позволяющія установить тѣсное взаимоотношеніе между адреналиномъ и хромаффинной зернистостью, которая является морфологическимъ субстратомъ этого гормона. Такова, напр., работа *Schur'a* и *Wiesel'я*<sup>1)</sup>, которые показали, что усиленная

<sup>1)</sup> *Schur u. Wiesel. Beiträge zur Physiologie und Pathologie des chromaffinen Gewebes. Wien. Klin. Wochenschr. 1907. № 40.*

мышечная работа сопровождается усиленной продукціей хромоф-  
финными клѣтками адреналина и отдѣленіемъ его въ Blutserum и  
что въ изнуренныхъ отъ усиленной мышечной работы, или отъ  
продолжительнаго голодавія клѣткахъ хромоффинная зернистость  
исчезаетъ, клѣтки красятся плохо и химическая и біологическая \*)  
проба на адреналинъ уже не удается.

Въ другой своей работѣ *Schur* и *Wiesel* <sup>1)</sup> клинико—экспери-  
ментальными изслѣдованіями выяснили, что serum больныхъ Брай-  
товой болѣзнію и serum кроликовъ послѣ экстирпаціи обѣихъ по-  
чекъ оказываетъ ясное мидріатическое дѣйствіе на pupilla лягуш-  
ки, свойственное адреналину, что указываетъ на наступающую  
при этихъ условіяхъ гипертрофію хромоффинной системы.

Весьма интересно значеніе хромоффинной системы для про-  
цесса обмѣна веществъ и отношеніе ея на этой почвѣ къ другимъ  
железамъ съ внутренней секреціей—щитовидной железнѣ, параци-  
товиднымъ железамъ (*Epithelkörperchen*), къ pancreas, hypophysis  
и ovarium.

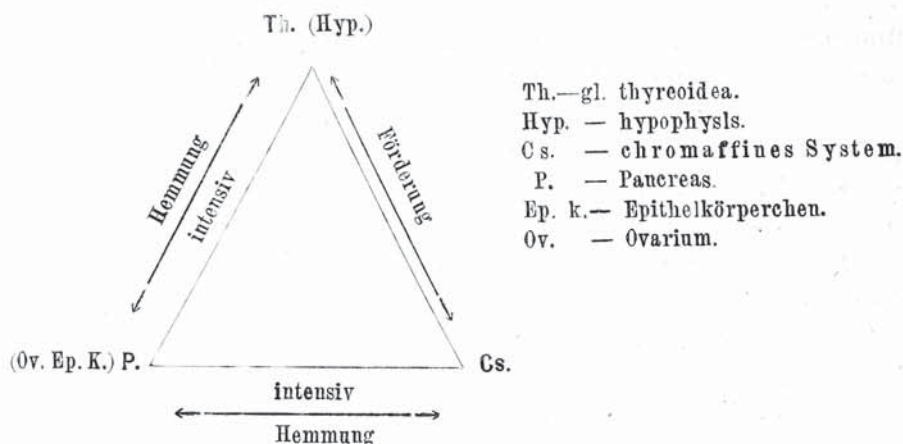
По отношенію къ однимъ изъ нихъ, хромоффинная система  
является синергистомъ по функціи, по отношенію къ другимъ на-  
оборотъ—антагонистомъ. *Eppinger*, *Falta* и *Rudinger* <sup>2)</sup> дали слѣ-  
дующую схему для синергіи и антагонизма железнъ съ внутренней  
секреціей въ процессѣ углеводнаго обмѣна веществъ:

\*) Микрохимическая реакція производилась ими слѣдующимъ образомъ: еще  
теплые надпочечники безъ предварительной фиксаціи рѣжутся на заморажи-  
вающимъ микротомѣ и срѣзы—не толще 10—15  $\mu$ . на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  часа кладутся въ  
5‰ *Eisenchloridlösung* (водный). При наличности адреналина срѣзы, рассматри-  
ваемые въ водѣ или глицеринѣ, показываютъ ясную—диффузную или тонкозер-  
нистую зеленую окраску плазмы хромоффинныхъ клѣтокъ. Хранить такіе срѣзы  
нельзя, такъ какъ зеленая окраска въ короткое время пропадаетъ.

Біологическая проба состояла въ испытаніи дѣйствія экстракта изъ изслѣ-  
дуемаго надпочечника на другое животное (при внутривенномъ введеніи) и на  
свѣже энуклеированный глазъ лягушки (отъ присутствія въ экстрактѣ адрена-  
лина зрачекъ долженъ сокращаться).

<sup>1)</sup> *Schur* и *Wiesel*. Ueber eine der Adrenalinwirkung analoge Wirkung des  
Blutserums von Nephritikern auf das Froschauge. Wien. Klin. Wochenschr. 1907.  
№ 23 и № 27.

<sup>2)</sup> *Eppinger*, *Falta* и *Rudinger*. Ueber die Wechselwirkungen der Drüsen mit  
innerer Sekretion. Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 66. 1908.



„Между Th. и P., также между P. и Cs существует взаимное торможение (Hemmung), между Th. и Cs. взаимное подѣрпвление (Förderung). Die Hemmungen sind intensiver als die Förderung“ (s. 26).

Въ то время какъ хромаффинная система и щитовидная железа являются синергистами и взаимно другъ друга поддерживаютъ въ углеводномъ обмѣнѣ, та же хромаффинная система и Pancreas являются сильными антагонистами: адреналинъ и тиреоидинъ увеличиваютъ (усиливаютъ) обмѣнъ, Pancreas — задерживаетъ его. Аналогично съ Pancreas дѣйствуютъ эпителиальные тѣльца, а также и ovarium, который, по изслѣдованіямъ *Cristofoletti*<sup>1)</sup>, дѣйствуетъ подавляющимъ образомъ на хромаффинную систему, а аналогично съ щитовидной железой дѣйствуетъ hypophysis (инфундибулярная часть)\*) (*Aschner*), такъ что въ результатѣ получаютъ двѣ группы железъ антагонистовъ: къ одной относится хромаффинная система, щитовидная железа и мозговой придатокъ („у с к о р я ю щ а я“ группа), къ другой—Pancreas, эпителиальные тѣльца и ovarium („з а м е д л я ю щ а я“ группа). При чрезмѣрной функціи первой группы железъ происходитъ относительная недостаточность другой (задерживающей) группы и наоборотъ. Напр., гиперсекреція (Überfunction) хромаффинной системы выражается въ гликозуриі, Pancreas задерживаетъ эту гликозурию; недостаточность, или пони-

<sup>1)</sup> *Cristofoletti*. Zur Pathogenese der Osteomalazie. Gyn. Rundschau 1911 (цит. по *Aschner*'у).

\*) Для краткости, я Epithelkörperchen, hypophysis и ovarium также включилъ въ схему *Eppinger*'а. *Falta u. Rudinger*'а.

женіе функціи (Unterfunction) Pancreas вызываетъ её. Щитовидная железа усиливаетъ (fördert) хромоффинную систему и связанную съ ней гликозурию, такъ какъ при дефектѣ gl. thyreoideae адревалингликозурия уменьшается. Отсутствіе гипофиза также дѣйствуетъ подавляюще на адревалингликозурию.

Для остальныхъ видовъ обмѣна такой схемы еще нѣтъ. *Aschner*<sup>1)</sup> для бѣлковаго и жирового обмѣна веществъ предлагаетъ слѣдующую группировку:

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Усиливаютъ обмѣнъ:               | Понижаютъ обмѣнъ:  |
| Thyreoidea. Chromaffines system. | Pancreas.          |
| Hypophyse. Ovarium. Hoden.       | Epithelkörperchen. |

Эти соотношенія *Aschner* выражаетъ такъ: Pancreas и эпителиальныя тѣльца понижаютъ бѣлковый обмѣнъ и сгораніе жировъ. При дефектѣ Pancreas (Diabetes) и дефектѣ эпителиальныхъ тѣлецъ (Tetania) наступаетъ повышенный бѣлковый обмѣнъ и исхуданіе. То же самое наступаетъ при Überfunction хромоффинной системы (Adrenalinzufuhr) и при Überfunction щитовидной железы (Basedow). Слѣдовательно, Überfunction хромоффинной системы и щитовидной железы аналогично Unterfunction Pancreas и эпителиальныхъ тѣлецъ. При дефектѣ щитовидной железы обмѣнъ бѣлковъ замедленъ, также замедленъ респираторный газообмѣнъ (Muxödem) и жировой обмѣнъ (Fettansatz).

Половая железа и Hypophysis точно также принадлежатъ къ „ускоряющей“ группѣ, такъ какъ при ихъ отсутствіи констатируется ожирѣніе (Verfettung), пониженіе температуры тѣла и бѣлковаго обмѣна.

Железы „ускоряющей“ группы дѣйствуютъ сходно на сердце и сосуды.

Такова общая схема дѣйствія хромоффинной системы, въ томъ числѣ и добавочныхъ органовъ, на кровообращеніе и на процессы обмѣна веществъ, таковы въ краткихъ чертахъ ея физиологическое значеніе для организма.

<sup>1)</sup> *Aschner*. Beziehungen zwischen Hypophysis und Genitale. Arch. f. Gynaekologie Bd. 97. 1912.

— Ueber die Function der Hypophyse. *Pflügers Arch.*, Juni 1912.

## 7. Патологическая анатомія добавочныхъ органовъ въ связи съ патологіей хромаффинной системы вообще.

Уже изъ приведенной выше схемы *Erringer'a* и *Aschner'a* можно видѣть, что одно нарушение корреляціи или равновѣсія между железами—синергистами и железами—антагонистами и вытекающее отсюда *Über*—или *Unterfunction* хромаффинной системы ведетъ за собою цѣлый рядъ разстройствъ въ обмѣнѣ веществъ, что выражается въ той или другой клинической формѣ болѣзни (*M. Addisonii*, *M. Basedowii*, *Diabetes*, ожирѣніе и т. д.).

Описаніе этихъ формъ клинической патологіи выходитъ за предѣлы моего очерка, и я коснусь патологіи хромаффинной системы исключительно съ анатомической стороны, поскольку хромаффинныя образованія могутъ служить источникомъ хромаффинныхъ же опухолей, имѣя въ виду отмѣнить, что клѣточные элементы новообразованій обладаютъ тѣми же специфическими морфологическими особенностями, которыя присущи и производящей ихъ хромаффинной ткани.

Опухоль, происшедшую изъ *Nebenorgane des Sympathicus*, изслѣдовалъ и описалъ *E. Stangl* <sup>1)</sup> въ 1902-мъ году. Такъ какъ эта опухоль пока единственная въ своемъ происхожденіи отъ добавочныхъ органовъ, то я на описаніи ея авторомъ остановлюсь нѣсколько подробнѣе.

Дѣло касалось одного 32-хъ лѣтняго крестьянина, который съ нѣкотораго времени началъ замѣчать у себя въ животѣ, въ области пупка, твердую, величиной съ лѣсной орѣхъ опухоль. Въ

---

<sup>1)</sup> *E. Stangl*. Zur Pathologie der Nebenorgane des Sympathicus. Verhandl. d. deutsch. Path. Gesellsch. 5 Tag. 1903. и *Wien. Klin. Woch.* 15 Jahrg. No 23. 1902. s. 613.

теченіе полугодѣ она возросла до величины яблока. Разстройство со стороны кишечника не наблюдалось, только при усиленномъ движеніи больной чувствовалъ значительную тяжесть. При изслѣдованіи прощупывалась кругловатая, твердая, съ гладкой поверхностью опухоль. Была произведена операція. По вскрытіи брюшной полости, опухоль оказалась лежащею позади кишекъ, ретроперитонеально, на мѣстѣ дѣленія аорты. Своей дорзальной поверхностью она тѣсно была сращена съ подходящими подъ неѣ крупными сосудами. Опухоль была осторожно выпрепарована и удалена. Заживленіе послѣ операціи прошло безъ реакціи, колебаній кровяного давленія не наблюдалось.

Извлеченная опухоль имѣла гладкую поверхность, шарообразна, твердой консистенціи, снабжена капсулой, въ которой заключена весьма мягкая масса опухоли. Она была пронизана многочисленными геморрагіями и отчасти кистовидно размягчена. Микроскопическое изслѣдованіе дало слѣдующіе результаты. На срѣзахъ, фиксированныхъ въ алкоголь, была видна очень скудная, почти сплошь состоящая изъ тонкостѣнныхъ сосудовъ, строма, въ петляхъ которой, группируясь частью балками, частью стволами, лежала паренхима опухоли. Паренхима состояла изъ полиморфныхъ, очень неясно отграниченныхъ, различной величины, частью кругловатой, частью полигональной формы, клѣтокъ. Ихъ протоплазма тонко зерниста, въ нѣкоторыхъ клѣткахъ видны вакуоли. Ядра овальны, ясно показываютъ хроматинную сѣть съ ядрышками. Нѣкоторыя очень велики, богаты хроматиномъ и красятся гемалауномъ въ темноголубой цвѣтъ. Наконецъ, нѣкоторыя содержатъ характерныя включенія и вакуоли и имѣютъ кольцевидную форму. Въ соединительнотканыхъ прослойкахъ видны многочисленные геморрагіи и крупнозернистый кровавый пигментъ. Былъ поставленъ діагнозъ: перителіальная опухоль, возможно что (möglichlicherweise) происходящая изъ Цуккербандлевскихъ органовъ.

Авторъ затѣмъ изслѣдовалъ кусочки опухоли, фиксированные еще теплыми—послѣ операціи—въ Müller—формолѣ. Оказалось, что опухоль состоитъ почти исключительно изъ клѣтокъ, которыя обладаютъ рѣзко выраженной хромаффинностью. Клѣтки—желтокоричневаго цвѣта со всѣми оттѣнками—отъ свѣтлаго до

совершенно темнаго. Эти хромаффиныя клѣтки полигональны, имѣютъ большое протоплазменное тѣло, которое при сильномъ увеличеніи показываетъ тонкую зернистость и иногда также круглыя свѣтлыя вакуоли и ядра съ описанными выше свойствами. Между этими коричневыми клѣтками встрѣчаются также клѣтки большихъ размѣровъ и очень неправильной формы, которыя бросаются въ глаза, благодаря ихъ большому темноглубокому цвѣту, иногда кольцевидной формы ядрамъ. Также встрѣчаются многоядерныя гигантскія клѣтки. Рядомъ съ исключительно хромаффиными клѣтками встрѣчаются также малыя—съ свѣтлой ячеистой протоплазмой и темными ядрами, но въ ограниченномъ количествѣ. Въ лимфатическихъ щеляхъ, а также и въ нѣкоторыхъ венозныхъ просвѣтахъ мѣстами можно видѣть гомогенное, окрашенное въ коричневый цвѣтъ, содержимое. Срѣзы, окрашенные полихромной Methylenblau показываютъ хромаффиныя клѣтки привавшими травяной тонъ (grasgrünen Ton), что было, по автору, отмѣчено и *Plecknik*'омъ<sup>1)</sup> для хромаффиновыхъ клѣтокъ мозгового вещества надпочечниковъ. Препараты, окрашенные по *Altmann*'у, показываютъ только въ незначительномъ количествѣ маленькія фуксинофильныя гранулы.

Итакъ, заключаетъ авторъ, „мы имѣемъ предъ собою опухоль, которая, какъ по своему положенію, формѣ и распредѣленію ея клѣтокъ, такъ и въ особенности по ея характеристическому признаку—хромаффинности ея элементовъ, почти вполне подобна хромаффиннымъ тѣльцамъ и отличается отъ матерней почвы только присутствіемъ описанныхъ гигантскихъ клѣтокъ“ (s. 254).

Сдѣлавши экскурсію въ область литературы, авторъ упоминаетъ о находкѣ *Manasse*<sup>2)</sup>, который описалъ опухоль изъ мозгового вещества надпочечниковъ, состоящую почти исключительно изъ хромаффиновыхъ клѣтокъ, слѣдовательно, чисто гиперпластическаго характера; упоминаетъ о *Nierenadenome Weichselbaum*'а и

<sup>1)</sup> *Plecknik*. Zur Histologie der Nebenniere des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 60.

<sup>2)</sup> *Manasse*. Zur Histologie und Histiogenese der primären Nierengeschwülste. Virchows Archiv. Bd. 145.

*Greenish'a*<sup>1)</sup>, которая также состояла изъ коричневыхъ (при фиксаци въ K. bichromicum) клѣтокъ.

Если подобныя опухоли, замѣчаетъ авторъ, раньше не наблюдались, то очевидно потому, что хромаффинность констатируется только въ живыхъ клѣткахъ и очень скоро послѣ смерти исчезаетъ, а вмѣстѣ съ ней пропадаетъ и наиболѣе характерный дифференціально-діагностическій признакъ.

Заканчиваетъ свою работу *Stangl* слѣдующими словами: „если мы, на основаніи новѣйшихъ эмбриологическихъ изслѣдованій, не будемъ говорить о *versprengter Marksubstanz*, то описанная нами опухоль указываетъ, что и внѣ надпочечниковъ могутъ быть хромаффинныя опухоли, только онѣ развиваются не изъ *versprengten Keimen*, но изъ нормально существующихъ группъ хромаффинныхъ клѣтокъ“ (s. 254).

*Stangl*<sup>2)</sup> демонстрировалъ описанную опухоль на собраніи Общества врачей въ Вѣнѣ. Въ послѣдующей затѣмъ дискуссіи *Wiesel* упомянулъ о двухъ найденныхъ имъ со *Stoerk'*омъ хромаффинныхъ опухоляхъ, изъ которыхъ одна была обозначена, какъ „*struma suprarenalis*“, другая, какъ „*Nebennierenadenom'a*“. *Prof. Biedl* также, на основаніи своихъ экспериментовъ (изложенныхъ нами въ предыдущей главѣ), замѣтилъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда есть данныя, что опухоль можетъ состоять изъ хромаффинной ткани, цѣнное указаніе можетъ дать изслѣдованіе дѣйствія свѣже добытаго матеріала; такой легко осуществимый на животныхъ опытъ составить существенное добавленіе къ гистологическому изслѣдованію; онъ и самъ съ успѣхомъ примѣнилъ этотъ опытъ въ двухъ случаяхъ: въ первомъ случаѣ опухоль оказалась хромаффинною и опытъ далъ положительный результатъ, во второмъ случаѣ опухоль состояла изъ элементовъ коры и никакого эффекта при опытѣ не получилось. *Zuckerkancl* совѣтуетъ изслѣдовать на нахожденіе хромаффинныхъ опухолей и другія мѣста,

<sup>1)</sup> *Weichselbaum u. Greenish. Über Nierenadenome. Wien. med. Jahrbücher 1883.*

<sup>2)</sup> *Stangl. Verh. ärztlich. Gesellsch. u. Congressberichte. Wiener klin. Wochenschr 15 Jahrg. No 23. 1903. s. 613.*

какъ, напр., нижній конецъ аорты, почечный hilus, sinus renalis и область таза (plexus hypogastricus), гдѣ онъ у зародышей также находилъ скопленія хромаффинной ткани.

Можно вполне согласиться со *Stangl'*емъ, что хромаффинныя опухоли встрѣчаются гораздо чаще, чѣмъ ихъ діагносцируютъ, но, за недостаткомъ точнаго метода изслѣдованія, ихъ подводятъ подъ различныя другія рубрики. *Брюхановъ*, напр., взявши для своей диссертации тему „о первичныхъ опухоляхъ надпочечниковъ“ (С.П.Б. 1899) и описывая въ работѣ различные виды надпочечниковыхъ опухолей (*Neurofibroma gangliocellulare*, *Lipoma*, *Fibromyxosarcoma*, *Sarcoma fusocellulare*, *Angiosarcoma*, карциномы, *Hyperplasia nodosa*), совершенно не упоминаетъ о хромаффинныхъ опухоляхъ надпочечниковъ.

Теперь, когда на помощь изслѣдователю, кромѣ гистологическаго, приходятъ и химическій и біологическій методы изслѣдованія, хромаффинныя опухоли стали діагносцироваться чаще и получаютъ уже настоящее, соответствующее ихъ сущности и генезу, названіе „парагангліома“. Таковъ, напр., случай описанный *Wegelin'*омъ<sup>1)</sup> въ 1912-мъ году. Опухоль была найдена при вскрытіи трупа 39-лѣтней женщины, умершей отъ *Phthisis pulmonum*, исходила она изъ верхняго края праваго надпочечника, переходя безъ рѣзкихъ границъ (на разрѣзѣ) въ мозговое вещество. Поверхность разрѣза имѣла сѣроокрасный цвѣтъ. *Sections-diagnose: Paragangliom der rechten Nebenniere.*

Часть опухоли была взята для приготовленія экстракта (на фізіологическомъ растворѣ). Химическія пробы съ экстрактомъ на адреналинъ (съ *Eisenchlorid*, разведенной *t. jodi*, сулемой, амміакомъ съ *Ferrizyankali*) дали всѣ результатъ положительный. Глицериновый экстрактъ былъ посланъ для спеціальнаго изслѣдованія на адреналинъ въ медико-химическій Институтъ и тамъ химическія изслѣдованія \*) обнаружили адреналинъ. Фізіологи-

<sup>1)</sup> *Wegelin*. Über einen chromaffinen Tumor der Nebenniere. *Verh. d. deutsch. Pathol. Gesellsch.* 15 Tag. jahrg. 1912.

\*) Химическія реакціи на адреналинъ:

1) Реакція *Ewins'a* (*Chem. Centrbl.* 1910, Bd. II, s. 1568): небольшое количество экстракта нагревается съ нѣсколькими кб. см. 0,1% раствора *Kaliumper-sulfat*. Получается характерная для адреналина красная окраска.

ческий опытъ надъ дѣйствіемъ экстракта на свѣжевyrѣзанный глазъ лягушки далъ тоже положительный результатъ: при дѣйствіи экстракта, зрачекъ, имѣвшій предъ опытомъ 3 mm. въ длину и 2 въ ширину, чрезъ 5—7 минутъ подъ вліяніемъ экстракта расширился до 4 mm. въ длину и 3-хъ въ ширину. Контрольный глазъ остался не измѣненнымъ. Всѣ эти опыты, вмѣстѣ съ подробнымъ микроскопическимъ изслѣдованіемъ, котораго я здѣсь не привожу, такъ какъ это было бы повтореніемъ сказаннаго выше, указали, что въ данномъ случаѣ имѣется чистѣйшая хромаффинная опухоль, которую, по автору, можно отнести въ группу параганглиомъ (*Alexais* и *Peyron* \*) или феохромозитомъ (*Pick*). По словамъ *Wegelin*'а, *Pick* <sup>1)</sup> опредѣлилъ и положеніе этихъ опухолей въ онкологической системѣ: на основаніи нормальныхъ стадій развитія, онъ опредѣлилъ ихъ близкую связь съ тѣми опухолями, которыя происходятъ изъ симпатическихъ зачатковъ. Какъ нормальнымъ образомъ изъ симпатическихъ зародышевыхъ клѣтокъ (симпатогоніи) развиваются, съ одной стороны—хромаффинныя клѣтки, съ другой—симпатическія гангліозныя клѣтки, такъ и между опухолями, которыя происходятъ изъ этихъ элементовъ, существуетъ тѣсное родство: находили, напр., такую комбинацію, какъ изъ параганглиомы и симпатогоніомы (случай *Suzuki*) или изъ симпатогоніомы и гангліоневромы (*Landau*, *Verh. d. I internat. Pathologenkongr.*, Turin 1911). Также и въ своемъ случаѣ, равно какъ и въ случаѣ *Hedinger*'а, авторъ находитъ по крайней мѣрѣ намеки на такую комбинацію, такъ какъ въ отдѣльных мѣстахъ своей опухоли онъ находилъ маленькія клѣтки типа симпатогоніевъ, отъ которыхъ потомъ переходныя стадіи клѣтокъ,

2) Реакція по *Cevadalli* (*Biochem. Zentrbl.* 1908—09, Bd. 8, s. 331): 1 кб. см. экстракта настолько разбавляется водой, что собственная (буроватая) окраска исчезаетъ. По прибавленіи концентрированнаго раствора *Ferrizusalkalium* и нѣсколькихъ капель амміака смѣсь окрашивается въ красный цвѣтъ.

3) Реакція по *Comessati* (*Chem. Zentrbl.* 1909, s. 1609): 1 кб. см. экстракта разбавляется 13 кб. см. колодезной воды и прибавляется нѣсколько капель 2% раствора сулемы. При нагреваніи получается ясная красная окраска.

<sup>1)</sup> *Pick*. Berlin. *Klin. Wochenschr.* 1912. No 1 и 2. Literatur.

\*) Въ данномъ случаѣ, равно какъ и ниже, авторъ литературн. источника не указываетъ.

которыя можно приравнять къ феохромобластамъ *Poll'*я, ведутъ къ вполне развитымъ хромаффиннымъ клѣткамъ.

Не задаваясь цѣлью исчерпать всю литературу о патологii хромаффинной системы, я для примѣра укажу еще на двѣ работы *Wiesel'*я <sup>1)</sup>, изъ которыхъ въ первой онъ, на основанiи патолого-анатомическихъ данныхъ, приходитъ къ заключенiю, что *Morbus Addisonii* есть первичное заболѣванiе хромаффинной системы, а въ другой приводитъ три случая изъ патолого-анатомическихъ вскрытiй, которые указываютъ на причинную связь заболѣванiя хромаффинной системы, какъ съ *Morbus Addisonii*, такъ уже и съ настоящими пороками развитiя, находящимися въ связи съ недоразвитiемъ хромаффинной системы.

Въ первомъ случаѣ—у 15-лѣтняго юноши, умершаго отъ Аддисоновой болѣзни, на вскрытiи были констатированы туберкулезъ надпочечниковъ, на мѣстѣ мозгового вещества найдена фиброзная ткань и ни слѣда хромаффинныхъ клѣтокъ, отсутствуетъ хромаффинная ткань и въ брюшныхъ симпатическихъ сплетенiяхъ. Въ качествѣ контраста, авторъ упоминаетъ о другомъ случаѣ, гдѣ у 16-лѣтней дѣвicy при туберкулезѣ обоихъ надпочечниковъ, но при отсутствii Аддисоновой болѣзни, хромаффинная ткань въ брюшномъ *Sympathicus'* была ясно гипертрофирована, представляясь даже макроскопически въ видѣ большихъ скопленiй хромаффинныхъ клѣтокъ во всѣхъ сплетенiяхъ.

Во второмъ случаѣ—у женщины 18 лѣтъ, умершей при явленiяхъ расстройства сердечной дѣятельности, патолого-анатомическiй диагнозъ былъ поставленъ слѣдующiй: *Hypoplasia Systematis aortae* (ненормальное уменьшенiе окружности и толщины стѣнокъ сосудовъ) *et genitalium* (инфантилизмъ *uteri* и *ovariorum*), *hypoplasia glandularum suprarenalium* (особенно мозгового вещества—его на разрѣзѣ совсѣмъ не было видно), наряду съ остановкой въ развитiи хромаффинной части *Sympathicus'a* и внѣ надпочечниковъ.

<sup>1)</sup> *Wiesel J.* Zur pathologischen Anatomie der Addisonischen Krankheit. *Zeitschr. f. Heilkunde.* 24 Bd. 1903.

— Zur Pathologie des chromaffinen Systems. *Virchows Archiv.* Bd. 176. 1904.

Въ третьемъ случаѣ было найдено: *status thymicus* (у 18 лѣтнаго мужчины железа сохранилась хорошо), *hyperplasia apparatus lymphatici* и недоразвитіе, какъ показало подробное микроскопическое изслѣдованіе, всей хромаффинной системы вообще.

Эти случаи Wiesel'я, равно какъ и указанные имъ случаи Zander'a<sup>1)</sup>, Weigert'a<sup>2)</sup> и Magnus'a<sup>3)</sup>, устанавливающіе связь между недоразвитіемъ надпочечниковъ и гемицефаліей, свидѣлствуютъ о томъ, что и въ отношеніи сформированія отдѣльных системъ органовъ въ періодъ ихъ роста хромаффинная система также имѣетъ большое значеніе.

Приведенныхъ данныхъ достаточно для выясненія важности хромаффинной системы и въ патолого-анатомическомъ отношеніи: измѣненія въ ея состояніи сопровождаются цѣлымъ рядомъ разстройствъ въ состояніи другихъ органовъ и тканей нашего тѣла.

Въ порядкѣ работы, намъ остается освѣтить съ литературной стороны еще одинъ вопросъ: вопросъ объ обратномъ развитіи добавочныхъ органовъ, что и будетъ сдѣлано въ слѣдующей главѣ.

---

<sup>1)</sup> Zander. Über functionelle und genetische Beziehungen der Nebennieren zu anderen Organen, speciell zum Grosshirn. Ziegler's Beiträge Bd. 7. 1890.

<sup>2)</sup> Weigert. Hemicephalie und Aplasie der Nebennieren. Virchows Arch. Bd. 100 u. 103.

<sup>3)</sup> Magnus. Über das anatomische Verhalten der Nebennieren bei Hemicephalen. J. D. Königsberg 1889.

## 8. Обратное развитие добавочныхъ органовъ симпатическаго нерва.

Добавочные органы еще во время эмбриональной жизни, увеличиваясь въ абсолютныхъ своихъ размѣрахъ, по мѣрѣ роста зародыша постепенно отстаютъ въ своемъ развитіи, относительно уменьшаются. Напр., перешеекъ, ихъ соединяющій и указывающій на ихъ непарное происхожденіе, у новорожденныхъ встрѣчается только въ 14,8% случаевъ, тогда какъ у плодовъ—въ 32,3% (*Zuckerkan dl*); по мѣрѣ роста, все чаще и чаще встрѣчается распадѣніе органовъ на части. Со времени рожденія, органы въ продолженіе перваго года жизни, повидимому, остаются *in statu quo*, но потомъ начинается опять постепенное уменьшеніе ихъ абсолютныхъ и относительныхъ размѣровъ, происходитъ постепенная ихъ атрофія и ко времени половой зрѣлости они у человѣка макроскопически не находимы. Несомнѣнно, такимъ образомъ, то, что у человѣка они образованія непостоянныя, что съ возрастомъ они подвергаются обратному развитію, но какъ происходитъ этотъ процессъ, съ какого времени и къ какому точно возрасту онъ заканчивается, и что, въ концѣ концовъ, отъ добавочныхъ органовъ остается, этотъ вопросъ до сихъ поръ детально не выясненъ, отчасти, какъ я сказалъ въ предисловіи, за недостаткомъ соотвѣтствующаго для изслѣдованія матеріала. Поэтому, литературныя данныя относительно этого вопроса очень скудны: авторамъ удавалось изслѣдовать единичные случаи.

*Zuckerkan dl*, впервые описавшій добавочные органы, имѣлъ возможность изслѣдовать одного ребенка въ возрастѣ одного года: у него добавочные органы были еще очень велики, но уже „съ признаками обратнаго развитія“ (*Wien. Klin. Wochenschr.* № 51, 1901, s. 1277). Затѣмъ, у 5 лѣтнаго ребенка онъ нашелъ добавочные органы зна-

чительно развитыми, въ то время какъ въ другомъ случаѣ—у  $2\frac{1}{2}$  лѣтнаго ребенка оба тѣла почти совсѣмъ подверглись гіалиновому перерожденію \*). Вообще же „продолжается ли послѣ родовъ, говоритъ *Zuckerkandl* („Nebenorgane des Sympathicus“, s. 106), развитіе каудальныхъ добавочныхъ тѣлъ и какъ долго, мнѣ не извѣстно.... У взрослыхъ упомянутые органы атрофируются, встрѣчаются только рудименты ихъ, относительно которыхъ я не могу высказаться, такъ какъ не производилъ изслѣдованій на свѣжемъ матеріалѣ“. Въ послѣдней своей работѣ (въ *Handb. d. Entw. v. Keibel* т. II s. 169) *Zuckerkandl* имѣлъ возможность высказаться уже нѣсколько опредѣленнѣе. „Во внѣутробный періодъ жизни въ хромоффинныхъ тѣлахъ происходятъ явленія обратнаго развитія, хотя полная атрофія и не наступаетъ. У взрослыхъ нельзя узнать съ увѣренностью аортальные тѣла простымъ глазомъ, однако на ихъ мѣстѣ, какъ показываетъ микроскопическое изслѣдованіе, хромоффинная ткань встрѣчается. Такъ, невозможно было на трупѣ 39 лѣтней персоны отпрепаровать аортальные тѣла, между тѣмъ какъ микроскопическое изслѣдованіе проходящихъ впереди аорты по обѣимъ сторонамъ *A. mesent. infer.* симпатическихъ стволовъ длиною 1,5 ст. позволяло распознать бѣдныя субстанціей хромоффинныя тѣла“. У 9 лѣтнаго ребенка и у 19 лѣтней дѣвицы, также какъ и въ упомянутыхъ двухъ случаяхъ (у ребенка 5 и  $2\frac{1}{2}$  лѣтъ), названные органы хорошо различались и макроскопически.

*Kohn* изслѣдовалъ судьбу параганглиевъ только у животныхъ: „у нихъ объ атрофіи параганглиевъ не можетъ быть и рѣчи“ („*Die Paraganglien*“ s. 342). Такъ, у взрослыхъ кролика и кошки онъ находилъ ихъ постоянно на типичномъ мѣстѣ безъ какихъ либо намековъ на обратное развитіе, хотя у эмбриона они относительно больше, чѣмъ у взрослого. Въ отношеніи участіа параганглиевъ у человека, *Kohn* ссылается на *Zuckerkandl*’я, выражая желаніе дальнѣйшаго изслѣдованія участіа этихъ органовъ. Что у человека ретроперитонеальные параганглии не всегда вполне исчезаютъ, *Kohn* ссылается на опытъ патологовъ—именно на описанную нами уже выше хромоффинную опухоль, найденную *Stangl*’емъ у взрослого.

---

\*) *Biedl* и *Wiesel* (см. главу о физиологій добавочныхъ органовъ) s. 435.

*Bonnamour et Pinatelle* (см. 1-ю главу), изслѣдуя добавочные органы у плодовъ и дѣтей, подтверждаютъ выводы *Zuckerkandl'*я, что добавочные органы чрезъ нѣкоторое время послѣ родовъ подвергаются обратному развитію и у взрослыхъ отъ нихъ находятъ только остатки.

По *Pellegrini* (см. также гл. 1-ю), добавочные органы кошки, собаки, кролика и мыши съ возрастомъ претерпѣваютъ рядъ измѣненій, выражающихся въ нарушеніи ихъ первоначальныхъ отношеній къ кровеноснымъ сосудамъ, въ потерѣ ими хромаффинности и въ размноженіи соединительной ткани.

*Вечтомовъ* (тамъ же) изслѣдовалъ макроскопически добавочные органы въ двухъ случаяхъ—у дѣтей 6 и 7 $\frac{1}{2}$  лѣтъ: органы были плоски, тонки, не имѣли такой гладкой поверхности, какъ нормальные, однако хромаффинную реакцію дали. Кромѣ того, онъ изслѣдовалъ 8 труновъ взрослыхъ—отъ 17 до 65 лѣтъ, но у нихъ доступныхъ грубой анатомической препаровкѣ слѣдовъ органовъ найдено не было; вырѣзанные же для микроскопическаго изслѣдованія участки ткани въ окружности *A. mesent. infer.* оказывались или лимфатическими узлами, или же такими образованіями, о характерѣ которыхъ сказать что либо определенное нѣтъ возможности, отчасти изъ за несвѣжести матеріала. Не могъ онъ получить определенной картины и у одного ребенка 12-ти лѣтъ, ни путемъ хромаффинной реакціи, ни при помощи микроскопа.

Изъ приведенныхъ литературныхъ свѣдѣній можно всетаки видѣть, что всѣ авторы согласны съ тѣмъ, что добавочные органы у человека съ возрастомъ постепенно атрофируются и у взрослого въ доступномъ для макроскопическаго изслѣдованія видѣ не существуютъ, но прослѣдить постепенно процессъ обратнаго развитія добавочныхъ органовъ никому изъ приведенныхъ авторовъ не удалось, изъ за отсутствія матеріала.

---

Этими данными литературная часть моей работы заканчивается.

Давши краткій очеркъ морфологіи, эмбриологіи, физиологіи и патологіи добавочныхъ органовъ въ связи съ хромаффинной системой вообще, я перехожу теперь къ описанію своихъ собственныхъ изслѣдованій.

(Окончаніе слѣдуетъ).