

З. П. ИГНАТЬЕВА

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ ОКОЛОЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
ЖИВОТНЫХ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 14 IV 1948)

При изучении проблемы становления функции околощитовидных желез млекопитающих животных в процессе индивидуального развития нам было необходимо иметь морфологические показатели, характеризующие их секреторную активность.

В настоящее время уже накопилось большое количество экспериментальных данных, указывающих на взаимосвязь между функциональным состоянием околощитовидных желез и нарушениями в костной и почечной тканях (1,2,6,7). Вместе с тем, мы до сих пор не имеем точного представления о секреторном процессе, протекающем в околощитовидных железах.

Только за последние годы опубликованы работы (3-5) по цитогистологии околощитовидных желез белых крыс как нормально функционирующих, так и экспериментально приведенных в гипо- и гиперфункциональное состояние. Росов считает, что аппарат Гольджи и митохондрии являются секреторирующими органоидами клетки и продукт их (осмифильная субстанция в виде гранул) является секретом клетки. Клетки, наполненные осмифильными гранулами, он называет „осмифильными“ и считает их находящимися в активно секреторирующем состоянии. Робертис соглашается с данными Росова в отношении повышения осмифилии указанных органоидов в гиперфункционирующей железе, но гранул не находил. Бекер же не согласен с данными Росова о секреторной деятельности как аппарата Гольджи, так и митондрий; он считает, что ответственным за секреторный процесс клетки является весь протопласт в целом, и не выдвигает никакого морфологического критерия функционального состояния желез.

Указанные работы не вносят ясности в разбираемый нами вопрос. Поэтому перед нами стояла задача выяснить, как протекает секреторный процесс в клетке и какой морфологический критерий может служить показателем функционального состояния желез. Для решения этой задачи нами было предпринято сравнительно-гистологическое изучение паратиреоидного аппарата 6 видов млекопитающих животных: собак, кошек, крыс, мышей, морских свинок и кроликов. Материал был взят от 5—10 животных каждого вида. Фиксация и окраска препаратов применялась разнообразная, в зависимости от необходимости выявления тех или иных микроструктур и включений протоплазмы.

Паратиреоидный аппарат вышеуказанных животных, за исключением крыс и мышей, состоит из двух пар железок малого размера,

лежащих около щитовидной железы или в глубине ее ткани. Хорошо развитая соединительнотканная оболочка четко отделяет их от окружающей ткани. Соединительная ткань и кровеносные сосуды, проникающие в паренхиму железы, делят всю клеточную массу на отдельные дольки, группы и тяжи. Клеточный состав паренхимы однороден. Клетки обычно полигональной формы и только по длине сосудов цилиндрические и вытянутые, с четкими границами, плотно прилегают одна к другой, сильно варьируют по величине. Ядра клеток с мелкозернистым хроматином и одним-двумя ядрышками, четко отграниченные от протоплазмы, лежат или ближе к базальному краю, или



Рис. 1. Околощитовидная железа крысы. Вакуолизация цитоплазмы отдельных клеток паренхимы

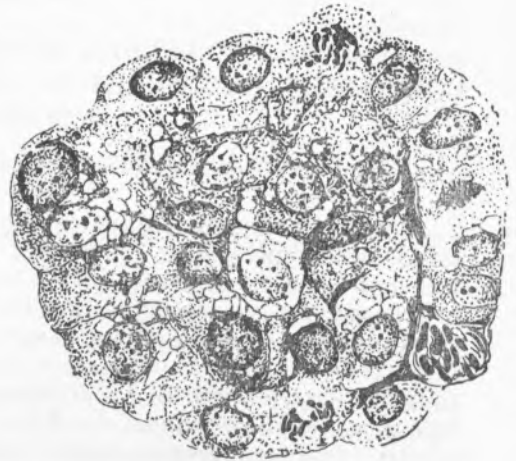


Рис. 2. Околощитовидная железа крысы при нефректомии. Резко выраженная вакуолизация цитоплазмы большинства клеток паренхимы, появление прозрачных светлых клеток. Много митозов. Гиперемия сосудов

в центре клетки. Аппарат Гольджи при осмировании выявляется в виде плотного клубочка над ядром, или в виде толстых, переплетающихся нитей вокруг ядра клетки. Он обнаруживает большую изменчивость по своему местоположению и конфигурации. При данной методике обработки препарата выявляются и митохондрии, заполняющие в большом количестве протоплазму, поэтому клетка имеет темный вид. Какого-либо выделения аппаратом Гольджи и митохондриями секрета в виде осмифильных гранул, которые постепенно заполняют клетку, как это описывает Росов, мы не наблюдали ни в одной железе, ни у одного животного, что заставляет нас отнести отрицательно к его данным.

Из нашего материала можно было установить, что содержание липоидно-жировых включений (которым придается некоторое значение как показателям секреторной активности желез) в железах очень варьирует у разных видов животных. Например, у собак их совсем нет, у кошек и крыс ничтожное количество (рис. 1), у мышей следы, а у кроликов такое обилие, что они заполняют всю железу (рис. 3). Отсюда ясно, что липоидно-жировые включения характерны только для отдельных видов животных и, следовательно, не могут служить морфологическим показателем активного состояния железы.

При цитологическом изучении желез мы обратили внимание на постоянное присутствие в протоплазме клеток светлых вакуолей. Различные по форме и величине, часто с расплывшимися краями, вакуоли встречаются в клетках желез всех исследуемых видов животных.

Независимо от фиксации и окраски препарата, вакуолизация ясно выступает (рис. 1 и 3). Во всех гистологических работах, изучающих околощитовидные железы млекопитающих, отмечалось, что вакуолизация протоплазмы имеет место, но никто подробно не останавливался на этом явлении, так как все внимание исследователей было обращено на органоиды клетки. Только в работе А. Н. Студитского⁽⁸⁾, который наблюдал вакуолизацию клеток желез у птиц, вакуолизация протоплазмы трактуется как возбуждение.

Мы считаем, что этот феномен имеет место и у млекопитающих животных. Околощитовидная железа является эндокринной железой, секрет которой из клеток поступает прямо в межклеточное пространство и кровяное русло. Поэтому весь ход выработки секрета и его накопления мы можем наблюдать только в самом протопласте. Подробно изучая процесс вакуолизации протоплазмы, начиная с появления мелких вакуолек, увеличения их в размере, слияния в светлые

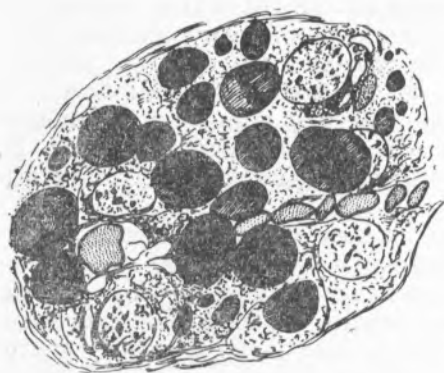


Рис. 3. Околощитовидная железа кролика. Обилие липоидно-жировых включений в цитоплазме клеток. Вакуолизация цитоплазмы отдельных клеток

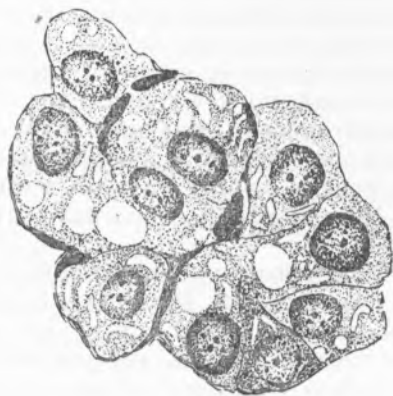


Рис. 4. Околощитовидная железа кролика при частичной паратиреоидэктомии. Резко выраженная вакуолизация цитоплазмы клеток паренхимы

поля и, наконец, образования светлых клеток с прозрачной цитоплазмой, мы приходим к убеждению, что вакуолизация есть морфологическое выражение секреторной деятельности клетки. Наблюдаемая при этом полная сохранность структуры ядра и органоидов исключает толкование вакуолизации как дегенеративного изменения клетки. Захватывая не все клетки одновременно, процесс вакуолизации находится на различном уровне интенсивности у разных животных. Все эти данные позволили нам прийти к заключению, что секреторная активность околощитовидных желез может быть охарактеризована наличием того или иного количества вакуолизированных клеток.

Из литературных источников известно, что паратиреоидный аппарат у животных в период беременности увеличен. Поэтому нами были изучены околощитовидные железы беременных самок кроликов и крыс на различных стадиях плодношения. Полученные данные убеждают нас в том, что гипертрофия желез имеет место, секреторный процесс повышен, выражаясь в увеличении количества клеток с вакуолизированной протоплазмой.

Кроме вышеописанных наблюдений, нами были поставлены опыты, которые вызывают гиперфункцию желез. Для этой цели применялась частичная паратиреоидэктомия. В опыт были взяты 15 кроликов и

10 крыс. У кроликов производилось удаление от одной до трех желез (из четырех), чаще двух, а остальные две подвергались микроскопическому исследованию в различные сроки после операции. У крыс удалялась одна железа из двух. Результаты опытов следующие: чем больше ткани мы удаляли, тем сильнее выступали явления гиперфункции у оставшихся желез. Морфологически это также характеризовалось повышенной вакуолизацией протоплазмы клеток, с одной стороны, а с другой, — увеличением числа вакуолизованных клеток (рис. 4).

Наконец, нами было поставлено несколько серий опытов с нефректомией животных. В ряде работ (^{2,5}) отмечалось, как закономерное явление, гипертрофия и гиперплазия околощитовидных желез при почечных недостаточностях и нефректомии. В опыт были взяты 30 крыс, которые были разделены на 4 группы. В 1-й производилось прижигание почечной ткани, во 2-й перевязывались мочеточники, в 3-й удалялась одна почка, в 4-й удалялись обе почки. Полученные результаты полностью подтверждают данные вышеуказанных авторов. Околощитовидные железы в этом эксперименте обнаруживают повышенную функцию клеток, выражающуюся не только в появлении многочисленных светлых клеток и в увеличенной вакуолизации протоплазмы, но и в бурном митотическом делении железистых клеток. Таким образом, явление возбуждения желез было резко выражено, и морфологические признаки были те же, как и у нормально функционирующих клеток, только в более резко выраженном виде (рис. 2).

На основании всего изложенного мы приходим к следующим выводам.

Клеточный состав околощитовидных желез млекопитающих животных однороден. Различная окрашиваемость клеток зависит от состояния их протоплазмы, а не от принадлежности к различным типам. Процесс выработки внутриклеточного секрета морфологически выражается в появлении в цитоплазме мелких вакуолей, которые постепенно сливаются и образуют светлые поля, и, наконец, после полного разжижения протоплазмы секрет изливается в кровеносное русло. Клетка, находящаяся на последней стадии накопления секрета, имеет вид светлого, прозрачного образования, значительно увеличенного в объеме. Секрет — нелипофильной природы. Ответственным за выработку секрета является весь протопласт в целом, а не отдельные органоиды, как митохондрии или аппарат Гольджи.

Институт эволюционной морфологии
им. А. Н. Северцева
Академии Наук СССР

Поступило
8 IV 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. А. Иванова, ДАН, 20, 753 (1938). ² А. М. Parrenheimer, J. Exp. Medicine, 64, No. 6, 965 (1936). ³ Y. Rosof, J. Exp. Zoology, 68, No. 1, 121 (1934). ⁴ E. Robertis, Anat. Record, 78, No. 4, 473 (1940). ⁵ L. Baker, *ibid.*, 93, No. 2, 125 (1945). ⁶ L. Baker, *ibid.*, 83, No. 1, 47 (1942). ⁷ E. Robertis, *ibid.*, 79, No. 4, 418 (1941). ⁸ А. Н. Студитский, Арх. анат., гист. и эмбр., 21, 3 (1941).