

Н. А. СМИТТЕН

ПРИЖИЗНЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ДЕГЕНЕРАЦИИ СИНАПСОВ У ТЕПЛОКРОВНЫХ

(Представлено академиком Л. А. Орбели 10 V 1948)

При изучении реактивных свойств цитоплазмы нервных клеток в условиях витальной микроскопии органов (в ультропак) мною была прослежена дегенерация синапсов на живом животном. При перерезке блуждающего нерва в области шеи в ганглиях ауэрбаховского сплетения желудка, на клетках которого, как известно, блуждающий нерв прерывается, образуя синапс, удалось проследить дегенерацию его окончаний (синапсов).

Несмотря на то, что к настоящему моменту мы располагаем огромным фактическим материалом в пользу нейронной теории строения нервной ткани, до сего времени она не является единственной общепризнанной и, в частности, в физиологической литературе подвергается дискуссии. В связи с этим подтверждение ее на живом объекте не лишено значения, тем более, что в литературе не имеется указаний о витальных наблюдениях наличия синапсов и их дегенерации у теплокровных животных. Работы по этому вопросу проделаны на амфибиях (¹⁻⁵). Б. Г. Федоровым (⁶) прослежена дегенерация синапсов на клетках сердца лягушки.

Материал и техника. Работа проводилась на молодых крысах. Под легким эфирным или смешанным эфирно-хлороформным наркозом на шею перерезался левый блуждающий нерв ниже g. podosum. Через определенные сроки (до 4 суток) исследовалась нервная система желудка на живом животном. Для этого животному, связанному к станку спиной вниз, давался наркоз и острым скальпелем вскрывалась брюшная полость по средней линии. Петли тонкого кишечника осторожно отодвигались влево и обнажалась правая почечная вена. В эту вену вводилось 2—5 см³ 0,5% раствора метиленовой сини. Окраска ауэрбаховского сплетения начиналась через 5—20 мин. после введения метиленовой сини в вену. К этому времени желудок осторожно приподнимался и помещался на специальную подставку, подведенную с целью возможно большей иммобилизации и устранения дыхательных движений, которые мешали дальнейшему наблюдению. На подставку предварительно клался кусок марли, смоченной теплым физиологическим раствором.

Осветительная система объективов ультропака позволяет микроскопировать довольно толстые объекты. Однако четкость рисунка тканей значительно повышается, если удастся создать рефлектирующий фон. В этом отношении полые органы, в частности желудок, являются очень удачным объектом: введение в полость желудка нескольких кубиков молока улучшает условия микроскопии тканей в его стенке.

Наблюдение велось при малых и средних увеличениях ультропака (окуляр 10, объектив 11 и 22 \times) и иногда с водной иммерсией (объектив 75 \times).

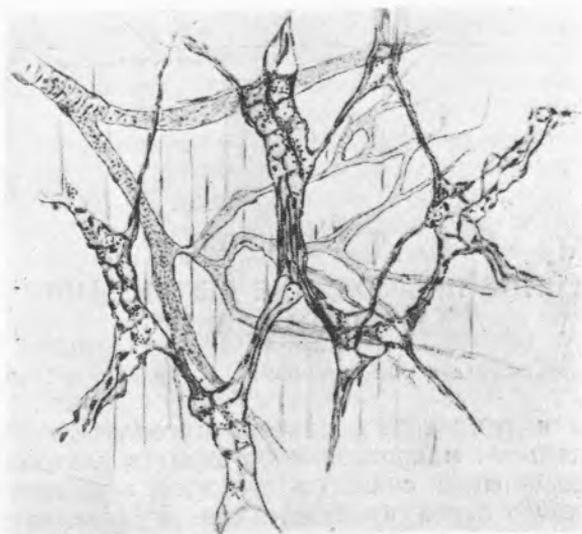


Рис. 1. Ауэрбаховское сплетение желудка крысы. В местах перекрестов нервных стволов расположены ганглии. Нервные клетки в них не окрашены („окошки“). Норма. Ультропак (окуляр 10, объектив 11 \times)

Наблюдения. При наблюдении нервной системы желудка контрольных, не оперированных животных обнаруживается густое сплете-

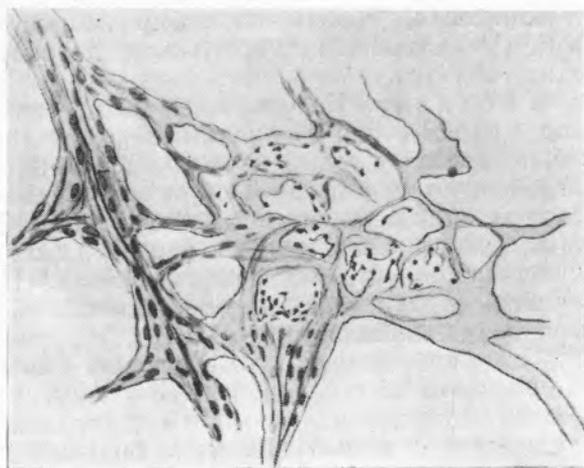


Рис. 2. Ганглий ауэрбаховского сплетения желудка крысы. Синапсы на нервных клетках. Норма. Ультропак (окуляр 10, объектив 22 \times)

ние волокон, окрашенных метиленовой синью, с обильным количеством шванновских ядер. Переплет волокон образует характерный рисунок „сетки“, в перекрестах которой сосредоточены группы нервных клеток. Ничем не поврежденные нервные клетки не окрашиваются метиленовой синью, а потому выглядят в виде пустот, или „окошек“

(рис. 1). На фоне бесцветных „окошек“ отчетливо красятся периделлюлярные аппараты. На нервных клетках ауэрбаховского сплетения периделлюлярные аппараты в большинстве случаев представляют собой бляшки округлой или овальной формы с подходящими к ним тонкими нитями (рис. 1 и 2).

После перерезки блуждающего нерва изучение ауэрбаховского сплетения желудка показывает следующую картину.

Через двое суток после перерезки обнаруживается несколько более повышенная окрашиваемость нитей периделлюлярного аппарата, набухание бляшек и иногда уже на этой стадии их отрыв (рис. 3, *a*).

Через трое суток бляшки набухают, приобретают неправильные, иногда угловатые очертания. Интенсивно окрашенные нити часто как бы разрываются на куски (фрагментация) (рис. 3, *b*).



Рис. 3. Нервные клетки из ауэрбаховского сплетения желудка. Дегенерация синапсов: *a* — 2 суток, набухание и местами отрыв бляшек; *b* — 3 суток, фрагментация нитей синапсов; *c* — 4 суток, полный распад периделлюлярного аппарата, фрагментация нервного волокна в стволе; *d* — 2 суток, нормальная картина синапса

На четвертые сутки отдельные куски синаптического аппарата разбросаны в клетке. Среди волокон интерцеллюлярного сплетения встречаются распавшиеся на куски стволы преганглионарных волокон (рис. 3, *c*).

Следует отметить, что могут быть случаи, когда не только на вторые, но даже на третьи сутки почти никаких изменений в нервных волокнах и синаптическом аппарате подметить не удастся (рис. 3, *d*).

На основании изложенного можно сделать следующие основные выводы:

1. При изучении стенки желудка методом витальной микроскопии в ультропак можно обнаружить нервные элементы ауэрбаховского сплетения после предварительной их окраски (интравенозное введение метиленовой сини).

2. Ауэрбаховское сплетение желудка представляется в виде интенсивно окрашенного сплетения нервных волокон и шванновского синцития. В переплетах волокон располагаются бесцветные нервные клетки, на фоне которых видны окрашенные бляшки и нити синапсов.

3. При перерезке ствола блуждающего нерва в области шеи в ауэрбаховском сплетении желудка в разные сроки можно обнаружить дегенерацию перицеллюлярного аппарата на нервных клетках, а также деструктивные процессы и фрагментацию нервных волокон сплетения.

Институт цитологии, гистологии
и эмбриологии
Академии Наук СССР

Поступило
8 V 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. И. Лаврентьев, *Z. mikr.-anat. Forsch.*, 36 (1934). ² Б. И. Лаврентьев и Б. Г. Федоров, *Сборн. Биологическое действие УВЧ*, 1937. ³ Н. А. Смиттен, *Бюлл. эксп. биол. и мед.*, 8, 3—4 (1939). ⁴ Н. А. Смиттен, *Изв. АН СССР, сер. биол.*, 3 (1945). ⁵ С. С. Степанова и Е. М. Крохина, *Арх. биол. наук*, 61, 2 (1941). ⁶ Б. Г. Федоров, *Trav. du laborat. de l'univ. de Madrid*, 30 (1935).