Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 5

МОРФОЛОГИЯ

Е. И. КАЛИНИНА

СИНАПСЫ СПИННОГО МОЗГА ЭМБРИОНОВ КРОЛИКА В ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕФЛЕКТОРНОЙ РЕАКЦИИ

(Представлено академиком К. М. Быковым 25 X 1954)

Вопрос о возникновении и характере связи нервных клеток в эмбриогенезе головного и спинного мозга в связи с развитием двигательной рефлекторной реакции животного представляет актуальный интерес. В литературе мы не находим на него исчерпывающего ответа ([2,8,9]). Б. И. Лаврентьев ([4]) указал на важность физиологического подхода при разрешении вопроса нейронной теории. С этой точки зрения закономерности развития синапсов должны быть изучаемы в тесной зависимости с функциональной деятельностью нейрона.

В данной работе мы исследовали определенные периоды гистогенеза синаптического аппарата спинного мозга эмбрионов кролика, непосредственно предшествующие и совпадающие с фазами развития их двигательной реакции, установленными работами советских эмбриофизиологов ([1,5–7]).

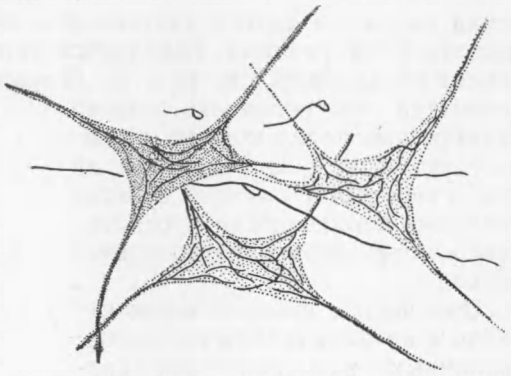


Рис. 1. Петельковидные синапсы моторных клеток. Шейный отдел спинного мозга 15-дневного эмбриона кролика. Серебрение по Кахалю в модификации Рансона

Нами было исследовано 15 эмбрионов различных возрастов второй половины внутриутробной жизни (эмбриональный период жизни кролика равен 30 дням), обработанных методом серебрения Р. Кахаля в модификации Рансона.

В период, непосредственно предшествующий появлению локальной двигательной рефлекторной реакции на тактильные раздражения, у 14-дневного эмбриона кролика синапсы обнаруживаются изредка, но у 15-дневного они видны во всех областях спинного мозга, по всему его длиннику.

Их можно увидеть на срезах в виде одиночных, большей частью мелких петелек различных размеров, свободных или находящихся на клетках, в количестве 1 — 2 на срез, иногда больше, в той или иной области поперечного среза спинного мозга, чаще непосредственно вблизи белого вещества столбов, особенно заднего (см. рис. 1 и 2). При этом варикозность нервных волокон скудно развита, но может встретиться на волокнах различного калибра.

Кроме того, в пределах переднего перекреста, переднего рога и бокового, а также межуточной области иногда встречаются относительно крупные единичные синапсы булавовидной формы, исходящие из переднего столба: они направляются или через перекрест на противоположную сторону спинного мозга, или в свою.

В период появления двигательных рефлекторных реакций в ответ на тактильные раздражения или на введение некоторых фармакологических агентов (пикротоксин, коразол) у 16- и 17-дневного эмбриона кролика характер синаптического аппарата серого вещества спинного мозга заметно не изменяется.

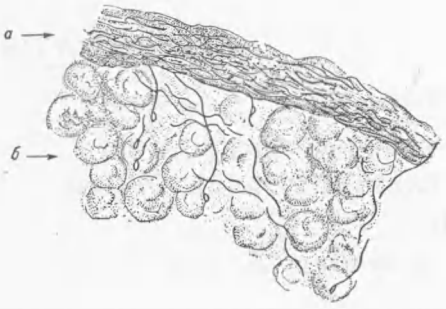


Рис. 2. Петельковидные синапсы заднего рога. Шейный отдел спинного мозга 15-дневного эмбриона кролика. *а* — задний столб, *б* — задний рог. Серебрение по Кахалю в модификации Рансона

Количество синапсов и варикозностей нервных волокон существенно нарастает к 19-дневному эмбриональному возрасту — времени появления первичной генерализованной двигательной рефлекторной реакции и реципрокности передних конечностей. Здесь они встречаются и на отдельных волокнах образовавшегося заднего пучка задней серой комиссуры.

В последующий период эмбриональной жизни, непосредственно предшествующий рождению крольченка на свет и характеризующийся дальнейшим усовершенствованием двигательной реакции, отмечается сильно выраженное развитие синаптического аппарата (см. рис. 3). Появляется обильное количество варикозностей на волокнах разного калибра как петельковидных, так и сетевидных, с отходящими от них в некоторых случаях ответвлениями. Варикозности и ответвления могут неоднократно повторяться.

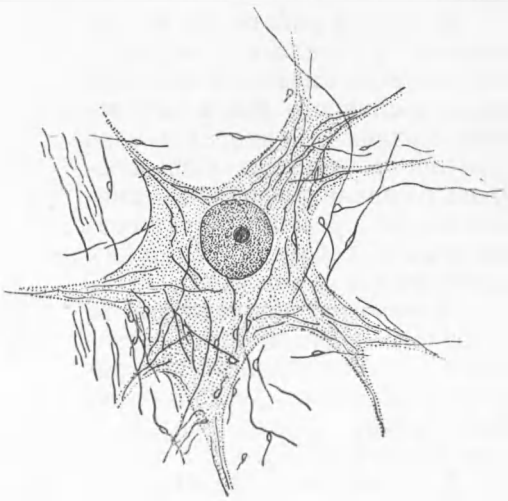


Рис. 3. Петельковидные синапсы моторной клетки. Шейный отдел спинного мозга 27-дневного эмбриона кролика. Серебрение по Кахалю в модификации Рансона

Отмечается наличие множественных петельковидных синапсов различных размеров — как свободных, так и находящихся на клетках: они встречаются в различных участках серого вещества и среди коллатералей как в сером веществе, так и в белом по границе с серым. Свободные синапсы располагаются или в различных направлениях, или направленно в сторону определенной клетки и ее отростков. Можно отметить некоторое преобладание петелек более мелких среди клеток бокового рога и относительно более крупных среди моторных клеток. Увеличивается число булавовидных синапсов.

Следует отметить, что период слабого развития синаптического аппарата совпадает с периодом оформления серого и белого вещества эмбрионального спинного мозга, когда развертывается закладка групп нервных клеток и основных связей по его длиннику и поперечнику.

Период выраженного развития синапсов соответствует усложнению взаимных связей нервных клеток при оформленном сером и белом веществе спинного мозга.

Таким образом, начало развития синаптического аппарата спинного мозга предшествует появлению двигательной рефлекторной активности эмбрионов кролика. Темпы его роста усиливаются перед рождением крольченка на свет и сопутствуют становлению реципрокности передних и задних конечностей и специализированных двигательных рефлекторных реакций.

Институт физиологии им. И. П. Павлова
Академии наук СССР

Поступило
22 X 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. А. Волохов, Закономерности онтогенеза нервной деятельности в свете эволюционного учения, Изд. АН СССР, 1951. [2] А. Д. Зурабашвили, Синапсы, 1947. [3] Е. И. Калинина, Онтогенез спинного мозга эмбрионов кролика в различные периоды развития двигательной функции, Диссертация, Л., 1952. [4] Б. И. Лаврентьев, Арх. биол. наук, 48, в. 1—2, 194 (1950). [5] Е. П. Стакалич, Тр. Инст. эвол. физиол. и патол. высш. нервн. деятельн. им. И. П. Павлова, **1**, 387 (1947). [6] Г. И. Цобкалло, там же, 369 (1947). [8] Г. И. Цобкалло, Физиол. журн. СССР, **37**, 6, 727 (1951). [8] S. R. Cajal, Trav. du Labor. de rech. biol. de l'Université de Madrid, **29**, 1, 373 (1934). [9] W. Windle, S. L. Clark, J. Comp.. Neurol., **46**, 153 (1928).