

## МОРФОГЕНЕЗ СПИННОГО МОЗГА

**Няненкова О.А., Мухитов А.А., студенты факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологии**

**Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н., кандидат биологических  
наук, доцент**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** Спинной мозг, развитие, нервная трубка, фолиевая кислота*

*Работа посвящена развитию спинного мозга. В данной статье рассматривается обзор развития нейронов, ранних мозговых пузырьков и области спинного мозга, а также гистология спинного мозга.*

Спинной мозг – это часть центральной нервной системы, которая простирается в осевой скелет и обеспечивает двустороннее движение, необходимое для взаимодействия с окружающей средой. Во время беременности на раннее развитие спинного мозга влияет потребность матери в фолиевой кислоте, необходимой для закрытия нервной трубки. Более позднее нервный гребень связывается со спинным мозгом, в результате чего образуются дорсальные корневые ганглии и вентральные симпатические ганглии. Животные модели развития спинного мозга также были ключевыми моделями паттернирования, устанавливая вентральные и дорсальные отсеки на основе окружающих сигналов. Ранняя центральная нервная система начинается как простая нервная пластинка, которая складывается, образуя канавку, а затем трубку, открытую первоначально на каждом конце. Неспособность этих отверстий закрыться вносит вклад в основной класс нейронных аномалий (дефекты нервной трубки).

Нейронное развитие – одна из самых ранних систем, которая начинается и завершается после рождения. Это развитие порождает наиболее сложную структуру внутри эмбриона, и длительный период развития означает, что внутриутробное инсульт во время беременности может иметь последствия

для развития нервной системы. Внутри нервной трубки стволовые клетки генерируют два основных класса клеток, составляющих большую часть нервной системы: нейроны и глию. Оба этих класса клеток дифференцируются на множество различных типов, порожденных узкоспециализированными функциями и формами. Этот раздел посвящен формированию нейронных популяций, индуктивным влияниям окружающих тканей и последовательной генерации нейронов, создающих слоистую структуру, наблюдаемую в головном и спинном мозге.

### **Обзор развития нейронов**

Нейруляция начинается у трехслойного зародыша с образования ното хорды и сомитов, которые лежат под эктодермой и не участвуют в формировании нервной системы, но участвуют в ее первоначальном формировании. Центральная часть эктодермы затем образует нервную пластинку, которая складывается, образуя нервную трубку, которая в конечном итоге образует всю центральную нервную систему.

Ранняя последовательность развития: эпибласт - эктодерма - нервная пластинка - нервная борозда и нервный гребень - нервная трубка и нервный гребень

### **Ранние мозговые пузырьки**

На 3-й неделе формируется нервная пластинка, и каудальный конец нервной пластинки остается узким по сравнению с черепным концом, который быстро расширяется.

На 4-й неделе, когда пластинка сгибается, образуя нервную трубку, черепной конец трубки образует серию увеличенных полостей (пузырьков), которые в конечном итоге образуют мозг. Хвостовой конец трубки образует более узкую трубку относительно такого же размера по длине, которая в конечном итоге образует спинной мозг.

### **Области спинного мозга**

Нервная трубка образует такие же участки вокруг стенки по всей длине, включая спинной мозг. Пол и крыша-это специализированные области развития, важные области эмбрионального "рисунка". Плита пола - тонкая стеновая область, которая перекрывает нотохорду. Базальная пластина - область толстой стены, лежащая по обе стороны от плиты пола. Моторные нейроны вентрального рога развиваются здесь и вытягивают аксоны из

спинного мозга, иннервируя развивающуюся скелетную мышцу. Тракты, образованные аксонами, окружают эти рога и проецируются как вверх, так и вниз по спинному мозгу.

Аларская плита - толстая стеновая область, лежащая по обе стороны от плиты перекрытия крыши. Сенсорный спинной Рог развивается там и получает аксоны от сенсорных структур вне спинного мозга. Взрослый Рог разделен на 6 пластинок (от I до VI). Тракты, образованные аксонами, окружают эти рога и проецируются как вверх, так и вниз по спинному мозгу.

Кровельная пластинка - тонкостенная область, лежащая в основе дорсального эпителия эктодермы. Дорсальная пластинка спинного мозга продуцирует костные морфогенетические белки.

Просвет - выстланное нейроэпителием заполненное жидкостью пространство, непрерывное с желудочковой системой мозга.

#### **Гистология спинного мозга**

Выделяют серое и белое вещество, центральный канал (окруженный эпендимными клетками), дорсальные и вентральные рога, мозговые оболочки, субарахноидальное пространство с дорсальными и вентральными корешками, кровеносные сосуды, мотонейрон с клеточным телом (сома), ядро, ядрышко, гранулы Ниссла, аксон с аксонной бугристой областью, дендриты, глиальные клетки (олигодендроциты, астроциты)[1-7].

#### **Библиографический список:**

1. Воронова, Н.В. Анатомия центральной нервной системы: Учебное пособие для студентов вузов /Н.В.Воронова, Н.М.Климова, А.М. Менджерицкий. - М.: Аспект Пресс, 2005 г. - 128 с.
2. Симанова, Н.Г. Морфогенез нервной системы домашних животных: морфология/Н.Г.Симанова, С.Н. Хохлова, А.Н.Фасахутдинова. -Немецкая Национальная Библиотека. Saarbrucken, 2014.- 149с.
3. Симанова, Н.Г. Закономерности морфогенеза нервной системы домашних животных в постнатальном онтогенезе: морфология/ Н.Г. Симанова, С.Н.Хохлова, Н.П.Перфильева, Т.Г.Скрипник, А.Н.Фасахутдинова.- Ульяновск, 2015.- 237с.
4. Фасахутдинова, А.Н. Практика проведения лабораторных занятий «Цитология, гистология и эмбриология» по специальности

«Ветеринария»/А.Н. Фасахутдинова А.Н., С.Н. Хохлова, М.А. Богданова// В сборнике: Инновационные технологии в высшем образовании. Материалы Национальной научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава. -Ульяновск, 2020. -С. 48-52.

5. Фасахутдинова, А.Н. Аспекты преподавания дисциплины «Цитология, гистология и эмбриология» /А.Н.Фасахутдинова, С.Н. Хохлова, М.А. Богданова//Материалы Национальной научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава «Инновационные технологии в высшем образовании», 21-22 декабря 2017 года. В 2-х частях. Часть 2.- Ульяновск, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2018. -С. 71-75.

6. Шаде Дж., Форд Д. Основы неврологии. — М.: Мир, 1976. - 350с.

7. Shlenkina, T.M. The use of sedimentary zeolite for fattening pigs/ T.M.Shlenkina, N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, E.V.Sveshnikova, A.N.Fasakhutdinova, M.E. Dezhatkin //Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. -2019.- № 12 (96). -С. 287-292.

## **DEVELOPMENT OF THE NEURO-SPINAL CORD**

**Nyanenkova O.A., Mukhitov A.A.**

**Key words:** *Spinal cord, development, neural tube, folic acid*

*The work is devoted to the development of the spinal cord. This article reviews the development of neurons, early brain vesicles, and the spinal cord region, as well as the histology of the spinal cord.*