

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА СПИННОМ МОЗГЕ

**Романова Ю.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:** Эксперимент, спинной мозг, нейроны, подопытные животные, PEG, ОЕС, нервные волокна*

В современном мире наука занимает значимое место, и ведущим методом познания в их большинстве является, эксперимент. Данная статья посвящена сущности спинного мозга и экспериментам над ним.

Впервые центральная нервная система в виде нервной трубки появляется у животных представителей типа хордовых. У позвоночных животных она подразделяется на головной и спинной мозг. В этой работе хотелось бы особое внимание уделить спинному мозгу. Спинной мозг состоит из двух симметричных половин, которые ограничены внизу вентральной срединной щелью, а сверху-дорсальной срединной перегородкой. В центре спинного мозга располагается центральный канал спинного мозга, который выстлан эпендимоглиоцитами. В центральной части органа выделяют серое вещество, а по периферии - белое вещество. На поперечном срезе спинного мозга, на сером веществе, различают: 1-узкие дорсальные (задние) рога. В них выделяют желатинозное вещество и губчатый слой. В их составе имеются мелкие мультиполярные вставочные нейроны, которые передают нервный импульс с аксонов чувствительных нейронов спинномозговых узлов на другие нейроны внутри данного сегмента спинного мозга; 2-промежоточную часть с боковыми рогами; 3-массивные вентральные (передние) рога. Здесь располагаются крупные мультиполярные нейроны. Также из передних рогов выходят нервные волокна, которые образуют - передние корешки. Передние и

задние корешки каждого сегмента объединяются и образуются 31 пару спинномозговых нервов.

Левая и правая половины серого вещества соединены сверху и снизу от центрального канала серыми спайками. [1] Белое вещество состоит из множества нервных волокон, пучки которых образуют канатики спинного мозга. Проводниковые пути белого вещества образуют восходящие и нисходящие пути, связывающие спинной и головной мозг.[2,4]

Спинной мозг выполняет более сложные функции, чем простые периферические нейронные пути, поэтому травма позвоночника приводит к тяжелым последствиям. Существуют технологии по «сплавнению» нейронов, например, с помощью полиэтиленгликоля (PEG) или полисахарида хитозана. В результате многочисленных лабораторных экспериментов, вещества, введенные в поврежденное место позвоночника, смогли частично восстановить функциональность спинного мозга.

Например, в 2000 году был проведен эксперимент на свиньях, в процессе которого в спинной мозг животного спустя 8 часов после травмы ввели PEG. В результате удалось восстановить до 90% от изначальной проводимости спинного мозга и частично вернуть животным подвижность.

В ноябре 2012 года команда ученых из Кембриджа и Центра регенеративной медицины Университета Эдинбурга опубликовала результаты эксперимента по выздоровлению собак с тяжелым повреждением спинного мозга, то есть разрыв нервных путей и потеря части нервных клеток. После травм собаки более 12 месяцев не могли использовать свои задние ноги, а потом вовсе потеряли чувствительность задней части туловища. Для лечения применили технологию имплантации обкладочных нейроэпителиальных клеток (ОЕС). Они находятся в носу и обладают свойствами нейральных стволовых клеток, а именно могут превращаться в нейроны. Стоит отметить, что добывать нейральные стволовые клетки из носа относительно просто. К счастью, через месяц собаки вновь смогли управлять задними конечностями. Но исследования показали, что восстановление происходит только при небольшой ширине разрыва между участками спинного мозга.

В свою очередь, американские ученые проводили опыты на крысах с перерезанным позвоночным столбом и с большой потерей нейронов. Целью эксперимента было восстановить функциональность спинного мозга. Так

учёные соединили разорванный спинной мозг с помощью 20 нервных волокон. Была проделана длительная работа по пересадке нервной ткани из груди крыс в место повреждения в позвоночнике. Спустя несколько месяцев нейроны, подпитанные специальными химическими веществами и факторами роста, смогли прорасти навстречу разорванным участкам спинного мозга и соединить его через огромный разрыв шириной более 5 мм. В итоге получилось тонкое соединение, которое не могло полностью восстановить функциональность спинного мозга. Но, тем не менее, мыши восстановили некоторый контроль над потерянными функциями организма. Такая методика актуальна, так как с её помощью можно восстановить множество других функций. Например, 2 года назад у крыс с менее тяжелыми повреждениями мозга восстановили контроль над дыхательными мышцами.

В мае 2012 года был найден новый метод лечения травм позвоночника, об этом сообщили ученые из Федеральной политехнической школы Лозанны. Эксперименты на крысах показали, что в случае травмы нижняя часть позвоночника, отделенная от головного мозга, может взять на себя управление движением нижних конечностей. Учёные это объяснили тем, что спинной мозг «помнит» какие сигналы нужно выдавать конечностям для ходьбы или бега. Они вводили животным химический раствор агонистов рецепторов моноаминов, который вызывает клеточный ответ путем связывания с рецепторами дофамина, адреналина и серотонина в нейронах спинного мозга. Этот раствор заменяет нейротрансмиттеры, которые присутствуют в здоровом спинном мозге, и активизирует нейроны, контролирующие движения нижней части тела. Повреждённый участок спинного мозга «вспомнил», как надо управлять конечностями, и подопытная крыса смогла двигать задними конечностями. Через 5-10 минут после инъекции ученые влияли на спинной мозг электрическим током через электроды, имплантированные в эпидуральное пространство. Данное влияние возбуждает химически активированные нейроны, в результате чего нижний участок поврежденного спинного мозга «думает», что он подсоединен к головному мозгу. Достоинство такой технологии в том, что самое главное она работает при любой ширине разрыва спинного мозга и быстро восстанавливает подвижность. [3]

Обобщая вышеизложенное, я могу сказать, что природа живого организма настолько сложна и уникальна, что и не хватит десятилетий, чтобы раскрыть все тайны. Даже в современном мире, когда существует множество устройств, учёные не могут понять, почему периферические нервы могут восстанавливаться, а нервы головного мозга и спинного мозга-нет. Но, не смотря на это, люди не опускают руки и маленькими шажками идут к успеху. Я надеюсь, что в ближайшее время появятся технологии, частично или полностью восстанавливающие даже тяжелые повреждения нервной системы. Благодаря методам исследования, наука движется вперёд и спасает множество жизней.

Библиографический список:

1.Семченко, В.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. / Семченко В. В., Голенкова Н. В., Стрельчик Н. В.//Москва-Берлин: Директор-Медиа, 2015.-С 106-107.

2.Серое и белое вещество спинного мозга [Электронный ресурс] : портал.- studarium.ru. Режим доступа: <https://studarium.ru/knowledge>

3.Важная победа над природой: как скоро можно будет чинить спинной мозг [Электронный ресурс]: портал.- zoom.cnews.ru. Режим доступа: <https://www.miloserdie.ru>

4. Фасахутдинова, А.Н. Возрастные изменения микроморфологии спинного мозга кролика/А.Н. Фасахутдинова, Н.Г.Симанова, С.Н.Хохлова//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. - № 1 (29). -С. 66-69.

EXPERIMENTS ON THE SPINAL CORD

Romanova Yu. A., Mukhitov A.A.

Key words: *Experiment, spinal cord, neurons, experimental animals, PEG, OEC, nerve fibers*

In the modern world, science occupies a significant place, and the leading method of knowledge in most of them is experiment. This article is devoted to the essence of the spinal cord and experiments on it.