



Казанский федеральный  
УНИВЕРСИТЕТ



к 145  
летию

кафедры физиологии  
человека и животных

## Самойловские ЧТЕНИЯ

Современные проблемы  
нейрофизиологии

Сборник тезисов

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА КРЫС ПРИ ТРАВМЕ СПИННОГО МОЗГА РАЗНОЙ ТЯЖЕСТИ

Н.Ф. Ахметов, М.Э. Балтин, Д.Э. Сабирова, Н.В. Харин, О.В. Герасимов, Т.В. Балтина,  
О.А. Саченков

*Казанский федеральный университет, Казань, Россия*  
tvbaltina@gmail.com

Низкая костная масса и ухудшение архитектуры скелета - хорошо известные последствия травмы спинного мозга. Данные долгосрочного наблюдения показывают, что до 50% людей с травмой спинного мозга в какой-то момент после травмы получают легкие или остеопоротические переломы. Целью исследования был анализ изменения морфофункционального состояния костной и мышечной тканей в условиях неврологических нарушений: на моделях неполной (контузионной) и полной (перерезка) травмы спинного мозга (ТСМ).

Все эксперименты были выполнены с соблюдением биоэтических норм. В исследовании использовали 2 модели травмы спинного мозга: модель 1 - перерезка спинного мозга (Th7-Th8). Модель 2 - контузионная травма спинного мозга средней степени тяжести по Аллену (Th8-Th9). Оценку состояния нейро-моторного аппарата проводили электромиографическими методами. Двигательная функция оценивалась в открытом поле, используя систему скрининга по шкале Бассо, Битти и Бреснахан (БББ). Кости подвергались сканированию на рентгеновском компьютере томографе в трех участках: эпифиз, метафиз и диафиз. На основе оригинальных разработанных методов [1,2] проводилась оценка морфологии костной ткани.

Анализ движения в двух моделях травм четко продемонстрировал различия в нагрузке на конечности. При полной перерезке спинного мозга нагрузка на задние конечности отсутствует. Напротив, контузия спинного мозга (в нашем случае умеренной степени тяжести) вызывала ранний паралич задних конечностей (через 1 неделю после травмы), который проходит после 3-х недель, и мы наблюдали поддерживаемое шаговое движение у крыс после ТСМ. Таким образом, разгрузка задних конечностей постоянна в модели полной травмы, но временна после контузии спинного мозга. Таким образом, обе модели - полной травмы и контузия, воспроизводят дифференциальную нагрузку на конечности и активацию мотонейронов спинного мозга у крысы.

Для костной ткани было отмечено падение механических свойств костей задних конечностей у крыс, что может быть связано со снижением их двигательной активности. Максимальное падение отмечали на 20 сутки после травмы, так, в частности, предел прочности бедренной кости уменьшился в два раза, при увеличении модуля Юнга более чем в два раза. Мы предполагаем, что это может быть связано с изменением направления пор в диафизарном участке. Через 30 суток наблюдали восстановление предела прочности до первоначального уровня,



а модуль Юнга восстанавливается только при полной ТСМ, в случае контузии жесткость кости возросла на 26%.

Поскольку мышцы и кости совместно адаптируются, клиницисты и исследователи должны одновременно оценивать мышцы и кости при мониторинге здоровья скелета или потенциального риска перелома, а также при разработке профилактических или лечебных реабилитационных программ.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 20-01-00535а.*

Литература:

1. Baltina T., Sachenkov O., Gerasimov O. et al. *BioNanoScience*. 2018. Vol.8: 864-867.
2. Yaikova V.V., Gerasimov O.V., Fedyanin A.O. et al. *Frontiers in Physics*. 2019. V.7: № 91.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА СЕНСОМОТОРНОЕ РАЗВИТИЕ КРЫСЯТ

К.С. Богатова, Р.А. Мухтарова, О.В. Яковлева

*Казанский федеральный университет, Казань, Россия  
kowarik.ru@yandex.ru*

Стресс – совокупность внутренних и внешних неблагоприятных факторов, вызывающих нарушение гомеостаза, которые ведут к появлению ряда физиологических и поведенческих реакций, направленных на восстановление внутреннего равновесия [1]. В период беременности стресс стимулирует секрецию глюкокортикоидных гормонов [2], одним из которых является кортизол, который, проходя через плацентарный барьер, влияет на развитие мозга плода, что в дальнейшем ведет к нарушению сенсомоторных реакций [3]. Поэтому целью работы было изучить влияние пренатального хронического стресса на сенсомоторное развитие крысят в ранний постнатальный период.

Было сформировано 2 группы крысят: 1) контрольная группа – крысята, рожденные от самок, находящихся в стандартных условиях вивария, 2) опытная группа – крысята, рожденные от самок, испытывающих хронический стресс до и во время беременности.

Для формирования хронического стресса самки опытной группы крыс в течение 14 дней до подсадки самцов и 14 дней во время беременности подвергалась воздействию различных стрессоров, длящихся по 12 часов и повторяющихся в спонтанном порядке [4].

Исследование соматосенсорного развития крысят проводили с помощью следующих тестов: «переворачивание на плоскости», «отрицательный геотаксис», «избегание обрыва», «реакция на акустический стимул», «обонятельная реакция», «визуальное избегание обрыва», «переворот в свободном падении». Регистрировали во