

НЕЙРОПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У КРЫС ПОСЛЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ УДАРНО-ВЗРЫВНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

Никитина С.^{1,2}, Ал Лабед А.^{1,3}, Лысаковский А. В.^{1,2}

Научный руководитель – канд. биол. наук Ереско С. О.^{1,2}, докт. мед. наук, доцент
Айрапетов М. И.¹

¹ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины»

²Университет ИТМО

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
sofnikitina@niuitmo.ru

Работа выполнена в рамках темы государственного задания FGWG-2025-0020 «Поиск молекулярных мишеней для фармакологического воздействия при аддитивных и нейроэндокринных нарушениях с целью создания новых фармакологически активных веществ, действующих на рецепторы ЦНС»

Введение

Ударно-взрывная волна (УВВ) является одной из основных причин сочетанной травмы в современных техногенных катастрофах. УВВ служит причиной различных дисфункций головного мозга. В развитии отдаленных последствий УВВ значение имеет не только первичная механическая травма, но и последующий нейровоспалительный и системный ответ, проявляющийся в изменении поведения и гематологических показателей крови [1,2]. В данной работе проведена комплексная оценка поведенческих и гематологических изменений в эксперименте на крысах после моделирования ударно-взрывного повреждения мозга.

Основная часть

Экспериментальные исследования проводились на взрослых самцах крыс линии *Wistar*, рандомизированных на контрольную и опытную группы. УВВ моделировалась с помощью специально разработанной пневматической установки, обеспечивавшей воспроизводимый процесс формирования УВВ данной интенсивности. Сразу после моделирования УВВ проводилось краткое неврологическое обследование и проверка рефлексов. Поведенческие исследования включали в себя тесты «Открытое поле» и «Приподнятый крестообразный лабиринт» проводились на 2-ые, 7-ые, 14-ые, 21-ые и 28-ые сутки после проведения УВВ. Тренировка к «Водному лабиринту Морриса» проводилась три дня. Через два дня был проведен тест. В те же сроки поведения тестов «Открытое поле» и «Приподнятый крестообразный лабиринт» выполняли забор периферической крови для общего клинического анализа с оценкой лейкоцитарной формулы и основных эритроцитарных и тромбоцитарных показателей. Статистическую обработку осуществляли с использованием стандартных пакетов, различия считали значимыми при $p < 0,05$.

У 60% крыс, подвергнутых воздействию УВВ, отмечались разрывы и кровоизлияния барабанных перепонок, что подтверждает эффективность передачи ударно-взрывной волны в используемой модели. В тесте «Открытое поле» на 2-ые и 7-ые сутки отмечались уменьшение общей двигательной и исследовательской активности, увеличение времени замираний, а также доминирование времени пребывания в периферической зоне, что указывает на повышение тревожности. В приподнятом крестообразном лабиринте на 7-ые и 14-ые сутки отмечались уменьшение числа посещения рукавов и времени пребывания в открытом рукаве, а также увеличение времени в закрытом рукаве, что дополнительным образом указывает на тревожные расстройства. В тесте «Водный лабиринт Морриса» у животных опытной группы во

время проведения тренировки отмечался увеличенный латентный период поиска скрытой платформы и длины проплываемого пути. Во время проведения теста отмечалось уменьшение времени пребывания в целевом квадранте, указывающее на формирование стойкого когнитивного дефицита. При гематологическом исследовании после тестов «Открытое поле» и «Приподнятый крестообразный лабиринт» отмечались фазовые изменения: на ранних сроках - признаки острой реакции на травму, на 7-е сутки - повышение общего числа лейкоцитов, преимущественно лимфоцитов и нейтрофилов, а на 21-28-е сутки - тенденция к нормализации, при этом сохранялись отдельные нарушения от контрольных значений.

Выводы

Моделирование ударно-взрывного повреждения мозга у крыс *Wistar* характеризуется выраженными и длительно сохраняющимися нарушениями поведения (повышение тревожности, снижение двигательной активности, когнитивный дефицит) и динамическими изменениями показателей периферической крови, отражающими системный воспалительный ответ. Детальная оценка поведенческих и гематологических показателей в различные сроки (2, 7, 14, 21 и 28 суток) делает предложенную модель удобным инструментом для изучения патогенеза посттравматической энцефалопатии, а также для тестирования терапевтических стратегий.

Литература

1. Laura B. Tucker, Joseph T. McCabe Measuring Anxiety-Like Behaviors in Rodent Models of Traumatic Brain Injury // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. – 2021
2. Rodrigo Moraga-Amaro, Oscar Moreno, Jordi Llop, Marion Bankstahl, Jens P. Bankstahl Short- and long-term changes in neurological, behavioural, and blood biomarkers following repeated mild traumatic brain injury in rats—potential biological sex-dependent effects // *Frontiers in Molecular Neuroscience*. - 2025