

УДК 57.033

## СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ В ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ У КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ ЦИТОФЛАВИНА. ОЦЕНКА МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ МИКРОСКОПИИ

© 2021 г. А. В. Дерюгина<sup>1</sup>, А. В. Полозова<sup>1, 2, \*</sup>, М. Н. Иващенко<sup>1</sup>, П. С. Игнатьев<sup>3</sup>, В. Б. Метелин<sup>4, 5</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, 603950 Россия

<sup>2</sup>Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ, Нижний Новгород, 603005 Россия

<sup>3</sup>Производственное объединение Уральский оптико-механический завод им. Э.С. Яламова, Екатеринбург, 620100 Россия

<sup>4</sup>Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва, 117997 Россия

<sup>5</sup>Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, Москва, 129110 Россия

\*E-mail: shumilowanastya@gmail.com

Поступила в редакцию 02.02.2021 г.

После доработки 06.03.2021 г.

Принята к публикации 06.03.2021 г.

В работе проведена комплексная фазовая микроморфометрия эритроцитов крыс при черепно-мозговой травме (ЧМТ) и действии цитофлавина (ЦФ) в посттравматическом периоде. У животных моделировали закрытую ЧМТ путем свободного падения груза на теменно-затылочную область черепа. Через 1 ч после нанесения травмы и затем в течение 10 сут крысам ежедневно внутривенно вводили ЦФ в дозе 0.2 мл/кг. Контрольным животным вводили изотонический раствор хлорида натрия в том же объеме. Анализ крови проводили через 1, 3, 7 и 12 сут после нанесения травмы. ЧМТ вызывала увеличение фазовой высоты и фазового диаметра, объема, площади и среднего диаметра эритроцитов на 1–7 сут относительно значений интактной группы, что сочеталось с эхиноцитарной и сфероэхиноцитарной трансформацией эритроцитов, а также смещением спектра длин волн фазовых портретов в сторону 650 нм. Влияние ЦФ на морфометрические показатели эритроцитов в посттравматическом периоде проявлялось в восстановлении фазовой высоты, фазового диаметра, площади, объема и периметра эритроцитов. Начиная с 3–7-х сут действия ЦФ наблюдали уменьшение количества эхиноцитов, сферичности клеток, длины волны фазовых портретов до 600 нм. Оценены возможности лазерной интерференционной микроскопии при неинвазивном исследовании эритроцитов при ЧМТ и действии ЦФ в посттравматическом периоде. Анализ интерференционных изображений эритроцитов свидетельствует о снижении окислительных процессов в клетках, восстановлении состояния гемоглобина, улучшении метаболизма эритроцитов при действии ЦФ в посттравматический период.

**Ключевые слова:** лазерная интерференционная микроскопия, эритроциты, цитофлавин, черепно-мозговая травма

**DOI:** 10.31857/S0041377121030020

При черепно-мозговой травме (ЧМТ) повреждение головного мозга определяется степенью выключения тканевого кровотока в момент ишемии и длительностью самого ишемического периода (Царёв, 2018). Доставку кислорода тканям затрудняют нарушения микрореологических свойств крови. Ключевая роль в формировании микрореологического поведения крови принадлежит эритроцитам, нарушение формы и структуры мембран которых может приводить к снижению их деформируемости, нарушению газотранспортной функции, ухудшению

реологических свойств крови (Ciccoli et.al., 2012). При этом использование препаратов, обладающих антигипоксическим действием, предполагает исследование их влияния на морфометрические показатели эритроцитов. Комбинированным антигипоксантом является цитофлавин (ЦФ) – комплексный цитопротектор, состоящий из двух метаболитов (янтарной кислоты и рибоксина) и двух коферментов витаминов (рибофлавинмононуклеотида (витамин В<sub>2</sub>) и никотиамида (витамин РР)). Установлено, что ЦФ улучшает окислительный метаболизм в условиях ишемии, препятствуя резкому снижению уровня АТФ в клетках любого типа (Джумагазиев и др., 2015).

**Принятые сокращения:** ЦФ – цитофлавин; ЧМТ – черепно-мозговая травма.