

предмета, в конечном итоге улучшит процесс подготовки квалифицированных специалистов для лечебных учреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бермус А. Г. Практическая педагогика. Учебное пособие. – М.: Юрайт. – 2020. – 128 с.
2. Данилюк А. Я., Факторович А. А. Цифровое общее образование. – Москва: Авторская Мастерская. – 2019. – 229 с.
3. Дорохина Л. В., Балбатун О. А., Емельянчик Ю. М. и др. Использование интерактивных методов при изучении физиологии возбудителей тканей // Использование информационных образовательных технологий и электронных средств обучения в вузе: материалы науч.-метод. конф. – Гродно: ГрГМУ. – 2011. – С. 47–50.
4. Есекешова М., Сагалиева Ж. Педагогика высшей школы. Учебное пособие. – М.: Фолиант. – 2018. – 256 с.
5. Зинчук В. В. и др. Организация образовательного пространства в компетентностной модели обучения физиологии // Материалы Республиканской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 60-летию Гродненского государственного медицинского университета (28 сентября 2018 г.). – 2018. – С. 331–334.
6. Зинчук В. В. и др. Место физиологической дисциплины в системе высшего образования (на примере Гродненского государственного медицинского университета) // Журнал ГрГМУ. – 2009. – № 2. – С. 5–8.

СРАВНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ЭРИТРОЦИТАХ НОВОРОЖДЕННЫХ И ПОДРОСТКОВ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫМИ АНЕМИЯМИ

Зубрицкая Г. П., Климкович Н. Н., Козарезова А. М., Слобожанина Е. И.

*ГНУ Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси,
г. Минск, Беларусь*

*ГУО Белорусская медицинская академия последипломного образования,
г. Минск, Беларусь*

Актуальность. Железодефицитная анемия (ЖДА) представляет собой гематологическое заболевание, характеризующееся нарушением синтеза гемоглобина вследствие дефицита железа. Данной патологией страдают дети разных возрастных групп, в том числе новорожденные. У детей с дефицитом железа в возрасте до 3 месяцев наблюдается «несоответствие» классической морфологической картины ЖДА по сравнению с подростками, что связано с особенностями эритроцитов новорожденных. Кроме физиологического макроцитоза, эритроциты новорожденных характеризуются укорочением длительности жизни, повышенной осмотической нестойкостью, сниженной способностью эритроцитарной мембраны к деформации. В результате нарушения поступления железа в организме детей с ЖДА изменяется не только

течение процессов свободно-радикального окисления, но и активность антиоксидантных ферментов.

Цель – сравнить состояние антиоксидантной системы эритроцитов детей разных возрастных групп при ЖДА.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ образцов крови 20 детей с ЖДА в возрасте от 5 до 17 лет, 13 новорожденных (в возрасте до 1 месяца) и 25 практически здоровых детей, составивших две контрольные группы соответствующего возраста. Образцы крови получены из ГУ «Республиканская детская больница медицинской реабилитации» и ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя». Забор периферической крови для исследования осуществлялся после подписания родителями пациента формы информированного согласия на участие в исследовании. В эритроцитах определены содержание восстановленного глутатиона (GSH), активность глутатионпероксидазы (GP) и глутатион-S-трансферазы (GST). Для изучения транспорта конъюгатов глутатиона из эритроцитов был использован монохлорбиман – высокореактивное нефлуоресцирующее соединение, которое реагирует с тиоловыми группами органических молекул и образует флуоресцентные продукты.

Результаты. Определение общей активности GST в крови, а также содержание тех или иных форм фермента, приобретает в настоящее время большую диагностическую значимость. GST играет двойную роль в защите клетки от окислительного стресса: восстановление активных форм кислорода, фосфолипидов и белков и конъюгирование с GSH вторичных метаболитов окислительного стресса. Нами обнаружено, что активность GST в эритроцитах новорожденных выше, чем в подростковой группе (таблица). Среднее значение активности GST в эритроцитах у детей с ЖДА подростковой группы имело тенденцию к снижению по сравнению с группой практически здоровых детей, а у новорожденных с ЖДА ее активность достоверно снижалась на 20-23% по сравнению со здоровыми новорожденными при сохранении уровня GSH. Содержание GSH в эритроцитах как в группе детей подросткового возраста с ЖДА, так и у новорожденных с ЖДА практически не изменялось по сравнению с группами практически здоровых детей. Полученные данные согласуются с литературными (Гончарова Е. В., 2015), где было констатировано снижение уровня GSH только в крови пациентов с ЖДА тяжелой степени, осложненной кардиомиопатией.

GST представляет собой суперсемейство ферментов, которые способны инактивировать большое количество токсических веществ. Параллельно с измерением активности GST в эритроцитах детей изучен экспорт конъюгатов глутатиона с монохлорбиманом (B-SG-конъюгаты) из эритроцитов детей из сопоставляемых групп, так как доказано, что глутатион-S-конъюгаты, образующиеся в эритроцитах, в результате реакций, катализируемых GST, активно экспортируются белками-транспортёрами (MRP1, MRP4, RLIP76), которые вовлечены в процессы метаболизма ксенобиотиков.

Таблица – Активность цитоплазматической глутатион-S-трансферазы, глутатионпероксидазы и уровня восстановленного глутатиона в эритроцитах детей разного возраста

Показатели	Практически здоровые дети подросткового возраста (контроль)	Пациенты подростковой группы с ЖДА	Практически здоровые новорожденные (контроль)	Новорожденные с ЖДА
Активность GST в эритроцитах (мкмоль/мин/мг Hb)	80,72±7,7	70,5±7,1	258,2±18,2*	200,2±15,3*
Активность GP в эритроцитах (мкмоль/мин/мг Hb)	180,5 ±16,5	270,5±20,5*	157,7±10,3	180,5±12,1
Концентрация GSH (ммоль/л)	0,70±0,03	0,82±0,05	0,71±0,025	0,78±0,04

Примечание – * – достоверность различий показателей для пациентов с ЖДА по сравнению с контролем (p<0,05)

Нами установлено, что выход В-SG-конъюгатов из эритроцитов у детей с ЖДА снижался в среднем на 15-20% по сравнению с группой практически здоровых детей (рисунок). Снижение активности GST и скорости выхода В-SG-конъюгатов из эритроцитов у детей с ЖДА, по-видимому, связано с тем, что патологический процесс при данном заболевании приводит к нарушению конформационной структуры молекулы фермента и, возможно, к уменьшению сродства фермента к субстрату, а также с качественными изменениями в составе пула GST.

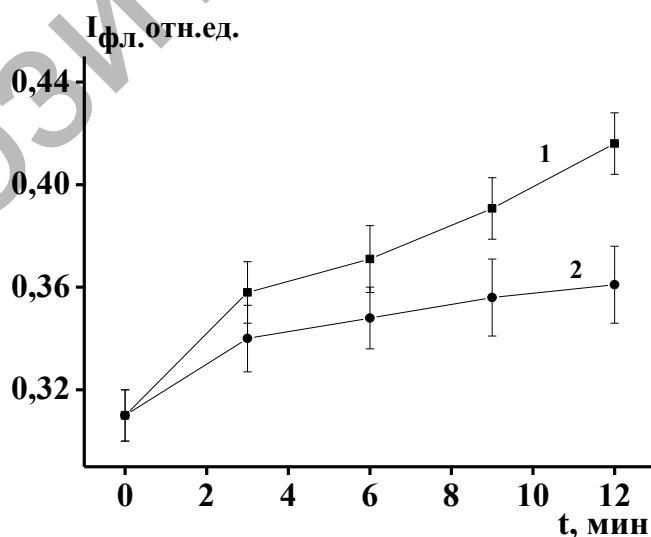


Рисунок – Кинетика выхода В-SG-конъюгатов (оцененная по величине интенсивности флуоресценции продукта взаимодействия глутатиона с монохлорбиманом) из эритроцитов у практически здоровых детей (кривая 1) и у детей с ЖДА подросткового возраста (кривая 2).

Известно, что наиболее важный элемент системы глутатиона – GP, которой принадлежит основная роль в утилизации липидных гидроперекисей и перекиси водорода. Нами показано, что в эритроцитах исследуемых групп детей с ЖДА наблюдалось увеличение активности GP по сравнению с аналогичными показателями у детей контрольных групп (таблица). Причем различия этого показателя в группе подростков с ЖДА и практически здоровых детей были статистически значимыми.

Заключение. Таким образом, у детей с ЖДА как у подростковой группы, так и у новорожденных, происходит нарушение внутриклеточного баланса глутатиона в эритроцитах, следствием чего являются достоверные изменения в основном в ферментативном звене при участии глутатионтрансфераз (группа новорожденных) и глутатионпероксидазы (группа подростков). Также обнаружено, что у детей подростковой группы с ЖДА снижается скорость экспорта конъюгатов глутатиона из клеток, которая зависит от функциональной активности белков-транспортёров ксенобиотиков. Выявленные различия параметров антиоксидантной защиты в эритроцитах у детей с ЖДА в зависимости от возраста (подростковой группы и новорожденных) связаны, по-видимому, с присутствием у новорожденных, наряду с доминантным гемоглобином, и фетального гемоглобина, а также с повышением лабильности обменных процессов в их организме.

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОВЯЗКОСТИ ЛИПИДОВ В МЕМБРАНАХ ЭРИТРОЦИТОВ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

***Зубрицкая Г. П.¹, Найда Е. Н.², Григоренко Е. А.³, Климович Е. С.⁴,
Нападовская К. Д.¹, Митьковская Н. П.³, Слобожанина Е. И.¹***

¹*ГНУ Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,*

²*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь*

³*ГУ РНПЦ «Кардиология» МЗ РБ, г. Минск, Беларусь*

⁴*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь*

Актуальность. За последние два десятилетия представления о функциональных свойствах эритроцитов существенно расширились. Особенно это касается гемоглобина (Hb) и реологических свойств крови. Высокие концентрации Hb ухудшают реологические свойства эритроцитов, их деформируемость, что наблюдается при многих заболеваниях, связанных с сердечно-сосудистой системой, а также с поражением головного мозга (ГМ). Участие эритроцитов в нарушении микроциркуляции определяет постоянный интерес к изучению изменений структурно-функционального состояния этих клеток и физико-химических свойств Hb при данных патологиях. Окислительное повреждение эритроцитов сопровождается изменением белкового и липидного компонентов клеточных мембран. Ранее нами показано, что при остром нарушении мозгового кровообращения (ОНМК) активность