

ЗНАЧЕНИЕ КИСЛОТНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ ГИПОКСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ С РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ

*Эралиев Ж.Б. - ассистент
«Central Asian Medical University»
медицинский институт
Республика Узбекистан, г. Фергана*

Резюме: Целью настоящего исследования является изучение кислотной резистентности эритроцитов (КРЭ) у новорожденных с тяжелым респираторным дистресс-синдромом как маркер нарушения функциональной активности эритроцитов-важного фактора развития гипоксии. Результаты исследования показали, что в основной группе (n=41) КРЭ повышена, что свидетельствует о нарушении функциональной активности эритроцитов и напряжении эритропоэза.

Ключевые слова: респираторный дистресс-синдром, кислотная резистентность, эритроциты, новорожденные

THE SIGNIFICANCE OF ERYTHROCYTE ACID RESISTANCE AS AN INDICATOR OF THE DEGREE OF HYPOXIA DEVELOPMENT IN NEWBORNS WITH RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME.

*Eraliev Zh.B. - assistant
"Central Asian Medical University"
Medical Institute
Republic of Uzbekistan, Fergana city.*

Summary: The purpose of this study is to study the acid resistance of erythrocytes (CEA) in newborns with severe respiratory distress syndrome as a marker of impaired functional activity of erythrocytes, an important factor in the development of hypoxia. The results of the study showed that in the main group (n = 41), KRE was increased, which indicates a violation of the functional activity of erythrocytes and erythropoiesis strain.

Keywords: respiratory distress syndrome, acid resistance, erythrocytes, newborns

Актуальность: Респираторный дистресс-синдром новорожденных (РДСН) заболевание, проявляющееся развитием дыхательной недостаточности непосредственно или в течение нескольких часов после родов, нарастающее по тяжести до постепенного выздоровления выживших, как правило, между 2 и 4 днями жизни. Несмотря на достижения перинатологии в последние годы, существует целый ряд нерешенных проблем в тактике терапии новорожденных с респираторным дистресс-синдромом. Об этом свидетельствует тот факт, что одной из наиболее частых причин смерти в настоящее время является именно эта патология и ее последствия, составляя в структуре неонатальных смертей до 25 % [1-4]. Поиск альтернативных путей улучшения газообмена у новорожденных с РДС – одно из разрабатываемых в настоящее время направлений по оптимизации ведения новорожденных с данной формой патологии [5, 6]. Кислотная резистентность эритроцитов (КРЭ) отражает их функциональную активность. В физиологических условиях соотношение эритроцитов, различных по стойкости, строго стабильно и свидетельствует о динамическом равновесии в системе крови, обеспечивающем соответствие между деятельностью кроветворной и кроверазрушающей систем [8].

Цель исследования: Изучить кислотную резистентность эритроцитов у доношенных новорожденных с тяжелым респираторным дистресс синдромом.

Материал и методы исследования: Были обследованы 85 доношенных новорожденных, поступившие в отделение анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии Ферганского областного детского многопрофильного медицинского центра с ноября 2022 по декабрь 2023 г., у которых в раннем неонатальном периоде развился тяжелый РДС. Основную группу составили доношенные новорожденные (n=41) с тяжелым РДС, декомпенсированной дыхательной недостаточностью, потребовавший искусственную вентиляцию

легких через интубационную трубку, признаками пневмопатии на рентгенограмме. В данной группе детей соотношение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ составило ≤ 200 мм рт.ст., а легочной комплайнс $< 0,9$ мл/кг/мм рт. ст. Искусственную вентиляцию легких проводили с помощью респиратора «Babylog 8000 plus 5.n» (Dräger GmbH, Германия) с вентиляцией по объему и скоростью потока от 3 л/мин, а также применен прерывистый спонтанный поток (ISF).

Контрольную группу составили 44 доношенных новорожденных, родившихся в Ферганском филиале Республиканского перинатального центра. Критерием включения в группу сравнения было отсутствие респираторных нарушений в раннем неонатальном периоде. Критериями исключения в обеих группах были патологические состояния раннего неонатального периода. Изучение КРЭ у новорожденных с РДС проводилось в острую стадию заболевания (1-5 сут. жизни). У новорожденных без респираторных нарушений исследование проводилась в аналогичные сроки (2-5 сут. жизни). Группы новорожденных были сопоставимы по возрасту на момент исследования ($p=0,3$). Для анализа использовали 20 мкл капиллярной крови из объемов крови, взятых для рутинных исследований.

Кислотную резистентность эритроцитов определяли методом Терскова-Гиттельсона [8]. Принцип метода: кровь из пальца пациента смешивают с 0,85% NaCl, до получения при красном фильтре экстинкции 0,700 на фотоэлектрическом фотометре, используя специальную кювету, снабженной приспособлением для поддержания постоянной температуры. Для компенсации в правый пучок света ставят пустую кювету аппарата. После этого из кюветы выливают в отдельную пробирку всю взвесь: затем в кювету вновь вливают точно 2 мл этой взвеси, которая в определенный момент смешивается с 2 мл 0,004 н раствора HCl в 0,85% NaCl. Точно через 30 секунд делают первое определение экстинкции $E_{0'30''}$. Затем каждые 30 сек. делают новое определение экстинкции ($E_{1'00''}$, $E_{1'30''}$, $E_{2'00''}$ и т.д.), пока величина экстинкции не перестанет уменьшаться (E_n). Поддерживается температура кюветы при 24°C. Т.к. красный

фильтр нечувствителен к цвету гемоглобина, экстинкция зависит только от концентрации взвешенных в растворе эритроцитов. Постепенное уменьшение экстинкции, наблюдаемое через 30-секундные интервалы, вызывается постепенным разрушением эритроцитов, причем сначала разрушаются те формы, резистентность которых к соляной кислоте слабее. Вычисляют процент уменьшения экстинкции за каждые 30 сек, принимая разность $E_n - E_{0/30''}$ за 100%. Полученные результаты наносят графически и получают эритрограмму. Данные могут быть представлены в виде численных значений: общее время гемолиза – время в минутах, от начала отсчета до завершения гемолиза. Стадия с максимальной скоростью гемолиза показывает, на какой минуте распалось максимальное количество эритроцитов. Уровень максимального гемолиза – количество эритроцитов (в %), распавшееся на стадии с максимальной скоростью гемолиза. Количество высокостойких эритроцитов (в %), распавшихся после 10-й минуте от начала гемолиза. Статистическая обработка материала проведена с использованием программы SPSS. Количественные признаки, представленные в виде медианы (25-75 перцентиль), сравнивали с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Для сравнения качественных бинарных признаков использован двусторонний метод Стьюдента-Фишера. В качестве порогового уровня статистической значимости принято значение 0,05.

Результаты исследования. Данные о поле, гестационном возрасте, оценке по шкале Апгар, массе тела при рождении среди новорожденных представлены в таблице 1.

Таблица 1.

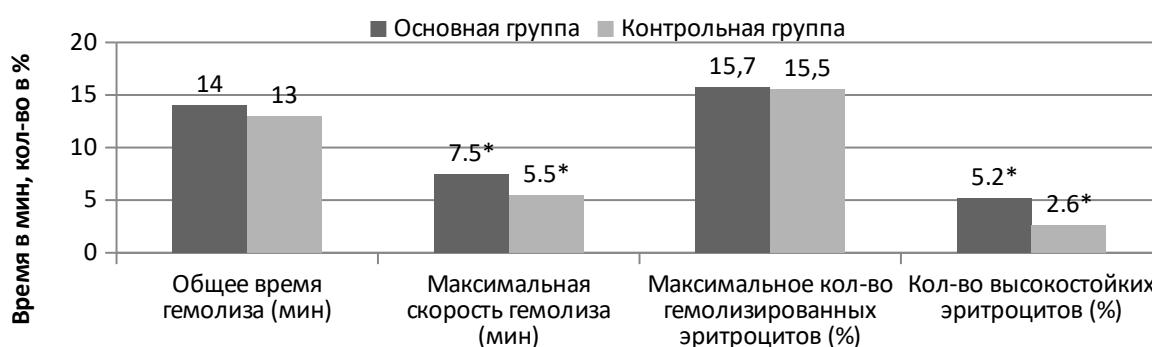
Общая характеристика обследованных новорожденных

№	Показатель	Основная группа	Контрольная группа	P
1	Мальчики/девочки	25/16	25/19	0,8
2	Гестационный возраст, нед	39 (38-40)	39 (38-40)	1,0

3	Оценка по Апгар на 1-й мин	4 (2-6)	7 (7-8)	<0,001
4	Оценка по Апгар на 5-й мин	6 (4-7)	8 (8-8)	<0,001
5	Масса тела при рождении, гр	3250	3345	0,2

Как видно из таблицы группы были сопоставимы по указанным параметрам. Статистически значимые различия выявлены при сравнении оценки по шкале Апгар на 1-й и 5-й мин ($p<0,001$).

Данные о кислотной резистентности эритроцитов новорожденных представлены в рис. 2. Как видно из данных рис.2., кислотная стойкость основной массы эритроцитов у новорожденных с тяжелым респираторным дисресс-синдромом повышена, что может свидетельствовать о нарушении у них физико-химических свойств мембран эритроцитов, формировании жестких, ригидных мембран, более устойчивых к действию кислотного гемолитика. Более высокая устойчивость мембран эритроцитов к повреждающим воздействиям в условиях дыхательной недостаточности показана А.А. Ненашевым, И.М.Тищенко: с нарастанием степени тяжести дыхательной недостаточности у пациентов отмечалось увеличение механической резистентности эритроцитов [9].



**Рис.2. Кислотная резистентность эритроцитов в сравниваемых группах. *-
 $p<0,001$**

Повышение ригидности цитолеммы эритроцитов приводит к снижению внутритканевого давления кислорода, так как деформируемость ригидных

эритроцитов понижена, узкую часть капилляров эритроциты с пониженной деформируемостью минуют через шунтирующие анастомозы, перенос кислорода в этом случае осуществляется путем простой диффузии, чего недостаточно для адекватного снабжения кислородом органов и тканей. Снижение кислородной емкости крови связано с увеличением степени механического гемолиза жестких эритроцитов в кровеносных сосудах, в порах венозных синусов селезенки [10]. Количество высокостойких эритроцитов у доношенных новорожденных с тяжелым РДС значительно выше (5,2%), чем у доношенных новорожденных без дыхательных расстройств (2,6%, $p=0,02$). Самой высокой кислотной стойкостью обладают незрелые эритроциты [8]. Увеличение количества высокостойких эритроцитов у новорожденных с РДС свидетельствует об активации эритропоэза в ответ на тканевую гипоксию.

Таким образом, определение кислотной устойчивости эритроцитов позволяет разделить последние по стойкости к слабому раствору соляной кислоты. При этом кислотная устойчивость эритроцитов новорожденных с тяжелым РДС отличается от таковой у новорожденных без респираторных нарушений. Нужно отметить, что нарушение реологических свойств крови является одним из патогенетических факторов, способствующих развитию РДС. Активация лейкоцитов и продукция ими провоспалительных медиаторов приводит как к локальному, так и к системному повреждению клеточных мембран, в том числе эритроцитов. Эритроциты с поврежденной мембраной становятся источником свободных радикалов [12-14]. Избыток последних способствует повреждению альвеолярно-капиллярной мембраны в легких, инактивация сурфактанта и ингибированию его синтеза [11]. Функционально активные эритроциты способны инактивировать свободные радикалы, так как обладают мощной антиоксидантной системой [13]. Повышение кислотной стойкости основной массы эритроцитов у новорожденных с РДС свидетельствует о нарушении функциональной активности эритроцитов, снижении их способности связывать свободные

радикалы. Результаты нашего исследования позволяют сделать вывод о том, что нарушение функциональной активности эритроцитов может быть одним из звеньев патогенеза тяжелого РДС у новорожденных.

Выводы:

1. У новорожденных с тяжелым РДС повышается кислотная резистентность, что свидетельствует о нарушении функциональной активности эритроцитов и сопровождается интенсификацией эритропоэза.
2. Нарушение функциональной активности эритроцитов является одним из звеньев патогенеза тяжелого РДС у новорожденных.
3. Перспективным направлением по улучшению газообмена у новорожденных детей с тяжелым РДС является поиск, разработка и внедрение лекарственных средств, улучшающих энергетический метаболизм в эритроцитах и стабилизирующие их мембраны.

Литература. Literature:

1. Овсянников Д.Ю. Европейский консенсус по терапии респираторного дистресс-синдрома новорожденных. Пересмотр 2013 г. Что нового? //Фарматека.-2014.-№3.-С.59-65
2. Лебедева О.В., Чикина Т.А.Прогнозирование течения респираторного дистресс-синдрома у глубоко недоношенных новорожденных //Доктор.ру.-2014-№3 (91).-С.7-11
3. Фатыхова А.И., Викторов В.В., Абдуллина Г.М., Гильмияров Р.Н и др. Тактика ведения новорожденных с тяжелым повреждением легких в ОРИТН//Современная медицина: актуальные вопросы.-2013.-№26.-С.78-84
4. Sweet D.G., Carnielli V., Greisen G., Hallman M., et al. European Association of Perinatal Medicine: European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants - 2013//Neonatology.-2013.-№103.-P.353-368.

5. Миткинов О.Э., Голуб И.Е. Респираторная терапия при РДС у недоношенных новорожденных //Вестник Бурятского государственного университета.-2012.-№12.-С.60-61
6. Chess P.R., D'Angio C.T., Pryhuber G.S et al. Pathogenesis of bronchopulmonary dysplasia //Semin Perinatol.-2006.-V.30, №4-P.171-178
7. Савлуков А.И., Самсонов В.М., Камилов Р.Ф., Шакирова Э.Д. и др.Состояние устойчивости эритроцитов как звено адаптации организма //Медицинский вестник Башкортостана.-2011.-Т.6, №4.-С.13-17
8. Тодоров Й. Клинические лабораторные исследования в педиатрии /Перевод под ред. Газенко Г.Г., изд-е шестое, изд-во «Медицина и физкультура».- София.-1968 г.- С.377-382
9. Алачева Л.В., Сашенков С.Л., Волосников Д.К. Оценка функционального состояния эритроцитов и интегральных коэффициентов периферической крови у детей с патологией органов дыхания //Медицинская наука и образование Урала.-2009.-Т.10, №3.-С.80-84
10. Алачева Л.В., Сашенков С.Л., Волосников Д.К., Мельников И.Ю. Оценка морфофункциональных особенностей периферического отдела эритронов у детей с патологией органов дыхания //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранения, физическая культура.-2010.- №19 (195).-С.38-42
11. Шабалов Н.П. Неонатология: учебное пособие: в 2 т.-М.:МЕДПресс-информ, 2004.-Т.1.-680 с.
12. Bracci R., Perrone S., Buonocore G. Oxidant injury in neonatal erithrocytes during the perinatal period //Acta Paediatr.Suppl.-2008.-V.91.-№38.-P.130-134
13. Bracci R., Perrone S., Buonocore G. Red blood cell involvement in fetal/neonatal hypoxia //Biol.Neonate.-2011.-V.79, №3-4.-P.2010-2012