

Показатели региональной оксигенации у новорожденных с анемическим синдромом

Санковец Д.Н., Гнедько Т.В.

Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя», Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ ИЛИ РЕЗЮМЕ

- ❖ Значительная часть современных протоколов и рекомендаций по диагностике и лечению анемии у новорожденных детей при определении показаний к переливанию препаратов донорских эритроцитов основывается главным образом на отношении лабораторных показателей уровня гемоглобина и гематокрита к референтным, стратифицированным по возрасту значениям. При этом использование уровня гемоглобина для определения степени тяжести анемии может быть поставлено под сомнение, поскольку количество кислорода, доставляемого в ткань, определяется не только содержанием кислорода в крови, но и количеством крови, протекающей через ткани. Установлено, что некоторые новорожденные дети могут компенсировать снижение концентрации гемоглобина в крови увеличением сердечного выброса.
- ❖ В то же время, по мнению некоторых авторов, так называемая симптоматическая анемия возникает не при заданных уровнях гемоглобина, а при появлении дисбаланса между доставкой и потреблением кислорода. В этой связи, в дополнение к лабораторным маркерам, в ряде протоколов и рекомендаций анализируются показатели витальных функций и уровень респираторной поддержки пациента. Однако нельзя не отметить тот факт, что данный подход в определенной мере остается неспецифическим. В частности, у пациентов с легочно-сердечной недостаточностью на фоне респираторной патологии изменения клинического статуса могут происходить по многим причинам, отличным от анемии.
- ❖ Таким образом, наличие селективного маркера, отражающего оксигенацию на тканевом уровне до проявления клинических симптомов, представляется идеальным дополнением к существующей политике переливания препаратов донорских эритроцитов у новорожденных детей.
- ❖ Технология NIRS (near-infrared spectroscopy, спектроскопия в близком к инфракрасному спектру) позволяет неинвазивно получить данные об уровне региональной оксигенации тканей и фракционной экстракции кислорода – FTOE (fractional tissue oxygen extraction, фракционная экстракция кислорода тканями). Данная информация, в свою очередь, возможно, поможет усовершенствовать подходы в оценке баланса между доставкой и потреблением кислорода, применяемые клиницистами в настоящее время.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить показатели региональной оксигенации у новорожденных с анемическим синдромом и их изменения после его коррекции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

- ❖ Данное обсервационное когортное исследование было выполнено на базе ГУ РНПЦ «Мать и дитя» в период с февраля 2013 по март 2016 года. Объект исследования – новорожденные дети. Наблюдение за младенцами начиналось с первых суток жизни и динамически продолжалось до конца первой недели.
- ❖ Критерии включения пациентов в группу исследования: срок гестации от 210 до 294 дней (30–42 недели) включительно; наличие респираторного расстройства, требующего проведения любого уровня респираторной поддержки; наличие артериального доступа для осуществления инвазивного мониторинга артериального давления и контроля кислотно-основного и газового состава крови; техническая возможность проведения мониторинга региональной оксигенации.
- ❖ Критерии исключения пациентов из группы исследования: анемический синдром, обусловленный антенатальной и интранатальной кровопотерей, тяжелая комбинированная патология (множественные врожденные пороки развития, острая хирургическая патология, сепсис); диагностированные в раннем неонатальном периоде ВПС «синего» типа с веноартериальным сбросом; отказ родителей.
- ❖ Мониторинг региональной оксигенации проводился с использованием церебрального/соматического оксиметра «INVOS 5100C» (Covidien, Medtronic, США). В основу работы данного оксиметра положен метод NIRS. В датчике оксиметра встроен светодиод, излучающий свет с длиной волны 730 и 810 нм. Отраженный от тканей свет улавливается двумя фотодетекторами, расположенными на расстоянии 3 и 4 см от светодиода. Значения региональной оксигенации рассчитываются и отображаются на экране прибора в виде количества насыщенного кислородом гемоглобина в процентах от общего его содержания.



- ❖ На основании полученных значений региональной оксигенации производился расчет таких показателей, как FTOE и SCOR (splanchnic-cerebral oxygenation ratio) – висцерально-церебральный коэффициент оксигенации, используемых для оценки интенсивности кровотока и метаболизма исследуемой области [6, 7].
- ❖ Моментом диагностики анемического синдрома считалось время проведения клинического анализа крови с определением уровня гемоглобина. Стратификация анемии по степени тяжести не проводилась. Коррекция анемического синдрома выполнялась в соответствии с показаниями и в объеме, отраженными в клинических протоколах диагностики, реанимации и интенсивной терапии в неонатологии (приказ МЗ Республики Беларусь от 28 января 2011 г. № 81).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Таблица 1

Общая характеристика новорожденных с анемическим синдромом и без такового

Параметр	Новорожденные с анемическим синдромом (основная группа), n=8	Новорожденные без анемического синдрома (группа сравнения), n=68	p
Срок гестации, недели – недоношенные, n (%) – доношенные, n (%)	37 [36; 39] 3 (38) 5 (62)	37 [34; 39] 34 (50) 34 (50)	0,4486 0,5063
Масса тела, г	2915 [2775; 3035]	3195 [2400; 3490]	0,4984
Оценка по Апгар на 1-й минуте	7 [3; 8]	8 [6; 8]	0,2834
Возраст на момент поступления в отделение, мин.	38 [32; 49]	42 [30; 71]	0,8324
Пол, n (%): – мужской – женский	5 (63) 3 (38)	41 (60) 27 (40)	0,9045
Вид родоразрешения, n (%): – per vias naturalis – кесарево сечение	3 (38) 5 (63)	22 (32) 46 (68)	0,7709

Таблица 2

Показатели кардиореспираторного статуса у новорожденных с анемическим синдромом и без такового в первые 12 часов жизни

Параметр	Новорожденные с анемическим синдромом (основная группа), n=8	Новорожденные без анемического синдрома (группа сравнения), n=68	p
Гемодинамический статус			
ЧСС, ударов в минуту	149 [142; 166]	143 [130; 158]	0,2309
Систолическое АД, мм рт. ст.	50 [46; 54]	59 [52; 70]	0,0386
Диастолическое АД, мм рт. ст.	39 [29; 42]	39 [33; 49]	0,4054
Среднее АД, мм рт. ст.	42 [36; 47]	45 [41; 55]	0,1785
Диурез, мл/кг/час	3,4 [1,5; 3,7]	1,3 [0,5; 3,1]	0,3902
Максимальная доза дофамина, мкг/кг/мин	10 [8; 14]	8 [5; 10]	0,2755
Потребность в адрено- и симпатомиметиках, n (%)	5 (63)	22 (32)	0,0941
Респираторный статус			
Респираторная поддержка, n (%): – ИВЛ – неинвазивная респираторная поддержка	7 (88) 1 (13)	66 (97) 2 (3)	0,1920
Индекс оксигенации	6 [2; 22]	5 [3; 8]	0,6439
FiO ₂ , %	40 [30; 50]	40 [30; 60]	0,7667
SpO ₂ , %	99 [96; 100]	97 [96; 99]	0,2695

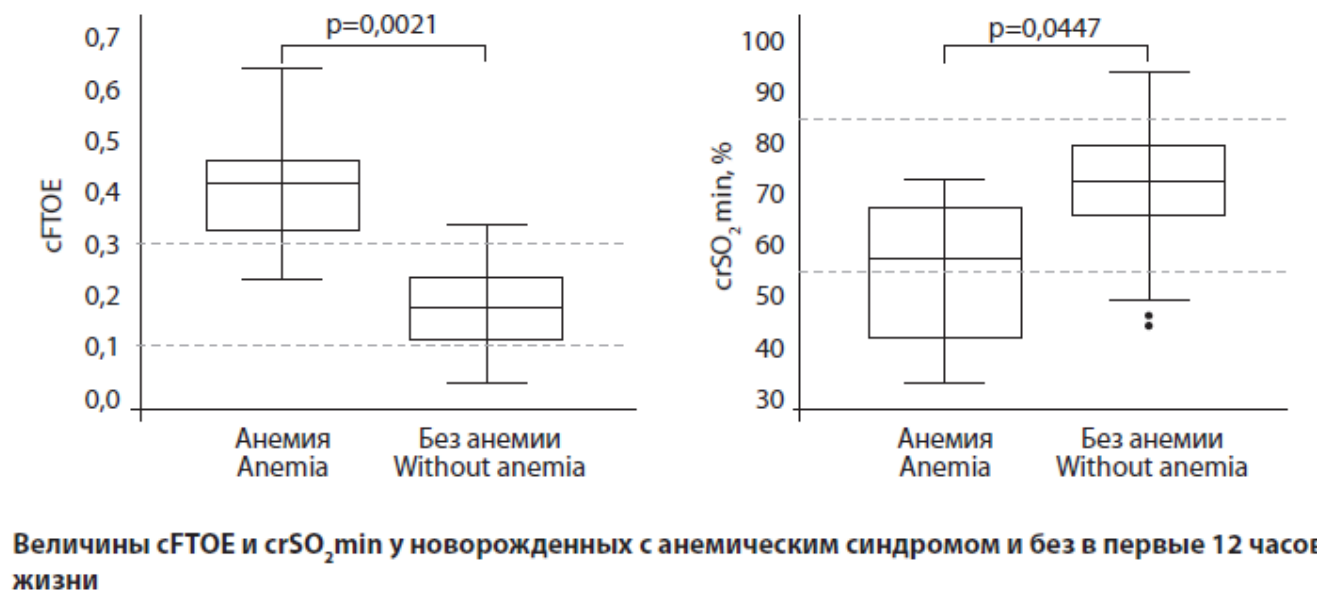


Таблица 4

Показатели региональной оксигенации до и после гемотрансфузии

Показатель	До гемотрансфузии	После гемотрансфузии	p
crSO ₂ , %	60 [55; 69]	65 [61; 71]	0,0156
abdSO ₂ , %	33 [19; 48]	35 [19; 54]	0,0625
cFTOE	0,40 [0,30; 0,45]	0,34 [0,27; 0,38]	0,0078
SCOR	0,57 [0,28; 0,80]	0,53 [0,28; 0,86]	0,9375

ВЫВОДЫ

- ❖ В нашем исследовании было выявлено, что среди всех общепринятых показателей кардиореспираторного статуса о возможном нарушении тканевой оксигенации на фоне развития анемического синдрома могли свидетельствовать только маркеры, полученные в ходе инвазивного мониторинга (АД, уровень лактата артериальной крови).
- ❖ В то же время нами было установлено, что такая неинвазивная методика, как NIRS, может использоваться в клинической практике неонатальных реанимаций не только для ранней диагностики кислородного дисбаланса тканей на фоне развития анемии, но и для оценки эффективности ее коррекции.
- ❖ Однако следует заметить, что наше исследование имеет ряд ограничений. Так, относительно небольшое количество пациентов не исключает наличие ошибки второго рода. Кроме того, существует вероятность, что некоторые клинические показатели, не изучаемые в нашей работе (температура тела, уровень сознания), также могли способствовать изменению региональной оксигенации.
- ❖ Мы не проводили измерения объемно-скоростных характеристик церебрального и абдоминального кровотока, которые, несомненно, могли бы дать дополнительную информацию этому исследованию. При изучении влияния гемотрансфузии на региональную оксигенацию общее потребление кислорода в организме новорожденного не измерялось напрямую. Таким образом, все выводы об экстракции кислорода основаны на разумном допущении, что его потребление оставалось постоянным в течение всего периода гемотрансфузии, поскольку, нами не были отмечены изменения респираторной и гемодинамически активной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abman S.H. (2018) Avery's diseases of the newborn. Philadelphia: Elsevier, 1950 p. 3. Gardner S.L., Carter B.S., Enzman-Hines M., Hernandez J.A. (2016) Merenstein & Gardner's handbook of Neonatal Intensive Care. Elsevier, 1136 p. 3. Alkalay A.L. (2003) Hemodynamic changes in anemic premature infants: are we allowing the hematoctrits to fall too low? Pediatrics, vol. 112(4), pp. 838–845. 4. Abend N.S. (2017) Rogers' handbook of pediatric intensive care. London: Wolters Kluwer, 1083 p. 5. Sankovets D.N., Gned'ko T.V., and Svirskaya O.Ya. (2017) Near-infrared spectroscopy (NIRS) – new point in the neonatologist palette. Neonatology: News, Opinion, Training, vol. 1, pp. 58–71. 6. Bailey S.M., Hendricks-Munoz K.D., and Mally P. (2013) Splanchnic-cerebral oxygenation ratio (SCOR) values in healthy term infants as measured by near-infrared spectroscopy (NIRS). Pediatr Surg Int, vol. 29(6), pp. 591–5. 7. Fortune P.M., Wagstaff M., and Petros A.J. (2001) Cerebro-splanchnic oxygenation ratio (CSOR) using near infrared spectroscopy may be able to predict splanchnic ischaemia in neonates. Intensive Care Med, vol. 27(8), pp. 1401–7. 8. Bailey S.M., Hendricks-Munoz K.D., and Mally P. (2012) Splanchnic-cerebral oxygenation ratio as a marker of preterm infant blood transfusion needs. Transfusion, vol. 52(2), pp. 252–60. 9. Sankovets D., Hnedzko T., and Svirskaya O. (2018) Reference values of abdominal and cerebral oxygenation in term infants: a pilot study. Reproductive health. Eastern europe, vol. 8(2), pp. 209–218. 10. Peeters-Scholte C. (2002) Neuroprotection by selective nitric oxide synthase inhibition at 24 hours after perinatal hypoxia-ischemia. Stroke, vol. 33(9), pp. 2304–10. 11. Sandal G. (2014) Assessment of red blood cell transfusion and transfusion duration on cerebral and mesenteric oxygenation using near-infrared spectroscopy in preterm infants with symptomatic anemia. Transfusion, vol. 54(4), pp. 1100–5. 12. Altas S. (2019) Effects of blood transfusion on regional tissue oxygenation in preterm newborns are dependent on the degree of anemia. J. Paediatr Child Health, vol. 55(10), pp. 1209–1213. 13. Mintzer J.P., Parvez B., and La Gamma E.F. (2018) Regional Tissue Oxygen Extraction and Severity of Anemia in Very Low Birth Weight Neonates: A Pilot NIRS Analysis. Am J Perinatol, vol. 35(14), pp. 1411–1418. 14. Dani C. (2010) Blood transfusions increase cerebral, splanchnic, and renal oxygenation in anemic preterm infants. Transfusion, vol. 50(6), pp. 1220–6. 15. Banerjee J., Leung T.S., and Aladangady N. (2016) Blood transfusion in preterm infants improves intestinal tissue oxygenation without alteration in blood flow. Vox Sang, vol. 111(4), pp. 399–408. 16. Sankovets D.N., Svirskaya O.Ya., and Gned'ko T.V. (2015) Effect of exchange blood transfusion on regional oxygenation in newborns with hemolytic disease. Questions of Practical Pediatrics, vol. 10(11), pp. 75–78. 17. Liem K.D. (1997) The effect of blood transfusion and haemodilution on cerebral oxygenation and haemodynamics in newborn infants investigated by near infrared spectrophotometry. Eur J Pediatr, vol. 156(4), pp. 305–10. 18. Rosenberg A.A. (1986) Role of O₂-hemoglobin affinity in the regulation of cerebral blood flow in fetal sheep. Am J Physiol, vol. 251(1 Pt 2), pp. H56–62.

d.sankovets@gmail.com, hnedzko@mail.ru