

ПУЛЬСОКСИМЕТРИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ У НОВОРОЖДЕННЫХ¹

PULSOXIMETRY SCREENING FOR ARLY DETECTION OF CRITICAL CONDITIONS IN NEWBORNS

**D. Sadykova
D. Sabyrova
N. Kustova
A. Babintseva**

Summary. Surveyed 6858 newborns, which was carried puls oximetry screening out earlier than 24 hours of life. It is revealed that in addition to early detection of critical CHD, possible early detection of other significant pathologies. It is established that the measurement of the saturation at the 3rd hour of a child's life and before the vaccination against tuberculosis allows you to avoid life-threatening complications in children with critical CHD and persistent pulmonary hypertension in newborns and in stable condition and transfer them to a further stage of treatment.

Keywords: newborns, pulse oximetry, congenital heart diseases, persistent pulmonary hypertension of the newborn

Садыкова Динара Ильгизаровна

Д.м.н., Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Министерства здравоохранения Российской Федерации
sadykovadi@mail.ru

Сабирова Дина Рашидовна

К.м.н., Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Министерства здравоохранения Российской Федерации
dinasabirova@mail.ru

Кустова Наталья Валентиновна

Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Министерства здравоохранения Российской Федерации
knatalia_16@mail.ru

Бабинцева Анна Анатольевна

Казанская государственная медицинская академия — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Министерства здравоохранения Российской Федерации
amela05@mail.ru

Аннотация. Обследовано 6858 новорожденных, пульсоксиметрический скрининг которым выполнялся ранее 24 часов жизни. Выявлено, что в дополнение к раннему выявлению критических ВПС, возможно раннее выявление других значимых патологий. Установлено, что измерение сатурации на 3-й час жизни ребенка и перед проведением вакцинации против туберкулеза позволяет избежать жизнеугрожающих осложнений у детей с критическими ВПС и персистирующей легочной гипертензии новорожденных и в стабильном состоянии перевести их на дальнейший этап лечения.

Ключевые слова: новорожденные, пульсоксиметрия, ВПС, легочная гипертензия.

Введение

Актуальность проблемы определяется высокой младенческой смертностью и инвалидностью, связанной с врожденными пороками сердца (ВПС) и персистирующей легочной гипертензией новорожденных. В связи с этим остро стоит задача создания и внедрения в практическое здравоохранение методов ранней диагностики данных состояний.

Байбарина Е.Н. (2015г), говоря об организационных технологиях снижения младенческой смертности в Российской Федерации, важное значение придает неона-

тальному скринингу, а так же разработке и внедрению новых технологий.

При выборе заболеваний для неонатального скрининга в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения учитываются такие факторы, как тяжесть заболеваний, частота их распространения, а также простота и достоверность применяемых методов диагностики, наличие доступных и эффективных средств лечения.

Врожденная патология сердечно-сосудистой системы обуславливает 50% ранней неонатальной и 20–25%

¹ «Работа выполнена при поддержке автономной некоммерческой организации «Казанский открытый университет талантов 2.0»

перинатальной смертности. Ежегодно в нашей стране рождается около 10 тыс. детей с врожденными пороками сердца, 30–50% из них — с критическими пороками сердца, требующими незамедлительного оказания специализированной медицинской помощи.[1] Критическое состояние у новорожденных также может быть вызвано персистирующей легочной гипертензией новорожденных. Персистирующая легочная гипертензия новорожденных (ПЛГН) — это синдром, характеризуемый устойчивым повышением сопротивления легочных сосудов, что приводит к внелегочному шунтированию крови справа налево через открытый артериальный проток, и/или открытое овальное окно, и значительной гипоксемии [2,3,4]. То есть, при ПЛГН у новорожденного сохраняются признаки кровообращения плода, но отсутствует плацента, которая внутриутробно выполняет функцию газообмена. Частота заболеваемости ПЛГН широко варьирует в разных центрах и составляет от 0,43 до 6,82 случаев на 1000 живорожденных.

Персистирующая легочная гипертензия новорожденных встречается у доношенных и переношенных детей, а также поздних недоношенных (около 15% — 35% детей с персистирующей легочной гипертензией новорожденных составляют недоношенные дети).

Уровень летальности от ПЛГН все еще высок, и достигает 48%. До 46% выживших детей имеют неврологические осложнения.

Сложность и несвоевременность диагностики критических ВПС и персистирующей легочной гипертензии новорожденных приводит к запоздалой постановке точного диагноза, что является причиной поздней госпитализации в специализированные стационары в тяжелом, а зачастую, и критическом состоянии.

Методика пульсоксиметрии позволяет выявлять гипоксемию. Наблюдение за цветом кожи и слизистых оболочек, с целью определения наступления цианоза, дает недостаточную точность диагностики гипоксемии (до 40% случаев оказывается не выявленными). У новорожденных детей с уверенностью можно говорить о цианозе, только после измерения сатурации. Пульсоксиметрия помогает выявить и системную гипоксемию, и постдуктальную десатурацию, характерную как для критических ВПС, так и для ПЛГН, и может быть использована для скрининга новорожденных на эти состояния. Пульсоксиметрия — легкодоступный, неинвазивный, безболезненный метод, который можно включить в регулярное обследование новорожденного. К преимуществам пульсоксиметрии также относится простота и короткое время процедуры. За рубежом концепция использования пульсоксиметрии как скринингового метода для выявления критических ВПС у новорожденных

без симптомов впервые была предложена более 10 лет назад. Во многих развитых странах использование пульсоксиметрии является стандартом медицинской помощи в плановой оценке новорожденного [5,6,7]. В 2011 году в США был принят скрининг по диагностике критических ВПС методом пульсоксиметрии и добавлен в Recommended Uniform Screening Panel. В России в 2012 г. разработаны методические рекомендации «Неонатальный скрининг с целью раннего выявления критических врожденных пороков сердца» [8]. Для выявления критических ВПС предложено проводить неонатальный скрининг, который состоит из традиционного обследования новорожденного и проведения пульсоксиметрии на правой руке и ноге в зоне кровоснабжения выше, и ниже, открытого артериального протока. Во всех ныне существующих рекомендациях по проведению скрининга первое измерение сатурации крови проводят после 24 часов жизни [9,10]. Данная методика позволяет заподозрить критические ВПС в ранние сроки, но для выявления ПЛГН проведение пульсоксиметрии на вторые сутки не является своевременной диагностикой.

Цель исследования

Целью данного исследования является раннее выявление жизнеугрожающих состояний у новорожденных: персистирующей легочной гипертензии и критических врожденных пороков сердца с перспективой снижения неонатальной и младенческой смертности и уменьшения стоимости лечения этих новорожденных.

Материалы и методы исследования

Для раннего выявления новорожденных с персистирующей легочной гипертензией и критическими врожденными пороками сердца мы модифицировали методику проведения пульсоксиметрии у новорожденных, отличающейся от предыдущей началом времени измерения сатурации.

Сущность способа раннего выявления персистирующей легочной гипертензии и критических врожденных пороков сердца у новорожденных включает традиционное обследование новорожденного и проведение пульсоксиметрии. Скрининг проводят трижды: на третьем часу жизни ребенка, на третий день после рождения и в день выписки, или при переводе новорожденного на следующий этап лечения, а также при любых проявлениях клинических критических состояний, в зависимости от результатов замеров сатурации определяют алгоритм действий врача: если SpO_2 более 95%, с разницей показателей на руках и ногах менее 3% — тест отрицательный, данных за критические состояния нет, если любое из измерений SpO_2 менее 90%, или SpO_2 90–95% на руке и ноге; разница SpO_2 на руке и ноге более 3% —

тест считают положительным, у младенца подсчитывают частоту дыхания, экстренно измеряют А/Д на руках и ногах, его переводят в палату интенсивной терапии (ПИТ) с мониторингом ЧД, ЧСС, А/Д, проводят ЭХО-КГ в кратчайшие сроки.

Скрининг, проведенный на третьем часу жизни ребенка, обеспечивает раннюю диагностику персистирующей легочной гипертензии новорожденных и критических ВПС.

Второй скрининг проводят на 3-й день после рождения, перед проведением прививки против туберкулеза (БЦЖ), так, чтобы вакцинация не могла ухудшить состояние новорожденного с недиагностированной патологией, или при любых проявлениях клинических критических состояний, обеспечивает профилактику развития жизнеугрожающих состояний.

Скрининг в день выписки проводится с целью улучшения выявляемости критических ВПС и ПЛНГ.

Пульсоксиметрию проводят в любое время, если у новорожденного имеются любые клинические проявления критических состояний.

В норме показатель SpO_2 должен быть $\geq 95\%$, а разница между показателями на конечностях $\leq 3\%$. В этих случаях результат расценивают как позитивный, и скрининг считают успешно пройденным. Для критических ВПС и ПЛНГ очень характерны различия сатурации более чем на 3–4%, и поэтому без оценки градиента сатурации крови кислородом такие состояния могут быть пропущены.

Результаты исследования и их обсуждение

Мы оценивали диагностическую значимость пульсоксиметрии, проводимой новорожденным детям на 3-м часу жизни с целью ранней диагностики критических ВПС и ПЛНГ, и на 3-й день после рождения, а также при переводе новорожденного на дальнейший этап лечения. В течение исследуемого периода — с апреля 2016 г. по октябрь 2016 г. с помощью разработанного алгоритма выполнения скрининга критических состояний у новорожденных методом пульсоксиметрии было обследовано 6858 новорожденных на базе роддомов Республики Татарстан. Все новорожденные должны были соответствовать критериям включения в исследование: условно здоровые, доношенные новорожденные (6420 человек — 93,6%) и недоношенные дети, со сроком гестации > 34 –35 недель (438 человек — 6,4%); отсутствие установленных при рождении заболеваний, которые требовали проведение интенсивной

терапии; наличие информации о выполненной пульсоксиметрии. Все новорожденные дети подвергались клиническому обследованию, включающему аускультацию сердца, оценку цвета кожных покровов, подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС) и частоты дыхательных движений (ЧДД), определение пульсации периферических сосудов. Пульсоксиметрия на правой руке и левой ноге проводилась на 3-й час жизни и на 3-й день жизни новорожденного (перед проведением БЦЖ) в спокойном состоянии ребенка с целью исключения артефактов. Результаты теста расценивались как отрицательные при сатурации более 95%, и/или разнице сатурации на правой руке и левой ноге не более 3%. При выявлении положительного теста ребенку незамедлительно обеспечивали расширенное кардиологическое обследование: мониторинг витальных функций с измерением артериального давления (АД) на руках и ногах, проведение эхокардиографии (ЭХО-КГ) в кратчайший срок, электрокардиографии (ЭКГ), с последующей консультацией детского кардиолога/кардиохирурга. Диагностическая ценность метода для выявления критических врожденных пороков сердца оценивалась по общепринятым показателям чувствительности и специфичности.

Из исследования были исключены дети, у которых ВПС были диагностированы пренатально.

Очень раннее время для проведения скрининга (в первые часы после рождения), не привело к высоким значениям ложноположительных результатов. Хотя проведение скрининга в первые часы жизни после рождения не рекомендуется, так как сатурация не может достигнуть нормальных значений из-за переходных состояний кровообращения, наблюдался нормальный диапазон сатурации даже на третьем часу жизни после рождения. Распространенность истинных ложноположительных результатов (отсутствие какой-либо заболеваемости и нормальная сатурация после того, как провели дополнительные методы исследования) была низкой. Время проведения скрининга в нашем протоколе было гораздо раньше, чем в предыдущих рекомендациях, что демонстрирует возможность раннего пульсоксиметрического скрининга для диагностики критических состояний у новорожденных. Мы не наблюдали высокий процент ложноположительных результатов, хотя измеряли пре и постдуктальную сатурацию на третьем часу жизни после рождения. Преддуктальная сатурация составила $>95\%$ у 90% новорожденных после естественных родов, которая указывает на то, что ребенок должен быть обследован на патологию, даже если эти замеры проводят в течение первых часов после рождения. Все положительные результаты скрининга, которые не были связаны с критическими ВПС, не расценивались нами как ложноположительные,

в отличие от других исследований, где все дети с положительным скринингом без существования критического ВПС были классифицированы как ложноположительный результат, потому что целью скрининга были только критические ВПС. Проведение пульсоксиметрического скрининга привело к раннему выявлению других потенциально опасных для жизни патологий, таких как персистирующая легочная гипертензия новорожденных и внутриутробная пневмония, особенно после проведения пульсоксиметрического скрининга в первые часы после родов. Принимая во внимание важность вторичного раннего выявления другой значительной патологии, мы включили внутриутробную пневмонию, ПЛГН, сепсис в качестве мишеней для пульсоксиметрического скрининга, и не считали эти результаты как ложноположительные. В этом исследовании, при помощи пульсоксиметрического скрининга, своевременно было выявлено 55 детей с положительным результатом теста, чьи состояния вызывали наибольшую опасность для здоровья новорожденных, что составило 0,86% от всех исследованных детей. Были выявлены следующие заболевания: ВПС у 14 детей, ПЛГН у 14 новорожденных и 26 случаев внутриутробной пневмонии. Среди ВПС были установлены такие диагнозы, как: транспозиция магистральных сосудов — 5 детей, коарктация аорты — 1 ребенок, коарктация аорты с гипоплазией дуги аорты — 1 ребенок, тотальный аномальный дренаж легочных вен — 1 ребенок, крити-

ческий стеноз аорты — 1 ребенок, двустворчатый аортальный клапан с выраженным стенозом + коарктация аорты — 1 ребенок, тетрада Фалло — 2 ребенка, открытый атрио-вентрикулярный канал — 1 ребенок, аномалия Тауссиг-Бинга — 1 ребенок.

Ложноотрицательных результатов в нашем исследовании не отмечалось.

Заключение

По изложенным результатам можно сделать выводы о том, что измерение сатурации на 3-й час жизни ребенка и на 3-й день после рождения позволяет избежать жизнеугрожающих осложнений у детей с критическими ВПС и персистирующей легочной гипертензией новорожденных, и в стабильном состоянии перевести их на дальнейший этап лечения. В дополнение к раннему выявлению критических ВПС с помощью пульсоксиметрического скрининга, возможно раннее выявление других патологий, в том числе, персистирующей легочной гипертензии новорожденных и внутриутробной пневмонии. Необходимо обратить внимание на то, что выявление снижения сатурации при любой причине ее возникновения обеспечивает новорожденному более тщательное обследование со стороны медицинского персонала, а следовательно, раннее начало терапии и благоприятный исход заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. И. Трунина, М. Р. Туманян Экстракардиальная патология как фактор риска в неонатальной кардиохирургии // Детские болезни сердца и сосудов. 2013. № 1. С. 4–9
2. Буров А. А., Гребенников В. А., Крючко Д. С., Мостовой А. В., Пруткин М. Е., Романенко К. В., Ионов О. В., Карпова А. Л. Клинический протокол по диагностике и терапии персистирующей легочной гипертензии новорожденных. 2014 г.
3. Nair J, Lakshminrusimha S. Update on PPHN: mechanisms and treatment. *Semin Perinatol* 2014;38:78–91
4. Jain A, McNamara PJ. Persistent pulmonary hypertension of the newborn: advances in diagnosis and treatment. *Semin Fetal Neonatal Med* 2015;20:262–71.
5. De-Wahl Granelli A., Wennergren M., Sandberg K. et al. Impact of pulse oximetry screening on the detection of ductdependent congenital heart disease: a Swedish prospective screening study in 39821 newborns // *BMJ*. — 2009. — Vol. 338, N a3037. — P. 1–12.
6. Kemper A.R., Mahle W. T., Martin G. R. et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease // *Pediatrics*. — 2011. — Vol. 10. — P. 1259–1267
7. Thangaratinam S., Brown K., Zamora J. et al. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis // *Lancet*. — 2012. — Vol. 379, N9835. — P. 2459–2464
8. Школьникова М. А., Бокерия Е. Л., Дегтярева Е. А., Ильин В. Н., Шарыкин А. С., Абдулатипова И. В. Неонатальный скрининг с целью раннего выявления врожденных пороков сердца. Методические рекомендации (№ 12). М.: Департамент здравоохранения города Москвы, 2012. 36 с.
9. Kemper A.R., Mahle W. T., Martin G. R., Cooley W. C., Kumar P., Morrow W. R., Kelm K., Pearson G. D., Glidewell J., Grosse S. D., Howell R. R. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011; 128: 1259–67.
10. А.Л. Карпова, Е. Л. Бокерия, Т. Н. Николаева, Е. М. Спивак, Н. Ю. Карпов, А. В. Мостовой, А. В. Марасина Скрининг сатурации крови кислородом как метод выявления врожденных пороков сердца у новорожденных: современные подходы, проблемы, мнения // Детские болезни сердца и сосудов. 2015. № 4. с. 30–37.

© Садыкова Динара Ильгизаровна (sadykovadi@mail.ru), Сабирова Дина Рашидовна,
Кустова Наталья Валентиновна (knatalia_16@mail.ru), Бабинцева Анна Анатольевна (amela05@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»