

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.648: 612.014.464 – 07

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ САТУРАЦИИ КИСЛОРОДА У ДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

А. Л. Карпова¹, Е. М. Спивак^{1}, А. Н. Пыханцева²*

¹Ярославская государственная медицинская академия,

²Областной перинатальный центр, г. Ярославль, Россия

DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF DETERMINING OXYGEN SATURATION VALUE IN FULL-TERM NEWBORN INFANTS

A. L. Karpova¹, E. M. Spivak^{1}, A. N. Pykhanseva²*

¹Yaroslavl State Academy of Medicine,

²Regional Perinatal Center, Yaroslavl, Russian Federation

Цель. Установить нормативные значения сатурации кислорода и причины ее снижения у доношенных новорожденных для совершенствования диагностических возможностей метода пульсоксиметрии в неонатологической практике.

Материалы и методы. Пульсоксиметрия была проведена 543 доношенным новорожденным, у 226 выполнено эхокардиографическое обследование.

Результаты. Разработаны нормативы сатурации кислорода у доношенных новорожденных. Показано, что наличие фетальных коммуникаций, а также небольшого мышечного дефекта межжелудочковой перегородки не сопровождается снижением ее величины, а также увеличением градиента показателей между верхними и нижними конечностями. Выявлены факторы, снижающие сатурацию кислорода у доношенных новорожденных без органических заболеваний сердечно-сосудистой системы, – осложненное течение беременности и родов, полицитемия, уменьшение сократительной способности миокарда. Увеличение градиента показателей между верхними и нижними конечностями наблюдается при легкой церебральной ишемии и у детей с высокими показателями массы и длины тела при рождении.

Ключевые слова. Сатурация кислорода, новорожденные.

Aim. To determine the standard values of oxygen saturation and the causes of its fall in full-term newborn infants for improvement of diagnostic possibilities of pulse oximetry in neonatological practice.

Materials and methods. 543 full-term newborn infants underwent pulse oximetry, 226 – echocardiographic examination.

Results. Oxygen saturation standards in newborn infants were developed. It was shown that presence of fetal communications as well as small muscular defect of interventricular septum is not accompanied by

© Карпова А. Л., Спивак Е. М., Пыханцева А. Н., 2014

e-mail: spivak58@mail.ru

тел.: 8 (4852) 44-32-17

[Карпова А. Л. – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии; Спивак Е. М. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской педиатрии с пропедевтикой детских болезней; Пыханцева А. Н. – врач-неонатолог].

decrease in its value and increase in gradient of indices between the upper and the lower extremities. The following factors lowering oxygen saturation in full-term newborn infants without organic cardiovascular diseases were detected: complicated course of pregnancy and labor, polycythemia, declined contractile ability of myocardium. Growth of gradient of indices between the upper and lower extremity was observed in case of mild cerebral ischemia and in infants with high weight and body length indices at birth.

Key words. Oxygen saturation, newborn infants.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в ряде европейских стран и в США в программу неонатального скрининга сердечно-сосудистых заболеваний внедряется пульсоксиметрия. Американская академия педиатрии (AAP) рекомендует эту простую неинвазивную и безболезненную методику для оценки величины сатурации кислорода (SpO_2) с целью раннего выделения группы новорожденных, подлежащих углубленному кардиологическому обследованию, в частности, эхокардиографии. Специалистами AAP разработана методология пульсоксиметрии в неонатологии, согласно которой SpO_2 необходимо измерять на правой руке и одной ноге настолько рано, насколько это возможно, но не позднее 24 часов после рождения. В норме SpO_2 должна быть $\geq 95\%$, а разница показателей между конечностями $\leq 3\%$. В этих случаях результат трактуется как позитивный и скрининг считается успешно пройденным [3].

В отечественной неонатологической практике данная технология не нашла пока еще должного применения. Существуют различные точки зрения в отношении нормативов SpO_2 и диагностической значимости пульсоксиметрии у новорожденных [1, 2].

Цель работы – установить нормативные значения сатурации кислорода и причины ее снижения у доношенных новорожденных для совершенствования диагностических возможностей метода пульсоксиметрии в неонатологической практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 543 доношенных новорожденных ребенка. Из исследования исключались пациенты с дыхательными нарушениями, верифицированной органической патологией системы кровообращения, внутриутробными инфекциями, гемолитической болезнью новорожденного, анемией и асфиксией. Все дети имели нормальные антропометрические параметры при рождении и оценки по шкале Апгар на первой минуте ≥ 7 и на пятой ≥ 8 баллов; у них отсутствовали клинически выраженные изменения окраски кожных покровов; средняя частота дыханий составляла $41,3 \pm 2,2$ в минуту, а пульса – $140,4 \pm 5,6$ в минуту. В абсолютном большинстве случаев (86,9%) была проведена вакцинация против туберкулеза; 93,6% новорожденных были выписаны из акушерского стационара до 4-го дня жизни.

Пульсоксиметрия выполнялась по технологии Massimo, которая исключает влияние движений ребенка на результаты измерений в течение первых трех часов после рождения (в среднем $2,9 \pm 0,7$ ч) на всех конечностях последовательно не менее 30 минут.

Некоторым новорожденным (226) выполнено ультразвуковое исследование сердца – ЭхоКГ.

Цифровой материал обработан математически с использованием пакета прикладных статистических программ StatPlus 2009.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено перцентильное распределение SpO_2 у доношенных новорожденных. Эти данные могут быть использованы в качестве нормативов в неонатологической практике (табл. 1).

В ходе детального клинического и эхокардиографического обследования группы пациентов, у которых значения SpO_2 были $\leq 5\%$ -ной центильной отметки (в том числе

13 детей с $SpO_2 \leq 90\%$ хотя бы на одной из конечностей), органических заболеваний сердечно-сосудистой системы обнаружено не было. Открытый артериальный проток (ОАП) и овальное окно определялись у этих новорожденных с такой же частотой, как и у детей, имеющих нормальные показатели пульсоксиметрии. К концу первых суток жизни во всех этих случаях значения SpO_2 нормализовались.

Таблица 1

Перцентильное распределение SpO_2 у доношенных новорожденных

Возраст, сут.	Место измерения	Перцентили						
		5	10	25	50	75	90	95
1-е (2–6 часов)	Правая рука	94	95	96	98	99	100	100
	Левая рука	94	95	97	98	99	100	100
	Правая нога	95	96	97	98	99	100	100
	Левая нога	95	96	97	98	99	100	100
3-и	Правая рука	97	97	98	99	100	100	100

У 29 детей (5,3 %) градиент SpO_2 между правой рукой и нижними конечностями превышал 3 %. У этих новорожденных также не было диагностировано органической патологии системы кровообращения, а встречаемость фетальных коммуникаций (ОАП и открытого овального окна) не имела различий с аналогичными показателями для всей популяции в целом. В 10 случаях обна-

ружен небольшой дефект межжелудочковой перегородки – ДМЖП (средний размер $2,8 \pm 0,9$ мм), наличие которого никак не меняло параметров пульсоксиметрии.

Для выявления факторов, оказывающих влияние на величину SpO_2 , был проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в табл. 2.

Таблица 2

Статистически значимые корреляции величины SpO_2 с клинико-лабораторными и инструментальными показателями у доношенных новорожденных

Связанные признаки	R	p	
$SpO_2 < 90\%$ на руке – анемия во время беременности	+0,175	0,03	
Величина SpO_2 на руке – ОРВИ во время беременности	-0,206	0,01	
$SpO_2 < 90\%$ на правой ноге – ОРВИ во время беременности	+0,188	0,02	
$SpO_2 < 90\%$ на руке – повышение АД у беременной	+0,255	0,002	
$SpO_2 < 90\%$ на ноге – повышение АД у беременной;	+0,16	< 0,05	
	- родовозбуждение;	+0,196	0,015
	- амниотомия	+0,167	< 0,05
Величина SpO_2 на ноге – родовозбуждение	-0,20	0,014	
Градиент $SpO_2 < 3\%$ между правой рукой и ногой:	- оценка по шкале Апгар на 1-й минуте;	-0,207	0,01
	- оценка по шкале Апгар на 5-й минуте;	-0,161	< 0,05
	- масса тела при рождении;	+0,19	0,018
	- длина тела при рождении	+0,204	0,011

Окончание табл. 2

Связанные признаки	<i>R</i>	<i>p</i>
Величина SpO ₂ на правой ноге – количество эритроцитов;	-0,225	< 0,05
– уровень гемоглобина	-0,272	0,011
Величина SpO ₂ на правой руке – уровень гемоглобина	-0,263	0,014
SpO ₂ < 90 % на правой руке – уровень гемоглобина	+0,239	0,026
SpO ₂ < 95 % на правой руке – величина фракции выброса	-0,229	0,004
Величина SpO ₂ на руках – наличие ДМЖП	+0,191	0,018
Величина SpO ₂ на руках – размер ООО	+0,197	0,015
Величина SpO ₂ на руках – размер ОАП	+0,233	< 0,05

Установлено, что на величину SpO₂ оказывают влияние неблагоприятные факторы анте- и интранатального анамнеза. При наличии во время беременности анемии, артериальной гипертензии и перенесенной женщиной респираторной вирусной инфекции у новорожденных наблюдается снижение SpO₂ в первые сутки жизни. Более низкие показатели пульсоксиметрии регистрируются у детей, при рождении которых применялось родовозбуждение и амниотомия.

Положительные корреляции между SpO₂, количеством эритроцитов и уровнем гемоглобина в периферической крови свидетельствуют о том, что полицитемия ассоциируется с уменьшением сатурации.

Снижение SpO₂ может быть признаком некоторого ослабления сократительной функции миокарда, о чем свидетельствует наличие отрицательной связи низкой сатурации (< 95 %) со значениями фракции выброса.

По данным нашего исследования, функционирование фетальных коммуникаций (открытого овального окна и артериального протока) в первые сутки жизни способствует увеличению SpO₂ у доношенных новорожденных детей. Возможно, это связано с улучшением диастолической функции миокарда и увеличением сердечного выброса [1].

Наличие градиента SpO₂ между верхними и нижними конечностями, который превышает 3 %, имеет место у новорожденных с более низкой оценкой по шкале Апгар и с высокими антропометрическими параметрами (масса и длина тела) при рождении.

Выводы

1. Значения центильного распределения величины сатурации кислорода у доношенных новорожденных могут быть использованы в качестве нормативов в неонатологической практике.

2. Наличие фетальных коммуникаций, а также небольшого дефекта межжелудочковой перегородки не сопровождается снижением величины сатурации кислорода, а также увеличением градиента ее показателей между верхними и нижними конечностями.

3. Факторами, снижающими сатурацию кислорода у доношенных новорожденных детей без органических заболеваний сердечно-сосудистой системы, являются осложненное течение беременности и родов, полицитемия, уменьшение сократительной способности миокарда.

4. Увеличение градиента величины сатурации кислорода между верхними и нижними конечностями наблюдается у доно-

шенных новорожденных, перенесших легкую церебральную ишемию при рождении и имеющих более высокие показатели массы и длины тела.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонов А. Г., Рындин А. Ю. Транскутанный мониторинг газов крови: клиническое руководство. М. 2010; 24.
2. Школьникова М. А., Бокерия Е. Л., Дятлева Е. А., Ильин В. Н., Шарыкин Е. С. Neonatal screening с целью выявления критических врожденных пороков сердца. М.: М-арт 2012; 36.
3. Kemper A. R., Mable W. T., Martin G. R., Cooley W. C., Kumar P., Morrow W. R., Kelm K., Pearson G. D., Glidewell J., Grosse S. D., Howwell R. Strategies for implement screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2011; 128: 1258–1268.

Материал поступил в редакцию 20.08.2014