UDC 612.831-07-053.32

PECULIARITIES OF THE BREATHING PATTERN OF PREMATURE INFANTS WITH THE PERINATAL CEREBRAL PATHOLOGY

B. Bezkaravayniy, Doctor of Medical sciences, Full Professor
G. Solovyova, Postgraduate Student, Assistant
E. Seroshtan, Assistant
I. Climenko, Postgraduate Student
V.D. Toyoem Foning, resident
Lugansk State Medical University, Ukraine

The authors present the results of a dynamic rheopneumographic monitoring of 155 premature infants with perinatal cerebral patology (82 newborns with hipoxic-ischemic CNS disorders and 63 newborns with hipoxic-hemorrhagic CNS disorders). Periodic breathing with respiratory pauses is shown by all patients, as well as the significantly longer duration of apnea among infants with hypoxic-hemorrhagic CNS lesions. An inverse correlation of medium strength between gestational age and the quantity of apnea during the day is revealed.

Keywords: premature newborns, rheopneumogramma, apnea, cerebral pathology.

Conference participant,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

УДК 612.831-07-053.32

ОСОБЕННОСТИ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Безкаравайный Б.А., д-р мед. наук, проф.
Соловьева Г.А., аспирант, ассистент
Сероштан Е.Ю., ассистент
Клименко И.А., аспирант
Тоуоем Фонинг В.Д., клинический ординатор
Луганский государственный медицинский университет, Украина

В статье приведены результаты динамического реопневмографического мониторирования 155 недоношенных детей с перинатальной церебральной патологией (82 новорожденных с гипоксически-ишемическим поражением ЦНС и 63 новорожденных с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС). Установлено наличие периодического дыхания с респираторными паузами у всех обследованных, причем достоверно большая длительность апноэ у новорожденных с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС. Между гестационным возрастом и количеством апноэ в течение суток выявлена обратная корелляционная связь средней силы.

Ключевые слова: недоношенные новорожденные, реопневмограмма, апноэ, церебральная патолия.

Участник конференции,
Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Постнатальное преобразование дыхательной и сердечно-сосудистой систем у недоношенных новорожденных по сравнению с доношенными имеет существенные отличия, причем не только в длительности процесса адаптации, но и в самих механизмах этого процесса. Неблагоприятные условия внутриутробного развития, постнатальные повреждения, в том числе и перинатальное поражение центральной нервной системы, как правило, нарушают процессы становления механизмов регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем в неонатальном периоде. У новорожденных, особенно недоношенных детей, дыхание неравномерно по глубине, амплитуде и частоте [1, 2]. Периодические задержки дыхания являются скорее правилом, чем исключением.

Цель исследования – изучить особенности дыхательного паттерна недоношенных новорожденных с перинатальной церебральной патологией.

Материалы и методы исследования. Обследовано 155 недоношенных новорожденных в возрасте 3-4 недель с перинатальной церебральной патологией, которые находились на лечении в отделении второго этапа выхаживания неонатального центра г. Луганска. Гестационный возраст обследованных детей составил от 25 недель до 36 недель . Из них: 25–28 недель – 11 детей, 29–31 неделя – 42 детей, 32–34 недели – 73 детей, 35–36 недель – 29 детей. Масса тела при рождении колебалась от 800 до 2700 граммов, 10 детей родились с массой тела более 2500 г, низкая масса тела (менее 2500 г) была у 113 детей, очень низкую (менее 1500 г) имели 25 младенцев, экстримально низкую массу тела при рождении – 7 детей. Из всех новорожденных мальчиков было 102, девочек – 53, в том числе 11 двойнят и 1 тройня. Дети были разделены на две группы. В первую группу были включены 82 новорожденных с гипоксичеси-ишемическим поражением центральной нервной системы (ЦНС). Вторую группу составили 63 недоношенных ребенка с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС. Одностороннее внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК) I–II степени было диагностировано у 35 детей. Двустороннее ВЖК I–III степени имело место у 27 детей, причем у одного ребенка выявлено двустороннее внутрижелудочковое кровоизлияние III степени слева и III–IV степени справа. В анамнезе у всех новорожденных отмечалась хроническая внутриутробная гипоксия, обусловленная анемией, угрозой прерывания беременности в различные сроки, гестозом, вегето-сосудистой дистонией матери, отягощенным акушерским фоном. Сочетание двух и более повреждающих факторов имело место у 82% детей. Респираторная терапия (искусственная вентиляция легких) в анамнезе проводилась у 70 детей (85,4%) с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС и у 8 детей (9,7%) с гипоксически-ишемическим поражением ЦНС, средняя продолжительность которой составила 11,94±3,7 суток и 3,66±1,08 суток соответственно.

Диагностические процедуры обследуемым новорожденнным проводили согласно стандартам объема медицинской помощи детям с перинатальным поражением ЦНС. Основным методом исследования было суточное динамическое мониторирование по Холтеру, которое проводили на аппаратно-программном комплексе « Кардиотехника 04-8М» (ЗАО «Инкарт», Санкт-Петербург, Россия) в позднем неонатальном периоде. К основным преимуществам этого метода исследования относится возможность непрерывной регистрации ритма сердечной деятельности и

дыхательных движений в естественных условиях, не создавая каких бы то ни было дополнительных нагрузок на организм обследуемого ребенка. Регистрировали 3 канала ЭКГ с системой отведений – V4M, Y, V6M, а также канал реопневмограммы (РПГ) в одном отведении. Мы записывали интегральную реопневмограмму с нижних отделов обоих легких у детей в течение суток и оценивали показатели во время сна. Для этих целей индифферентный электрод перемещали в область 5-го межреберья по средне-подмышечной линии справа, а электрод модифицированного отведения V6 выступал в роли активного (5-е межреберье по средне-подмышечной линии слева). Во время проведения Холтеровского мониторирования каждая мать вела дневник наблюдения, где фиксировались время сна и бодрствования, часы кормления, периоды выраженного беспокойства и другие изменения состояния и самочувствия ребенка. Расчет полученных данных осуществлялся с помощью программного обеспечения «КТ Result 2». Анализ реопневмограммы заключался в определении характера реопневмографической кривой при регистрации дыхательных движений и их отсутствии. Учитывали суммарное количество, длительность и особенности появления каждой дыхательной паузы,определялись временные и объемные показатели дыхательного цикла в каждом конкретном случае [3]. К временным параметрам относят частоту дыхательных движений; общую продолжительность одного дыхательного цикла; продолжительность инспираторной и экспираторной фаз. Объемные показатели, полученные в ходе реографического исследования, являются не абсолютными, а относительными, так как отражают разницу колебаний электрического сопротивления относительно условной изолинии на протяжении дыхательного цикла. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel 7.0., «STATISTICA 5.5». Так как полученные цифровые данные не имели нормального распределения (критерий Шапиро-Уилки, $p<0,05$), описание средних значений проводили с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха (25 процентиль/75 процентиль) – $Me(Q_1; Q_3)$, различия считались достоверными при $p<0,05$.

Результаты и их обсуждение. Анализ данных клинического состояния при рождении с учетом оценки по шкале Апгар показал, что среди детей первой группы 45 новорожденных родились с оценкой по шкале Апгар 7 – 7 баллов, 43 – с умеренной асфиксией (4-6 баллов по шкале Апгар), а 4 детей с тяжелой асфиксией (менее 4 баллов по шкале Апгар). У 12 новорожденных из второй группы при рождении диагностирована тяжелая асфиксия, умеренная асфиксия – у 40 детей, с оценкой по шкале Апгар 7 – 7 баллов родилось 11 младенцев. Патологическое течение беременности отмечалось у всех матерей детей обеих групп. Наиболее часто встречались угроза прерывания беременности на различных сроках – в 51% случаев, гестозы – 25%, анемия второй половины беременности – 42%, ОРВИ в середине или конце беременности – 19%. Никотиновая зависимость выявлена у 22% матерей. Обращает на себя внимание удельный вес оперативного ведения родов путем операции кесарева сечения: 40% в I группе новорожденных и 30,46% детей II группы. Причинами такого родоразрешения были преждевременная отслойка низкорасположенной или нормально-расположенной плаценты, слабость родовой деятельности, неправильное положение одного из плодов при многоплодной беременности. В невростатусе у недоношенных детей I группы на первой неделе жизни у 77,14% преобладал синдром угнетения ЦНС, в то время как у новорожденных II группы синдром церебральной депрессии отмечался у 100% детей. На момент обследования синдром церебральной депрессии обнаружен у 66,7% детей, синдром двигательных нарушений у 13,79%, гипертензионно-гидроцефальный синдром обнаружен у 5,26% новорожденных. Все дети получали лечение, соответствующее тяжести и характеру патологического процесса, которое включало симптоматическую, антибактериальную, патогенетическую и реабилитационную терапию.

Характер реопневмографической кривой у обследованных новорожденных в целом отличался выраженным полиморфизмом, а в каждом конкретном случае был сугубо индивидуальным. Последнее замечание в большей степени относится к объемно-временным показателям дыхательного цикла и основному ритму дыхательных движений. У всех обследованных новорожденных регистрировался периодический ритм дыхания. Такой паттерн дыхания является вариантом патологического дыхания, объединяющим формы нарушения автоматической регуляции дыхания, характеризующийся чередованием фаз диспноэ (дыхательный интервал) и апноэ (дыхательная пауза). Происхождение дыхательной паузы объясняется истощением нервных клеток бульбарных структур, а возобновление дыхания – «отдыхом» и восстановлением работоспособности нейронных пулов во время паузы, повышением их возбудимости [3].

У детей обоих групп с одинаковой частотой регистрировались вставочные вдохи – это дыхательные циклы, амплитуда которых превышает обычные в несколько раз, при этом резких изменений вентиляции не происходит (Бреслав И.С., 1984). Вставочный вдох, характеризуется усиленной инспираторной активностью диафрагмального нерва и является проявлением инспираторно-возбуждающего рефлекса с ирритантных механорецепторов легких. Наличие вставочных вдохов, возможно, содействует предотвращению ателектазов легких, а также помогают после рождения расправиться легочной ткани [1]. Вставочные вдохи, выявленные у детей обоих групп, возможно рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию на гипоксию. Глубокое дыхание в начальных стадиях гипоксии сопровождается смешиванием воздуха «мертвого» пространства с альвеолярным воздухом, в результате чего содержание углекислого газа в альвеолярном воздухе уменьшается, содержание кислорода – повышается.

При анализе показателей дыхательного паттерна, представленных в таблице 1, выявлено, что респираторные паузы до 10 секунд имели все

обследованные недоношенные новорожденные. Апноэ от 10 до 20 секунд отмечены в 51,6% детей I группы и 57,1% – II группы без клинических проявлений. Однако в количественном соотношении данные паузы достоверно преобладали у новорожденных с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС (табл. 2).

Вероятно, данный феномен возникает из-за незрелости дыхательного центра в стволе головного мозга и незрелости хеморецепторного ответа на гипоксию и ацидоз. У новорожденных с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС достоверно чаще выявлены апноэ продолжительностью более 20 секунд - 23,8% случаев, что превышает детей I группы (6,4% случаев). При этом и количественные показатели данных пауз у детей II группы превышают более чем в 2 раза, что характеризует расстройства регуляции дыхания и истощение нервных клеток бульбарных структур при нарушениях кровоснабжения и глубокой гипоксии стволовых отделов головного мозга. Такие респираторные паузы сопровождались клиническими проявлениями (брадикардия, акроцианоз, мышечная гипотония), самостоятельное дыхания восстанавливалось после проведения тактильной стимуляции. Между гестационным возрастом новорожденных и количеством апноэ в течение сна выявлена обратная корелляционная связь (r = – 0,42, p = 0,01).

Таблица 1.

Встечаемость периодического дыхания во сне у недоношенных новорожденных с перинатальной церебральной патологией (n = 155)

Продолжительность апноэ	I группа (n = 82)		II группа (n = 63)		Статистические различия	
	частота регистрации					
	%	n	%	n	χ^2	p
апноэ до 10 сек	100,0	82	100,0	63	2,14	0,14
апноэ от 10 до 20 сек	51,6	42	57,1	36	1,3	0,78
апноэ более 20 сек	6,4	5	23,8	15	14,1	<0,001

Таблица 2.

Показатели периодического дыхания во сне у недоношенных новорожденных с перинатальной церебральной патологией Me [Q1; Q3]

Продолжительность апноэ	I группа (n = 82)	II группа (n = 63)	p
	продолжительность относительно всего сна, Me [Q_1; Q_3] (сек)		
апноэ до 10 сек	319 [177,5; 869]	968 [440,5; 1901]	p<0,01
апноэ от 10 до 20 сек	316 [133; 871]	649 [382,5; 911]	p<0,05
апноэ более 20 сек	78[33; 371]	158,5 [77,25; 429,75]	p<0,05

Выводы.

1. При респираторном мониторировании у всех недоношенных детей зарегистрирован периодический ритм дыхания, отражающий незрелость центральных механизмов регуляции. Между гестационным возрастом новорожденных и количеством апноэ в течение суток выявлена обратная корелляционная связь средней силы.

2. У недоношенных новорожденных с перинатальной церебральной патологией встречаемость респираторных пауз продолжительностью более 20 секунд достоверно преобладала у детей с гипоксически-геморрагическим поражением ЦНС в сравнении с новорожденными с гипоксически-ишемическим поражением ЦНС.

3. Наличие апноэ, продолжительностью до 20 секунд и брадиаритмии с последующим самопроизвольным возобновлением дыхания и нормализацией ритмограммы при отсутствии достоверных клинических проявлений, может говорить о возможностях адаптационных компенсаторно-приспособительных механизмов у недоношенных новорожденных.

4. Наиболее длительные по времени респираторные паузы, сопровождавшиеся брадиаритмией позволяют отнести недоношенных детей с перинатальной церебральной патологией в группу риска по реализации жизнеугрожающих состояний.

5. Параллельная запись динамической реопневмограммы при суточном мониторировании ЭКГ открывает дополнительные возможности метода и повышает диагностическую и прогностическую ценность исследования у недоношенных детей.

References:

1. Kel'manson I.A. Son i dyhanie detej rannego vozrasta [Sleeping and breathing among young children]., - Sankt-Peterburg., JeLBI-SPb., 2006., 392 P.

2. Korableva N.N. Holterovskoe monitorirovanie JeKG s zapis'ju reopnevmogrammy u novorozhdennyh v rannem neonanal'nom periode [Holter ECG monitoring with recording reopneumograms of newborns in the early neonatal period], N.N. Korableva, A.V. Korablev, Je.N. Tret'jakov, Pediatrija [Pediatrics]. – 2009., No 1, pp. 43-48.

3. Lyshova O.V., Provotorov V.M. Vneshnee dyhanie i ritm serdca (atlas dinamicheskih reopnevmogramm i jelektrokardiogramm) [External breathing and the heart rhythm (atlas of dynamic reopneumograms and electrocardiograms)]., - Sankt-Peterburg., INKART, 2006., 271 P.

4. Volpe Y.Y. Neurology of the Newborn., Philadelphia: Saunders, 2001., 912 P.

5. Weintraub Z. The morphology of periodik breathing in infants and adults, Weintraub Z., Cates D., Kwiatkovski K., Respir. Physiol. - 2001., Vol. 127, No 2-3., pp. 173-184.

Литература:

1. Кельмансон И.А. Сон и дыхание детей раннего возраста. - СПб: «ЭЛБИ-СПб». 2006. – 392 с.

2. Кораблева Н.Н. Холтеровское мониторирование ЭКГ с записью

реопневмограммы у новорожденных в раннем неонанальном периоде / Н.Н. Кораблева, А.В. Кораблев, Э.Н. Третьяков // Педиатрия. – 2009. - №1 – С. 43-48.

3. Лышова О.В., Провоторов В.М. Внешнее дыхание и ритм сердца (атлас динамических реопневмограмм и электрокардиограмм). - СПб: ИНКАРТ, 2006. – 271 с.

4. Volpe Y.Y. Neurology of the Newborn. – Philadelphia: Saunders, 2001. – 912 p.

5. Weintraub Z. The morphology of periodik breathing in infants and adults / Weintraub Z., Cates D., Kwiatkovski K. // Respir. Physiol.- 2001. – Vol. 127, №2-3. – P. 173-184.

Information about authors:

1. Boris Bezkaravayniy - Doctor of Medical sciences, Full Professor, Lugansk State Medical University; address: Ukraine, Lugansk city; e-mail: bezk@mail.ru

2. Galina Solovyova - Postgraduate Student, Assistant, Lugansk State Medical University; address: Ukraine, Lugansk city; e-mail: bezk@mail.ru

3. Elena Seroshtan – Assistant, Lugansk State Medical University; address: Ukraine, Lugansk city; e-mail: bezk@mail.ru

4. Irina Climenko - Postgraduate Student, Lugansk State Medical University, Ukraine, e-mail: bezk@mail.ru

5. Valery Dgastin Toyoem Foning – resident, Lugansk State Medical University; address: Ukraine, Lugansk city; e-mail: bezk@mail.ru

Сведения об авторах:

1. Безкаравайный Борис - доктор медицинских наук, профессор, Луганский государственный медицинский университет; адрес: Украина, Луганск; электронный адрес: bezk@mail.ru

2. Соловьева Галина - аспирант, ассистент, Луганский государственный медицинский университет; адрес: Украина, Луганск; электронный адрес: bezk@mail.ru

3. Сероштан Елена – ассистент, Луганский государственный медицинский университет; адрес: Украина, Луганск; электронный адрес: bezk@mail.ru

4. Клименко Ирина – аспирант, Луганский государственный медицинский университет; адрес: Украина, Луганск; электронный адрес: bezk@mail.ru

5. Тоуоем Фонинг Валери Джастин - клинический ординатор, Луганский государственный медицинский университет; адрес: Украина, Луганск; электронный адрес: bezk@mail.ru

The AICAC Secretariat
Tel: + 12 024700848
Tel: + 44 2088168055
e-mail: secretariat@court-inter.us
skype: court-inter

AICAC
AMERICAN INTERNATIONAL COMMERCIAL ARBITRATION COURT

The American International Commercial Arbitration Court LLC – international non-government independent permanent arbitration institution, which organizes and executes the arbitral and other alternative methods of resolution of international commercial civil legal disputes, and other disputes arising from agreements and contracts.

The Arbitration Court has the right to consider disputes arising from arbitration clauses included into economic and commercial agreements signed between states.

Upon request of interested parties, the Arbitration Court assists in the organization of ad hoc arbitration. The Arbitration Court can carry out the mediation procedure.

For additional information please visit:
court-inter.us