

Применение бронхофонографического исследования для оценки дыхательных расстройств у недоношенных детей с респираторным дистресс-синдромом

Павлинова Е.Б., Оксеньчук Т.В., Кривцова Л.А.

Application broncho-phonography investigation for an estimation of respiratory frustration at immature infants with a respiratory distress-syndrome

Pavlinova Ye.B., Oksenchuk T.V., Krivtsova L.A.

Омская государственная медицинская академия, г. Омск

© Павлинова Е.Б., Оксеньчук Т.В., Кривцова Л.А.

Респираторный дистресс-синдром новорожденных (РДСН) — основная патология недоношенных детей, определяющая тяжесть их состояния в раннем неонатальном периоде и нередко приводящая к формированию хронического заболевания легких — бронхолегочной дисплазии (БЛД), характеризующейся повышенной реактивностью бронхов. В последнее время отмечается рост данной патологии в связи с выживанием глубоконедоношенных детей. Оценка функционального состояния респираторного тракта у новорожденных детей традиционными методами (спирография, пикфлоуметрия) невозможна. В связи с этим предложен новый метод диагностики бронхообструктивного синдрома — бронхофонография (БФГ), отличающийся неинвазивностью и возможностью применения без активного участия пациента в исследовании.

Представлены результаты обследования недоношенных детей с РДСН и БЛД методом бронхофонографии, приведены значения основных дыхательных паттернов у недоношенных детей в норме и при данных заболеваниях, свидетельствующие о возможности применения БФГ в дифференциальной диагностике обструктивных и рестриктивных нарушений у данной группы пациентов.

Ключевые слова: недоношенные новорожденные, респираторный дистресс-синдром новорожденных, бронхолегочная дисплазия, бронхофонография.

Respiratory distress syndrome of the newborn is a basic pathobiology immature infants and this grave condition of early neonatal period often is the cause of chronic lung disease — bronchopulmonary dysplasia (BPD). BPD is marked by hyperreactivity of bronchi. The growth of this pathobiology in view of survival of immature infant is increasing in recent years. To measure functional status of respiratory tracts of infants with classical methods (spirometry) is impossible. But there is a new method of diagnostics of broncho-obstructive syndrome, it is broncho-phonography. This method is noninvasive and can be used without active patient's part in investigation. The examination results of immature infants with respiratory distress syndrome and with bronchopulmonary dysplasia (BPD) with the help of broncho-phonography method are described in the article.

The results of respiratory patterns of immature infants are normal in spite of their disease. That's why we can speak about usage of broncho-phonography method in differential diagnostics of wheezing and restrictive dysplasia.

Key words: premature infants, respiratory distress syndrome, bronchopulmonary dysplasia, broncho-phonography.

УДК 616.24-008.4-073.43-71-053.32

Введение

Патология респираторного тракта — одна из самых распространенных в структуре заболеваемости недоношенных детей, особенно у рожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела [7]. Несмотря на совершенствование перинатальных техно-

логий, респираторный дистресс-синдром новорожденных (РДСН) продолжает оставаться основным фактором, определяющим тяжесть состояния глубоконедоношенных детей [3, 4, 7]. Кроме того, РДСН зачастую является показанием к проведению искусственной вентиляции легких (ИВЛ), что способствует механическому повреждению легких с исходом

в бронхолегочную дисплазию (БЛД), а также присоединению вентилятор-ассоциированной инфекции с развитием тяжелой пневмонии [3, 4].

Исследование респираторного тракта у новорожденных имеет свои особенности, во многом зависящие от характера патологии, а также от гестационного и постконцептуального возраста ребенка. Для новорожденных, особенно недоношенных детей, отличающихся незрелостью всех систем организма, в том числе органов дыхания, характерна общность клинических проявлений при различных патологических процессах в легких, что затрудняет дифференциальную диагностику. Структурные изменения в легких у новорожденных достаточно быстро можно дифференцировать, используя ряд методов — рентгенографию, компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию.

Однако определить функциональное состояние респираторного тракта новорожденного ребенка с помощью общепринятых методов оценки функции внешнего дыхания (ФВД) невозможно, так как все они требуют активного сознательного участия пациента в исследовании. В связи с этим такой метод оценки ФВД, как бронхофонография (БФГ), представляется достаточно перспективным. Данная методика основана на регистрации шумов респираторного цикла, возникающих при изменении диаметра воздухоносных путей, с последующим анализом и математической обработкой частотных и временных характеристик спектра этих шумов [1]. Таким образом, БФГ характеризует процессы нарушения бронхиальной проходимости. Основными ее преимуществами являются отсутствие необходимости кооперации с пациентом и неинвазивность, что позволяет использовать БФГ у новорожденных, в том числе у недоношенных детей. В 1995 г. В.С. Малышев и соавт. предложили компьютерную систему Pattern, позволяющую регистрировать дыхательные шумы (Патент Рос. Федерации 5062396. Способ регистрации высокочастотных дыхательных шумов / В.С. Малышев и др. Бюл. № 18, 1995.). Диагностический комплекс Pattern был одобрен Комитетом по новой медицинской технике МЗ РФ (протокол № 4 заседания комиссии по аппаратам, приборам и инструментам от 28.04.2000) и рекомендован к производству и применению в медицинской практике [2].

Цель исследования — изучить величину дыхательных паттернов у недоношенных детей в норме и

при патологии (РДСН, БЛД) для оценки диагностических возможностей нового функционального метода исследования — бронхофонографии.

Материал и методы

Проведено когортное проспективное сравнительное контролируемое исследование на базе педиатрического стационара городского клинического родильного дома № 1 г. Омска. В исследование были включены 37 недоношенных детей (25 мальчиков и 12 девочек, две двойни) со сроком гестации 27—35 нед, поступавшие из городских родильных домов на второй этап выхаживания в реанимационное отделение стационара. Все недоношенные дети исследуемой группы находились на ИВЛ по поводу респираторного дистресс-синдрома. Критерии исключения из исследования: наличие врожденных пороков развития органов дыхания, врожденные пороки сердца (кроме ОАП и ООС), тяжелые поражения центральной нервной системы, генерализованная внутриутробная инфекция, сепсис. Диагноз «бронхолегочная дисплазия» был поставлен по критериям Jobe и Bancalari (2001) на основании данных анамнеза, наличия потребности в дополнительном кислороде в возрасте 28 сут жизни, данных физикального обследования и характерных изменений на рентгенограммах органов грудной клетки [8].

Проводился анализ анамнеза всех матерей, состояния каждого ребенка после рождения, особенностей течения респираторного дистресс-синдрома, оценивались данные клинического осмотра, инструментальных методов исследования (рентгенографии органов грудной клетки, эхокардиографии (эхоКГ), электрокардиографии (ЭКГ)). Также оценивались показатели БФГ, проводимой в динамике. Первое исследование осуществлялось при стабилизации состояния ребенка в 1-ю нед после поступления. Повторные записи бронхофонограмм проводились детям, у которых сформировалась БЛД, в возрасте 1 мес и перед выпиской из стационара в 39—40 нед постконцептуального возраста. Группу сравнения составили 36 недоношенных детей (24 мальчика, 12 девочек, одна двойня) без респираторных нарушений со сроком гестации 33—36 нед, не нуждавшиеся в респираторной поддержке с момента рождения и находившиеся на втором этапе выхаживания в отделении недоношенных детей.

Запись бронхофонограммы осуществлялась через 1 ч после кормления в состоянии сна или спокойного бодрствования ребенка. Для записи и регистрации дыхательных шумов использовался специальный чувствительный датчик, соединенный с лицевой маской. Запись дыхания проводилась через маску в течение 5,32 с, датчик при этом был направлен к носу ребенка. Обработка полученных бронхофонограмм осуществлялась с помощью пакета прикладных программ Pattern и Pattern Analyser с определением акустической работы дыхания (АРД), а также путем вычисления относительного коэффициента K в соответствующих частотных диапазонах. Акустический эквивалент работы дыхания — интегральная характеристика энергетических затрат бронхолегочной системы на возбуждение акустического сигнала (рассчитывается как площадь под кривой БФГ во временной области), коэффициент K — тот же показатель в относительных единицах [1, 2].

Частотные характеристики бронхофонограмм определялись в диапазоне от 0,2 до 12,6 кГц, разделенном на ряд диапазонов, каждый из которых соответствует определенному участку дыхательных путей (ДП). Базовый диапазон дыхания сканировался на частоте до 1 200 Гц (АРД₀); общий диапазон (АРД₁ и K_1) характеризует весь спектр дыхательных шумов на частоте 1,2—12,6 кГц, соответствует прохождению воздушного потока от верхних ДП до бронхиол; низкочастотный диапазон (АРД₃ и K_3 соответственно) включает в себя частоту 1,2—5,0 кГц, в данном диапазоне регистрируются шумы верхних ДП, гортани, трахеи, крупных бронхов. Основное диагностическое значение имеет высокочастотный спектр с частотой 5,0—12,6 кГц (АРД₂ и K_2), который характеризует проходимость нижних дыхательных путей, вплоть до мелких бронхиол. Увеличение АРД и коэффициента K в данном частотном диапазоне свидетельствует о нарушении бронхиальной проходимости — бронхообструкции [2, 5, 6].

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы Statistica 6 с применением основных методов описательной статистики и непараметрических методов (сравнение двух групп переменных с использованием точного критерия Фишера, критерия χ^2 , теста Вальта—Вольфовица). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Данные представлены

в виде среднего выборочного M и стандартного отклонения SD .

Результаты и обсуждение

Срок гестации у детей исследуемой группы составил $(30,15 \pm 2,68)$ нед, средняя масса тела при рождении $(1\,484,29 \pm 395,32)$ г ($900,0—2\,290,0$); у детей группы сравнения срок гестации $(34,15 \pm 1,59)$ нед, масса при рождении $(2\,150,81 \pm 237,56)$ г ($1\,640,0—2\,490,0$). Таким образом, дети исследуемой группы отличались по массе тела и сроку гестации от детей группы сравнения, что обусловлено формированием группы исследования (недоношенные с респираторным дистресс-синдромом, наличие которого тесно коррелирует с малым гестационным возрастом). Основная группа и группа сравнения были сопоставимы по полу (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика детей основной группы и группы сравнения ($M \pm SD$)

Группа	Срок гестации, нед	Масса тела при рождении, г	Мальчи-ки/девочки	Всего детей
Основная	$30,15 \pm 2,68$	$1\,484,29 \pm 395,32$	25/12	37
Сравнения	$34,15 \pm 1,59$	$2\,150,81 \pm 237,56$	24/12	36

Анализ анамнестических данных показал, что соматический и акушерско-гинекологический анамнез был отягощен у матерей детей обеих групп, причем частота угрозы прерывания беременности и инфекционно-воспалительных заболеваний органов половой сферы была выше в исследуемой группе ($p < 0,05$), что, вероятно, способствовало прерыванию беременности на более ранних сроках. Структура заболеваемости матерей представлена в табл. 2.

Таблица 2

Соматическая и акушерско-гинекологическая патология матерей обследованных детей

Показатель	Исследуемая группа (35 человек)		Группа сравнения (35 человек)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Угроза прерывания беременности	16	45,7	8	22,8	0,044*
Токсикоз, гестоз	13	37,1	13	37,1	1,000
Железодефицитная анемия	10	28,0	9	25,7	0,788
Эрозия шейки матки	8	22,8	3	8,5	0,100
Фетоплацентарная недостаточность	6	17,1	12	34,3	0,100
Аднексит, эндометрит	5	14,3	1	2,8	0,087
Вагинит, кольпит	4	11,4	0	0	0,039*

* Статистически значимые отличия между группами ($p < 0,05$) с использованием критерия χ^2 .

Курс глюкокортикоидов (дексаметазон, целестон) с целью антенатальной профилактики РДСН получили лишь 11 (31,4%) беременных. В остальных случаях профилактика РДСН не проводилась в связи с экстренным родоразрешением по поводу острой преждевременной отслойки плаценты (35,1%), тяжелого гестоза (8,5%), прогрессирующей гипоксии плода (8,3%). Большинству детей (59,0%) в первые часы после рождения вводился сурфактант (куросурф) эндотрахеально, что позволило применять вентиляцию легких в щадящих режимах и менее продолжительный период времени. Однако применение препаратов сурфактанта, по собственным данным, в последующем не исключает возможности развития у глубоконедоношенных детей бронхолегочной дисплазии: из 12 детей с исходом в БЛД 9 получали сурфактант.

У большей части детей основной группы отмечалось осложненное течение респираторного дистресс-синдрома. Так, развитие пневмонии на фоне РДСН отмечено у 23 (62,2%) детей, синдром утки воздуха у 6 (16,2%) детей, бронхолегочная дисплазия развилась у 12 (32,4%) недоношенных из 37. В 9 случаях БЛД развилась после предшествующей пневмонии. Продолжительность ИВЛ у детей с РДСН была различной с колебаниями от 3 до 111 сут (Me 7,5 сут (6; 13)), при этом преобладали мягкие параметры вентиляции (у 81% недоношенных). Потребность в дополнительной оксигенации после экстубации также была различной: от 4 сут до 3 мес (Me 10 сут (7; 42,5)). У 43,2% недоношенных наблюдались приступы апноэ, что требовало более длительной респираторной поддержки по сравнению с детьми без апноэ. Также отмечалась значимость функционирующего артериального протока: у всех 6 детей с длительно (более 2 нед) сохранявшимся открытым артериальным протоком сформировалась БЛД.

Срок гестации детей с БЛД составил ($27,5 \pm 1,0$) нед, масса при рождении ($1\,077,67 \pm 166,24$) г. Длительность ИВЛ у детей с БЛД составила от 6 до 111 сут (Me 21,5 сут (11; 39,5)); продолжительность респираторной поддержки с применением дополнительной оксигенации была от 37 до 122 сут (Me 59,0 (42,0; 95,0)).

При физикальном исследовании легких у всех детей с респираторным дистресс-синдромом отмечалось

ослабленное неравномерное дыхание, рассеянная крепитация, реже сухие хрипы и влажные мелкопузырчатые хрипы. Для бронхолегочной дисплазии аускультативно определялось поверхностное дыхание с участками жесткого дыхания и крепитирующих хрипов (мозаичность аускультативной картины), а также сухие, реже влажные разнокалиберные хрипы.

Проведенная БФГ показала наличие изменений у всех детей исследуемой группы. Для выявления функциональных нарушений в легких сравнивались значения бронхофонограмм детей основной группы с дыхательными паттернами детей группы сравнения. Получена закономерность увеличения показателей АРД в зависимости от наличия изменений в легких, подтвержденных другими методами исследования и клиническими данными.

При сравнении дыхательных паттернов детей, развивших РДСН, с контрольными значениями выявлено увеличение АРД в диапазонах 1,2—5,0 кГц (АРД₃) и 1,2—12,6 кГц (АРД₁). Данные отличия можно объяснить наличием преимущественно рестриктивных нарушений у детей с РДСН. Так как показатель АРД отражает акустический эквивалент мощности дыхания, то его увеличение в указанных частотных диапазонах характеризует повышенную работу дыхания, что можно объяснить наличием очагов ателектазирования в легких при РДСН (табл. 3).

Таблица 3

Показатели бронхофонограммы у детей группы сравнения и у новорожденных с респираторным дистресс-синдромом (Me (QL; QU))

Показатель	Группа сравнения	Исследуемая группа	p
АРД ₀ , нДж	1,61 (0,71; 2,41)	0,94 (0,14; 2,52)	0,999
АРД ₃ , нДж	0,34 (0,18; 0,59)	0,37 (0,06; 0,52)	0,045*
АРД ₂ , нДж	0,27 (0,16; 0,37)	0,15 (0,05; 0,42)	0,065
АРД ₁ , нДж	0,62 (0,41; 0,99)	0,65 (0,12; 1,01)	0,039*
K_1	40,42 (27,54; 59,52)	53,05 (35,26; 71,28)	0,996
K_2	16,20 (11,33; 25,09)	18,12 (12,92; 31,34)	0,990
K_3	20,83 (14,03; 34,09)	31,29 (17,86; 51,97)	0,995

* Здесь и в табл. 4—6: статистически значимые отличия ($p < 0,05$) при сравнении двух групп переменных по критерию Вальда—Вольфовица.

Бронхообструкция на БФГ выявлялась в виде увеличения акустической работы дыхания в высокочастотном спектре (5,0—12,6 кГц), а также увеличением относительного коэффициента K_2 и была характерна для детей с БЛД. У детей с бронхолегочной дисплазией получены статистически значимые отличия по ос-

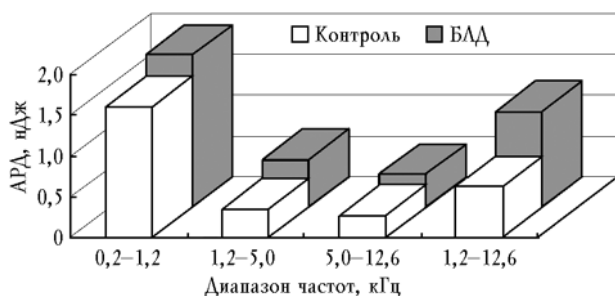
новным паттернам бронхофонограммы по сравнению с показателями детей группы сравнения (табл. 4).

В частности, для детей с БЛД характерно увеличение показателя АРД как в высокочастотном (5,0—12,6 кГц), так и в общем (1,2—12,6 кГц) диапазоне, что характеризует не только наличие бронхиальной обструкции, но и нарушения по рестриктивному типу за счет формирующегося фиброза легочной паренхимы (рисунок).

Таблица 4

Показатели бронхофонограммы у детей группы сравнения и у детей с бронхолегочной дисплазией Me (QL; QU)

Показатель	Группа сравнения	Дети с БЛД	p
АРД ₀ , нДж	1,61 (0,71; 2,41)	1,88 (1,56; 2,38)	0,969
АРД ₃ , нДж	0,34 (0,18; 0,59)	0,58 (0,36; 2,13)	<0,001*
АРД ₂ , нДж	0,27 (0,16; 0,37)	0,40 (0,12; 0,61)	<0,001*
АРД ₁ , нДж	0,62 (0,41; 0,99)	1,18 (0,50; 2,89)	<0,001*
K ₁	40,42 (27,54; 59,52)	51,24 (29,44; 154,02)	0,577
K ₂	16,20 (11,33; 25,09)	18,29 (7,31; 32,56)	0,018*
K ₃	20,83 (14,03; 34,09)	26,28 (19,67; 89,65)	0,499



Акустическая работа дыхания у детей с БЛД и детей контрольной группы

Изменения на бронхофонограмме у детей, в последующем сформировавших БЛД, отмечались уже при первом обследовании (после экстубации). При сравнении первоначальных дыхательных паттернов основной группы можно увидеть статистически значимые изменения показателей БФГ у детей с исходом в БЛД. Таким образом, среди детей с РДСН уже на 1—2-й нед жизни на основании бронхофонографического исследования возможно определить начальную стадию формирования бронхолегочной дисплазии (табл. 5).

Таблица 5

Показатели бронхофонограммы у новорожденных с респираторным дистресс-синдромом в острый период (Me (QL; QU))

Показатель	РДСН без исхода в БЛД	РДСН с исходом в БЛД	p
------------	-----------------------	----------------------	---

АРД ₀ , нДж	0,86 (0,10; 2,06)	0,88 (0,14; 2,10)	0,083
АРД ₃ , нДж	0,25 (0,06; 0,50)	0,27 (0,11; 0,51)	0,054
АРД ₂ , нДж	0,13 (0,04; 0,41)	0,18 (0,09; 0,55)	0,041*
АРД ₁ , нДж	0,61 (0,12; 0,77)	0,66 (0,35; 0,89)	0,025*
K ₁	51,34 (30,45; 65,32)	50,30 (28,01; 57,83)	0,746
K ₂	16,56 (11,96; 28,74)	18,03 (14,56; 31,46)	0,043*
K ₃	29,18 (16,32; 49,84)	29,05 (16,11; 49,64)	0,159

Всем детям с БЛД назначалось комплексное лечение, включавшее применение глюкокортикостероидов (дексаметазон, пульмикорт), бронхолитиков (ингаляции с беродуалом через небулайзер), антибактериальную терапию по показаниям. На фоне проводимой терапии отмечалась положительная динамика: значительное уменьшение либо прекращение вспомогательной респираторной поддержки, нормализация аускультативной картины в легких, стабильные прибавки массы тела. Средняя продолжительность пребывания в реанимационном отделении детей с РДСН составила 19,7 сут, пребывания в стационаре — 64 койко-дня, дети выписывались в (39,44 ± 1,9) нед постконцептуального возраста. Все дети были выписаны в стабильном удовлетворительном состоянии, без потребности в дополнительной оксигенации, с нормальными (учитывая гестационный возраст) показателями физического развития.

Однако, по результатам повторной БФГ, проводимой перед выпиской, у детей с БЛД сохранялись изменения в общем и высокочастотном диапазоне в виде увеличения АРД₁, АРД₂ и коэффициента K₂ (табл. 6).

Таблица 6

Показатели бронхофонограммы у детей с БЛД после лечения (Me (QL; QU))

Показатель	Группа сравнения	Дети с БЛД	Дети с БЛД после лечения	p
АРД ₀ , нДж	1,61 (0,71; 2,41)	1,88 (1,56; 2,38)	1,52 (0,42; 2,02)	0,066
АРД ₃ , нДж	0,34 (0,18; 0,59)	0,58 (0,36; 2,13)	0,37 (0,06; 0,80)	0,059
АРД ₂ , нДж	0,27 (0,16; 0,37)	0,40 (0,12; 0,61)	0,32 (0,05; 0,54)	0,031*
АРД ₁ , нДж	0,62 (0,41; 0,99)	1,18 (0,50; 2,89)	0,76 (0,11; 0,89)	0,020*
K ₁	40,42 (27,54; 59,52)	51,24 (29,44; 154,02)	40,11 (25,12; 58,03)	0,112
K ₂	16,20 (11,33; 25,09)	18,29 (7,31; 32,56)	18,06 (11,81; 30,33)	0,015*
K ₃	20,83 (14,03; 34,09)	26,28 (19,67; 89,65)	19,92 (13,58; 37,88)	0,975

Выявленные изменения свидетельствуют о наличии скрытой бронхообструкции, не выявляемой обычной аускультацией, что считается показанием для про-

Павлинова Е.Б., Оксеньчук Т.В., Кривцова Л.А.

должения базисной терапии бронхолегочной дисплазии в амбулаторных условиях.

Выводы

1. У недоношенных с респираторными нарушениями (РДСН, БЛД) обнаружены статистически значимые отличия показателей АРД по сравнению с детьми без дыхательных нарушений.

2. Критерием наличия бронхообструкции у детей с БЛД выступает увеличение показателей АРД и K в высокочастотном спектре (5,0—12,6 кГц).

3. Клиническое улучшение у детей с БЛД сопровождается сохранением изменений на бронхофонограмме в высокочастотном спектре (увеличение показателей АРД₂ и K_2), что свидетельствует о наличии скрытой бронхообструкции и требует продолжения базисной терапии под контролем функционального состояния легких.

Литература

1. *Коренбаум В.И., Почекутова И.А., Кулаков Ю.В. и др.* Акустическая диагностика системы дыхания человека на основе объективного анализа дыхательных звуков // Вестн. ДВО РАН. 2004. № 5.

Применение бронхофонографического исследования...

2. *Науменко Ж.К., Неклюдова Г.В., Чикина С.Ю., Черняк А.В.* Новые функциональные методы исследования: импульсная осциллометрия и бронхофонография // Пульмонология и аллергология. 2007. № 2. С. 14—17.
3. *Принципы ведения новорожденных с респираторным дистресс-синдромом: методические рекомендации РАСПМ.* 3-е изд. / под ред. чл.-кор. РАМН, проф. Н.Н. Володина. М., 2008.
4. *Респираторный дистресс у новорожденных* / под ред. М.В. Фомичева. Екатеринбург, 2007.
5. *Сюракишина М.В.* Функциональная диагностика бронхообструктивного синдрома у детей раннего возраста // Материалы Рос. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы педиатрии и дерматологии». Орел, 2005. С. 141.
6. *Тресорукова О.В.* Оценка функционального состояния дыхательной системы новорожденных детей по результатам бронхофонографии // Вопр. совр. педиатрии. 2007. Т. 6, № 5. С. 115—117.
7. *Шабалов Н.П.* Неонатология: учебное пособие: в 2 т. 3-е изд., испр. и доп. М.: МЕДпресс-информ, 2004. Т. 1. 608 с.
8. *Jobe A.H., Bancalari E.* Bronchopulmonary dysplasia // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2001. V. 163. P. 1723—1729.

Поступила в редакцию 03.03.2010 г.

Утверждена к печати 17.03.2010 г.

Сведения об авторах

Е.Б. Павлинова — канд. мед. наук, доцент кафедры детских болезней № 1 ОГМА (г. Омск).

Т.В. Оксеньчук — аспирант кафедры детских болезней № 1 ОГМА (г. Омск).

Л.А. Кривцова — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой детских болезней № 1 ОГМА (г. Омск).

Для корреспонденции

Павлинова Елена Борисовна, тел.: (3812) 36-28-35, 8-960-980-6261, факс (3812) 36-22-20, e-mail: 123elena@mail.ru