

УДК 616,24-002.153-073.756.8

М.С. Сиротина-Карпова

БРОНХОЛЕГОЧНАЯ ДИСПЛАЗИЯ И МЕСТО ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ В ЕЁ ДИАГНОСТИКЕ, ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ И ВАРИАНТОВ ИСХОДОВ

*Хабаровский филиал ФГБНУ ДНЦ ФПД – НИИ охраны материнства и детства,
680022, ул. Воронежская, 49, тел. 8-(4212)-98-05-91, e-mail: iomid@yandex.ru;
Детская краевая клиническая больница им. А.К. Пиотровича,
680003, ул. Прогрессивная, 6, тел. 8-(4212)-91-04-12, г. Хабаровск*

Резюме

Подробно освещены вопросы причин возникновения и современных методов лучевой диагностики бронхолегочной дисплазии. Приведены литературные данные по преимуществам спиральной компьютерной томографии (СКТ) в диагностике и дифференциальной диагностике бронхолегочной дисплазии у детей. Освещены вопросы оценки вариантов и тяжести течения заболевания. Проведен анализ возможностей лучевой диагностики исходов БЛД.

Ключевые слова: бронхолегочная дисплазия, компьютерная томография, виртуальная бронхоскопия, дети.

M.S. Sirotina-Karpova

BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA AND IT PLACE OF RADIOLOGICAL METHODS IN THE DIAGNOSIS, ASSESSING SEVERITY AND OUTCOMES

*Khabarovsk branch of The Federal state institution «Far Eastern Scientific Center of physiology and pathology of respiration»;
Children's regional clinical hospital named after A.K. Piotrovich, Khabarovsk*

Summary

Explicitly questions of the reasons of emergence and the modern methods of radiology diagnosis of a bronchopulmonary dysplasia are taken up. Literary data on advantages of the spiral computer tomography (SCT) are provided in diagnostics and differential diagnostics of a bronchopulmonary dysplasia at children. Questions of an assessment of options and weight of a course of a disease are taken up. The analysis of opportunities of radiology diagnosis of outcomes of BLD is carried out.

Key words: bronchopulmonary dysplasia, spiral computed tomography, children.

Бронхолегочная дисплазия (БЛД) – хроническое заболевание легких, развивающееся у новорожденных детей в процессе терапии респираторных расстройств с помощью ИВЛ с высокими концентрациями кислорода, проявляющееся дыхательной недостаточностью, гипоксемией, стойкими обструктивными нарушениями и характерными рентгенологическими изменениями [15,16]. Первое описание БЛД было опубликовано W.H. Northway в 1967 году [27] и представляло собой обзор историй болезней, данных рентгенограмм и патологоанатомических заключений 32 недоношенных детей, перенёсших синдром респираторных расстройств (СДР) и требовавших ИВЛ и кислородной поддержки в течение 24 часов и более. Наблюдавшиеся дети имели средний гестационный возраст 32 недели и среднюю массу тела при рождении 2200 г. На основании этих данных W.H. Northway сделал заключение о появлении нового хронического заболевания легких – БЛД, развитие которого он связал с проведением ИВЛ и длительным

(более 150 часов) использованием для дыхания 80-100 % кислорода [27].

В 1995 г. БЛД была впервые включена в Классификацию клинических форм бронхолегочных заболеваний у детей [9]. Но диагностические и классификационные критерии БЛД многократно менялись. В декабре 2008 г. в Екатеринбурге на 18 Национальном Конгрессе по болезням органов дыхания в принятой новой рабочей классификации бронхолегочных заболеваний у детей было дано определение БЛД (код в МКБ X P27.0) – это полиэтиологическое хроническое заболевание морфологически незрелых легких, развивающееся у новорожденных, главным образом глубоко недоношенных детей, в результате интенсивной терапии респираторного дистресс-синдрома и (или) пневмонии [9]. Протекает с преимущественным поражением бронхиол и паренхимы легких, развитием эмфиземы, фиброза и(или) нарушением репликации альвеол; проявляется зависимостью от кислорода в возрасте 28 суток жизни и старше, бронхообструктив-

ным синдромом и симптомами дыхательной недостаточности; характеризуется специфичными рентгенографическими изменениями в первые месяцы жизни и регрессом клинических проявлений по мере роста ребенка [2, 9].

Первоначально БЛД рассматривалась как результат повреждающего действия кислорода и ИВЛ на легкие новорожденного [33]. В настоящее время, с развитием новых технологий перенатальной медицины, БЛД рассматривается как полиэтиологическое заболевание, в 2009 г. предложена классификация, предусматривающая выделение клинических форм болезни: классическая и новая БЛД недоношенных, а также БЛД доношенных, которая развивается у детей, рожденных в срок и клинически и рентгенологически сходна с классической формой, а также классификация разделяющая больных по тяжести заболевания [2, 3]. Факторы, способствующие развитию БЛД разделяют на эндогенные и экзогенные, модифицируемые и немодифицируемые: в первую очередь это малый гестационный возраст, незрелость легочной ткани ребенка, токсическое действие кислорода, баротравма легких, респираторные расстройства, по поводу которых проводили ИВЛ, апноэ, отек легких, легочная гипертензия, недостаточность сурфактанта, наследственная предрасположенность, хронический гастроэзофагальный рефлюкс, гиповитаминоз А и Е [2, 16, 33]. Рентгенологические критерии на сегодняшний день представлены наличием интерстициального отека, с участками повышенной прозрачности легочной ткани, фиброзом, лентообразными уплотнениями. Для установления диагноза БЛД обязательным является наличие кислородозависимости как собственно в 28 суток жизни, так и в ближайшие к данному сроку дни (до и после). Критерием кислородозависимости является потребность в респираторной терапии для поддержания уровня насыщения крови кислородом $SpO_2 \geq 90\%$ [22].

По имеющимся эпидемиологическим данным, в США БЛД считается вторым по частоте хроническим заболеванием детского возраста после бронхиальной астмы и показатели его частоты значительно превышают отечественные данные, что свидетельствует о гиподиагностике БЛД в России. В настоящее время данные о распространенности БЛД в целом по России отсутствуют [16].

Актуальность проблемы состоит в том, что по мере улучшения выхаживания глубоко недоношенных детей БЛД встречается все чаще, в ближайшее время в России можно ожидать увеличения заболеваемости БЛД, отмечаемого и в других развитых странах мира [3]. Это связано с переходом российского здравоохранения на рекомендованные ВОЗ критерии живорождения и мертворождения [12]. Высокая степень инвалидизации пациентов с БЛД, наличие у них коморбидных заболеваний, переход в ближайшее десятилетие больных с БЛД в анамнезе во взрослую сеть, недостаточная осведомленность о данном заболевании широкого круга педиатров, частота ошибок в диагностике и тактике ведения больных – все это придает проблеме изучения БЛД не только большую медицинскую, но и социальную значимость [6, 14].

До настоящего времени остаются недостаточно изученными варианты течения, дифференциальной диагностики и исходы БЛД. В литературе имеются многочисленные исследования по этому вопросу и, следует отметить, что они основаны преимущественно на клинических данных и реже на данных современных рентгенологических методов [13, 15].

Остается открытым вопрос о необходимости учета степени выраженности рентгенологических изменений при определении степени тяжести заболевания [7, 19, 20, 21]. Из имеющихся на сегодняшний день семи вариантов критериев оценки степени тяжести БЛД наиболее употребим вариант, принятый Национальным институтом здоровья Великобритании в 2001 г. и дополненный в 2004 г. Однако и в этом варианте не учитывается выраженность рентгенологических изменений. Кроме того, являясь приобретенным заболеванием, развивающимся вследствие воздействия пролонгированной ИВЛ на незрелые легочные структуры недоношенного ребенка, БЛД в то же время по ряду патогенетических моментов напоминает врожденные пороки развития бронхолегочной системы, возникающие вследствие нарушения эмбрионального формирования легочных структур [10, 17]. Поэтому, формирование группы высокого риска по развитию БЛД актуально с первых дней жизни, когда наиболее эффективны лечебно-профилактические мероприятия.

Особый интерес представляет изучение структурных изменений внеклеточного матрикса легочной ткани с исходом в пневмофиброз в результате токсического воздействия высоких концентраций кислорода и баротравмы на незрелые бронхолегочные структуры недоношенного новорожденного на фоне дефицита сурфактанта [8, 10, 25]. Дополнительного изучения требуют и рентгенологические критерии БЛД, разработанные в конце XX века [24, 29].

Следует отметить, что еще W. Northway, в 1967 году давший клинко-рентгенологическую и морфологическую характеристику заболевания и впервые предложивший термин «бронхолегочная дисплазия», отмечал, что в патологический процесс вовлечены все составляющие легочной ткани, что сближает это приобретенное заболевание с пороками развития [10, 17, 25, 27]. Однако по механизму и срокам формирования данные процессы не могут быть отождествлены, поэтому определение БЛД со временем претерпело значительные изменения [3, 12, 18].

Под БЛД на современном этапе понимают хроническое заболевание легких у детей первых трех лет жизни, возникающее в перинатальном периоде чаще у недоношенных детей, получающих респираторную терапию в неонатальном периоде. БЛД протекает с преимущественным поражением бронхиол и паренхимы легких, развитием эмфиземы, фиброза и/или нарушением репликации альвеол; проявляется кислородозависимостью в возрасте 28 суток жизни и старше, дыхательной недостаточностью, бронхообструктивным синдромом, рентгенографическими изменениями и характеризуется регрессом клинических проявлений по мере роста ребенка [3, 16, 18]. Точка зрения на патогенез БЛД, как следствие продленной ИВЛ в раннем неонатальном периоде по поводу различных острых

патологических состояний у недоношенных детей доминирует в настоящее время в отечественной и зарубежной литературе [6, 7, 11, 14]. Причем, являясь поначалу осложнением реанимационных мероприятий, БЛД в дальнейшем может стать основным заболеванием, особенно у детей с наследственной предрасположенностью к гиперреактивности соединительной ткани дыхательных путей [13, 23, 25, 27].

Рентгенография грудной клетки является классическим методом обследования детей с заболеваниями органов дыхания, в том числе и глубоко недоношенных. С целью диагностики и динамического наблюдения исследование может быть выполнено даже детям в отделениях интенсивной терапии и реанимации. К общепринятым рентгенологическим признакам БЛД относят различной степени вздутие легочной ткани, деформацию или обеднение сосудистого рисунка, линейные кружевоподобные тени в легочных полях, грубые перибронхиальные изменения легочной ткани, пневмофиброз, плевральные спайки [19, 20].

Заслуживают внимания результаты рентгенологических исследований, приведенных в различных работах, посвященных диагностике БЛД. Так, при катamnестическом наблюдении детей с БЛД от 6 месяцев до 7 лет (52 ребенка) на фоне стабилизации состояния, позволившей провести такие высокотехнологичные методы обследования, как рентгенография органов грудной полости (52 ребенка), мультислайдовая компьютерная томография (50 детей) и бронхоскопия (3 ребенка), авторам удалось диагностировать врожденные пороки развития бронхолегочной системы у 9 детей: простую (2) и кистозную гипоплазию (4) 1-3 долей легких, врожденную лобарную эмфизему (1), панлобулярную эмфизему (1) и трахеобронхомаляцию (1). Летальность в наблюдаемой группе больных с БЛД (102 ребенка) составила 10 % (10 детей). Все умершие дети имели тяжелое течение заболевания в сочетании с выраженными постгипоксическими изменениями ЦНС и умерли до 6-месячного возраста. При патоморфологическом исследовании у 4 детей данных, указывающих на врожденные пороки развития бронхолегочной системы, выявлено не было. БЛД рассматривается как показание для проведения компьютерной томографии (СКТ) легких. Полагают, что СКТ легких может предоставить больше деталей структурных изменений при БЛД, показать изменения, не определяемые на обзорной рентгенограмме, способствовать определению тяжести поражения дыхательных путей [14]. На компьютерных томограммах отмечена разнородность легочной ткани, с областями гиперинфляции (вздутия) или эмфиземы и очагами повышенной плотности, чередующаяся с относительно нормальными областями [5, 8, 14].

По мнению Д.Ю. Овсянникова (2009 г.) после 3-летнего возраста диагноз БЛД считается неправильным, и, можно говорить лишь об исходах данного заболевания. У 15 детей, наблюдаемых авторами до 3-7-летнего возраста, отмечены следующие исходы: рецидивирующий обструктивный бронхит (7 детей); бронхиальная астма (3 ребенка); хронический бронхит (2 ребенка); клиническое выздоровление (3 ребенка). Отсутствие вновь выявленных врожденных поро-

ков развития у наблюдаемых детей старше 2-летнего возраста свидетельствует о том, что обычно такие тяжелые изменения манифестируют в более раннем возрасте [13, 16].

Таким образом, в группе недоношенных новорожденных, получавших пролонгированную ИВЛ по поводу различных острых патологических состояний, сопровождавшихся выраженной дыхательной недостаточностью (в основном по поводу респираторного дистрессиндрома), особенно у глубоко недоношенных детей с экстремально низкой массой тела при рождении, высок риск формирования БЛД, как последствия токсического воздействия кислорода и баротравмы на незрелые легочные структуры [17]. Однако в ряде случаев, когда вентиляционная поддержка необходима детям с врожденными пороками развития бронхолегочной системы, БЛД не является самостоятельным заболеванием, а усугубляет течение основного заболевания. Причиной необходимости возможно более ранней диагностики врожденных изменений дыхательной системы, протекающих под маской БЛД, является принципиальная разница в течении и прогнозе этих патологических состояний [5].

Тяжесть общего состояния, выраженность дыхательных расстройств, низкая масса тела при рождении и невозможность проведения сложных и инвазивных диагностических исследований являются факторами, осложняющими диагностический поиск у недоношенных детей. Только в процессе катamnестического наблюдения пульмонологом до 2-летнего возраста, а при необходимости и старше, возможно проведение всего диагностического комплекса для верификации диагноза и комплексного лечения этой категории больных [5].

Для оценки компьютерных томограмм у детей с БЛД рядом авторов предложены оценочные шкалы. О. Masayuki и соавт. в 2008 г. на основании СКТ-исследования 42 недоношенных детей с БЛД предложили шкалу, оценивающую в 3-балльной градации три основных признака – гиперинфляцию, эмфизему, фиброз/интерстициальные изменения. СКТ-показатели коррелировали с клиническим статусом в 36 недель постконцептуального (скорректированного) возраста, продолжительностью кислородотерапии, а также с потребностью в кислородотерапии в домашних условиях [26].

Сотрудниками ГУ НЦЗД РАМН (Национальный центр здоровья) на основании рентгенологического обследования 122 детей 1 мес. – 7 лет с БЛД, половине из которых проводилась СКТ, были сформулированы рентгенологические критерии тяжести заболевания [5, 20], сопоставимые с рентгенологическими критериями тяжести БЛД, предложенными ранее D.K. Edwards [23] 30 детям 1 мес. – 2 лет с тяжелой классической формой БЛД недоношенных. Диагноз и тяжесть заболевания устанавливали в соответствие с рабочей классификацией бронхолегочных заболеваний у детей [4, 9] на основании общепринятых на сегодняшний день клинических критериев. Рентгенологическими критериями БЛД являлись интерстициальный отек, чередующийся с участками повышенной прозрачности легочной ткани, фиброз, лентообразные уплотнения. ВРКТ детям с БЛД проводили в связи с тяжестью

БЛД, подозрением на врожденный порок развития легких (4 ребенка), сохранением кислородозависимости в возрасте старше 1 года (2 ребенка). В отношении всех оцениваемых признаков СКТ продемонстрировала преимущества в частоте регистрации патологических изменений по сравнению с РГК. СКТ позволила детально охарактеризовать морфологию изменений бронхолегочной системы [5, 20].

По наблюдениям L. Reid [30], эмфизема у детей с БЛД обусловлена тремя механизмами: 1) рубцами, появляющимися вследствие перерастяжения нефиброзированного легкого; 2) нарушением процесса мультипликации альвеол в отдельных участках (гипопластическая эмфизема); 3) деструктивной формой эмфиземы в результате воспаления и разрушения стенок альвеол и капиллярного русла. Полученные данные позволили выявить ряд чувствительных рентгенологических симптомов, обладающих различной специфичностью, для диагностики БЛД с помощью СКТ [1, 16, 24].

К высокочувствительным и высокоспецифичным СКТ-признакам БЛД можно отнести неравномерность пневматизации, утолщение стенок бронхов и наличие плевральных спаек. Высокоспецифичными КТ-признаками БЛД, реже регистрируемыми, либо вообще не определяемыми на обзорных РГК, явились признаки различных морфологических вариантов эмфиземы легких, бронхоэктазы, центрилобулярные уплотнения, изменения сосудов (их деформация и расширение, повышение соотношения сегментарная артерия/бронх более 1), междольковая инфильтрация, плевральные изменения. Анализ СКТ-признаков заболевания позволил установить, что рентгенологическая картина БЛД включает сочетание признаков эмфиземы, хронического бронхита, бронхиолита и легочной гипертензии [16, 24].

В работе В.И. Бекетовой (2007 г.) приведены результаты изучения лучевой картины легких при БЛД 665 недоношенных детей, длительное время находившихся на искусственной вентиляции легких в отделении реанимации. Проводилась рентгенография, УЗИ, рентгеновская мультиспиральная компьютерная томография. На основании клинических и рентгено-морфологических признаков выделены четыре стадии БЛД. 1. Респираторный дистресс-синдром (РДС) (1-я стадия) – обратимая стадия БЛД, которая длится 4-10 дней. На рентгенограмме определяется воздушная бронхограмма, сетчатость легочного рисунка. 2. Среднетяжелая БЛД (2-я стадия), длительностью от 11 до 20 дней. Рентгенологическая картина в этот период проявляется диффузным паренхиматозным затемнением, снижением пневматизации легких; часто встречаются мигрирующие дисковидные ателектазы, усиление и тяжесть легочного рисунка. 3. Тяжелая БЛД (3-я стадия), протекает во временной период 15-28 дней. Рентгенологически в легких определяются кистозные и эмфизематозные зоны («сотовое легкое»), часто видны буллы от единичных до множественных. 4. Хроническая болезнь (4-я стадия) развивается после 28 дня жизни. Рентгенологически выявляется перерастяжение и неомогенность легочной ткани с по-

вышенной плотностью в нижних отделах, «кружевоподобный» легочный рисунок, простирающийся к периферии, обнаруживается кардиомегалия [1].

По мнению Д.Ю. Овсянникова, Н.А. Комлевой, Т.Б. Оболадзе с соавт., типичные для классической БЛД рентгенологические изменения, включающие чередование вздутий (булл) с лентообразными уплотнениями, придающими легочному рисунку сетчатый характер, появляются только на 3-й неделе жизни [14]. В то же время возможно развитие БЛД с минимальными рентгенологическими изменениями, несопоставимыми с описанными W.H. Northway [27]. Так, у ряда пациентов отмечается лишь неоднородность легочного рисунка с участками, характерными для фиброза (длительное сохранение субсегментарных ателектазов) на фоне вздутия [14].

Для детей с БЛД в неонатальном периоде типичны развитие пневмоторакса, пневмомедиастинума, интерстициальной эмфиземы легких, которые объединяются в синдром «утечки воздуха» — являющимся важным предиктором развития заболевания. Рентгенографические изменения у детей с БЛД персистируют длительно. В отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных, а также на втором этапе выхаживания рентгенографическое исследование рекомендуется проводить детям с БЛД не реже 1-2 раз в месяц при подозрении на развитие пневмонии, синдромов «утечки воздуха» — чаще [14].

Основным исходом БЛД у детей является клиническое выздоровление, реже, обычно у детей с тяжелой БЛД, в исходе заболевания развиваются рецидивирующий/хронический бронхит, облитерирующий бронхиолит, пневмосклероз, бронхоэктазы. Бронхиальная астма не является исходом БЛД, хотя ее частота у детей с БЛД выше по сравнению с детьми, не имеющими данного заболевания. Дети с БЛД нуждаются в проведении рентгенографии грудной клетки (при выписке, обострениях заболевания, в возрасте 6-12 мес. в зависимости от тяжести БЛД, далее ежегодно до достижения 3-летнего возраста при среднетяжелой, тяжелой форме течения БЛД). Рентгенографические признаки: гиперинфляция (счет по передним и задним отрезкам ребер > 14); повышение прозрачности легочной ткани (буллы); фиброз, интерстициальные изменения; ателектаз. Показания для проведения СКТ органов грудной клетки у детей с БЛД окончательно не определены. СКТ легких может быть рекомендована детям с БЛД при задержке клинического выздоровления, при подозрении на развитие облитерирующего бронхиолита в исходе БЛД, врожденных пороках развития легких [14].

В исследованиях польских авторов оценивались факторы риска, частота и точность диагностики новой формы БЛД у недоношенных детей с массой менее 500г по данным Института материнства и детства (г. Варшава) с 1999 по 2004 гг. [31]. Диагноз новой формы БЛД был установлен ретроспективно 76 % детей из 244. Результаты исследования показали, что тяжелая форма БЛД диагностирована у 18 % детей, умеренная форма у 15 %, легкая у 67 %. Все дети были рождены на 26-27 неделе и с низкой массой тела при рождении (менее 900 г), у большинства детей установлена пнев-

мония и сепсис. Также отмечено, что дети с тяжелой формой БЛД подвержены в будущем легочной инфекции. Авторами сделаны выводы о том, что частота БЛД у недоношенных детей составляет 76 %, но в 67 % преобладает легкая форма, тяжелая форма имела место в сочетании с сепсисом; факторами риска развития БЛД является низкая масса тела, недоношенность, сепсис и пневмония [31].

БЛД остается самым частым осложнением, ассоциированным с недоношенностью и низкой массой тела ребенка. Это охватывает всех недоношенных детей, особенно родившихся с экстремально низкой массой тела. Тем не менее, есть современные данные о новой форме БЛД, при которой выявляются иные изменения в легких, а также факторы риска и исходы [22].

Представляет особый интерес предложенная Ochi ai M., et al. (2008) новая шкала оценки БЛД по СКТ, ассоциированная с клинической картиной по результатам сравнения полученных данных СКТ с использующейся рентгенографической шкалой Эдвардса [28]. Авторами сделан вывод о том, что возможности рентгенологического исследования в выявлении тонких структурных изменений легочной ткани, таких как повреждение легочного интерстиция, мелких бронхов и бронхиол, в сравнении с СКТ, ограничены. Авторами обследовано 42 ребенка с БЛД и выделена балльная шкала из 3 категорий: 1 балл – перерастяжение альвеол, 2 балла – эмфизема, 3 балла – интерстициальный фиброз, по которым оценивалась степень тяжести БЛД по СКТ.

Показано высокое диагностическое значение СКТ в выявлении признаков патологии бронхо-легочной системы при БЛД. По мнению авторов, новая система балльного подсчета СКТ признаков является объективной и более точной, особенно в оценке клинического статуса больного с БЛД и дальнейшего прогноза [28]. В статье приведена количественная оценка наиболее характерных СКТ признаков БЛД: степень пневматизации легочной ткани, архитектоника легочного рисунка по долям легких, перибронхиальные изменения легочной ткани, распространенность пневмофиброза, наличие сердечно-сосудистых изменений [28].

В заключение следует отметить, что анализ современной литературы выявил отсутствие единого мнения о рентгенологической классификации, критериях диагностики и оценке исходов и осложнений БЛД у детей. Таким образом, изложенное позволяет сделать вывод о том, что ценность получаемой информации при СКТ, возможность сокращения длительности обследования больных за счет отказа от ряда других сложных инвазивных диагностических методов определяют преимущества СКТ перед другими методами лучевой диагностики БЛД. Изучение литературы показывает, что исследование данной патологии с применением современного метода лучевой диагностики патологии легких, каким является СКТ, представляется актуальным с позиций разработки критериев ранней диагностики и прогнозирования степени тяжести течения и вариантов исходов БЛД.

Литература

1. Бекетова В.И., Игнатъев Ю.Т., Смагин А.Ю., Хомутова Е.Ю. Лучевая диагностика бронхолегочной дисплазии у новорожденных // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12. – С. 46.
2. Бронхолегочная дисплазия: учебно-методическое пособие / под редакцией академика Володи на Н.Н. – М.: РГМУ, 2010. – 56 с.
3. Бронхолегочная дисплазия: методические рекомендации / под ред. Академика РАМН Н.Н. Володи на. – М.: РГМУ, 2010. – 56 с.
4. Геппе Н.А., Розина Н.Н., Волков И.К. и др. Новая рабочая классификация бронхолегочных заболеваний у детей // Доктор. Ру. – 2009. – № 1. – С. 7-13.
5. Давыдова И.В. Формирование, течение и исходы бронхолегочной дисплазии у детей: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 2010. – 49 с.
6. Дементьева Г.М. Болезни бронхолегочной системы у новорожденных (лекция) // Росс. вестник перинатологии и педиатрии. – 2004. – Прилож. – С. 60-75.
7. Ильина Н.А., Немилова Т.К., Караваева С.А. и др. Компьютерная томография в дифференциальной диагностике кистозных поражений легких у детей младшего возраста // Невский радиологический форум «Новые горизонты». – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2007. – С. 604-605.
8. Ильина Н.А., Немилова Т.К., Караваева С.А. и др. Компьютерная томография в дифференциальной диагностике кистозных поражений легких у детей младшего возраста // Невский радиологический форум «Новые горизонты». – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2007. – С. 604-605.
9. Классификация клинических форм бронхолегочных заболеваний у детей. – М.: Российское респираторное общество, 2009. – 18 с.
10. Козарезов С.Н. Клинико-патогенетические аспекты бронхолегочной дисплазии в стадии хронической болезни: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Минск, 2010. – 20 с.
11. Кольцова Н.С., Захарова Л.И., Чикина Л.В. Формирование здоровья недоношенных детей с сочетанной перинатальной патологией // Вопросы современной педиатрии. – 2005. – № 4. – Прил. 1. – С. 243.
12. Овсянников Д.Ю. Система оказания медицинской помощи детям, страдающим бронхолегочной дисплазией: руководство для практикующих врачей / под ред. Л.Г. Кузьменко. – М.: МДВ, 2010. – С. 152.
13. Овсянников Д.Ю. Терапия и профилактика бронхолегочной дисплазии: от патогенеза к доказательной медицине // Вопросы практической педиатрии. – 2009. – Т. 4, № 4. – С. 30-40.
14. Овсянников Д.Ю., Комлева Н.А., Оболадзе Т.Б. и соавт. Современные алгоритмы диагностики бронхолегочной дисплазии // Вопросы диагностики в педиатрии. – 2011. – Т. 3, № 1. – С. 12-20.
15. Овсянников Д.Ю., Кузьменко Л.Г., Дегтярева Е.А. и др. Течение бронхолегочной дисплазии у детей грудного и раннего возраста. Педиатрия. – 2007. – № 86 (4). – С. 35-42.
16. Овсянников Д.Ю., Кузьменко Л.Г., Дегтярева Е.А. и соавт. Возможности высокоразрешающей компьютерной томографии в диагностике бронхоле-

гочной дисплазии у детей первых 2 лет жизни // Педиатрия. – 2010. – Т. 89, № 1. – С. 56-60.

17. Самохин П.А., Цветкова Ю.В. Бронхолегочная дисплазия новорожденного: морфогенез, морфологическая диагностика // Архив патологии. – 2008. – Т. 70, № 4. – С. 37-42.

18. Смагин А.Ю., Чернышов А.К. Бронхолегочная дисплазия у новорожденных // Анестезиология и реаниматология. – 2004. – № 1. – С. 71-74.

19. Тюрин И.Е. Методы визуализации хронической обструктивной болезни легких // Хроническая обструктивная болезнь легких / Под ред. А.Г. Чучалина. – М.: Атмосфера, 2008. – С. 231-263.

20. Цыгина Е.Н., Давыдова И.В., Кустова О.В. и др. Радиологические исследования при бронхолегочной дисплазии у детей // Медицинская визуализация. – 2008. – № 2. – С. 116-121.

21. Шишко Г.А., Устинович Ю.А. Современные подходы к ранней диагностике и лечению бронхолегочной дисплазии: учебно-методическое пособие для врачей. – Минск, 2006. – 32 с.

22. Bancalari E., Claire N., Sosenko I.R. Bronchopulmonary dysplasia: changes in pathogenesis, epidemiology and definition // Semin Neonatol. – 2003. – № 8 (1). – P. 63-71.

23. Edwards D.K. Radiographic aspects of bronchopulmonary dysplasia // J. Pediatr. – 1995. – P. 823-829.

24. Howling S.J., Northway W.H., Hansell D.M., et al. Pulmonary sequelae of bronchopulmonary dysplasia survivors: high-resolution CT findings // AJR Am J Roentgenol. – 2000. – № 174 (5). – P. 1323-1326.

25. Karani J. Neonatal imaging // Neonatal respiratory disorders / Eds. A. Greenough, A.D. Milner. – London: ARNOLD, 2003. – P. 99-105.

26. Masayuki O., Shunji N., Hidetake Y., et al. A new scoring system for computed tomography of the chest for assessing the clinical status of bronchopulmonary dysplasia // Journal of Pediatrics. – 2008. – № 152. – P. 90-95.

27. Northway W.H. Jr, Rosan R.C., Porter D.Y. Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline membrane disease // N. Engl. J. Med. – 1967. – № 276. – P. 357-368.

28. Ochiai M., Hikino S., Yabuuchi H., Nakayama H., et al. A new scoring system for computed tomography of the chest for assessing the clinical status of bronchopulmonary dysplasia // J Pediatr. – 2008. – № 152 (1). – P. 90-95.

29. Oppenheim C., Mamou-Mani T., Sayegh N., et al. Bronchopulmonary dysplasia: value of CT in identifying pulmonary sequelae // Am. J. Roentgenol. – 1994. – P. 163-169.

30. Reid L. Bronchopulmonary dysplasia: Pathology // J. Pediatr. – 1979. – № 95. – P. 837.

31. Rozwoj W. Risk factors, frequency and severity of bronchopulmonary dysplasia (BPD) diagnosed according to the new disease definition in preterm neonates // Med Wieku Rozwoj. – 2008. – № 12 (4 Pt 1). – P. 933.

32. Smith V.C., Zupancic J.A., McCormick M.C. Trends in severe bronchopulmonary dysplasia rates between 1994 and 2002 // J Pediatr. – 2005. – № 146 (4). – P. 469-473.

33. Thomas W., Speer C.O. Universitäts – Kinderklinik Würzburg. Bronchopulmonary dysplasia Frühgeborener Epidemiologie, Pathogenese und Therapie. Monatsschrift Kinderheilkd. – 2005. – № 153. – P. 211-219.

Literature

1. Beketova V.I., Ignatyev Yu.T., Smagin A.Yu., Khomutova E.Yu. X-ray diagnostics of bronchopulmonary dysplasia in newborn // Advances in Current Natural Sciences. – 2007. – № 12. – P. 46.

2. Bronchopulmonary dysplasia / Study guide ed. by academician Volodin N.N. – M.: SEI HPE «RSMU» of the Ministry of Health of the RF, 2010. – 56 p.

3. Bronchopulmonary dysplasia. Methodological recommendations ed. by the RAMS academician N.N. Volodin – M.: «RSMU», 2010. – 56 p.

4. Geppe N.A., Rozinova N.N., Volkov I.K., et al. A new working classification of bronchopulmonary diseases in children // Doctor.Ru. – 2009. – № 1. – P. 7-13.

5. Davydova I.V. The development, course and outcomes of bronchopulmonary dysplasia in children. Abstract of a thesis of a candidate for a degree of a Doctor of medical sciences. – M., 2010. – 49 p.

6. Dementeyva G.M. Bronchopulmonary diseases in newborn (a lecture) // Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. – 2004. – Suppl. – P. 60-75.

7. Ilyina N.A., Nemilova T.K., Karavaeva S.A., et al. Computer tomography in differential diagnostics of cystic lesions of the lungs in younger children // Neva radiology forum «New Horizons». – SPb.: ELBI-SPb, 2007. – P. 604-605.

8. Ilyina N.A., Nemilova T.K., Karavaeva S.A., et al. Computer tomography in differential diagnostics of cystic lesions of the lungs in younger children // Neva radiology forum «New Horizons». – SPb.: ELBI-SPb, 2007. – P. 604-605.

9. Classification of clinical forms of bronchopulmonary diseases in children. – M.: Russian Respiratory Society, 2009. – 18 p.

10. Kozarezov S.N. Clinical and pathogenetic aspects of bronchopulmonary dysplasia chronic disease: Abstract of a thesis ... of a Candidate of medical sciences. – Minsk, 2010. – 20 p.

11. Koltsova N.S., Zakharova L.I., Chikina L.V. The health of preterm babies with combined perinatal pathology // Problems of Modern Pediatrics. – 2005. – № 4. – Suppl. 1. – P. 243.

12. Ovsyannikov D.Yu. The system of medical aid to children suffering from bronchopulmonary dysplasia: A Guide for practitioners / Ed. by L.G. Kuzmenko. – M., 2010. – P. 152.

13. Ovsyannikov D.Yu. Treatment and prevention of bronchopulmonary dysplasia: from pathogenesis to evidence-based medicine // Issues of Practical Pediatrics. – 2009. – Vol. 4, № 4. – P. 30-40.

14. Ovsyannikov D.Yu., Komleva N.Yu., Oboladze T.B. Modern algorithms for diagnostics of broncho-

- pulmonary dysplasia // Issues of Diagnostics in Pediatrics. – 2011. – Vol. 3, № 1. – P. 12-20.
15. Ovsyannikov D.Yu., Kuzmenko L.G., Degtyareva E.A., et al. The course of bronchopulmonary dysplasia in infants and young children // Pediatrics. – 2007. – № 86 (4). – P. 35-42.
 16. Ovsyannikov D.Yu., Kuzmenko L.G., Degtyareva E.A., et al. Capacities of high resolution computer tomography in diagnosis of bronchopulmonary dysplasia in children of the first two years of life // Pediatrics. – 2010. – Vol. 89. – № 1. – P. 56-60.
 17. Samokhin P.A., Tsvetkova Yu.V. Bronchopulmonary dysplasia in newborn: morphogenesis, morphological diagnostics // Archives of Pathology. – 2008. – Vol. 70, № 4, P. 37-42.
 18. Smagin A.Yu., Chernyshov A.K. Bronchopulmonary dysplasia in newborn // Anesthesiology and Rheumatology. – 2004. – № 1. – P. 71-74.
 19. Tyurin I.E. Methods of visualization of chronic obstructive pulmonary disease // Chronic obstructive pulmonary disease / Ed. by A.G. Chuchalin. – M.: Atmosphere, 2008. – P. 231-263.
 20. Tsygina E.N., Davydova I.V., Kustova O.V. et al. Radiological examination in bronchopulmonary dysplasia in children // Medical Visualization. – 2008. – № 2. – P. 116-121.
 21. Shishko G.A., Ustinovich Yu.A. Modern approaches to the early diagnostics and treatment of bronchopulmonary dysplasia // Study guide for doctors. – Minsk, 2006. – 32 p.
 22. Bancalari E., Claure N., Sosenko I.R. Bronchopulmonary dysplasia: changes in pathogenesis, epidemiology and definition // Semin Neonatol. – 2003. – № 8 (1). – P. 63-71.
 23. Edwards D.K. Radiographic aspects of bronchopulmonary dysplasia // J. Pediatr. – 1995. – P. 823-829.
 24. Howling S.J., Northway W.H., Hansell D.M., et al. Pulmonary sequelae of bronchopulmonary dysplasia survivors: high-resolution CT findings // AJR Am J Roentgenol. – 2000. – № 174 (5). – P. 1323-1326.
 25. Karani J. Neonatal imaging // Neonatal respiratory disorders / Eds. A. Greenough, A.D. Milner. – London: ARNOLD, 2003. – P. 99-105.
 26. Masayuki O., Shunji N., Hidetake Y., et al. A new scoring system for computed tomography of the chest for assessing the clinical status of bronchopulmonary dysplasia // Journal of Pediatrics. – 2008. – № 152. – P. 90-95.
 27. Northway W.H. Jr, Rosan R.C., Porter D.Y. Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline membrane disease // N. Engl. J. Med. – 1967. – № 276. – P. 357-368.
 28. Ochiai M., Hikino S., Yabuuchi H., Nakayama H., et al. A new scoring system for computed tomography of the chest for assessing the clinical status of bronchopulmonary dysplasia // J Pediatr. – 2008. – № 152 (1). – P. 90-95.
 29. Oppenheim C., Mamou-Mani T., Sayegh N., et al. Bronchopulmonary dysplasia: value of CT in identifying pulmonary sequelae // Am. J. Roentgenol. – 1994. – P. 163-169.
 30. Reid L. Bronchopulmonary dysplasia: Pathology // J. Pediatr. – 1979. – № 95. – P. 837.
 31. Rozwoj W. Risk factors, frequency and severity of bronchopulmonary dysplasia (BPD) diagnosed according to the new disease definition in preterm neonates // Med Wieku Rozwoj. – 2008. – № 12 (4 Pt 1). – P. 933.
 32. Smith V.C., Zupancic J.A., McCormick M.C. Trends in severe bronchopulmonary dysplasia rates between 1994 and 2002 // J Pediatr. – 2005. – № 146 (4). – P. 469-473.
 33. Thomas W., Speer C.O. Universitäts – Kinderklinik Würzburg. Bronchopulmonary dysplasia Frühgeborener Epidemiologie, Pathogenese und Therapie. Monatsschrift Kinderheilkd. – 2005. – № 153. – P. 211-219.

Координаты для связи с авторами: Сиротина-Карпова Мария Сергеевна – врач-рентгенолог КГБУЗ «Детская краевая клиническая больница им. А.К. Пиотровича», тел. +7-914-546-31-71, e-mail: mariya_sirotinakarpova@mail.ru.

