УДК 616.233/.24-007.17-053.36/.37-036

©Г. С. Сенаторова, О. Л. Логвінова, Н. В. Башкірова

Харківський національний медичний університет
КЗОЗ «Обласна дитяча клінічна лікарня»

АНАЛІЗ СТАНУ РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ З БРОНХОЛЕГЕНЕВОЮ ДИСПЛАЗІЄЮ ЗА ДОПОМОГОЮ СПІРАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

АНАЛІЗ СТАНУ РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ З БРОНХОЛЕГЕНЕВОЮ ДИСПЛАЗІЄЮ ЗА ДОПОМОГОЮ СПІРАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ. Обстежено 206 дітей з бронхолегеневою дисплазією. Виявлено, що рентгенологічними маркерами бронхолегеневої дисплазії вважають наявність транспульмональних тяжів, деформації стінок бронхів та гіперпневматозу за даними рентгенографії органів грудної клітки. Дані показники корелювали з характерними особливостями бронхолегеневої дисплазії за даними високороздільної комп'ютерної томографії легень (зниження пневматизації в прикореневих зонах, сума передніх і задніх відділів ребер, більша 15, посилення легеневого рисунка за лінійним типом, деформація стінок бронхів).

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ С БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ С ПОМОЩЬЮ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ. Обследовано 206 детей с бронхолегочной дисплазией. Выявлено, что рентгенологическими маркерами бронхолегочной дисплазии считают наличие транспульмональных тяжей, деформации стенок бронхов и гиперпневматоза по данным рентгенографии органов грудной клетки. Данные показатели коррелировали с характерными особенностями бронхолегочной дисплазии по данным высокораздельной компьютерной томографии легких. С помощью высокораздельной компьютерной томографии легких выявлено снижение пневматизации в прикорневых зонах, усиление легочного рисунка по линейному типу, деформацию стенок бронхов. Сумма передних и задних отделов ребер была больше 15.

ANALYSIS OF RESPIRATORY SYSTEM OF CHILDREN WITH BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA USING SPIRAL COMPUTER TOMOGRAPHY. The study involved 206 children with bronchopulmonary dysplasia. Found that radiographic markers bronchopulmonary dysplasia find availability bands, deformation of the walls ofthe bronchiaccording toX-rayof the chest. These figures correlate with the theme bronchopulmonary dysplasia according computer tomography lungs (reductioninareas, the sum of the front andposterioredgesgreater than15, increased lung patternforlineartype, deformation of the walls ofthe bronchi).

Ключові слова: бронхолегенева дисплазія, спіральна комп'ютерна томографія, маркери.

Ключевые слова: бронхолегочная дисплазия, спиральная компьютерная томография, маркеры.

Key words: bronchopulmonarydysplasia,spiral computedtomography, markers.

ВСТУП. Рентгенографічні зміни вважаються додатковими критеріями визначення наявності бронхолегеневої дисплазії (БЛД) та тяжкості даного захворювання [1]. Рентгенологічні дослідження дозволяють опосередковано визначати ознаки гіперінфляції, пневмофіброзу, реакцію інтерстицію, кістоподібних просвітлень та плевродіафрагмальних і плевроперикардіальних злук, що може бути важливим не тільки для діагностики захворювання, а й для прогнозування його перебігу та визначення предикторів несприятливого наслідку захворювання. Вивченню рентгенологічних змін на етапі формування бронхолегеневої дисплазії присвячено безліч робіт [2]. Існують праці щодо особливостей діагностики тяжкості БЛД за рентгенологічними змінами [3]. Проте недостатньо вивчені взаємозв'язки рентгенографічних даних між собою, з формою БЛД, клінічними ознаками бронхолегеневої дисплазії, маркери ремоделювання легень. Досі не розроблені рентгенологічні критерії щодо прогнозу захворювання.

Мета дослідження – вдосконалення діагностики бронхолегеневої дисплазії шляхом виявлення рентгенологічних маркерів захворювання методом високороздільної комп'ютерної томографії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Обстежено 249 пацієнтів, із них 206 хворих (86,56±0,02 %) на бронхолегеневу дисплазію в період ремісії захворювання (основна група) та 43 дитини (21,06±2,92 %), які народились недоношеними, мали дихальні розлади в ранній неонатальний період, але в них не сформувалась БЛД (група порівняння). Рентгенографія органів грудної клітки проводилась обстеженим згідно з показаннями, представленими в методичних рекомендаціях МОЗ України «Діагностика та лікування бронхолегеневої дисплазії в дітей» (2014) [4]. Обстеженим виконано 249 високороздільних комп'ютерних томографій у ході первинного огляду в центрі діагностики та лікування бронхолегеневої дисплазії в дітей.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ. За даними комп'ютерної томографії, відношення діаметрів артерії та бронха (артеріобронхіальний коефіцієнт, АБК) у дітей основної групи складав 1,21±0,012. У дітей групи порівняння він був достовірно нижчим (0,98±0,008; p=0,00001). Отримані дані дозволяють стверджувати, що у дітей з бронхолегеневою дисплазією мало місце розширення великих гілок легеневої артерії, що опосередковано свідчило про гіперволемію малого кола і легеневу гіпертензію. Кореляція SpO_2 зі значенням артеріобронхіального коефіцієнта у хворих основної групи ($r=-0,275$; $p<0,05$) визначала вплив гіпоксії на АБК та задовільну реакцію судин малого кола на зниження SpO_2, завдяки чому припускаємо наявність оборотної вазоконстрикції легень.

Порівняльна характеристика результатів високороздільної комп'ютерної томографії в дітей з бронхолегеневою дисплазією та пацієнтів, які народились недоношеними, мали дихальні розлади в ранній неонатальний період, але в яких не сформувалась БЛД, наведена в таблиці 1.

Транспульмональні тяжі виявлялись достовірно частіше в обстежених з бронхолегеневою дисплазією, ніж у групі порівняння ($p \leq 0{,}001$). Число транспульмональних тяжів впливало на тяжкість БЛД (λУілкса 0,780; $F(2,380)=53{,}32$; $p<0{,}0001$), що закономірно, оскільки ступінь і поширеність ураження легень пролонгували час респіраторної підтримки. Транспульмональні тяжі в групі порівняння у всіх пацієнтів виявлені в нижній частці легень. Усі ці пацієнти мали пневмонію у нижній частці в неонатальному анамнезі. Взаємозв'язок пневмонії з наявністю транспульмональних тяжів доведений достовірною кореляцією ($r=0{,}786$; $p<0{,}05$).

Потовщення міжчасточкових перегородок виявлялось переважно в передніх ділянках легень у вигляді перпендикулярних плеврі лінійних тіней довжиною ≤5 мм. В основній групі потовщення міжчасточкових перегородок корелювало з тяжкістю захворювання ($r=0{,}280$; $p<0{,}05$) та не залежало від форми БЛД ($r=0{,}074$; $p<0{,}05$). Деформація стінок бронхів виявлена у восьмої частини хворих на бронхолегеневу дисплазію. Феноменів потовщення міжчасточкових перегородок та деформації стінок бронхів у дітей групи порівняння не відзначено.

Зниження щільності легень та локальні ділянки підвищення прозорості легеневої тканини за типом повітряної пастки виявлялись у пацієнтів, які народились недоношеними, мали дихальні розлади в ранній неонатальний період, але в яких не сформувалась бронхолегенева дисплазія, та у хворих на БЛД. Отримані дані дозволили сформувати гіпотезу про тривале збереження гіперпневматозу в дітей, які перенесли респіраторний дистрес-синдром новонароджених в анамнезі, та вважати недостовірним для діагностики БЛД ізольований феномен гіперпневматозу.

Симптом «матового скла», з нашої точки зору, найбільш не однозначний. Він спостерігався однаково часто в обох групах ($p>0{,}05$). Відомо, що симптом «матового скла» – ознака запальних процесів легеневого інтерстицію, проте може бути першою ланкою трансформації у пневмофіброз.

Площа «матового скла» корелювала з тяжкістю БЛД, симптомами задишки, тахіпное, ціанозом, сатурацією кисню. Отримані дані дозволяють думати про взаємозв'язок площі «матового скла», встановленої за допомогою комп'ютерної томографії високого розділення, зі зниженням функціональної активності легень та гіпоксією, які потенціюють запальну інфільтрацію інтерстицію легень.

У дітей основної групи виявлені переважно дрібні та середні кістоподібні просвітлення діаметром від 1,5 до 5 мм, зумовлені перерозтягуванням несформованих альвеол. У 4-х пацієнтів основної групи міхури були більші за 6 мм за рахунок дилатації міхурів на тлі емфіземи легень. Усі ці чотири дитини мали тяжку бронхолегеневу дисплазію.

Маркери бронхолегеневої дисплазії, за результатами комп'ютерної томографії високого розділення методом аналізу дискримінантних функцій, показано на рисунку 1.

Питання щодо проведення комп'ютерної томографії легень у дітей раннього віку досі дискутабельне. Показання до високороздільної комп'ютерної томографії повинні бути чітко виважені, оскільки середні величини поглинених доз в органах дітей і ефективні еквівалентні дози за одне дослідження звичайно в 300–500 разів перевищують рентгенологічне (навантаження при рентгенографії органів грудної клітки – від 0,02 до 0,04 мЗв, при проведенні високороздільної комп'ютерної томографії – 2–10 мЗв). З огляду на сказане вище, ми прослідкували корелятивні зв'язки між рентгенологічними маркерами, отриманими за допомогою рентгенографії органів грудної клітки і комп'ютерної томографії високого розділення (табл. 2).

Таблиця 1. **Порівняльна характеристика результатів високороздільної комп'ютерної томографії в дітей з БЛД (основна група; n=206) та пацієнтів, які народились недоношеними, мали дихальні розлади в ранній неонатальний період, але в яких не сформувалась БЛД (група порівняння; n=43)**

	Основна група n=206		Група порівняння n=43		p
	абс.	M±m, %	абс.	M±m, %	
Посилення легеневого рисунка					
Транспульмональні тяжі	66	32,1±1,9	35	8,1±2,7	0,001[3]
Потовщення міжчасточкових перегородок	52	25,1±1,2	0	–	0,001[3]
Пневматизація легеневої тканини					
Дифузне зниження пневматизації в прикореневих зонах	199	96,6±0,8	38	88,3±2,9	>0,05
Зниження щільності легеневої тканини за типом повітряної пастки	32	22,4±2,0	15	35,6±5,8	0,001[3]
Деформація бронхіального дерева					
Деформація стінок бронхів	27	13,5±1,7	0	–	0,05[1]
Деформація бронхів за типом «дерево у бруньках»	2	9,7±0,8	0	–	>0,05
Зміни тканини легені					
Симптом «матового скла»	206	100 %	40	93,0±2,5	>0,05
Кістозно-бульозна трансформація легень «стільникова легеня»	2	9,7±0,8	0	–	>0,05
Наявність кістоподібних просвітлень «міхурів»:					
розміром 1,5–2 мм	48	23,3±1,9	0	–	0,001[3]
розміром 3–5 мм	11	5,3±1,2	0	–	0,05[1]
розміром > 6 мм	4	1,9±0,9	0	–	>0,05

Примітка. Різниці достовірні (X^1 – $p<0{,}05$; X^2 – $p<0{,}01$; X^3 – $p<0{,}001$; X^4 – $p<0{,}0001$).

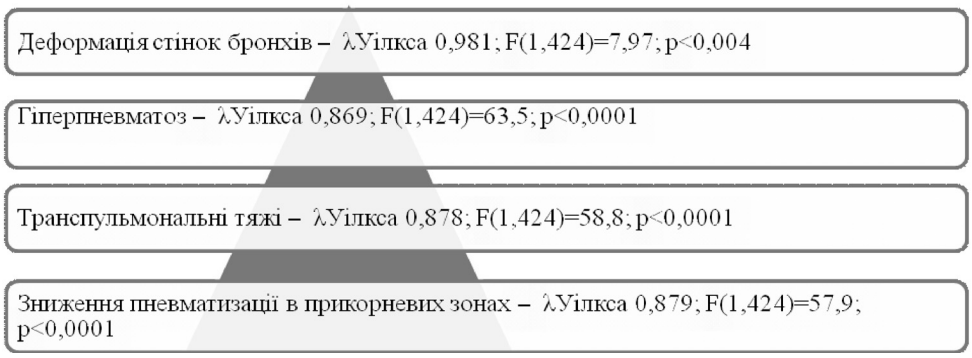

Рис. 1. Розподіл характерних ознак за ступенем значущості щодо бронхолегеневої дисплазії методом аналізу дискримінантних функцій (n=249).

Таблиця 2. **Корелятивні зв'язки між рентгенологічними маркерами, отриманими за допомогою рентгенографії органів грудної клітки і комп'ютерної томографії високого розділення (n=206)**

Ознака		Високороздільна комп'ютерна томографія легень			
		ТпТ	ДсБ	ГП	↓П в ПЗ
Ro ОГК	ПЛР	0,596[2]	0,341[2]	-0,014	0,383[2]
	ДзГК	0,087[1]	-0,159[1]	-0,256[2]	0,201
	∑ПР та ЗР >15	0,623[2]	0,489[2]	0,153[2]	0,509[2]

Примітка. ТпТ – транспульмональні тяжі; ДсБ – деформація стінок бронхів; ГП – гіперпневматоз; ↓П в ПЗ – зниження пневматизації в прикореневих зонах; ∑ ПР та ЗР >15 – сума передніх і задніх відділів ребер, більша 15; ПЛР – посилення легеневого рисунка за лінійним типом; ДзГК – дзвоноподібна грудна клітка; різниці достовірні (X^1 – p<0,05; X^2 – p<0,01; X^3 – p<0,001; X^4 – p<0,0001).

Доведено, що більшість ознак бронхолегеневої дисплазії, за даними рентгенографії органів грудної клітки, корелювала з маркерами БЛД, отриманими за допомогою комп'ютерної томографії високого розділення, що дає підстави використати менш небезпечний метод для визначення ступеня ураження легень – рентгенографію органів грудної клітки. Проте в деяких випадках, при необхідності визначення розповсюдженості пневмофіброзу, ознак запалення легеневого інтерстицію, підозрі на аномалію будови легень, при тяжкому перебігу бронхолегеневої дисплазії, комп'ютерна томографія високого розділення може бути призначена.

ВИСНОВКИ. 1. Рентгенологічними маркерами бронхолегеневої дисплазії вважають наявність транспульмональних тяжів, деформації стінок бронхів та гіперпневматозу за даними рентгенографії органів грудної клітки.

2. Ці показники корелюють із характерними особливостями БЛД за даними високороздільної комп'ютерної томографії легень (зниження пневматизації в прикореневих зонах, сума передніх і задніх відділів ребер, більша 15, посилення легеневого рисунка за лінійним типом, деформація стінок бронхів).

3. Для рентгенологічної діагностики бронхолегеневої дисплазії достатньо проведення рентгенографії органів грудної клітки. Проте для поглибленого аналізу можливе призначення комп'ютерної томографії високого розділення.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. Вважаємо важливими проведення кореляції між біомаркерами БЛД, морфологічними особливостями та рентгенографічними змінами, вивчення рентгенографічних змін у дітей дошкільного і шкільного віку, які перенесли БЛД в анамнезі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Edward E. How to Make a Lung: Cell-Regeneration Molecules Essential Signals for Early Lung Development, Penn Study Finds [Electronic resource] / E. Edward// News Release. – 2009. –Режим доступу: http://www.uphs.upenn.edu/news/

2. Jobe A. H. What is BPD in 2012 and what will BPD become? / A. H. Jobe // Early Hum. Dev. – 2013. – № 2. – P. 27–28.

3. Давыдова И. В. Проблемы питания детей с бронхолегочной дисплазией / И. В. Давыдова // Вопросы детской диетологии. – 2009. – № 3. – С. 70–73.

4. Про затвердження Державних санітарних правил і норм : наказ МОЗ України № 294 : Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгенівських кабінетів і проведення рентгенологічних процедур // Офіційний вісник України. – 2007. – № 87. – 38 с.

Отримано 03.03.15