

УДК 616.24-002-053.6-07:616.233-073.432.1

Г.Н. Бондарь

Владивостокский государственный медицинский университет (690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

ХАРАКТЕРИСТИКА БРОНХОФОНОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ 15–17 ЛЕТ

Ключевые слова: подростки, пневмония, диагностика, компьютерная бронхофонография.

Проведено комплексное обследование 76 детей в возрасте с 15 до 17 лет с внебольничной пневмонией с применением компьютерной бронхофонографии. Зарегистрированы увеличение частоты 1-го акустического пика на 21,8% и — коэффициента разности значений между амплитудами 1-го и 2-го акустических пиков справа и слева более чем в 2,5 раза. Также обнаружено снижение коэффициентов отношения разности амплитуд и частот первых двух и 2-го и 3-го акустических пиков на 67,4 и 86,7% соответственно. Достаточно высокая чувствительность компьютерной бронхофонографии (86,7%) позволяет рекомендовать ее как дополнительный метод акустической визуализации очага пневмонии у детей.

В последние десятилетия, несмотря на совершенствование медицинской помощи подросткам, проведение профилактической работы и широкое применение современных антибактериальных препаратов, заболеваемость пневмониями остается высокой [10, 14]. Отмечается значительное увеличение числа тяжелых пневмоний с затяжным и нетипичным течением. Несвоевременная диагностика и лечение приводят к утяжелению состояния пациента, назначению дополнительных лекарственных препаратов, что отражается на прогнозе заболевания и стоимости лечебного процесса и имеет не только медицинскую, но и социальную значимость [2, 9, 10].

Аускультация до настоящего времени остается одним из самых распространенных методов исследования при заболеваниях легких. Однако уровень диагностических ошибок при аускультации заставляет искать новые возможности для объективной оценки дыхательных шумов. За последние десятилетия произошли значительные изменения представлений о физиологической сущности многих звуковых феноменов [4, 6, 13]. Одним из перспективных направлений считаются акустические методы оценки легочных шумов, к числу которых относится и компьютерная бронхофонография (КБФГ), которая была разработана для анализа временных и частотных характеристик спектра дыхательных шумов, возникающих при заболеваниях легких [1, 4]. Так, Н.А. Геппе и др. изучили бронхофонографические изменения при бронхиальной астме у детей раннего возраста [2, 11], Ю.Л. Мизерницкий и др. — при обструктивных и необструктивных бронхитах и респираторных заболеваниях у часто болеющих детей [9]. Проводилась оценка амплитудно-частотных характеристик дыхательных шумов паттерна дыхания, длительность и соотношение фаз выдоха и вдоха. В то же время исследования КБФГ при инфильтративных изменениях в легких единичны [4, 15].

Цель настоящего исследования: охарактеризовать на основе КБФГ акустические изменения при пневмонии у подростков.

Материал и методы. Проведено комплексное обследование 76 детей в возрасте с 15 до 17 лет, находившихся в соматическом отделении Городской детской клинической больницы № 3 (г. Владивосток) по поводу внебольничной пневмонии с 2003 по 2008 г. Были изучены клинические особенности заболевания и оценены бронхофонографические изменения. Диагноз формулировался согласно классификации, принятой в нашей стране, с учетом ряда дополнений, внесенных на симпозиуме педиатров-пульмонологов [3], и подтверждался должным рентгенологическим контролем и КБФГ. Предложенный метод заключается в измерении звуков голоса ребенка, проведенных на грудную стенку, и анализе его параметров с разделением спектральных составляющих, ответственных за воздушный и структурный механизмы звукопроводения. Использовали информационно-измерительный комплекс, состоящий из акустического датчика, персонального компьютера и пакета прикладных программ, позволяющих рассчитать количественные показатели, характеризующие респираторный цикл [5, 8].

При обследовании пациент произносил установленную фразу («три—три»). Акустический датчик устанавливался последовательно в межреберья по всем топографическим линиям грудной клетки. Разработанная модель легких учитывала все топографические линии, принятые при исследовании органов дыхания у детей, их возрастные особенности. При обработке цифровых данных (программа Spectra LAB) они автоматически заносились на топографическую карту, что создавало наглядную картину акустических изменений. Учитывались следующие параметры: $A_{1,2}$ — разность между амплитудами 1-го и 2-го акустических пиков, $A_{1,2}/f_{2,1}$ — отношение разности амплитуд и частот 1-го и 2-го акустических пиков, $A_{2,3}/f_{3,2}$ — отношение разности амплитуд и частот 2-го и 3-го акустических пиков, f_1 — частота первого акустического пика, $A_{1,2}/f_1$ — отношение разности амплитуд между первым и вторым акустическими пиками к частоте первого пика, $A_{1,2}D - A_{1,2}L$ — разность значений между амплитудами 1-го и 2-го акустических пиков справа и слева. С помощью программы Mat Lab 7.0 проводились расчеты вышеперечисленных параметров, определялась медиана значений, вычислялось отклонение параметра в каждой точке от медианы этого параметра в процентах.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась в пакете прикладных программ

Statistica 6.0. Анализ вида распределения показателей бронхофонографии выполнялся с помощью критерия Шапиро–Вилка, оценка достоверности различий между выборками — по критерию Манна–Уитни.

Результаты исследования. Согласно клиническим и рентгенологическим данным внебольничная пневмония в 40,8% случаях была правосторонней, в 19,7% — левосторонней, в 39,5% — двусторонней. У 52 человек она носила очаговый характер, у 7 — очагово-сливной и у 17 — моно- или полисегментарный. В 2,6% случаев зарегистрированы легочные осложнения (плевриты). Наиболее часто в патологический процесс вовлекались сегменты S_5 , S_8 , S_9 , S_{10} . Критериями диагностики послужили гипертермический, интоксикационный и бронхолегочный синдромы, а также дыхательная недостаточность II ст. (рис. 1).

При КБФГ получены следующие показатели: частота первого акустического пика (f_1) увеличилась на 21,8% в сравнении с его частотой у здоровых детей того же возраста и составила $234,8 \pm 5,34$ Гц вне зависимости от локализации акустического очага. С учетом же локализации патологического процесса изменения данного показателя оказались более значимыми: без признаков пневмонического очага — $196,8 \pm 3,3$ Гц, с пневмоническим очагом — $279,2 \pm 4,8$ Гц ($p < 0,05$). Показатели, характеризующие крутизну спада спектра, т.е. выраженность соотношения воздушного и структурного звукопроведения голоса на грудную клетку ($A_{1,2}/f_{2,1}$ и $A_{2,3}/f_{3,2}$), у детей с пневмонией имели лишь тенденцию к снижению (до $-0,084 \pm 0,02$ и $-0,096 \pm 0,01$ дБ/Гц соответственно, $p > 0,05$), но они достоверно различались в зависимости от локализации и выраженности патологического процесса (рис. 2). Для формирования критериев акустического очага дополнительно учитывалась разность между амплитудами 1-го и 2-го акустических пиков — $15,05 \pm 1,82$ дБ. При одностороннем поражении легочной ткани значимым являлся коэффициент разности между амплитудами акустических пиков справа и слева, причем разность амплитуд была отрицательной, если патологическое снижение пневматизации отмечалось над правым легким, и положительной, если процесс локализовался слева (табл.). Патологический очаг диагностировали, когда имелись три компактно расположенные точки с патологическим снижением пневматизации, лежащие в зоне проекции на поверхность грудной клетки одного легочного сегмента.

Обсуждение полученных данных. Известно, что не существует общих патогномоничных клинических признаков или их комбинаций, опираясь на которые можно сделать вывод о наличии пневмонии. Соот-

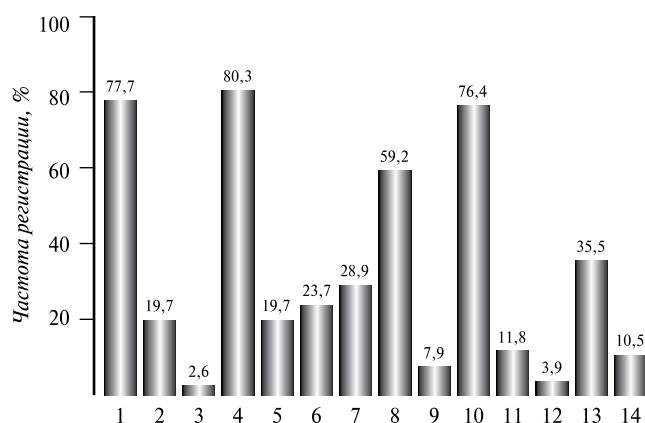


Рис. 1. Особенности клинической картины внебольничной пневмонии у детей 15–17 лет:

1 — повышение температуры до фебрильных цифр; 2 — повышение температуры до субфебрильных цифр; 3 — без повышения температуры; 4 — кашель сухой; 5 — кашель влажный; 6 — выраженные симптомы интоксикации; 7 — одышка; 8 — укорочение перкуторного звука; 9 — сухие хрипы; 10 — влажные мелко- и среднепузырчатые хрипы; 11 — крепитация; 12 — отсутствие хрипов; 13 — сочетание хрипов; 14 — боли в грудной клетке.

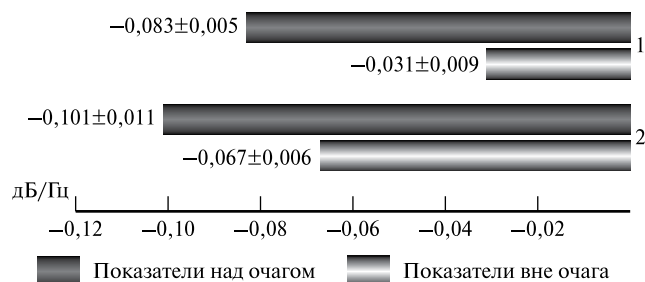


Рис. 2. Коэффициенты разности амплитуд и частот 1-го и 2-го акустических пиков (1) и отношение разности амплитуд и частот 2-го и 3-го акустических пиков (2) у детей с пневмонией.

ветственно, рентгенография органов грудной клетки остается основополагающим методом диагностики данного заболевания. Однако в педиатрической практике здесь существует ряд условий: рентгенограмма должна быть средней плотности, ребенок находится в вертикальном положении, при этом следует строго соблюдать прямую проекцию с контролем уровня вдоха и минимальной экспозицией [12]. В случаях, когда инфильтративные изменения на рентгенограмме отсутствуют, но имеется клиника пневмонии, для выявления инфильтрации необходимо использовать дополнительные методы диагностики, в частности КБФГ. В.И. Коренбаумом и др. предположили, что соотношение амплитуд спектральных максимумов может характеризовать локальное состояние легких, связанное с изменением соотношения воздушного и структурного звукопроведения и, следовательно, со снижением или увеличением пневматизации легочной ткани [7]. Выдвинутое предположение подтверждено нашими исследованиями при КБФГ у подростков с пневмонией. Отмечено снижение коэффициентов отношения разности амплитуд и частот первых двух и 2-го и 3-го акустических пиков (на 50,7 и 67,7% соответственно) при увеличении частоты 1-го акустического пика.

Таблица

Параметры коэффициента разности амплитуд 1-го и 2-го акустических пиков ($A_{1,2}D - A_{1,2}L$) при различных локализациях пневмонического очага, дБ ($M \pm m$)

Локализация	Вне очага	Над очагом
Правосторонняя	$-5,19 \pm 1,38$	$-16,85 \pm 1,64$
Левосторонняя	$6,34 \pm 1,97$	$19,57 \pm 2,82$

Указанные данные свидетельствуют об изменении соотношения звукопроводения голоса на грудную клетку в пользу структурного компонента, что и характерно для пневмонического очага.

Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать КБФГ как дополнительный метод акустической визуализации пневмонического фокуса в легких у детей подросткового возраста. При обследовании данной группы пациентов чувствительность метода составила 86,7%. Использование КБФГ позволяет существенно повысить эффективность акустического выявления очаговых изменений в легких за счет установления новых, более надежных, объективно и автоматически оцениваемых характеристик, обладающих высокой дискриминирующей способностью.

Литература

1. Бондарь Г.Н., Коренбаум В.И. Новый метод оценки проведенных на стенку грудной клетки голосовых звуков у детей и подростков // Физиол. человека. 2006. Т. 32, № 5. С. 41–46.
2. Генне Н.А., Малышев В.С., Лисицин М.Н. и др. Бронхофонография в комплексной диагностике бронхиальной астмы у детей // Пульмонология, 2002. № 5. С. 33–39.
3. Генне Н.А., Розина Н.Н., Волков И.К., Мизерницкий Ю.Л. Классификация клинических форм бронхолегочных заболеваний: практические рекомендации. М., 2009. 18 с.
4. Комар С.И. Аускультация легких и электронный акустический анализ респираторных шумов: учебно-методическое пособие. Челябинск: ЧГМА, 2008. 36 с.
5. Коренбаум В.И., Бондарь Г.Н., Костив А.Е., Кулаков Ю.В. Способ акустической диагностики очаговых изменений в легких человека. Патент РФ 2304928, 2007.
6. Коренбаум В.И., Тагильцев А.А., Шубин С.Б. и др. Информационно-измерительная система для исследования дыхательных звуков // Сб. докл. 12-го нац. конгресса по болезням органов дыхания. М., 2002. L012.
7. Кулаков Ю.В. Акустическая диагностика заболеваний легких: возможности методов и перспективы развития // Тихоокеанский медицинский журнал. 2008. № 3. С. 65–68.
8. Кулаков Ю.В., Бондарь Г.Н., Коренбаум В.И. Способ диагностики заболеваний легких у детей. Удост. на рацпредложение № 2549 от 26.01.2004 г. Патентный отдел ВГМУ.
9. Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л., Павликов А.А. Дифференциально-диагностическое значение бронхофонографии при респираторных заболеваниях у детей // Вопросы практической педиатрии, 2008. № 3. С. 11–14.
10. Подростковая медицина: руководство / под ред. Л.И. Левиной, А.М. Куликова. СПб: Питер, 2006. 544 с.
11. Селиверстова Н.А., Генне Н.А., Малышев В.С., Утюшева М.Г. Применение бронхофонографического исследования легких для оценки эффективности терапии бронхиальной астмы и обструктивного бронхита у детей раннего возраста // Педиатрия, 2009. № 2. С. 51–55.
12. Споров О.А. Рентгенопульмонология детского возраста. М.: РИЦ МДК, 2001. 96 с.
13. Kraman S.S., Pressler G.A., Pasterkamp H., Wodicka G.R. Design, construction, and evaluation of a bioacoustic transducer testing system for respiratory sounds // IEEE Trans. Biomed. Eng. 2006. Vol. 53. P. 1711–1715.
14. Metlay J.P. Update of community-acquired pneumonia: impact of antibiotic resistance on clinical outcomes // Curr. Opin. Infect. Dis. 2002. Vol. 15. P. 163–167.
15. Murphy R.L., Vyshedskiy A., Power-Charnitsky V.A. et al. Automated lung sound analysis in patients with pneumonia // Respir. Care. 2004. Vol. 49. P. 1490–1497.

Поступила в редакцию 23.12.2009.

DESCRIPTION OF BRONCHIAL PHONOGRAPHY CHANGES IN CASE OF PNEUMONIA IN CHILDREN AGED 15 TO 17 YEARS

G.N. Bondar

Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russia)

Summary — The authors have conducted comprehensive examination of 76 children aged 15–17 years with community-acquired pneumonia via computer-based bronchial phonography and revealed that the frequency of the first acoustic peak increased by 21.8% and the coefficient of value difference between amplitudes of the 1st and 2nd acoustic peaks increased over two times. They also have detected a decrease of the coefficients of difference of amplitudes and frequencies of the first two and the 2nd and 3rd acoustic peaks by 67.4 и 86.7%, respectively. Sufficiently high sensitivity of the computer-based bronchial phonography (86.7%) allows to recommend it as complementary method of acoustic imaging of the pneumonia focus in children.

Key words: pneumonia, computer-based bronchial phonography.

Pacific Medical Journal, 2010, No. 1, p. 50–52.

УДК 579.861.2:616.643-002-022.7-036.22

О.А. Сингур¹, В.Б. Туркутоков², Т. Ямамото³, А.И. Зяярный²

¹ Приморский краевой кожно-венерологический диспансер (690043 г. Владивосток, ул. Гамарника, 18в),

² Владивостокский государственный медицинский университет (690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 2),

³ Ниигатский университет (8050 Ikarashi 2-no-cho, Nishi-ku, Niigata ZIP 950-2181, Japan)

МОНИТОРИНГ МЕТИЦИЛЛИНОРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА ПРИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЯХ УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРАКТА

Ключевые слова: метициллин, резистентность, стафилококк, бактериальные уретриты.

Изучены эпидемиология штаммов метициллинорезистентного *Staphylococcus aureus*, вызывающих бактериальный уретрит, их чувствительность к антибактериальным химиопрепаратам и частота встречаемости гена *mecA*. Установлено, что бактериальный уретрит в 63% случаев вызывает *S. aureus*, среди которых 60% штаммов несут ген *mecA*. Полученные данные обосновывают коррекцию стандарта лечения бактериального уретрита, вызванного *S. aureus*.

Туркутоков Вячеслав Борисович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой эпидемиологии ВГМУ; тел. 8 (4232) 44-63-53.

В настоящее время широкое распространение штаммов метициллинорезистентного *Staphylococcus aureus* (MRSA) является серьезной проблемой во всем мире. *S. aureus* остается одним из наиболее часто встречающихся этиологических агентов, вызывающих бактериальную, остеомиелит, урогенитальные инфекции, респираторные инфекции, перитонит, инфекции кожи и мягких тканей [8]. По сообщениям зарубежных авторов, на некоторых территориях США, Тайваня