

максимальная концентрация токсина в лимфе была к 3-му часу, а из гнойно-некротических очагов легких, сочетающихся с эмпиемой плевры, — к 3,5 часа исследований.

ВЫВОДЫ

1. Модели закрытого и дренируемого через бронхи гнойно-некротического бронхолегочного воспаления, а также эмпиемы плевры, методика изучения основных путей распространения из них стафилококкового α -токсина, меченного I^{125} , могут быть рекомендованы для экспериментального изучения различных форм гнойно-некротических заболеваний легких и плевральных полостей.
2. Бактериальные токсины элиминируются из легких и плевральных полостей преимущественно по лимфатическим путям.
3. Из здоровых легких в лимфу правого лимфатического протока бактериального токсина проникает в 16 раз больше, чем в кровь; из различных очагов гнойно-некротических воспалений легких и плевры резорбция бактериального токсина в лимфу происходит в 6 раз больше, чем в кровь.

Литература

1. Дворецкий Л.И., Яковлев С.В., Каминский В.В. // *Инфекции и антимикробная терапия*. — 2001. — Т. 3, № 2. — С. 44-46.
 2. Джавец Э., Мельчик Л.Л., Эльдельберг Э.А. *Руководство по медицинской микробиологии*. Т. 1. — М.: Медицина, 1982.
 3. Колесников И.С., Лыткин М.И. *Хирургия легких и плевры: руководство для врачей*. — Л.: Медицина, 1988.
 4. Саркисов Д.С., Ремезов П.И. *Воспроизведение болезней человека в эксперименте*. — М.: Медицина, 1960.
 5. Ujayli B., Nafziger D., Saravolatz L. // *J. Clin. Chest. Med.* - 1995. - Vol. 16, No. 1. - P. 111-120.
 6. Wiedemann H.P., Rice T.W. // *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* - 1995. - Vol. 7, No. 2. - P. 119-128.
- Поступила в редакцию 02.12.05.

COMPARATIVE ANALYSIS OF STAPHYLOCOCCUS α -TOXIN ELIMINATION FROM DIFFERENT PURULENT-NECROTIC FOCUSES OF INFLAMMATION IN LUNGS AND PLEURA IN ANIMAL MODEL

K. V. Samsonov

Siberian Branch of The RAMS Far-Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration (Blagoveschensk)

Summary — The purpose of the research is to do a comparative analysis of staphylococcus alpha-toxin elimination from different purulent-necrotic inflammatory focuses in lungs and pleura. The experiment on 36 rabbits allowed us to develop methods for simulating these inflammations. It was found that microbe toxins reabsorb from purulent-necrotic inflammations in lungs and pleura, mainly through lymphatic route.

Pacific Medical Journal, 2006, No. 2, p. 59-61.

УДК 616.233-073.43:616.24-002-071.6-053.2

Ю.В. Кулаков, Г.Н. Бондарь

БРОНХОФОНОГРАФИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

Владивостокский государственный медицинский университет

Ключевые слова: бронхофонография, аускультация легких, пневмония, диагностика.

У детей школьного возраста сегодня выделяется ряд клинических особенностей острой пневмонии: постепенное начало заболевания, упорный малопродуктивный, длительно сохраняющийся сухой кашель, а также головные и мышечные боли различной степени выраженности при относительно нетяжелом состоянии. Температурная кривая чаще имеет фебрильный характер (иногда сопровождается ознобом), часто регистрируется несоответствие аускультативных данных общему состоянию ребенка. У 20% детей в начале болезни отсутствуют классическое укорочение перкуторного звука, бронхиальное дыхание и влажные хрипы над пораженным участком легкого [1].

Повторное обследование детей с некоторыми из этих симптомов выявляет высокий процент больных

пневмонией [2]. Современные рентгенологические методы исследования обладают высокой специфичностью и чувствительностью, но они небезопасны для пациента (особенно для детей раннего и подросткового возраста), а негативные последствия нецельной рентгенографии грудной клетки явно превосходят полезные, клинически значимые результаты [6, 8]. Часто они служат основой для постановки диагноза, но не всегда приемлемы для динамического наблюдения за течением воспалительного процесса.

Перспективным направлением диагностики пневмонии являются акустические методы исследования легких [10]. Один из таких методов — бронхофонография, основанная на объективном измерении легочных звуков на поверхности грудной клетки и анализе их параметров с разделением спектральных составляющих, ответственных за воздушный и структурный механизмы звукопроводения [5]. В качестве акустической аппаратуры для осуществления бронхофонографии используется информационно-измерительный комплекс, состоящий из акустического датчика, персонального компьютера со встроенной звуковой картой и пакета прикладных программ [4, 9].

Цель настоящего исследования состояла в разработке критериев акустической диагностики очага у детей, больных пневмонией, методом бронхофонографии.

Обследовано 45 здоровых детей и подростков в возрасте 7–17 лет. У всех на момент обследования интервал времени после простудных заболеваний составлял не менее трех месяцев, и в анамнезе они не имели хронической бронхолегочной патологии. Клиническая группа — 145 пациентов в возрасте 7–15 лет, находящихся на стационарном лечении в Детской клинической больнице № 3 с диагнозом «Острая внебольничная пневмония». У 53 детей процесс был правосторонним, у 32 — левосторонним и у 60 — двусторонним.

Бронхофонография проводилась при поступлении и в динамике по традиционной методике [9]. При обследовании пациент произносил стандартную фразу: «Три, три». Акустический датчик устанавливался рукой врача последовательно в каждое межреберье, по всем топографическим линиям грудной клетки, звуковые сигналы снимались в 62–70 точках. Количество точек зависело от возраста и типа телосложения ребенка.

Акустический датчик через усилитель подключался к линейному входу звуковой карты компьютера. Отклик микрофона на произносимую пациентом фразу в каждой точке обследования оцифровывался с частотой дискретизации 8 кГц и записывался в виде цифровых файлов в формате Wav в пакете программ SpectraLab (США). Обработка файлов включала в себя спектральный анализ методом быстрого преобразования Фурье. В каждой точке обследования вычислялся спектр сигнала по амплитуде в полосе частот от 80 до 2000 Гц в логарифмическом масштабе. Изменялись амплитуды и частоты первого (A_1 , f_1), второго (A_2 , f_2) и третьего (A_3 , f_3) спектральных максимумов. Вычислялись отношения амплитуды к частоте:

$$\{2/\kappa H^{\wedge} - AMf_1 - f_1\}, A_2/B_2 = (A_2 - A_3)/(f_3 - f_2);$$

и разность величин амплитуд над симметричными точками справа и слева:

$$AA_{1,2} = (A_1 - A_2)_b - (A_1 - A_2)_s.$$

Полученные в каждой точке значения вышеназванных параметров заносились в электронную таблицу и сравнивались с пороговыми значениями каждого параметра. При превышении порогового значения в конкретной точке диагностировались патологические изменения.

Пороговые значения определялись методом ROC-анализа путем максимизации показателей чувствительности и специфичности по обследуемой выборке [3]. При соответствующих величинах пороговых значений были достигнуты максимальная специфичность по группе здоровых — 84,6% и максимальная чувствительность по группе больных для одного очага пневмонии — 92,9%. Таким образом, чувствительность аппаратной бронхофонографии превысила возможности субъективной аускультации легких, чувствительность которой равняется 47–69% [11]. Для иллюстрации возможностей метода приводим клиническое наблюдение.

Больная Б., 12 лет, поступила с жалобами на частый кашель с трудноотделяемой светлой мокротой (иногда приступообразный, чаще по утрам), повышение температуры до фебрильных цифр, вялость, нарушение сна и аппетита. Из анамнеза выяснено, что больна 5-е сутки, заболевание началось с повышения температуры до 39°C и сухого изнурительного кашля. На 3-й день заболевания кашель стал влажным, присоединилась вялость, температура оставалась фебрильной, и участковым педиатром больная направлена на стационарное лечение. При поступлении состояние средней тяжести за счет интоксикации, гипертермии и бронхолегочного синдрома. Частота дыхания 24 в мин., при незначительной физической нагрузке — с участием вспомогательной мускулатуры. Слева определялось укорочение перкуторного звука в нижних отделах по средней и задней подмышечным линиям. Аускультативно — дыхание жесткое, слева влажные мелкопузырчатые хрипы в нижних отделах в зоне изменения перкуторного звука. На компьютерной томографии органов грудной клетки слева в проекции сегментов базальной пирамиды визуализировалась зона консолидации легочной паренхимы, на фоне которой определялись просветы деформированных бронхов (преимущественно в проекции S_6) в сочетании со сливной очаговой инфильтрацией легочной ткани, уплотнением и инфильтрацией стенок дренирующих бронхов (рис. 1).

На основании вышеперечисленных данных был выставлен клинический диагноз: «Внебольничная левосторонняя (сегментарная) пневмония, неосложненная, острое течение, дыхательная недостаточность I ст.». Больной на момент поступления проведена бронхофонография и составлена индивидуальная карта обследованных точек (рис. 2, табл. 1). Слева выявлены три компактно расположенные точки — 12.2, 12.3, 12.4 — и близкорасположенная точка 11.4, которые находились в зоне проекции девятого сегмента легких и формировали патологический очаг. Таким образом, у девочки акустически выявлена пневмония в девятом сегменте левого легкого, что совпадало с данными компьютерной томографии легких, проведенной на шестые сутки заболевания.

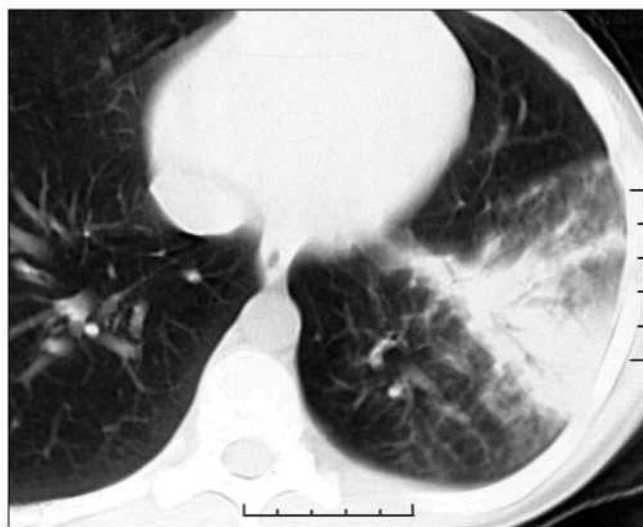


Рис. 1. Компьютерная томограмма грудной клетки больной Б., 12 лет (пояснения в тексте).

В целом при обследовании детей достигнутые значения чувствительности (85%) и специфичности (93%) бронхофонографии оказались достаточно высокими, что позволяет рекомендовать бронхофонографию не только для межрентгеновского мониторинга течения

Таблица 1

Фрагмент автоматической картограммы больной Б., 12 лет, с левосторонней сегментарной пневмонией (9 сегмент)

Топографические линии на грудной клетке	Точки установки датчика	Параметры			
		соотношение амплитуды к частоте 1 и 2 пиков ($A_{1,2}/f_{1,2}$) $\mu\text{I}_{1,2}$	соотношение амплитуды к частоте 2 и 3 пиков ($A_{2,3}/f_{2,3}$) $\mu\text{I}_{1,2}$	частота (fl) $\mu\text{I}_{1,2}$	разность величин амплитуд справа и слева $A(A_{1,2})\mu\text{I}_{1,2}$
Передняя подмышечная линия	10-4	32,1452	-	-	-
Средняя подмышечная линия	11-3	-	79,0621	-	-
Средняя подмышечная линия	11-4	-	-71,2354	-	-
Лопаточная линия	13-2	-	-	-	-15,9134
Лопаточная линия	13-3	56,7844	-	-	-
Задняя подмышечная линия	12-1	52,6342	-	-	-
Задняя подмышечная линия	12-2	-61,9672	-	-	-
Задняя подмышечная линия	12-3	-72,5645	-73,5609	26,5712	18,8542
Задняя подмышечная линия	12-4	-	-87,6751	-	-

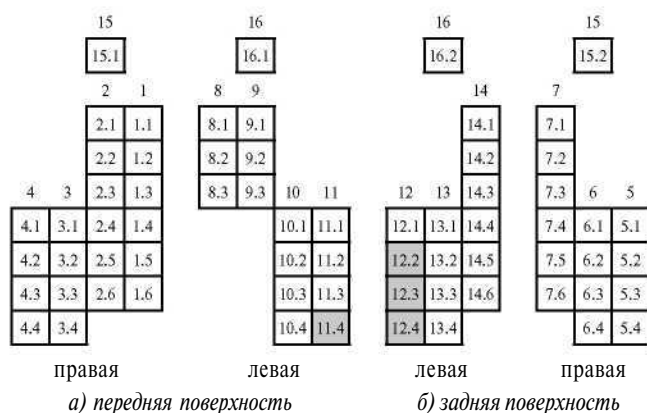
Пороговые значения - ($A_{1,2}/f_{1,2}$) $\mu\text{I}_{1,2} = \pm 50\%$; ($A_{2,3}/f_{2,3}$) $\mu\text{I}_{1,2} = \pm 70\%$; (fl) $\mu\text{I}_{1,2} = 20,5\%$; $A(A_{1,2})\mu\text{I}_{1,2} = \pm 13$ дБ.

Рис. 2. Точки установки датчика при проведении бронхофонографии по передней и задней поверхностям грудной клетки больной Б., 12 лет.

1 и 8 — окологрудинная линия; 2 и 9 — среднеключичная линия; 3 и 10 — передняя подмышечная линия; 4 и 11 — средняя подмышечная линия; 5 и 12 — задняя подмышечная линия; 6 и 13 — лопаточная линия; 7 и 14 — околопозвоночная линия; 15 — верхушка правого легкого; 16 — верхушка левого легкого.

пневмонии, но и для первичного рентгеновского выявления очаговых патологических изменений в легких. Полученный результат достигается за счет установления новых, более надежных и автоматически оцениваемых характеристик проведенного на поверхность грудной клетки звука голоса, обладающих высокой дискриминирующей способностью. Вычисления соответствующих относительных пороговых значений параметров для случаев снижения или увеличения пневматизации легочной ткани и определения порогового количества патологически измененных точек повышают эффективность акустического выявления очаговых изменений в легких. Важно также подчеркнуть, что разрабатываемый способ аппаратной акустической диагностики легких совершенно безопасен для обследуемых, не связан с вредными облучениями и весьма прост в реализации.

Литература

1. Бондарь Г.Н., Кулаков Ю.В. // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. Вып. 18. — Серия «Внебольничные пневмонии». — Благовещенск, 2004. — С. 25—28.
2. Бондарь Г.Н., Лучанинова В.Н. // Педиатрия. — 2002. — №4. — С. 34-37.
3. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. — М.: Медиа Сфера, 2001.
4. Коренбаум В.И., Тагильцев А.А., Кулаков Ю.В. // Акустический журнал. — 2003. — Т. 49, № 3. — С. 376-388.
5. Кулаков Ю.В., Малышенко И.Ю., Коренбаум В.И. // Пульмонология. — 2002. — Т. 12, № 5. — С. 29-32.
6. Лучевая анатомия человека / Под ред. Т.Н. Трофимовой. — СПб.: МАПО, 2005.
7. Пропедевтика детских болезней : практикум / Под ред. В.В. Юрьева. — СПб.: Питер, 2002.
8. Споров О.А. Рентгенопульмонология детского возраста. — М.: РИЦМДК, 2001.
9. Korenbaum V.I., Kulakov Y.V., Tagiltsev A.A. // Biomed. Instrum. Technol. — 1998. — Vol. 32, No. 2. — P. 147-154.
10. Pasterkamp H., Kraman S.S., Wodicka G.R. // Am. J. Respir. Crit. Care. Med. — 1997. — Vol. 156, No. 3. — P. 974-987.
11. Wipf J.E., Lipsky B.A. et al. // Arch. Intern. Med. — 1999. — Vol. 159-P. 1082-1087.

Поступила в редакцию 09.12.05.

BRONCHOGRAPHY IN THE COMPLEX DIAGNOSTICS OF THE PNEUMONIA AT CHILDREN

Yu. V. Kulakov, G.N. Bondar

Vladivostok State Medical University

Summary — The original technique of bronchography with computer data processing is described. On a material of 145 clinical and 45 control group patients in the age of 7—17 years the high sensitivity (85%) and specificity (93%) of the methods is shown. Authors recommend bronchography for primary pre-radiologic method for revealing the local lesions in lungs.

Pacific Medical Journal, 2006, No. 2, p. 61—63.