

- Shumatov V.B., Nevzorova V.A. Clinical pathophysiology of systemic manifestations of chronic obstructive pulmonary disease. Vladivostok: Meditsina DV, 2012. 232 p.
10. Gan W.Q., Man S.F., Senthilselvan A., Sin D.D. The association between chronic obstructive pulmonary disease and systemic inflammation: a systematic review and a meta-analysis // *Thorax*. 2004. Vol. 59. P. 574–580.
11. Joppa P., Petrasova D., Stancak B., Tkacova R. Systemic inflammation in patients with COPD and pulmonary hypertension // *Chest*. 2006. Vol. 130. P. 326–333.

Поступила в редакцию 15.11.2017.

#### MYOCARDIAL INJURIES OF LEFT VENTRICLE IN COPD PATIENTS AS A RESULT OF SYSTEM INFLAMMATION

M.F. Kinyaikin

Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690002 Russian Federation), Primorye Regional Clinical Hospital No. 1 (57 Aleutskaya St. Vladivostok 690091 Russian Federation)

**Objective.** The study objective is to analyze the prevalence of left ventricular myocardial damage in patients with chronic obstructive

pulmonary disease (COPD) and the role of systemic inflammation in their genesis.

**Methods.** 145 COPD patients were examined, 85 of them also suffered from coronary heart disease (angina pectoris), aged 42 to 75 years. The function of external respiration, the level of hypoxemia and the concentration of proinflammatory cytokines in the blood serum were evaluated, and computer electrocardiography was performed.

**Results.** A significant prevalence of myocardial lesions is found not only in the right but also in the left ventricle in patients with COPD, including when it is combined with coronary heart disease. In the presence of hypoxemia, signs of systemic inflammation were more pronounced.

**Conclusions.** In the development of myocardial damage in patients with COPD, in addition to hypoxemia, a particular role is played by systemic inflammation.

**Keywords:** chronic obstructive pulmonary disease, coronary heart disease, computer electrocardiography, proinflammatory cytokines

Pacific Medical Journal, 2017, No. 4, p. 83–87.

УДК 616.24-002-073.27

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.4.87-89

## Значение акустических методов в диагностике пневмонического очага

Ю.В. Кулаков<sup>1</sup>, В.И. Коренбаум<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2),

<sup>2</sup> Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН (690041, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43)

Рассмотрен опыт применения четырех объективных акустических методов для диагностики очага пневмонии у детей школьного возраста и взрослых. Сделано заключение о том, что все использованные акустические методы эффективны и безопасны для выявления патологического очага при внебольничной бактериальной пневмонии. Между собой рассмотренные акустические методы по диагностической чувствительности и специфичности практически не различаются. При сопоставлении с субъективным методом выявления очага пневмонии объективные акустические методы имеют очевидное преимущество.

**Ключевые слова:** акустический очаг пневмонии, взрослые, дети, диагностика

Пневмония – одно из наиболее распространенных заболеваний органов дыхания в XXI веке [11]. Физикальные методы исследования в течение вот уже более 200 лет служат основой его верификации у постели больного, однако они носят субъективный характер [6, 13]. Внедрение в клиническую практику компьютерных технологий в значительной степени способствовало объективизации диагностики пневмонии [3, 4, 12, 14]. Здесь среди неинвазивных методов можно выделить три основных схемы – эхолокационную, трансмиссионную и эмиссионную [5]. К эхолокационным методам относится ультразвуковое исследование плевры и легочной ткани, к трансмиссионным – рентгенография органов грудной клетки, компьютерная томография и бронхофонография. К этой категории примыкают субъективная оценка голосового дрожания и бронхофонии, а также сравнительная перкуссия легких. К эмиссионным методам исследования относятся магнитно-резонансная и позитронно-эмиссионная томография. К этой же категории можно причислить сравнительную аускультацию

легких. Особенностью же низкочастотных акустических методов исследования звукового диапазона (20–2000 Гц) является возможность сочетания всех перечисленных схем [5].

Разработка различных объективных акустических методов достаточно активно ведется в мире в последнее десятилетие [4, 5]. Однако общепринятого метода акустической диагностики патологического очага в легких нет. Рекомендации международной ассоциации по акустике (ILSA) в отношении оценки диагностических возможностей акустических методов постоянно ориентируют на прогресс в данной области.

Проанализированы результаты исследований по диагностике акустического очага пневмонии (АОП), выполненные с 1996 по 2016 гг. по собственным методикам: у взрослых – трансмиссионная комбинированная бронхофонография [8], билатеральная бронхофонография [9], эмиссионная потокостандартизованная фонопневмография спокойного дыхания [7], у детей и подростков – трансмиссионная трансторакальная спектрально-амплитудная бронхофонография [1]. Проводилась оценка эффективности выявления АОП четырьмя объективными акустическими методами,

Кулаков Юрий Вячеславович – д-р мед. наук, профессор Института терапии и инструментальной диагностики ТГМУ; e-mail: yukul@mail.ru

и сформулированы наборы параметров для описания очага уплотнения легочной ткани.

У взрослых учтено 258 пневмоний, все они были внебольничные, бактериальные и очаговые. Обследованы 187 мужчин и 71 женщина в возрасте от 18 до 76 лет (средний возраст – 50,7 года). Рентгенологически очаги были описаны как инфильтрация легочной ткани или неомогенное затемнение. Распространенность воспалительного процесса в легких была в пределах одного сегмента у 56, двух сегментов – у 100 и в пределах трех и более сегментов – у 102 пациентов. Чаще встречались процессы, при которых очаги сливались между собой, образуя фокусы размером до 3–4 см. Тени корней были расширены, структура их однородная. Анализируя рентгенограммы, можно дополнить их характеристику уменьшением воздушности легочной ткани в участках поражения, изменением бронхо-сосудистого рисунка (расширение сосудов и поперечника бронхов). Для оценки нормативных акустических параметров использованы контрольные группы, в которые вошли 148 практически здоровых лиц (83 мужчины и 65 женщин) в возрасте от 18 до 76 лет (средний возраст 29,3 года).

Также обследовано 196 детей в возрасте 8–17 лет с диагнозом «острая внебольничная пневмония». Во всех случаях диагноз подтверждали рентгенологически – рентгенография и/или компьютерная томография органов грудной клетки. Распространенность воспалительного процесса в легких была в пределах одного сегмента (сегментарная) – у 32, двух сегментов (очаговая) – у 137 и в пределах трех и более сегментов (очаго-сливная) – у 27 детей. Для оценки нормативных акустических параметров в контрольной группе обследовано 183 здоровых ребенка школьного возраста от 8 до 17 лет. При оценке физического статуса они имели среднее (63,9%) и гармоничное (82,5%) развитие.

Разработанные акустические методы применялись при обследовании пациентов при поступлении и в динамике [1, 7–9]. Запись осуществлялась в положении сидя. Исследование выполнялось во всех классических точках аускультации легких на поверхности грудной клетки обследуемого с помощью измерительного тракта, включающего акустический датчик и портативный компьютер. Сигналы обрабатывали с помощью универсальных и специализированных программных средств. В зависимости от метода вычислялись определенные спектрально-амплитудные параметры регистрируемых звуков.

#### Характеристика акустических сигналов у здоровых

Выявлены два направления интерпретации акустических сигналов на поверхности грудной клетки у здоровых детей школьного возраста [1] и взрослых [7, 9]. Проводилась оценка индивидуальных среднестатистических параметров (по частоте, амплитуде и соотношениям спектральных максимумов, разности величин над симметричными точками справа и слева) и спектральных параметров по объединенным поясам [1, 8], так как имелись спектрально-топографические

особенности звукопроводения в верхних, средних и нижних отделах (поясах) легких. Отклонения чаще определялись в верхних отделах, а также вблизи крупных бронхов и на уровне 6-го грудного позвонка в межлопаточной области [7, 9]. Кроме того, над средней долей спереди структурный механизм звукопроводения преобладал над воздушным. Данные топографические характеристики акустических сигналов могли в отдельных случаях маскировать АОП.

#### Характеристика АОП

При пневмонии у детей школьного возраста и у взрослых акустические параметры трансмиссионной бронхофонографии и пневмофонографии коррелировали с клиническими и рентгенологическими показателями [2, 7–9]. Установлено, что в соответствии с представлениями о патоморфологии воспалительного процесса в легких (синдром уплотнения легочной ткани), выявленные физикально и подтвержденные рентгенологически топографические признаки согласуются с результатами акустических методов определения локализации патологического очага, т.е. АОП. При этом модель АОП у детей школьного возраста и взрослых включала до трех компактно расположенных точек аускультации с патологическим снижением пневматизации, лежавших, как правило, в зоне проекции одного легочного сегмента на поверхность грудной клетки [1, 7–9].

По данным И.Ю. Малышенко [8], в эпицентре АОП определялось anomальное усиление структурного проведения (воздушная составляющая полностью замещалась на структурную). В прилежащих к здоровым зонам легких АОП характеризовались сочетанием патологии: усиление структурного проведения, затемнение структурного проведения и/или акустическая норма.

Трансмиссионными методами для АОП выделены две зоны. Эпицентр очага характеризовало anomальное усиление структурного проведения (воздушная составляющая замещалась на структурную). Прилежащая к АОП зона характеризовалась меньшей степенью замещения воздушной составляющей на структурную, вплоть до нормальных акустических характеристик легочной ткани.

Эмиссионный метод анализа шумов потокостандартизованного спокойного вдоха позволил выделить локальную зону расширения полосы частот шумов в высокочастотной области, соответствующую проекции АОП. Этот акустический эффект может соответствовать наличию аускультативно выявляемых сухих хрипов.

#### Заключение

Анализ собственных данных позволяет заключить, что акустические методы исследования помогают выявлять патологический очаг в легких у всех категорий пациентов в возрасте от 8 до 76 лет. При сравнении акустических параметров «истинного» и «ложного» АОП (у здоровых лиц) достоверность различий составила менее 0,001 [8].

Существуют определенные особенности рассматриваемых трансмиссионных и эмиссионных акустических методов. Вероятно, они будут выявлять разные участки или фазы пневмонии, потому что трансмиссионные методы ориентированы на уплотнение, а эмиссионные – либо на немую зону, либо на окрестности очага, где имеются локальные обструктивные явления. Эти особенности акустических методов диагностики требуют дальнейшего изучения.

Все рассмотренные акустические методы безвредны, просты и доступны. Средняя продолжительность исследования составляет от 15 до 30 минут [1, 8, 9].

Безусловно, применение акустических методов дает возможность объективизировать процедуру регистрации дыхательных и проведенных звуков и методику сравнения в динамике аускультативных данных, как по частоте, так и по амплитуде сигналов. По нашим данным, чувствительность объективных акустических методов составляет от 75 до 93%, а специфичность – от 83 до 94%. Субъективный же метод традиционной аускультации имеет чувствительность от 47 до 69%, а специфичность – от 58 до 75% [10, 15].

Таким образом, применение объективных акустических методов исследования в пульмонологической клинике позволит уменьшить количество рентгеновских исследований и определить конкретные сроки их проведения. Учитывая высокий процент соответствия рентгенологических данных результатам акустических методов диагностики АОП по локализации, объективный респираторный контроль системы дыхания может быть достигнут путем неоднократного обследования пациента в рамках определенной системы акустической диагностики и последующего сравнения полученных результатов в динамике. При существующей цепочке ведения электронной документации (амбулаторные карты, истории болезни) врач всегда имеет возможность оперативно обратиться к результатам предшествующих обследований и осуществить их сравнительный анализ.

#### Литература / References

1. Бондарь Г.Н. Акустическая и клиничко-рентгенологическая характеристика нарушений в легких у детей при внебольничной пневмонии: дис. ... д-ра мед. наук. Воронеж, 2010. 39 с. Bondar G.N. Acoustic and clinical X-ray features of disorders in the lungs in children with community-acquired pneumonia: thesis, MD. Voronezh, 2010. 39 p.
2. Бондарь Г.Н. Эффективность метода трансторакальной компьютерной бронхофонографии при пневмонии у детей школьного возраста // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. 2010. № 3. С. 56–60. Bondar G.N. The effectiveness of transthoracic computer bronchial phonography method in pneumonia in school-age children // Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2010. No. 3. P. 56–60.
3. Гусейнов А.А. Акустический анализ дыхательных звуков в диагностике заболеваний легких // Пульмонология. 2009. № 2. С. 51–55. Guseynov A.A. Acoustic analysis of respiratory sounds in the diagnosis of lung diseases // Pulmonology. 2009. No. 2. P. 51–55.
4. Дьяченко А.И., Михайловская А.Н. Респираторная акустика (обзор) // Труды ИОФАН. 2012. Т. 68. С. 136–146. Dyachenko A.I., Mikhaylovskaya A.N. Respiratory acoustics (review) // Papers GPI RAS. 2012. Vol. 68. P. 136–146.
5. Коренбаум В.И., Нужденко А.В., Тагильцев А.А., Костив А.Е. Исследование прохождения сложных звуковых сигналов в дыхательной системе человека // Акустический журнал. 2010. Т. 56, № 4. С. 537–544. Korenbaum V.I., Nuzhdenko A.V., Tagiltsev A.A., Kostiv A.E. The study of the complex sound signals in the human respiratory system // Akusticheskij Zhurnal. 2010. Vol. 56, No. 4. P. 537–544.
6. Лукомский Г.И., Шулуток М.Л., Винер М.Г., Овчинников А.А. Бронхопульмонология. М.: Медицина, 1982. 194 с. Lukomskiy G.I., Shulutko M.L., Viner M.G., Ovchinnikov A.A. Bronchial Pulmonology. M.: Meditsina, 1982. 194 p.
7. Малинина Е.В. Диагностические возможности потокостандартизированной фонопневмографии спокойного дыхания при внебольничной пневмонии: дис. ... канд. мед. наук. Владивосток, 2017. 23 с. Malinina E.V. Diagnostic capabilities of flow-standardized pneumophonography of calm breathing in community-acquired pneumonia: Thesis, PhD. Vladivostok, 2017. 23 p.
8. Малышенко И.Ю. Новые клинические возможности пневмофонографии: дис. ... канд. мед. наук. Владивосток, 1999. 24 с. Malyshechenko I.Yu. New clinical features of pneumophonography: thesis PhD. Vladivostok, 1999. 24 p.
9. Молдованова Л.М. Метод билатеральной бронхофонографии в диагностике патологического очага в легком: дис. ... канд. мед. наук. Владивосток, 2005. 22 с. Moldovanova L.M. The method of bilateral bronchial phonography in the diagnosis of a pathological focus in the lung: Thesis PhD. Vladivostok, 2005. 22 p.
10. Рейдерман М.И. Актуальные проблемы аускультации легких // Тер. архив. 1989. Т. 61, № 4. С. 113–116. Reyderman M.I. Actual problems of the lungs auscultation // Therapeutic archive. 1989. Vol. 61, No. 4. P. 113–116.
11. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С. [и др.]. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых: пособие для врачей. М., 2016. 65 с. Chuchalin A.G., Sinopalnikov A.I., Kozlov R.S. [et al.]. Clinical recommendations for the diagnosis, treatment and prevention of severe community-acquired pneumonia in adults: a manual for physicians. M., 2016. 65 p.
12. Marcos P.J., Restrepo M.I., Anzueto A. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization // N. Engl. J. Med. 2015. Vol. 373, No. 24. P. 2380–2381.
13. Marcus G. Community-acquired pneumonia // Cognition. 2002. Vol. 86, No. 1. P. 15–22.
14. Metlay J.P., Fine M.J. Testing strategies in the initial management of patients with community-acquired pneumonia // Ann. Intern. Med. 2003. Vol. 138, No. 2. P. 109–118.
15. Nakano H., Shohyui S., Nishima D. A simple personal computer based system for lung sounds analysis // Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi. 2000. Vol. 38, No. 1. P. 15–16.

Поступила в редакцию 20.09.2017.

#### THE IMPORTANCE OF ACOUSTIC METHODS IN THE DIAGNOSIS OF PNEUMONIA

Yu.V. Kulakov<sup>1</sup>, V.I. Korenbaum<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pacific State Medical University (2, Ostryakova ave., Vladivostok, 690002), <sup>2</sup> V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS (43, Baltiyskaya st., Vladivostok, 690041)

**Summary.** The experience of using four objective acoustic methods for the diagnosis of pneumonia in children of school-age and adults is considered. The conclusion is made that all used acoustic methods are effective and safe for detecting a pathological focus in community-acquired bacterial pneumonia. The examined acoustic methods do not differ for diagnostic sensitivity and specificity. When compared with the subjective method of identifying the focus of pneumonia, objective acoustic methods have an obvious advantage.

**Keywords:** acoustic focus of pneumonia, adults, children, diagnostics

Pacific Medical Journal, 2017, No. 4, p. 87–89.