

Опыт использования компьютерной бронхофонографии В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

В.С. МАЛЫШЕВ¹, И.М. МЕЛЬНИКОВА², Ю.Л. МИЗЕРНИЦКИЙ³, Н.Л. ДОРОВСКАЯ², В.А. ПАВЛЕНКО², А.А. ПАВЛИКОВ²,
Е.В. УДАЛЬЦОВА²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»: 111250, Россия, г. Москва, Красноказарменная ул., д. 14

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5

³ Обособленное структурное подразделение «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии имени академика Ю.Е. Вельтищева» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 125412, Россия, г. Москва, ул. Талдомская, д. 2

Информация об авторах:

Мизерницкий Юрий Леонидович – д.м.н., профессор, заслуженный работник здравоохранения РФ, заведующий отделением хронических воспалительных и аллергических болезней легких Обособленного структурного подразделения «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии имени академика Ю.Е. Вельтищева» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, руководитель

Детского научно-практического пульмонологического центра Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: +7 (916) 145-32-82; e-mail: yulmiz@mail.ru

Малышев Владимир Серафимович – д.м.н., профессор кафедры инженерной экологии и охраны труда Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»; e-mail: MalyshevVS@mpei.ru.

Мельникова Ирина Михайловна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой госпитальной педиатрии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: +7 (910) 662-48-96; e-mail: imyar@mail.ru

Доровская Нелли Леонидовна – к.м.н., ассистент кафедры госпитальной педиатрии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: nelli-k@mail.ru

Павленко Василиса Александровна – к.м.н., старший лаборант кафедры госпитальной педиатрии Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: grvasilisa@mail.ru

Павликов Александр Александрович – к.м.н., ассистент кафедры госпитальной педиатрии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: alexpavlicov@mail.ru

Удальцова Екатерина Владимировна – старший лаборант кафедры госпитальной педиатрии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: ekaterinaudalцова@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Благодаря инновационным разработкам в области информационных технологий компьютерная акустическая диагностика начинает активно внедряться в клиническую практику. Компьютерная бронхофонография является одной из перспективных отечественных разработок в области способов оценки функционального состояния органов дыхания. Данный метод может быть использован на любом этапе оказания медицинской помощи для выявления бронхиальной обструкции, мониторинга эффективности лечебно-профилактических мероприятий при бронхолегочной патологии, что особенно важно в раннем и дошкольном возрасте. Однако требуются дальнейшие исследования в этом актуальном как с научной, так и с практической точки зрения направлении. В статье авторы приводят свой опыт использования и интерпретации результатов бронхофонографии у детей.

Ключевые слова: дети, функция внешнего дыхания, респираторная акустика, компьютерная бронхофонография

Для цитирования: Малышев В.С., Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л., Доровская Н.Л., Павленко В.А., Павликов А.А., Удальцова Е.В. Опыт использования компьютерной бронхофонографии в педиатрической практике. *Медицинский совет*. 2019; 2: 188-193. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-2-188-193>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Experience in using computer bronchophonography IN PAEDIATRIC PRACTICE

Vladimir S. MALYSHEV¹, Irina M. MELNIKOVA², Yuri L. MIZERNITSKY³, Nelli L. DOROVSKAYA², Vasilisa A. PAVLENKO², Alexandr A. PAVLIKOV², Ekaterina V. UDALTSOVA²

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "National Research University «Moscow Power Engineering Institute»: 111250, Russia, Moscow, Krasnokazarmennaya St., 14

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation: 150000, Russia, Yaroslavl, Revolyutsionnaya St., 5

³ Separate business unit «Research Clinical Institute of Pediatrics named after Academician Yu.E. Veltishev» of the Federal State Educational Institution of Higher Education «Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 125412, Russia, Moscow, Taldomskaya Street, 2

Author credentials:

Mizernitskiy Yuri Leonidovich – Dr. of Sci. (Med.), Professor, Honoured Healthcare Worker of the Russian Federation, Head of the Department of Chronic Inflammatory and Allergic Lung Diseases, Autonomous Structural Subdivision «Veltischev Research Clinical Institute of Paediatrics» Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Head of Children's Research and Practical Pulmonary Center Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: +7(916) 145-32-82; e-mail: yulmiz@mail.ru

Malyshev Vladimir Serafimovich – Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Chair of Environmental Engineering and Labour Protection Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«National Research University «Moscow Power Engineering Institute»; e-mail: MalyshevVS@mpei.ru.

Melnikova Irina Mikhailovna – Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Hospital Paediatrics Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: +7 (910) 662-48-96; e-mail: imyar@mail.ru

Dorovskaya Nelli Leonidovna – Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Chair of Hospital Paediatrics Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: nelli-k@mail.ru

Pavlenko Vasilisa Alexandrovna – Cand. of Sci.(Med.), Senior Research Technician of the

Chair of Hospital Paediatrics Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: grvasilisa@mail.ru

Pavlikov Alexandr Alexandrovich – Cand. of Sci.(Med.), Assistant of the Chair of Hospital Paediatrics Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: alexpavlicov@mail.ru

Udaltsova Ekaterina Vladimirovna – Cand. of Sci.(Med.), Senior Research Technician of the Chair of Hospital Paediatrics Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: ekaterinaudalcova@yandex.ru

ABSTRACT

Thanks to the innovations in the information technology field, computer acoustic diagnosis is beginning to be used in the clinical practice. Computer bronchophonography is one of the promising domestic innovations in the field of methods of measuring the functional state of the respiratory system. This method can be used at any stage of medical care to identify bronchial obstruction, monitor the effectiveness of treatment and preventive measures in patients with bronchopulmonary diseases, which is especially important in early and preschool years. However, further research is required in this current field, both from research and practical perspectives. In the article, the authors present their own experience in using and interpreting the results of bronchophonography in children.

Keywords: children, respiratory function, respiratory acoustics, computer bronchophonography

For citing: Malyshev V.S., Melnikova I.M., Mizernitskiy Yu.L., Dorovskaya N.L., Pavlenko V.A., Pavlikov A.A., Udaltsova E.V. Experience in using computer bronchophonography in paediatric practice. *Meditsinsky Sovet*. 2019; 2: 183-187. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-2-188-193>.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Большинство звуков, которые возникают в дыхательных путях, имеют широкий частотный диапазон – от 22 до 2800 Гц. Но современный стетоскоп обеспечивает качественное проведение звуков в диапазоне частот от 20 до 300 Гц, а фонендоскоп – от 300 до 1400 Гц. Следует признать, что, несмотря на доступность и высокую клиническую информативность аускультации легких, совершенно очевидна актуальность поиска методов объективной акустической оценки аускультативных феноменов [1–5]. В связи с этим, наряду с традиционными методами функционального исследования легких, такими как спирометрия, пневмотахометрия, бодиплетизмография, осциллометрия, пикфлоуметрия и другие, в клиническую практику стали широко внедряться методы респираторной акустики, базирующиеся на новейших достижениях акустоэлектроники и компьютерных технологий [7–14].

Преимуществами цифровых методов респираторной акустики являются:

- возможность исследования функции внешнего дыхания без активного участия пациента, требуемого при традиционном методе спирометрии;
- возможность сохранения и многократного использования для анализа полученных данных;
- возможность передачи респираторных звуков через систему телекоммуникаций;

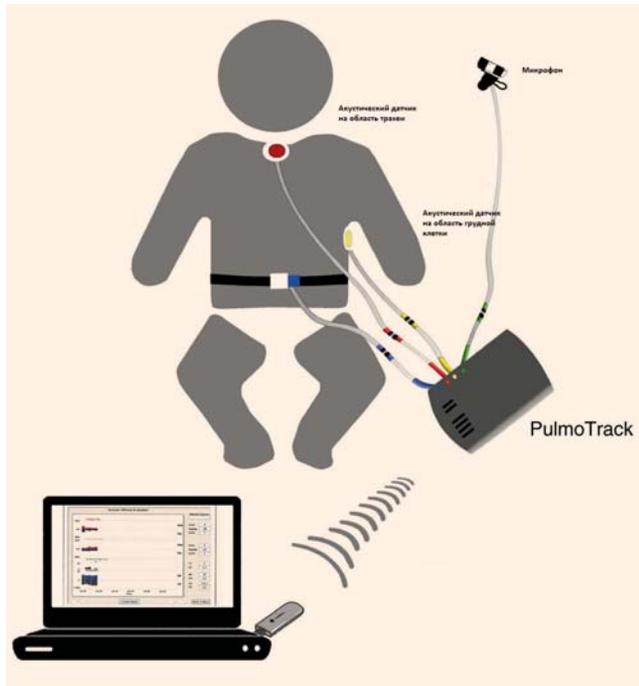
■ устранение терминологических проблем, более правильное распознавание, измерение и классификация различных респираторных шумов.

В мире активно разрабатываются способы акустической диагностики респираторных расстройств при помощи компьютерного анализа проведения голоса на грудную клетку; фонопневмографии с использованием пьезоэлектрических контактных датчиков; автоматического распознавания звуковых характеристик кашля; комбинированных акустических приборов для суточного мониторинга эпизодов свистящего дыхания и кашля; трахеофонографии; трансторакальной компьютерной бронхофонографии и др. (рис. 1, 2).

Актуальным направлением в изучении акустики респираторного тракта является аускультация с помощью электронного стетоскопа (Littmann, CARDIONICS, JABES ANALYZER, CADIScope, ФЭС-1М, I-Scope 200, Master Elite, Harvey DLX и др.) [15-16].

Одним из неинвазивных перспективных методов акустической оценки функционального состояния бронхолегочной системы является компьютерная бронхофонография (КБФГ) [17–26]. Метод КБФГ был разработан в начале 80-х годов XX века под руководством российских ученых профессора В.С. Малышева и профессора С.Ю. Каганова. КБФГ – это, по сути, одновременно и электронная аускультация легких, и компьютерный анализ дыхательных шумов

● **Рисунок 1.** Респираторный акустический монитор (PulmoTrack)
 ● **Figure 1.** PulmoTrack respiratory acoustic monitor



(рис. 3). Метод компьютерной бронхофонографии позволяет фиксировать акустические дыхательные шумы с последующим анализом их частотно-амплитудных характеристик при помощи специального пакета компьютерных программ. Полученное таким образом графическое отображение бронхофонограммы получило название «паттерн дыхания».

Основные параметры, оцениваемые с помощью компьютерной бронхофонографии: наличие высокочастотных колебаний, амплитуда колебаний, параметры респираторного цикла, мощность дыхания – площадь под графической кривой паттерна в частотной области, работа дыхания – интегральный показатель, измеряемый площадью под графической кривой паттерна во временной области. Иными словами, в результате определения этих параметров создается акустический портрет дыхания, характеризующий энергетическую оценку специфических акустических феноменов, возникающих за время респираторного цикла [17].

За последние 16 лет спектр основных направлений исследований по определению диагностической значимости КБФГ в педиатрии существенно увеличился. Данный метод использовался при хронической бронхолегочной патологии у детей, проживающих в загрязненных радионуклидами районах [19]; при бронхиальной астме различной степени тяжести [20, 22, 27–29]; при остром обструктивном бронхите [30]; у новорожденных и недоношенных детей [31–33]; при бронхолегочной дисплазии [34]; при оценке эффективности различных методов реабилитации детей дошкольного возраста с часты-

ми респираторными заболеваниями [35]; в скрининговых программах выявления бронхиальной астмы у детей дошкольного возраста [36]; при определении прогноза развития бронхиальной астмы у детей раннего возраста [37]; в алгоритмах диагностики заболеваний при затяжном и хроническом кашле у детей [38].

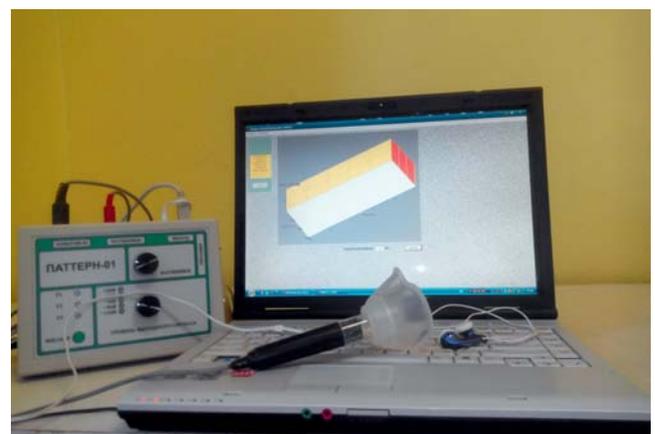
В результате обследования методом компьютерной бронхофонографии (пакет программ «PatternMAK») в условиях поликлиники 250 детей в возрасте от 2 до 7 лет с частыми респираторными заболеваниями вследствие различных причин нами выявлено, что для пациентов с аллергическими заболеваниями респираторного тракта (аллергический ринит, бронхиальная астма в периоде ремиссии) с частыми обострениями на фоне ОРВИ характерны: высокоамплитудные колебания в высокочастотном акустическом диапазоне (от 5000 до 12500 Гц); положительный фармакологический тест с сальбутамолом в виде достоверного снижения более чем на 15% показателей акустической работы дыхания ($p < 0,05$) (у подавляющего большинства (у 75%) детей). Показано, что КБФГ является объективным методом оценки функционального состояния органов дыхания и эффективности оздоровительных мероприятий у детей дошкольного возраста с острыми и хроническими заболеваниями органов дыхания [35].

В ходе обследования в условиях поликлиники 210 детей с частыми респираторными заболеваниями в возрасте от 2 до 7 лет была установлена высокая диагностическая эффективность (95,1%), чувствительность (95,2%) и специфичность (95,0%) КБФГ при скрининге бронхиальной астмы в раннем и дошкольном возрасте. В данном исследовании установлено, что КБФГ может рассматриваться в качестве одного из центральных звеньев алгоритма ранней диагностики бронхиальной астмы у детей

● **Рисунок 2.** Wheezometer
 ● **Figure 2.** Wheezometer



● **Рисунок 3.** Прибор бронхофонографический диагностический автоматизированный «Паттерн-01»
 ● **Figure 3.** Pattern 01 automated diagnostic bronchophonography device



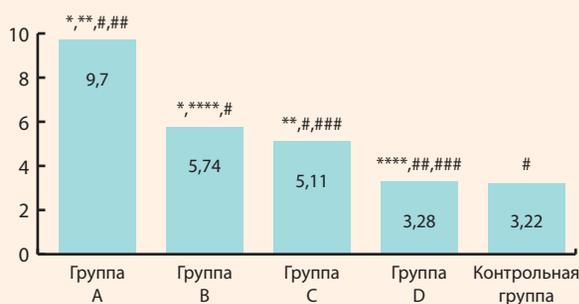
раннего и дошкольного возраста с частыми респираторными заболеваниями [36].

В результате проведенного нами обследования при помощи КБФГ (пакет прикладных программ «Pattern 1x1000») в стационарных условиях 210 детей, перенесших острые обструктивные бронхиты (ООБ) в возрасте от 2 до 36 мес., было выявлено, что наличие у них отягощенного аллергологического анамнеза и перинатальной патологии легкой степени тяжести сопровождается изменениями функциональных показателей дыхательной системы, проявляющимися высоким уровнем АКРД в полном частотном диапазоне (АКРДобщ); коэффициента отношения АКРД в высокочастотном диапазоне к АКРДобщ. (φ_3), свидетельствующими о скрытой (в отсутствии клинических проявлений) бронхиальной обструкции и наличии бронхиальной гиперреактивности (рис. 4). По данным КБФГ у 88% детей раннего возраста с установленным в анамнезе диагнозом БА уже изначально определялись изменения акустических параметров [37].

Однако анализ данных различных исследователей свидетельствует о существенной вариабельности абсолютных значений показателей КБФГ. Наибольшие различия были получены при оценке абсолютных параметров АКРД. Значения АКРД1 варьировали от 28 до 660%; АКРД2 – от 17 до 333%; АКРД3 – от 10 до 602% ($p < 0,05$). Наиболее постоянной величиной, вне зависимости от изменения уровня АКРДобщ, явился коэффициент φ , позволяющий дифференцированно оценить долю АКРД в каждом частотном диапазоне. Данный коэффициент вычисляли как отношение АКРД в соответствующем частотном диапазоне (низко-, средне-, высокочастотном) к АКРДобщ (соответственно, φ_1 , φ_2 , φ_3). Проведенное нами исследование свидетельствует о целесообразности преимущественного использования относительных параметров КБФГ, в частности коэффициентов φ [38].

● **Рисунок 4.** Сравнительная оценка показателей АКРДобщ в зависимости от отягощенности аллергоанамнеза и наличия в анамнезе ППЦНС гипоксического генеза

● **Figure 4.** Comparative assessment of indicators of the acoustic component of the work of breathing in the full frequency range (common) (ACWbcom), depending on the allergy anamnesis burden and history of perinatal injury of the central nervous system (PI of CNS) of hypoxic genesis



Достоверность различия показателей по критерию Манна – Уитни: * – между группами А и В; ** – между группами А и С; *** – между группами В и С; **** – между группами В и D; # – между группами А и D; ## – между группами С и D; # – между группами пациентов и практически здоровых детей; $p < 0,05$.

● **Рисунок 5.** Сравнительная оценка значения коэффициента акустического компонента работы дыхания в высокочастотном диапазоне (φ_3) у обследованных пациентов с затяжным и хроническим кашлем различного генеза

● **Figure 5.** Comparative assessment of coefficient value of the acoustic component of the work of breathing in the high-frequency range (φ_3) in the examined patients with prolonged and chronic cough of various origins



Достоверность различия показателей по критерию Краскела – Уоллиса: * – между К и 1, 2, 3, 4 группами; $p < 0,05$; # – между 4 и 1, 2, 3 группами; $p < 0,05$.

Это может способствовать получению более стабильных результатов КБФГ и унификации подходов к их трактовке.

В результате проведенного нами обследования методом КБФГ (пакет прикладных компьютерных программ «Pat-1A-2016») в условиях поликлиники 272 детей с затяжным (более 4 нед.) и хроническим кашлем (более 8 нед.) различного генеза у подавляющего большинства выявлено повышение коэффициента φ_3 ($p < 0,05$), что, вероятно, связано с наличием у них гиперреактивности бронхиального дерева (рис. 5). Более значимые изменения данного показателя отмечались у пациентов с кашлем вследствие бронхиальной астмы (БА) и перенесенного острого обструктивного бронхита (ООБ) в отличие от других групп ($p < 0,05$). Бронхолитический тест, проведенный пациентам со значимым увеличением уровня φ_3 , оказался положительным у всех детей. Однако при БА отмечалось более значимое снижение φ_3 по сравнению с пациентами с ООБ ($p < 0,05$).

Таким образом, компьютерная бронхофонография является одной из перспективных отечественных разработок в области способов оценки функционального состояния органов дыхания. Данный метод может быть использован на любом этапе оказания медицинской помощи для ранней диагностики бронхиальной астмы, что особенно важно в раннем и дошкольном возрасте; для мониторинга эффективности лечебно-профилактических мероприятий при бронхолегочной патологии у детей.

Однако требуются дальнейшие исследования в этом актуальном как с научной, так и с практической точки зрения направлении. Безусловно, недалеко то время, когда компьютерная бронхофонография займет свое достойное место в диагностическом арсенале педиатра.

Получили/Received 06.01.2019

- Коренбаум В.И., Почекутова И.А. Акустико-биомеханические взаимосвязи в формировании шумов форсированного выдоха человека. Владивосток, 2006. 148 с. [Korenbaum V.I., Pochekutova I.A. Acoustic-biomechanical relationships in the formation of noise of human forced expiration. Vladivostok, 2006. 148 p.] (In Russ).
- Компьютерная бронхофонография респираторного цикла. Под ред. Геппе Н.А., Малышева В.С. М.: Медиа Сфера. 2016. 108 с. [Computer bronchophonography of the respiratory cycle. Under the editorship of Geppe N.A., Malysheva V.S. M.: Media Sfera. 2016. 108 p.] (In Russ).
- Мизерницкий Ю.Л., Цыпленкова С.Э., Мельникова И.М. Современные методы оценки функционального состояния бронхолегочной системы у детей. М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М». 2012. 176 с. [Mizernitskiy Yu.L., Tsyplenkova S.E., Melnikova I.M. Modern methods of assessing the functional state of the bronchopulmonary system in children. M.: MEDPRACTIKA-M PH. 2012. 176 p.] (In Russ).
- Sovijärvi A.R.A., Malmberg L.P., Charbonneau G. et al. Characteristics of breath sounds and adventitious respiratory sounds. *Eur Respir Rev.* 2000;10(77):591-596.
- Sterling M., Rhee H., Bocko M. Automated Cough Assessment on a Mobile Platform. *J Med Eng.* 2014;2014:p11: 951621.
- Геппе Н.А., Малышев В.С., Лисицын М.Н. и др. Бронхофонография в комплексной диагностике бронхиальной астмы у детей. *Пульмонология.* 2002;5:33-39. [Geppe N.A., Malyshev V.S., Lisitsyn M.N. Bronchophonography in the complex diagnosis of bronchial asthma in children. *Pulmonologiya* 2002;5:33-39.] (In Russ).
- Бондарь Г.Н., Мизерницкий Ю.Л. Современные клинические и бронхофонографические особенности пневмонии у подростков. *Дальневосточн. мед. журн.* 2010;2:52-55. [Bondar G.N., Mizernitskiy Yu.L. Modern clinical and bronchophonographic features of pneumonia in adolescents. *Dalnevostochn. Med. Zhurn.* 2010;2:52-55.] (In Russ).
- Григорьева В.А., Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л. Респираторная акустика в диагностике заболеваний органов дыхания у детей. *Пульмонология детского возраста: проблемы и решения.* Вып. 11. М.: ИД «Медпрактика-М», 2011:126-132. [Grigorieva V.A., Melnikova I.M., Mizernitskiy Yu.L. Respiratory acoustics in the diagnosis of respiratory diseases in children. *Pulmonologiya Detskogo Vozrasta: Problemy i Resheniya.* Issue 11. M.: MeDpractika-M Publishing House, 2011:126-132.] (In Russ).
- Малинина Е.В., Мизерницкий Ю.Л. Современные акустические методы диагностики патологических очагов и других изменений в легких. *Пульмонология детского возраста: проблемы и решения.* Вып. 16. М.: ИД «Медпрактика-М», 2016:48-57. [Malinina E.V., Mizernitskiy Yu.L. Modern acoustic methods for the diagnosis of pathological foci and other changes in the lungs. *Pulmonologiya Detskogo Vozrasta: Problemy i Resheniya.* Issue 16. M.: MeDpractika-M Publishing House, 2016:48-57.] (In Russ).
- Макаренко А.А., Олийнык В.Н. Помехи сенсоров-виброкселерометров, используемых для аускультации дыхательных шумов. *Акустичний вісник.* 2006;9(1):45-54. [Makarenko A.A., Oliynyk V.N. Interference of sensor-vibroaccelerometers used for auscultation of respiratory noise. *Akustichnyi Visnik.* 2006;9(1):45-54.] (In Russ).
- Фурман Е.Г., Яковлева Е.В., Малинин С.В. и др. Компьютерный анализ респираторных шумов при бронхиальной астме у детей. *Клиническая медицина.* 2014;6(1):83-88. [Furman E.G., Yakovleva E.V., Malinin S.V., et al. Computer analysis of respiratory noise in bronchial asthma in children. *Klinicheskaya Meditsina.* 2014;6(1):83-88.] (In Russ)
- Beck R., Elias N., Shoval S. Computerized acoustic assessment of treatment efficacy of nebulized epinephrine and albuterol in RSV bronchiolitis. *BMC Pediatr.* 2007;7:22.
- Gurung A., Scrafford C.G., Tielsch J.M. Computerized lung sound analysis as diagnostic aid for the detection of abnormal lung sounds: a systematic review and meta-analysis. *Respir Med.* 2011 Sep;105(9):1396-403.
- Rhee H., Miner S., Sterling M., Halterman J.S., Fairbanks E. The development of an automated device for asthma monitoring for adolescents: methodologic approach and user acceptability. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2014 Jun 19;2(2):e27.
- Григорьева В.А., Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л. Использование электронного стетоскопа в детской пульмонологии. *Пульмонология детского возраста: проблемы и решения.* Вып. 12. М.: ИД «Медпрактика-М», 2012:74-76. [Grigorieva V.A., Melnikova I.M., Mizernitskiy Yu.L. Using an electronic stethoscope in pediatric pulmonology. *Pulmonologiya Detskogo Vozrasta: Problemy i Resheniya.* Issue 12. M.: MeDpractika-M Publishing House, 2012:74-76.] (In Russ)
- Мокина Н.А., Мазур Л.И., Яшков А.В. и др. Анализ возможностей применения электронно-цифровой аускультации при бронхиальной астме в специализированном отделении детского санатория. *Детская и подростковая реабилитация.* 2018;1:17-21. [Mokina N.A., Mazur L.I., Yashkov A.V., et al. Analysis of potential for use of electronic-digital auscultation in bronchial asthma in the specialized department of children's sanatorium. *Detskaya i Podrostkovaya Reabilitatsiya.* 2018;1:17-21.] (In Russ)
- Малышев В.С. Способ регистрации дыхательных шумов, обусловленных бронхолегочной патологией у детей: патент РФ № 5062396. V.S. Малышев, Н.Ф. Манюков, В.Т. Медведев, С.Ю. Каганов и др. Бюллетень изобретений. 1995. 18 с. [Malyshev V.S. Method for recording the respiratory sounds caused by bronchopulmonary pathology in children: RF Patent No. 5062396. V.S. Malyshev, N.F. Manyukov, V.T. Medvedev, S.Yu. Kaganov et al. Bulletin of inventions. 1995. 18 p.] (In Russ)
- Геппе Н.А., Малышев В.С., Селиверстова Н.А. и др. Бронхофонография – метод функциональной диагностики патологии легких у детей. *Пульмонология детского возраста: проблемы и решения.* Под ред. Ю.Л. Мизерницкого, А.Д. Царегородцева. Вып.2. М.: ИД «Медпрактика-М», 2002:25-26. [Geppe N.A., Malyshev V.S., Seliverstova N.A., et al. Bronchophonography: method for functional diagnosis of pulmonary pathology in children. *Pulmonology of childhood: problems and solutions.* Under the editorship of Yu.L. Mizernitskiy, A.D. Tsaregorodtsev. Issue 2. M.: MeDpractika-M Publishing House, 2002:25-26.] (In Russ)
- Терлецкая Р.Н., Малышев В.С. Функциональные изменения органов дыхания у детей в зонах радиоактивного загрязнения вследствие аварии на ЧАЭС. *Пульмонология детского возраста: проблемы и решения.* 2002; Вып. 2:26-29. [Terletskaya R.N., Malyshev V.S. Functional changes in the breathing organs in children in the radioactive contamination areas following the Chernobyl accident. *Pulmonologiya Detskogo Vozrasta: Problemy i Resheniya.* 2002; Issue 2:26-29.] (In Russ).
- Макарова С.А. Клинико-функциональные особенности бронхообструктивного синдрома у детей раннего возраста и способы его коррекции: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иваново, 2004. 19 с. [Makarova S.A. Clinical and functional features of the broncho-obstructive syndrome in young children and methods of its management: Extended abstract of Cand. of Sci. (Med.) Dissertation. Ivanovo, 2004. 19 p.] (In Russ).
- Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л., Павликов А.А. Дифференциально-диагностическое значение бронхофонографии при частых респираторных заболеваниях у детей. *Вопр. практ. педиатрии.* 2008;3(3):11-14. [Melnikova I.M., Mizernitskiy Yu.L., Pavlikov A.A. Differential diagnostic value of bronchophonography in frequent respiratory diseases in children. *Vopr. Prakt. Peditrii.* 2008;3(3):11-14.] (In Russ).
- Сюракшина М.В., Лукина О.Ф., Балаболкин И.И. и др. Бронхофонография и импульсная осциллометрия в диагностике бронхиальной астмы у детей раннего возраста. *Рос. педиатрич. журн.* 2008;3:18-22. [Syurakshina M.V., Lukina O.F., Balabolkin I.I. Bronchophonography and impulse oscilometry in the diagnosis of bronchial asthma in young children. *Ros. Peditrich. Zhurn.* 2008;3:18-22.] (In Russ).
- Гусейнов А.А. Акустический анализ дыхательных звуков в диагностике заболеваний легких. *Пульмонология.* 2009;2:51-55. [Guseynov A.A. Acoustic analysis of respiratory sounds in the diagnosis of lung diseases. *Pulmonologiya* 2009;2:51-55.] (In Russ).
- Добрынина О.Д., Мещеряков В.В. Компьютерная бронхофонография в диагностике обратимости бронхиальной обструкции при заболеваниях органов дыхания у детей. *Вопросы практической педиатрии.* 2017;5:18-24. [Dobrylina O.D., Meshcheryakov V.V. Computer bronchophonography in the diagnosis of reversibility of bronchial obstruction in children with respiratory diseases. *Voprosy Prakticheskoi Peditrii.* 2017;5:18-24.] (In Russ).
- Павленко В.А., Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л. Клинико-диагностические аспекты прогноза бронхиальной астмы у детей раннего возраста. *Медицинский совет.* 2017;9:70-75. [Pavlenko V.A., Melnikova I.M., Mizernitskiy Yu.L. Clinical and diagnostic aspects of the prognosis of bronchial asthma in young children. *Meditsinsky Sovet.* 2017;9:70-75.] (In Russ).
- Мельникова И.М., Удальцова Е.В., Мизерницкий Ю.Л. Алгоритмы дифференциальной диагностики заболеваний, сопровождающихся затяжным и хроническим кашлем у детей. *Педиатрия.* 2018;97(2):8-18. [Melnikova I.M., Udaltsova E.V., Mizernitskiy Yu.L. Algorithms for the differential diagnosis of diseases involving prolonged and chronic cough in children. *Pediatriya.* 2018;97(2):8-18.] (In Russ).
- Геппе Н.А., Малышев В.С., Лисицын М.Н. и др. Бронхофонография в комплексной диагностике бронхиальной астмы у детей. *Пульмонология.* 2002;5:33-39. [Geppe N.A., Malyshev V.S., Lisitsyn M.N. Bronchophonography in the complex diagnosis of bronchial asthma in children. *Pulmonologiya* 2002;5:33-39.] (In Russ).
- Малахов А.Б., Геппе Н.А., Старостина Л.С. и др. Современные подходы к диагностике и лечению заболеваний, сопровождающихся синдромом бронхиальной обструкции в раннем детском возрасте. *Трудный пациент.* 2011;4:3-7. [Malakhov A.B., Geppe N.A., Starostina L.S., et al. Modern approaches to the diagnosis and treatment of diseases involving bronchial

- obstruction syndrome in early childhood. *Trudny Patsient*. 2011;4:3-7.] (In Russ).
29. Селиверстова Н.А., Геппе 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;87(2):51-55. [Seliverstova N.A., Geppe N.A., Malyshev V.S., Utyusheva M.G. The use of bronchophonographic examinations of the lungs to assess the effectiveness of treatment of bronchial asthma and obstructive bronchitis in young children. *Pediatriya*. 2009;87(2):51-55.] (In Russ).
 30. Хафизова Е.Е. Клинико-функциональная характеристика различных вариантов острого обструктивного бронхита у детей раннего возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иваново, 2005. 18 с. [Khafizova E.E. Clinical and functional characteristics of various types of acute obstructive bronchitis in young children: Extended abstract of Cand. of Sci. (Med.) Dissertation. Ivanovo, 2005. 18 p.] (In Russ)
 31. Деметьева Г.М., Малышев В.С. Акустические характеристики дыхательных шумов у здоровых доношенных детей в течение раннего неонатального периода. *Вестник российской ассоциации акушеров-гинекологов*. 1996;4:22-27. [Dementieva G.M., Malyshev V.S. Acoustic characteristics of respiratory noise in healthy full-term babies during the early neonatal period. *Vestnik Rossiyskoy Assotsitsii Akusherov-Ginekologov*. 1996;4:22-27.] (In Russ).
 32. Егорова В.Б. Диагностическое значение компьютерной бронхофонографии при заболеваниях органов дыхания у новорожденных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2006. 22 с. [Egorova V.B. Diagnostic value of computer bronchophonography in respiratory diseases in newborns: Extended abstract of Cand. of Sci. (Med.) Dissertation. M., 2006. 22 p.] (In Russ).
 33. Тресорукова О.В. Функциональное состояние дыхательной системы у недоношенных детей по результатам бронхофонографического исследования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2007. 20 с. [Tresorukova O.V. Functional state of the respiratory system in premature babies according to the results of a bronchophonographic examination: Extended abstract of Cand. of Sci. (Med.) Dissertation. Moscow, 2007. 20 p.] (In Russ).
 34. Павлинова Е.Б., Оксеньчук Т.В., Кривцова Л.А. и др. Сравнительная характеристика дыхательных паттернов недоношенных детей по результатам бронхофонографии. *Педиатрия*. 2010;89(4):40-45. [Pavlinova E.B., Oksenchuk T.V., Krivtsova L.A., et al. Comparative characteristics of respiratory patterns in premature babies in accordance with the findings of the bronchophonography. *Pediatriya*. 2010;89(4):40-45.] (In Russ).
 35. Мельникова И.М. Система дифференцированного комплексного восстановительного лечения детей с частыми заболеваниями органов дыхания на основе направленной коррекции иммунного и метаболического статуса: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Воронеж, 2007. 48 с. [Melnikova I.M. The system of differentiated complex rehabilitation treatment of children with frequent respiratory system diseases based on the targeted correction of immune and metabolic status: Extended abstract of Dr. of Sci. (Med.) Dissertation. Voronezh, 2007. 48 p.] (In Russ).
 36. Павликов А.А., Мизерницкий Ю.Л., Марушков В.И. и др. Роль бронхофонографии в ранней диагностике бронхиальной астмы у детей дошкольного возраста. *Бюлл. сибирской медицины*. 2009;8(1):43-49. [Pavlikov A.A., Mizernitskiy Yu.L., Marushkov V.I., et al. The role of bronchophonography in the early diagnosis of asthma in preschool children. *Byul. Sibirskoi Meditsiny*. 2009;8(1):43-49.] (In Russ).
 37. Павленко В.А. Клиническое значение функциональных параметров дыхательной системы и вегетативной нервной системы для прогноза формирования бронхиальной астмы в раннем детском возрасте. *Вопросы практической педиатрии*. 2016;11(2):8-14. [Pavlenko V.A. Clinical significance of the functional parameters of the respiratory system and the autonomic nervous system to predict development of bronchial asthma in early childhood. *Voprosy Prakticheskoi Pediatrii*. 2016;11(2):8-14.] (In Russ).
 38. Удальцова Е.В., Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л., Малышев В.С. О совершенствовании методики оценки параметров компьютерной бронхофонографии у детей. *Пульмонология детского возраста: проблемы и решения*. М.: ИД «Медпрактика-М», 2016; Вып. 16:62-63. [Udaltsova E.V., Melnikova I.M., Mizernitskiy Yu.L., Malyshev V.S. On the improvement of methods for assessing the computer bronchophonography parameters in children. *Pulmonologiya Detskogo Vozrasta: Problemy i Resheniya*. M.: Medpraktika-M Publishing House, 2016; Issue 16:62-63.] (In Russ).

Рекомендован ВАК РФ

АТЕРОТРОМБОЗ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал основан Национальным обществом по атеротромбозу (НОАТ) при поддержке Всероссийского научного общества кардиологов (ВНОК), Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов и Национальной ассоциации по борьбе с инсультом (НАБИ).



В журнале публикуются образовательные и информационные статьи, описания клинических наблюдений, включая случаи применения новейших методик лечения.

Особое внимание уделено материалам, характеризующим возможности использования современных методов исследования состояния тромбообразования и сосудистой стенки, методов лечения атеротромботических заболеваний в отечественных научных и практических учреждениях.

Среди авторов журнала известные ученые, ведущие исследователи и аналитики: кардиологи и неврологи, сосудистые хирурги, липидологи и специалисты в области коагулологии, клинические фармакологи и патофизиологи.

Реклама

 www.aterotromboz.ru

- НОВОСТИ
- АРХИВ ВЫПУСКОВ


РЕМЕДИУМ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

105082, Москва, ул. Бакунинская, 71, стр. 10.
Тел.: 8 495 780 3425, факс: 8 495 780 3426,
remedium@remedium.ru