

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОННОЙ АУСКУЛЬТАЦИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ОБСТРУКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ**

*Т.А. Филимонова, В.Н. Абросимов, Н.В. Дмитриева, Г.И.Лабутин*

Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П.Павлова,  
Рязанская областная детская клиническая больница

**Представлены данные по применению нового метода диагностики бронхообструктивных состояний в педиатрической практике, связь выявленных изменений со стандартными методами исследования функции внешнего дыхания, с субъективным ощущением одышки как недостаточности дыхания у детей.**

Заболевания органов дыхания занимают лидирующее положение в структуре заболеваемости у детей. Ранняя диагностика и своевременное начало адекватного лечения чрезвычайно важны для предотвращения формирования необратимых изменений в дыхательных путях [1].

Оценка функционального состояния бронхолегочной системы, доступная практическим врачам, проводится следующими методиками: аускультация, спирография, пневмотахометрия, пикфлоуметрия. Однако в группе детей первых пяти лет жизни практически отсутствуют методы объективной оценки функции внешнего дыхания (ФВД), а именно в этом возрасте начинается бронхиальная астма (у 60-80 % детей), появляются первые признаки хронических бронхолегочных заболеваний. Своевременная оценка ФВД имеет важное диагностическое значение и является крайне необходимой для мониторинга состояния пациента и оценки эффективности терапии заболевания, так как возникающие в легких обструктивные изменения могут сопровождаться изменчивыми звуками [2]. Кроме того, при обструктивных состояниях не всегда пациенты, могут точно сообщить о своих симптомах. При приступе астмы они могут не ощущать затруднения дыхания, и наоборот, сообщают об одышке при отсутствии вентиляционной обструкции. Феномен неточного восприятия симптомов астмы в настоящее время рассматривается как основная угроза жизни при мероприятиях по управлению заболеванием. Особенно важен аспект данной проблемы в педиатрической службе, так как у детей младшего возраста восприятие одышки не всегда адекватно нарушению респираторной функции, что создает высокий риск развития угрожающих жизни приступов. Дети подросткового возраста, также составляющие когорту летальных исходов из-за длительной вентиляционной обструкции, имеют сниженную способность ощущать ухудшение своего состояния [9].

В данном аспекте объективизация выявляемых изменений возможна путем

обнаружения хрипов в легких как надежных маркеров обструкции дыхательных путей [9]. Диагностическая чувствительность и специфичность хрипов составляет 86 и 99 %, соответственно [9]. Более полутора веков назад Лаэннек впервые предложил использовать для выявления дыхательных звуков стетоскоп, который являлся на тот исторический момент весьма прогрессивным прибором и не потерял своей практической актуальности и сейчас. Аускультация легкого – важный и простой метод диагностики, дает информацию о структуре и функции легочной ткани, которая не может быть получена никаким другим простым и неинвазивным методом исследования. Патологические изменения в бронхолегочной системе сопровождаются характерными звуками, обнаруживаемыми с помощью стетоскопа, а некоторые опытные клиницисты способны выявить изменения звуков легкого прежде, чем будет проведено рентгенологическое исследование [4]. Несмотря на это, аускультация является субъективным методом оценки, а стетоскопы обладают свойством изменять частоты звуков в пределах клинически значимого спектра, например, усиливаются низкочастотные звуки, а высокочастотные – ослабляются. Усиление низких частот важно в кардиологии, поскольку тоны сердца находятся в том диапазоне частот, который плохо воспринимается человеческим ухом. В пульмонологической практике необходимо более точное отображение высокочастотных звуков, которые не могут обеспечить современные стетоскопы [8]. Кроме того, возможности акустической чувствительности слухового аппарата каждого человека различны, снижение слуха у докторов старшего возраста затрагивает именно высокочастотный компонент [10]. Индивидуальные навыки и знания также играют роль в точности распознавания дыхательных звуков. Интересно, например, что в изучении Wilkins и коллег, только 32 % пульмонологов и 11 % врачей общей практики были способны точно выделить шум трения плевры [11]. Это вновь показывает, что трудности в надлежащей интерпретации различных дыхательных событий остаются важным фактором в индивидуальной работе врачей [7].

Для решения этих проблем требуются другие методы обнаружения, кроме субъективной аускультации. Перспективны различные методы автоматизированного обнаружения респираторных звуков. Определение количества хрипов компьютеризированным анализом легочного звука рекомендуется как стандарт, по сравнению с обычной аускультацией. Визуальная идентификация характерных форм волн хрипов расширяет возможности регистрации легочного звука во времени (суточное мониторирование дыхательных звуков – объективный, неинвазивный контроль ночных приступов при бронхиальной астме), а также позволяет сравнивать их с контрольными образцами [5]. Цифровая регистрация с последующим частотным анализом на персональном компьютере является единственным достоверным количественным методом для объективной оценки респираторных звуков. Ценность компьютеризированного анализа дыхательных звуков в их объективном понимании и архивировании, возможности объективно контролировать эффект проводимой терапии, а также выявлять скрытые вентиляционные нарушения путем бронхопровокационных проб, наряду со спирометрическими измерениями [4]. При проведении компьютеризированного анализа дыхательных звуков в течение гистаминовой провокации выявлено, что у большинства пациентов хрипы появляются раньше, чем FEV<sub>1</sub> уменьшится на 20% и более. Эти изменения не могут быть выявлены при классической аускультации [8]. Компьютеризированный анализ дыхательных

звуков подтверждает обнаружение хрипов при обычной аускультации, но хрипы могут отсутствовать у многих пациентов с выраженной обструкцией дыхательных путей. В таких случаях могут быть найдены другие изменения звуков легких, в частности, уменьшение их интенсивности [4]. С возрастом отмечается изменение функции легкого, уменьшается просвет дыхательных путей и снижается эластичность легочной ткани, из-за чего спектр частот респираторных звуков смещается в сторону более высоких частот. Однако эти изменения слишком малы и не являются клинически уместными, поэтому при автоматизированной аускультации нет необходимости учитывать возраст пациента [4]. Используя современные компьютеры проводится обработка звуков от нескольких участков регистрации одновременно, возможно картирование региональной вентиляции легких и обнаружение участка обструкции дыхательных путей [8].

Для внедрения этой технологии в практику необходимо решить ряд технических вопросов. Датчик регистрации дыхательных шумов кроме звуков легких воспринимает и эффекты окружающих шумов извне, что требует создания определенных условий для проведения исследования. Разработка чувствительного элемента устойчивого к восприятию посторонних шумов позволила бы нивелировать отрицательные стороны нового метода аускультации [3].

Целью нашего исследования являлась оценка диагностических возможностей электронной аускультации в остром периоде бронхообструкции, обнаружение корреляции выявленных изменений с ощущением одышки у детей.

#### **Материалы и методы**

Обследовано 15 детей в возрасте 7-18 лет, находящиеся на лечении в пульмонологическом отделении ОДКБ г.Рязани, а также 5 детей без признаков поражения дыхательного тракта. Для регистрации дыхательных шумов использовался электретный микрофон (Philips, частотный диапазон 50-18000 Гц) со связующей камерой, персональный компьютер с аудиосистемой, программное обеспечение для обработки звука (Cool Edit Pro). Для оценки ощущений детей применялся опросник одышки (опросник из 15 вопросов, характеризующих ощущения (по Simon P.M., Adams L. et al), оценка в баллах: 0 – нет симптомов, 1 – слабо выражены, 2 – сильно выражены, возможное максимальное количество баллов – 30). Проведен анализ анамнестических данных, физикального обследования, оценка данных дыхательных тестов (спирометрия, пикфлоуметрия). Методика цифровой аускультации применялась 2-кратно: при поступлении и в динамике на 3-4 сутки после начала терапии, с 3 точек: спереди – 3 межреберье справа по среднеключичной линии, сзади – межлопаточная область слева на уровне остистого отростка 6 грудного позвонка, сзади справа – по лопаточной линии ниже угла лопатки.

#### **Результаты и их обсуждение**

Среди обследованных 15 пациентов преобладали мальчики – 10 человек. По возрасту дети разделены на 3 группы: 7-10 лет – 7 детей, 11-14 лет – 5 человек, 15-18 лет – 3 детей. Большинство - 12 человек - поступали в стационар по экстренным показаниям в связи с приступом бронхиальной астмы, 1 ребенок с бронхитом, также 1 ребенок – с пневмонией, 1 – с альвеолитом. В дыхательных пробах (спирометрия, пикфлоуметрия) у 10 детей отмечались обструктивные нарушения умеренной и выраженной интенсивности. При рентгенографии грудной клетки у 13

детей обнаружено усиление легочного рисунка, у 2 детей – очаги инфильтрации. Признаки дыхательной недостаточности (ДН) 1 степени выявлялись при поступлении у 10 детей, ДН 2 степени у 1 ребенка, у 4 детей признаков дыхательной недостаточности не выявлено. Собственные ощущения одышки у детей не всегда коррелировали с дыхательной недостаточностью: так при 2 степени недостаточности дыхания одышка оценивалась в 10 баллов, а при отсутствии дыхательной недостаточности в 2 случаях – в 12-15 баллов. При сравнении групп выявлено, что у младших школьников (7-10 лет) средний показатель одышки – 12,5 баллов, в средней группе (11-14 лет) – 6,4 балла, а у более старших детей (15-18 лет) – 12,3 балла. Различное восприятие имеют мальчики и девочки в соответствующих группах: в 1 группе средний показатель одышки у девочек – 14 баллов (у мальчиков – 11,5), во 2-ой группе: у девочек – 11 баллов (у мальчиков – 5,2), в 3-ей группе: у девочек – 9 баллов (у мальчиков – 14). Методом электронной аускультации выявлялись хрипы различной интенсивности и характера (влажные мелко-, средне- и крупнопузырчатые, сухие свистящие, гудящие).

Графическая картина респираторных звуков у детей без патологии дыхательной системы представлена на рис.1.

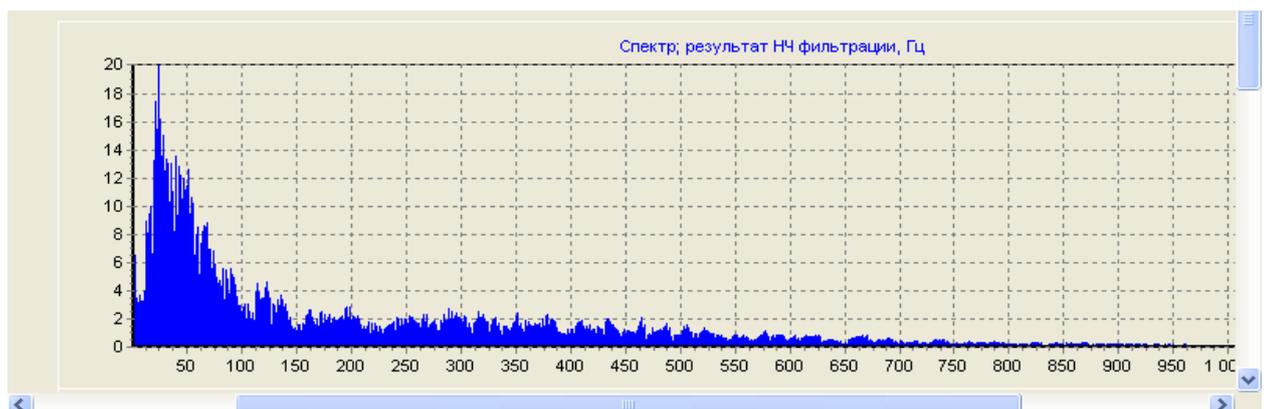


Рис.1. Спектр дыхательных звуков у ребенка К., 12 лет, без патологии дыхательной системы.

В данном случае кривая имеет один высокоамплитудный пик в пределах частот до 100 Гц.

На рис.2 и рис.3 представлены характерные кривые дыхательных звуков при обструктивных состояниях (приступ бронхиальной астмы, обострение обструктивного бронхита). В отличие от спектра звуков у здоровых детей при бронхообструкции наблюдается появление второй волны различной амплитуды, длительности и частотной характеристики, причем при бронхиальной астме волна более продолжительна и высокоамплитудна.

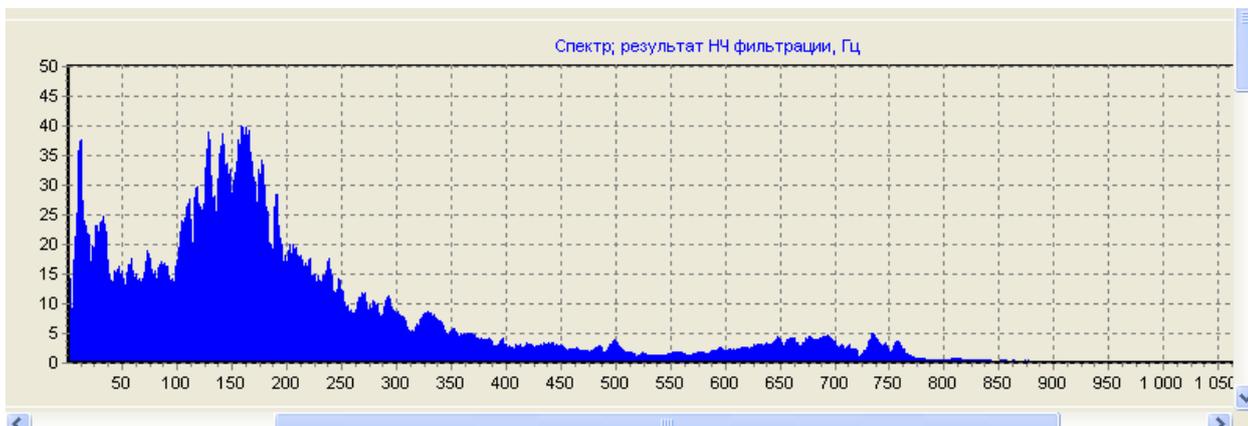


Рис.2. Спектр дыхательных звуков у ребенка М., 11 лет, страдающего бронхиальной астмой в приступном периоде.

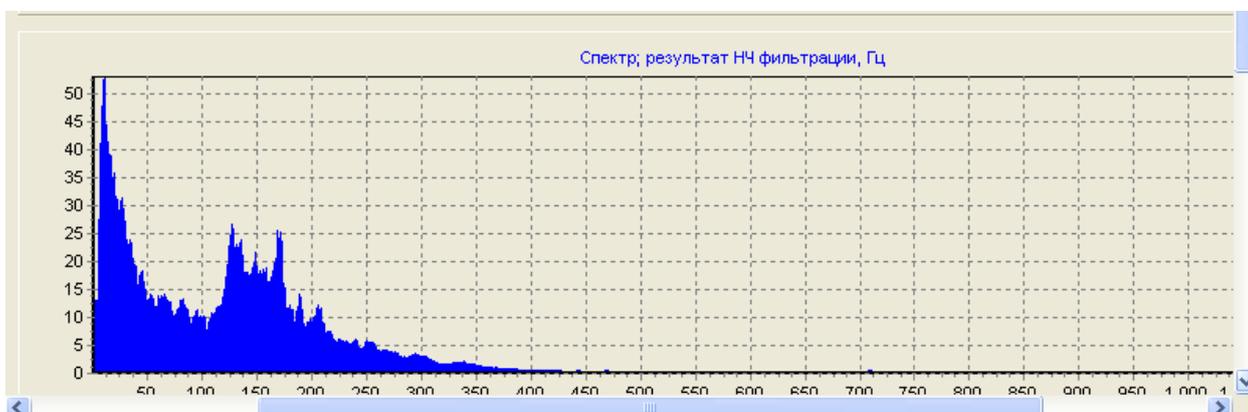


Рис.3. Спектр дыхательных звуков у ребенка Д., 10 лет, страдающего обструктивным бронхитом в стадии обострения.

При простой аускультации также выявлялись хрипы, однако в 2 случаях при отсутствии патологических дыхательных звуков в аускультативной картине изменения были обнаружены только при электронной аускультации. Это показывает большую диагностическую значимость данного метода в условиях недостаточно объективной оценки истинного состояния дыхательной системы у детей при бронхообструктивных состояниях.

Все дети получали комбинированную бронхолитическую терапию (беродуал + пульмикорт, сальбутамол + фликсотид, форадил, симбикорт, преднизолон + эуфиллин). На фоне проводимого лечения обструкция купировалась на 3-5 сутки, что отмечалось также и при электронной аускультации.

Анализ данных литературы и наши данные свидетельствуют о том, что звуковой репертуар легкого может быть ограничен при выслушивании через стетоскоп, тогда как в цифровой форме анализируется более широкий диапазон информационного содержания о структуре и функции бронхов и легких, превышающий разрешающие способности слухового аппарата человека. Несмотря на это, недопустимо исчезновение классической аускультации, как стандарта, по которому судят о клиническом значении акустических результатов, необходимо объединить

компьютеризированный анализ легочных звуков и традиционных методов исследования [8]. «Не вместо, а вместе!».

### **Выводы**

1. Ощущение одышки как признак нарушения функции дыхания не всегда адекватно воспринимается детьми, что может привести к угрожающим жизни состояниям, особенно в группе среднего школьного возраста.
2. Выявлены гендерные различия по восприятию одышки у детей: у девочек отмечается большая чувствительность.
3. Метод цифровой аускультации позволяет объективизировать респираторные нарушения (одышка, свистящее дыхание, аускультативные симптомы) и оказать пациентам своевременную адекватную помощь.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Геппе Н.А. Оптимизация кортикостероидной терапии при бронхиальной астме у детей /Н.А.Геппе, А.В.Карпушкина // Consilium Medicum. – 2001. - №2, вып. 3. – С. 24-28.- (Прил. к журн.: Педиатрия).
2. Геппе Н.А. Бронхофонография в комплексной диагностике бронхиальной астмы у детей /Н.А. Геппе, В.С. Малышев, М.Н. Лисицын и др. // Пульмонология.- 2002. – Т.12, №5. – С.33-39.
3. Подолян В.Г. Новые методы акустического анализа дыхательных звуков / В.Г. Подолян, В.Н. Абросимов, Л.А. Жукова и др. // Одышка и ассоциированные синдромы: сб.науч.тр. / под ред. В.Н.Абросимова.- Рязань, 2003. – С.108.
4. Gross V. The Relationship between Normal Lung Sounds, Age, and Gender / V.Gross, A. Dittmar, Th. Penzel et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med.- 2000. - Vol. 162, № 3. – P. 905-909.
5. Kiyokawa H. Auditory Detection of Simulated Crackles in Breath Sounds / H. Kiyokawa, M. Greenberg, K. Shirota et al. // Chest. – 2001.- № 119. – P.1886-1892.
6. Male I. Children's perception of breathlessness in acute asthma / I.Male, H. Richter, P. Seddon // Arch Dis Child. – 2000.- № 83. – P. 325-329.
7. Mangione S. Pulmonary Auscultatory Skills During Training in Internal Medicine and Family Practice / S. Mangione, Z.N. Linda //Am. J. Respir. Crit. Care Med.- 1999.- Vol. 159, № 4. – P. 1119-1124.
8. Pasterkamp H. Respiratory Sounds / H. Pasterkamp, S.S. Kraman, G.R. Wodicka // Am. J. Respir. Crit. Care Med.- 1997.- Vol. 156, № 3.- P. 974-987.
9. Rietveld S. Perceptions of Asthma by Adolescents at Home / S. Rietveld, W. Everaerd // Chest.- 2000.- № 117. – P. 434-439.
10. Some high pitched thoughts on chest examination // Postgrad Med J. – 2001.- № 77. – P. 617-620.
11. Wilkins R.L. Lung sound nomenclature survey / R.L. Wilkins, J.R. Dexter, R.L.H. Murphy et al. // Chest. - 1990. - № 98. – P. 886-889.

**USE OF THE METHOD ELECTRONIC AUSCULTATION FOR  
DIAGNOSTICS OF OBSTRUCTIVE CONDITIONS AT CHILDREN**

T.A. Filimonova, V.N. Abrosimov, N.V. Dmitrieva, G.I. Labutin

**The data on application of a new method of diagnostics bronchial obstruction conditions in pediatric practice, communication of the revealed changes with standard methods of research of function of external breath, with subjective sensation of a short wind as are submitted to insufficiency of breath at children.**