

МОДИФИЦИРОВАННАЯ БРОНХОФОНОГРАФИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ БРОНХООБСТРУКТИВНОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

М.В. ЛИМ, Н.М. ШАВАЗИ

Самаркандский Государственный медицинский институт

Самаркандский филиал Республиканского научного Центра экстренной медицинской помощи

ЭРТА ЁШДАГИ БОЛАЛАРДА БРОНХООБСТРУКТИВ СИНДРОМНИ КОМПЛЕКС

БАҲОЛАШДА МОДИФИЦИРЛАНГАН БРОНХОГРАФИЯ

М.В. ЛИМ, Н.М. ШАВАЗИ

Самарканд Давлат медицина институти

Республика шошилинич тез ёрдам илмий Маркази Самарканд филиали

MODIFIED BRONCHOPHONOGRAPHY IN COMPLEX EVALUATION OF BRONCHIAL OBSTRUCTION SYNDROME IN INFANTS

M.V. Lim, N.M. Shavazi

Samarkand state medical institute

Samarkand branch of republican research centre of emergency medicine

Мақсад: эрта ёшдаги болаларда бронхообструктив синдром диагностикаси мезонларини тасдиқлаш учун модифицирланган бронхография методини ишлаб чиқиш. 60 та соғлом ва 60 ўткир бронхиолит билан оғриган беморлар текширилди. Компьютер ва нафас шовқинларини қайд этувчи тизимдан ташиқил топган модифицирланган бронхография методи ишлаб чиқилди. Респиратор шовқинлар таҳлилин таъминловчи дастур асосида ўрғанилди. Эрта ёшдаги болаларда бронхообструктив синдром диагностикасида модифицирланган бронхография методи ўзининг объективлиги, соддалиги ва қўлайлиги туфайли педиатрия амалиётида муҳим ўрин тутди. Болаларда бронхообструктив синдром диагностикасининг янги информатив мезонлари ишлаб чиқилди: - E:I index, бу индекс E:I index $\geq 1,20$ бўлса бронхообструктив синдром мавжуд, E:I index $\leq 1,19$ бўлганда бронхообструктив синдром мавжуд эмас деб баҳоланади.

Калим сўзлар: модифицирланган бронхофонография, болалар, ўткир бронхиолит, E:I index.

Objective: to develop a method of modified set bronchophonography and set a diagnostic criteria of bronchial obstruction syndrome in young children. The study involved 60 patients with acute bronchiolitis and 60 healthy infants. We have developed the method of modified bronchophonography consisting of the registration system of the respiratory noises and the personal computer. The analysis of respiratory noise was conducted using the special software. Method of modified bronchophonography is important in the diagnosis of bronchial obstruction syndrome in infants because of its objectivity, simplicity and accessibility of use in pediatric practice. New informative diagnostic criteria of bronchial obstruction syndrome in children has been established - E:I index, bronchial obstruction is diagnosed at E:I index $\geq 1,20$, bronchial obstruction is absent if E:I index $\leq 1,19$.

Keywords: modified bronchophonography, children, acute bronchiolitis, E:I index.

Актуальность. В диагностике лёгочных заболеваний важнейшим инструментом являются акустические методы исследования респираторной системы, существенным недостатком которых являются субъективность и отсутствие общепринятых стандартов в номенклатуре и оценке аускультативных данных [3,5]. В настоящее время респираторная акустика - это научное направление, основными задачами которого являются разработка и создание объективных акустических методов диагностики лёгочных заболеваний на основе теории распространения и генерации звука в лёгких [13,14]. Обструкция дыхательных путей является важной клинической характеристикой заболеваний дыхательной системы у детей [2,7], диагностика которой основана на изучении функционального состояния легких, однако проведение данного исследования затруднительно у детей раннего возраста [9].

Объективное изучение акустических свойств лёгких стало возможным после появления компьютерных методов регистрации и обработки дыхательных шумов [1,11]. Отмечено, что метод компьютерной обработки респираторных шумов позволяет избавиться от недостатков классической аускультации и улучшает диагностику лёгочных заболеваний, включая бронхообструктивный синдром у детей [10,12].

Бронхофонография - метод оценки дыхательного паттерна (графическое отображение фоновреспирограммы) по спектрограммам дыхательных шумов [6]. Разработанный метод компьютерной бронхофонографии, основанный на регистрации респираторного цикла и анализа дыхательных шумов с помощью компьютерно-диагностического комплекса «Паттерн-01» оказался относительно успешным, однако он не учитывает временные соотношения фаз дыхательного

цикла. В тоже время наряду с относительной дороговизной комплекса, состоящего из датчика, набора акустических фильтров и загубников, блока управления, программного обеспечения, для проведения исследования необходимо помещение не менее 12 кв.м. и набора оргтехники (4).

Одной из важнейших проблем респираторной акустики является анализ зарегистрированных звуков, содержащих большой объем информации [8]. Эта проблема решается с помощью различных методик обработки сигнала [14], однако анализ соотношения времени выдоха к вдоху не проводился. Регистрация акустических проявлений с помощью бронхофонографии может иметь дополнительное значение в процессе дифференциальной диагностики респираторных заболеваний у детей, в особенности бронхообструктивного синдрома, что особенно важно у детей первых лет жизни.

Цель: разработать метод модифицированной бронхофонографии на основании которого установить критерий диагностики бронхообструктивного синдрома у детей раннего возраста.

Материалы и методы. В нашем исследовании приняли участие 60 детей раннего возраста с острым бронхолитом, осложненным бронхообструктивным синдромом. Контрольную группу составили 60 здоровых детей в возрасте от 2 месяцев до 3 лет.

Клиническое обследование пациентов и запись респираторных шумов были выполнены в Самаркандском филиале Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, в детских отделениях и отделении детской реанимации.

Диагноз острый бронхолит был поставлен на основании анамнестических, клинических и инструментальных данных.

Нами был разработан метод модифицированной бронхофонографии (рис. 1), состоящий из системы регистрации дыхательных шумов (чувствительного микрофона, стетофонендоскопа, переходника) и персонального компьютера со специальным программным обеспечением для обработки и анализа полученных данных.

Дыхательные шумы у ребенка записывались при помощи стетофонендоскопа с микрофоном в двух точках: в ротовой полости и над легкими (рис. 2). Оцифровка звука происходила при помощи встроенной звуковой карты персонального компьютера. Компьютерный анализ респираторных шумов проводился с помощью программного обеспечения на основе стандартного пакета программ Sound Forge 6.0, Microsoft Excel 2007.

Некоторые искажения в записи звука могли возникнуть в результате изменения контактного давления датчика при движении, дыхательных циклах пациента, наличии постороннего шума, а также «паразитных шумах» (звуки сердца, мышечные шумы). Для устранения посторонних шумов производилась их регистрации в течение нескольких респираторных циклов путем непрерывной записи в течение 30-60 секунд. Это позволило снизить влияние случайных переменных изменений дыхательных циклов, исследования могли проводиться несколько раз, до получения воспроизводимых результатов, без наличия артефактов на полученном изображении и выбирался наиболее адекватный паттерн.

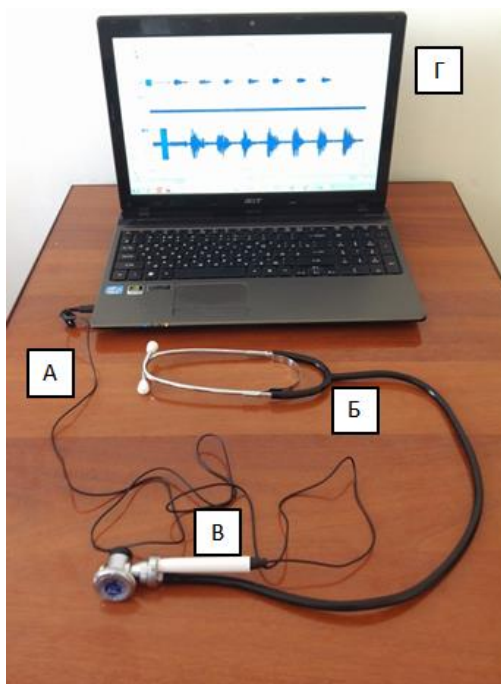


Рис. 1. Схема звукозаписывающей системы.

Примечание: микрофон (А), стетофонендоскоп (Б), переходник (В), персональный компьютер (Г).



Рис. 2. Проведение бронхофонографии в ротовой полости

Результаты и обсуждение. Проведение модифицированного метода бронхофонографии осуществлялось у исследуемых детей, в любое время наблюдения, не зависело от возраста и состояния больных, каких либо предварительных или специальных условий для проведения исследования не было.

Для разработки метода диагностики бронхообструктивного синдрома был проведен сравнительный анализ результатов паттернов модифицированной бронхофонографии в обеих группах исследуемых.

По результатам сопоставления бронхофонографических данных было отмечено следующее: спектр звука у пациентов I группы в обеих точках характеризовался выраженным увеличением длительности (в миллисекундах) вдоха по отношению к выдоху (рис.3), в то время как в контрольной группе наблюдалось относительное равенство продолжительности вдоха и выдоха.

В результате нашего исследования был введен в рассмотрение новый критерий - индекс соотношения временного диапазона выдоха к вдоху

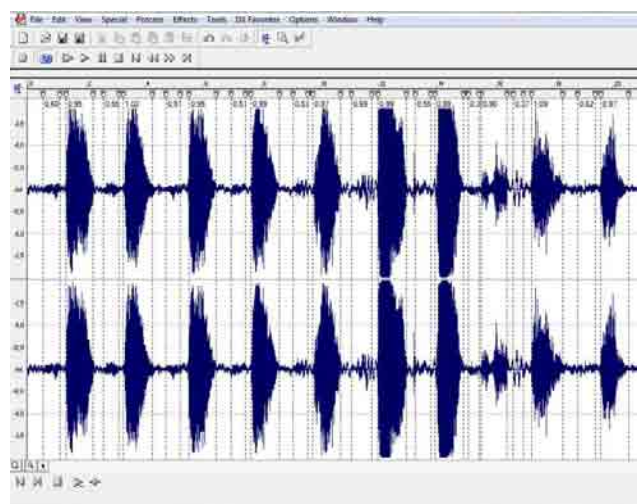


Рис. 3. Спектр звукового сигнала у больного с острым бронхитом. E:I index=1,84.

(Expiratio:Inspiratio index – «E:I index»), который вычислялся по формуле:

$$\text{E:I index} = \frac{\text{выдох (мс)}}{\text{вдох (мс)}}$$

Анализ бронхографических данных по спектрографическим показателям у исследуемых детей показал (рис. 4) наличие двух вариантов: первый (в группе больных с бронхиальной обструкцией) характеризовался диагностически достоверными признаками, присущими бронхообструкции, в виде увеличения соотношения времени выдоха к вдоху, составив в среднем по E:I index $1,82 \pm 0,05$, что значительно выше индекса здоровых детей у которых подобного увеличения данного соотношения не наблюдалось - $1,03 \pm 0,02$ ($P < 0,001$).

В результате сопоставления клинических, лабораторных и инструментальных данных у больных с бронхитом и здоровых детей, были выведены эмпирические значения E:I index для определения состояния проходимости дыхательных путей: бронхиальная обструкция диагностируется при $\text{E:I index} \geq 1,20$, а при $\text{E:I index} \leq 1,19$ бронхообструктивный синдром отсутствует.

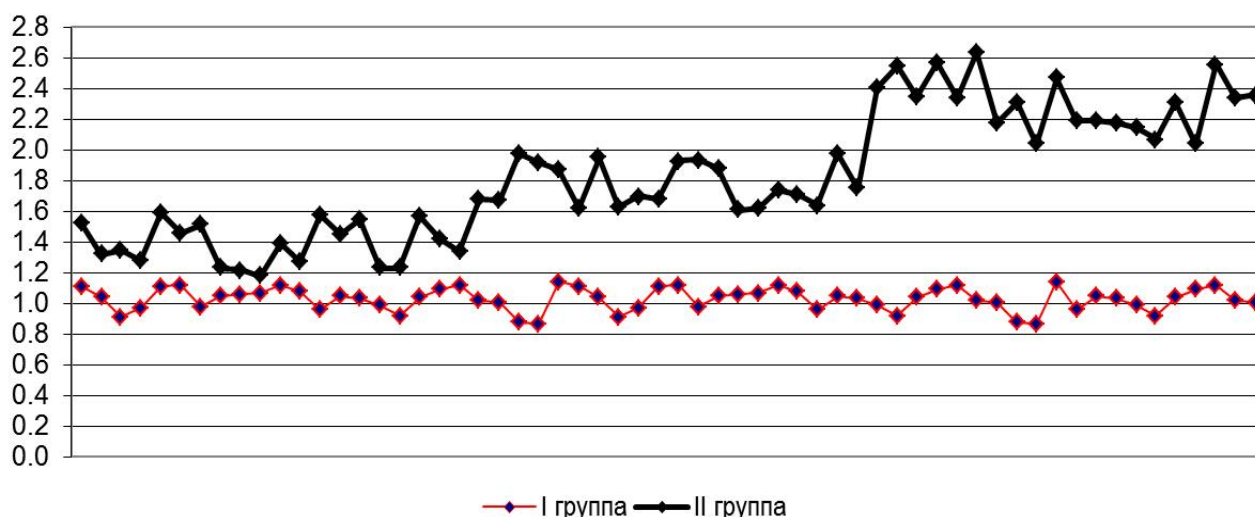


Рис. 4. E:I index в исследуемых группах.

Необходимо отметить, что приведенные данные были получены в результате проведения модифицированного бронхофонографического метода у больных с бронхиальной обструкцией без учета ее выраженности. Проведение дальнейших исследований позволит определить значения E:I index при различных степенях тяжести бронхообструктивного синдрома.

Выводы. Метод модифицированной бронхофонографии ввиду его объективности, простоты и доступности применения в педиатрической практике имеет важное значение для диагностики бронхообструктивного синдрома у детей раннего возраста. Установленный нами E:I index является информативным диагностическим критерием бронхиальной обструкции у детей раннего возраста.

Литература:

1. Вовк И.В., Дахнов С.Л., Крижановский В.В., Олийнык В.Н. Возможности и перспективы диагностики лёгочных патологий с помощью компьютерной регистрации и обработки шумов дыхания. Акуст. вісн. 1998; том 1, № 2: 21–33.
2. Геппе Н.А., Малышев В.С., Старостина Л.С., Колосова Н.С., Боровкова А.М., Балева Л.С. Бронхофонография в педиатрии. М.:2012. 55
3. Дьяченко А.И., Михайловская А.Н. Респираторная акустика (обзор). Труды института общей физики им. А.М. Прохорова. 2012; т 68:136-181.
4. Изделие медицинского назначения прибор бронхофонографический диагностический автоматизированный «ПАТТЕРН-01». Регистрационное удостоверение № ФСР 2009/04789 от 22.04.2009 г. Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения и социального развития
5. Корбут Н.Н., Лыховский Ю.И., Лопата В.А., Мясной И.С., Петренко Л.В., Попов А.А., Стукалин В.А., Танчик А.В. Перспективные направления исследования звуков дыхания в пульмонологии. Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини; 2014. том 2: 87-95
6. Малышев В.С., Ардашникова С.Н., Каганов С.Ю., Манюков М.Ф., Медведев В.Т. Способ регистрации высокочастотных дыхательных шумов. Патент РФ № 5062396. Бюл. № 18. 1995.
7. Фурман Е. Г., Яковлева Е. В., Малинин С. В., Фурман Г., Соколовский В. Компьютерный анализ дыхательных шумов при бронхиальной астме у детей. Современные технологии в медицине 2014; 6 (1): 83–88.
8. Bahoura M., Lu X. Separation of crackles from vesicular sounds using wavelet packet transform. Acoustics, Speech and Signal Processing ICASSP 2006; 2: 1076–1079.
9. Brand P. L. P., Baraldi E., Bisgaard H., Boner A.

L., Castro J Rodriguez J. A., Custovic A. et al. Definition, assessment and treatment of wheezing disorders in preschool children: an evidence (based approach, ERS Task Force Report. Eur. Respir. J. 2008; 32: 1096–1110

10. Charbonneau G., Ademovic E., Cheetham B. M. G., Malmberg L. P., Vanderschoot J., Sovijarvi A. R. A. Basic techniques for respiratory sound recordings. Eur. Respir. Rev. 2000; 77 (10): 625–635.

11. Computerized multichannel lung sound analysis. Development of acoustic instruments for diagnosis and management of medical conditions // IEEE Eng. Med. Biol. Mag. 2007. Vol. 26, N 1. P. 16–19.

12. Earis J. E., Cheetham B. M. G. Current methods used for computerized respiratory sound analysis. Eur. Respir. Rev. 2000; 77 (10): 586–590

13. Pasterkamp H., Kraman S., Wodicka G. Respiratory Sounds. Advances beyond the stethoscope // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1997. Vol. 156, N 3. P. 974–987.

14. Sovijarvi A.R.A. Standardization of computerized respiratory sound analysis / Sovijarvi A.R.A., Vanderschoot J., Earis J.E. / Eur. Respir. Rev. – 2000. – V. 10. – № 77. – P. 585.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ БРОНХОФОНОГРАФИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ БРОНХООБСТРУКТИВНОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

М.В. ЛИМ, Н.М. ШАВАЗЫ

Цель: разработать метод модифицированной бронхофонографии и установить критерий диагностики бронхообструктивного синдрома у детей раннего возраста. Обследовано 60 больных с острым бронхиолитом и 60 здоровых детей раннего возраста. Разработан метод модифицированной бронхофонографии, состоящий из системы регистрации дыхательных шумов и персонального компьютера. Анализ респираторных шумов проводился с помощью специального программного обеспечения. Метод модифицированной бронхофонографии ввиду его объективности, простоты и доступности применения в педиатрической практике имеет важное значение в диагностике бронхообструктивного синдрома у детей раннего возраста. Был установлен новый информативный диагностический критерий бронхообструктивного синдрома у детей - E:I index, при E:I index $\geq 1,20$ бронхиальная обструкция имеется, при E:I index $\leq 1,19$ бронхообструктивный синдром отсутствует.

Ключевые слова: модифицированная бронхофонография, дети, острый бронхиолит, E:I index