

# MODERN CLINICAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF CHRONIC LOWER RESPIRATORY DISEASES IN CHILDREN

Karimova N.I. 

1. Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Pediatrics, Tashkent, Uzbekistan.

OPEN ACCESS  
*IJSP*

## Correspondence

Karimova N.I., Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Pediatrics, Tashkent, Uzbekistan.

e-mail: [nilufar\\_karimova\\_00@mail.ru](mailto:nilufar_karimova_00@mail.ru)

Received: 07 April 2023

Revised: 14 April 2023

Accepted: 22 April 2023

Published: 29 April 2023

**Funding source for publication:** Andijan state medical institute and I-EDU GROUP LLC.

**Publisher's Note:** IJSP stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright © 2022 by the authors. Licensee IJSP, Andijan, Uzbekistan. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Abstract. Relevance.** Chronic bronchitis (CB) and bronchial asthma (BA) are the most common chronic lung diseases in children. Despite the progress made in the diagnosis and treatment of these nosologies, which led to a decrease in the number of hospitalizations and deaths associated with it, CB and BA remain an urgent medical, social and economic problem in pediatrics. Determining the functional state of the respiratory organs in CB and BA is extremely necessary for the early diagnosis of pathological processes in the lungs, improving the treatment of patients, as well as an objective assessment of the condition of patients. **Purpose of the study.** To study the clinical and functional features of the course of chronic bronchitis and bronchial asthma in children. **Materials and research methods.** We examined 65 patients with atopic BA (group I) aged 3–16 years, and 45 patients with chronic bronchitis (group II). The control group consisted of 20 practically healthy children of the same age. The assessment of the function of external respiration (RF) in all groups was carried out using computer bronchophonography (CBFG). **Results of the study and their discussion.** In children of group I, 2 times more often than in group II, an unfavorable course of the antenatal and / or intranatal periods of development was noted (preeclampsia in the 1st and 2nd half of pregnancy, the threat of premature birth, ARI during pregnancy, exacerbation of chronic diseases, anemia in mothers). In children with a burdened allergic anamnesis, who had episodes of biofeedback at an early age and had a history of perinatal damage of hypoxic genesis of the 1st degree of severity, there is a more severe course and prolonged relief of acute bronchial obstruction, in connection with this, these children needed a more comprehensive examination of the functional parameters of the respiratory system. Acoustic characteristics of breathing in children were determined after BFB relief, on the 6th-10th day of hospital stay. As a result of the analysis of the acoustic characteristics of breathing using computer bronchophonography (CBPH) in children with CB and BA, an increase in the level of the acoustic component of the work of breathing in the full frequency range (AKRD tot), AKRD in the mid-frequency (AKRD2) and high-frequency (AKRD3) ranges was noted. **Conclusions.** Children with CB and BA are characterized by changes in the functional parameters of the respiratory system, manifested by a high level of the acoustic component of the work of breathing in the full frequency range, indicating latent (in the absence of clinical manifestations) bronchial obstruction and the presence of bronchial hyperreactivity. At the same time, these changes in patients with a burdened allergic history were significantly more pronounced than in children without a burdened allergic history, which should be alarming regarding the early onset of bronchial asthma.

**Key words.** bronchial asthma, chronic bronchitis, clinic, computer bronchophonography, children.

**Введение.** В последние годы имеется тенденция к росту числа хронических заболеваний органов дыхания, как у взрослых, так и у детей [1], что нередко ведет к ухудшению качества жизни и инвалидизации больных. Хронический бронхит (ХБ) и бронхиальная астма (БА) являются самыми распространенными хроническими заболеваниями легких у детей [2]. Несмотря на достигнутые успехи в диагностике и лечении этих нозологий, приведших к снижению числа госпитализаций и летальных исходов, с ней связанных, ХБ и БА остаются актуальной медико-социальной и экономической проблемой педиатрии [3]. Несмотря на кропотливый труд врачей и исследователей всего мира в изучении ХБ и БА, механизмы формирования и течение этих заболеваний, особенно в детском возрасте, остаются все еще не до конца понятными. Диагностика ХБ и БА в раннем возрасте является сложной задачей, поскольку клинические проявления при данной патологии неспецифичны и отмечаются при различных заболеваниях [2]. Определение функционального состояния органов дыхания при ХБ и БА крайне необходимо для ранней диагностики пато-

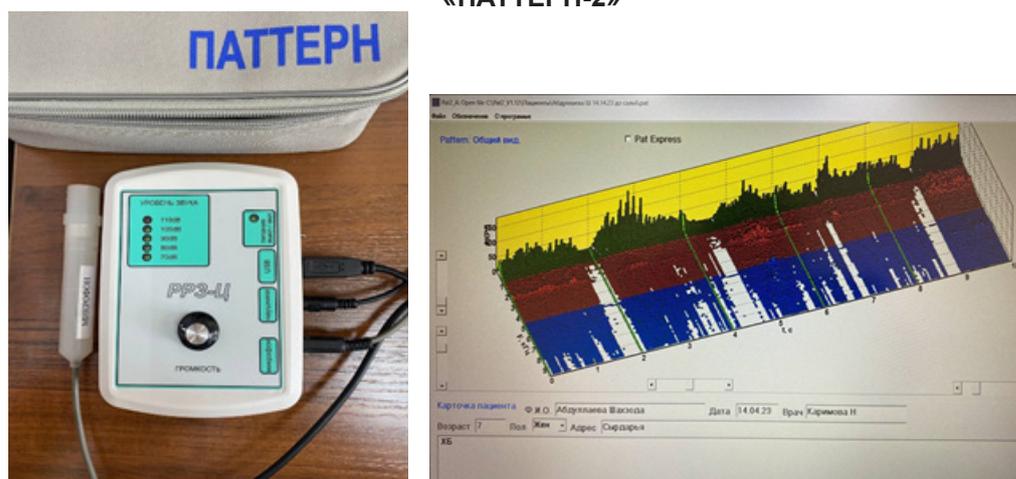
логических процессов легких, улучшения лечения больных, а также объективной оценки состояния пациентов [3]. В последние десятилетия, наряду с традиционными методами функционального исследования легких, стали появляться высокоэффективные, неинвазивные методы акустической диагностики, базирующиеся на применении новейших достижений акустоэлектроники и компьютерных технологий [4]. Компьютерный анализ респираторных звуков в отличие от субъективного выслушивания позволяет объективизировать длительность и интенсивность хрипов, что особенно важно в раннем детском возрасте [5]. Одним из методов, получающих все большую распространенность в педиатрической практике, является компьютерная бронхофонография (КБФГ) [4]. КБФГ регистрирует специфические акустические феномены, возникающие при дыхании, с помощью датчика, обладающего высокой чувствительностью в широком диапазоне частот, включая частоты, которые не выявляются при аускультации, но имеют важное диагностическое значение [6]. Вместе с тем данный метод позволяет контролировать динамику заболевания и оценивать эффективность терапии, например, при БА и ХБ. КБФГ является эффективным, неинвазивным методом, несложным в применении, не требует выполнения маневров форсированного дыхания, может применяться с первых дней жизни [3].

**Цель исследования.** Изучить клинко-функциональные особенности течения хронического бронхита и бронхиальной астмы у детей.

**Материалы и методы исследования.** Нами было обследовано 65 пациентов с atopической БА (I группа) в возрасте 3–16 лет, и 45 пациентов с ХБ (II группа). Контрольную группу составили 20 практически здоровых детей того же возраста. Исследование было проведено в отделении пульмонологии РСНПМЦ Педиатрии МЗРУз. Оценка функции внешнего дыхания (ФВД) во всех группах проводилась с помощью компьютерной бронхофонографии (КБФГ) (прибор бронхофонографический диагностический автоматизированный «ПАТТЕРН- 2», МЭИ, Россия) и пакета прикладных компьютерных программ для визуализации и обработки результатов исследования - «Pattern 1x1000» [7]. (рис.1). Основным параметром, оцениваемым с помощью КБФГ это – акустический эквивалент работы дыхания (АКРД), единица измерения – микроджоуль – (мкДж). АКРД определяется в различных частотных диапазонах: АКРД1 (0,2–1,2 кГц) – «нулевой» или базовый диапазон, АКРД2 (1,2–5,0 кГц) – среднечастотный диапазон; АКРД3 (5,01–12,6 кГц) - высокочастотный диапазон [3,8]. При статистической обработке полученных данных применяли доверительные интервалы (ДИ) с вероятностью 95% и сравнение с опорными показателями. За опорные показатели приняты следующие значения: АКРД (0,2–1,2 кГц) <100,0 мкДж; АКРД (1,2–5,0 кГц) <10,0 мкДж; АКРД (5,0–12,6 кГц) <0,2 мкДж [7].

**Рисунок-1.**

**Прибор бронхофонографический диагностический автоматизированный «ПАТТЕРН-2»**



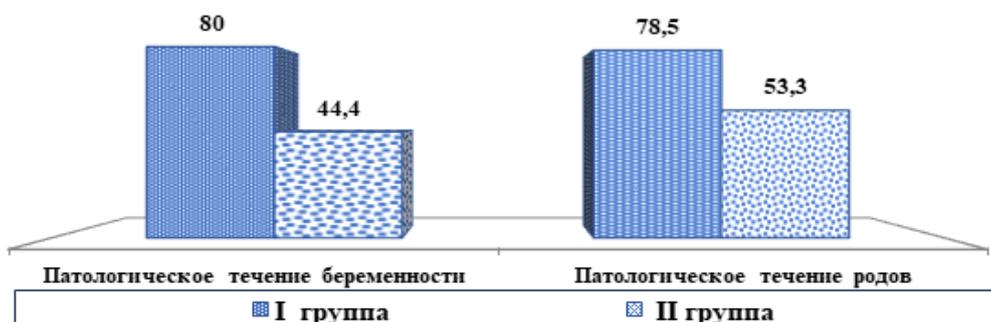
Регистрация дыхательных шумов осуществлялась с помощью датчика, обладающего высокой чувствительностью в полосе частот от 0,2 до 12,6 кГц, включая те частоты, которые не фиксируются ухом при традиционном выслушивании стетофонендоскопом. Процесс регистрации дыхательных шумов осуществлялся при спокойном дыхании в течение 4 с.: у детей до года - в положении «лежа», у детей старше года - сидя с помощью маски. Процедура регистрации дыхательных шумов при спокойном дыхании повторялась несколько раз до получения 3 воспроизводи-

мых результатов. При определении показателей КБФГ использовались нормативы, разработанные в ходе бронхофонографического обследования здоровых детей контрольной группы.

**Результаты исследования.** При сравнительной оценке клинико-анамнестических данных у большинства детей, перенесших ХБ и БА, были определены отягощающие факторы. Выявлено, что у детей I группы в 2 раза чаще, чем во II группе отмечалось неблагоприятное течение антенатального и/или интранатального периодов развития (гестозы 1-й и 2-й половины беременности, угроза преждевременных родов, ОРИ во время беременности, обострение хронических заболеваний, анемии у матери и др.) (соответственно, у 52 (80,0%) и у 20 (44,4%);  $p < 0,05$ ) (рис.2). Патологическое течение родов встречалось у 51 (78,5%) детей I группы и у 24 (53,3%) детей II группы ( $p < 0,05$ ). В I группе чаще встречались роды путем кесарева сечения (соответственно, у 15,4 и у 6,6%;  $p < 0,05$ ); обвитие пуповиной в родах (соответственно, у 13,8 и у 4,4%;  $p < 0,05$ ); стремительные роды (соответственно, у 9,2 и у 4,4%;  $p < 0,05$ ). Недоношенными (35-37 нед.) родились 6,2% детей I группы и 11,1% детей II группы ( $p < 0,05$ ). Совокупность вышеперечисленных данных негативно влияет на формирование функциональных систем организма, в том числе дыхательной системы.

Рисунок-2.

#### Частота патологического течения антенатального и интранатального периодов развития у детей в исследуемых группах



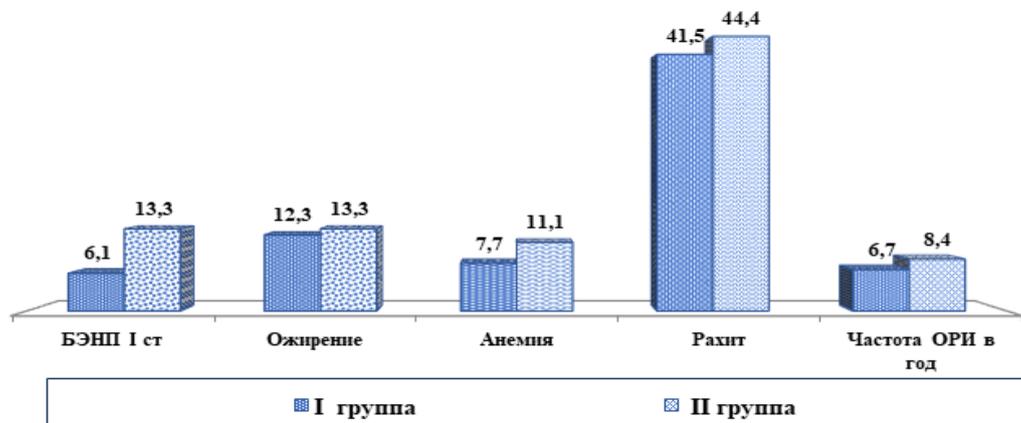
Почти каждый четвертый ребенок, перенесший ХБ и БА, проживал в неблагоприятных жилищно-бытовых условиях (соответственно, 26,1 и 24,4% детей;  $p > 0,05$ ). У 41,5% детей I группы и 37,7% детей II группы отмечалась скученность в месте проживания. В группах пациентов с ХБ и БА, особенно в I группе (соответственно, 69,2 и 66,6%;  $p > 0,05$ ) отмечена высокая частота встречаемости пассивного курения, что негативно влияло на функциональное состояние органов дыхания. В I группе наследственная отягощенность по аллергологическому анамнезу проявлялась наличием БА - в 52,3% семей, атопического дерматита - в 26,1%, аллергического ринита в 7,6%, поллиноза в 4,6%, в 13,8% семей отмечалась сочетанная аллергологическая патология. В 40,0% случаев аллергические заболевания отмечались у родственников ребенка по линии матери, в 18,4% случаев - у родственников по линии отца. В 10,7% случаев аллергия была диагностирована у братьев и сестер ребенка, в 23,1% случаев - у матери, в 10,7% случаев - у отца ребенка. Аллергические заболевания у 2 и более родственников в 2 и более поколениях (достоверная наследственная предрасположенность к аллергическим заболеваниям) определялись у 15,4% детей. У пациентов I группы наблюдалась отягощенность собственного аллергоанамнеза. Так, у 23,1% детей этой группы диагностирован атопический дерматит, у 15,4% - острые аллергические реакции в виде острой крапивницы, отека Квинке.

Важные сведения были получены при анализе показателей острой респираторной заболеваемости, характеризующих уровень резистентности детей группы наблюдения. Отмечено, что большинство детей I и II групп, начали болеть ОРИ уже на первом году жизни (соответственно, 87,7 и 77,7 детей;  $p > 0,05$ ). Первый эпизод БОС у большинства детей I и II групп развился на первом году жизни (соответственно, у 76,9 и у 71,1% детей;  $p > 0,05$ ), средний возраст развития первого эпизода БОС в I группе  $6,3 \pm 0,5$  мес., во II группе  $6,0 \pm 0,5$  мес. ( $p > 0,05$ ). Повторные эпизоды БОС наиболее часто наблюдались у пациентов I группы по сравнению со II группой (соответственно, у 67,6 и у 42,2%;  $p < 0,05$ ). Более частая заболеваемость ОРИ на 1

году жизни наблюдалась у детей I группы (соответственно,  $6,7 \pm 0,2$  и  $8,4 \pm 0,2$  раз в год;  $p < 0,05$ ) (рис.2).

Рисунок-3.

## Частота встречаемости фоновых состояний у детей, (%)



При поступлении в стационар у всех детей отмечались жалобы на малопродуктивный кашель, одышку экспираторного характера, повышение температуры тела. В I группе чаще температура тела не поднималась выше субфебрильной (соответственно, у 61,6 и у 22,2%;  $p < 0,05$ ). При осмотре у всех детей было выявлено вздутие грудной клетки, участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры, втяжение межреберных промежутков. Отмечено, что почти у половины (41,5%) детей I группы БОС сопровождался дыхательной недостаточностью 1-2 степени со снижением сатурации кислорода в крови при пульсоксиметрии менее 93%, и лишь у 8,8% детей II группы ( $p < 0,05$ ).

У всех детей перкуторно определялся коробочный оттенок легочного звука без локальности. При аускультации выслушивалось жесткое дыхание, удлиненный свистящий выдох, диффузные с обеих сторон сухие свистящие хрипы, у некоторых детей - влажные средне-пузырчатые хрипы. У детей I и II групп не было выявлено достоверных отличий по продолжительности БОС. При обследовании в стационаре у 41,5% I группы и у 44,4% II группы, на 1 году жизни был диагностирован рахит I и II степени ( $p > 0,05$ ), анемия дефицитная легкой степени тяжести (соответственно, у 7,7 и у 11,1%;  $p > 0,05$ ), ожирение (соответственно, у 12,3 и у 13,3%;  $p > 0,05$ ), белково-энергетическая недостаточность питания (БЭНП) I степени (соответственно, у 6,1 и у 13,3%;  $p < 0,05$ ) (рис.2).

Акустические характеристики дыхания у детей определялись после купирования БОС, на 6-10 сутки пребывания в стационаре. В результате анализа акустических характеристик дыхания при помощи компьютерной бронхофонографии (КБФГ) у детей с ХБ и БА, отмечено повышение уровня акустического компонента работы дыхания в полном частотном диапазоне (АКРДобщ), АКРД в среднечастотном (АКРД2) и высокочастотном (АКРД3) диапазонах (табл.1), а также коэффициентов АКРД в средне- и высокочастотном диапазонах ( $\varphi 2$  и  $\varphi 3$ ) по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).

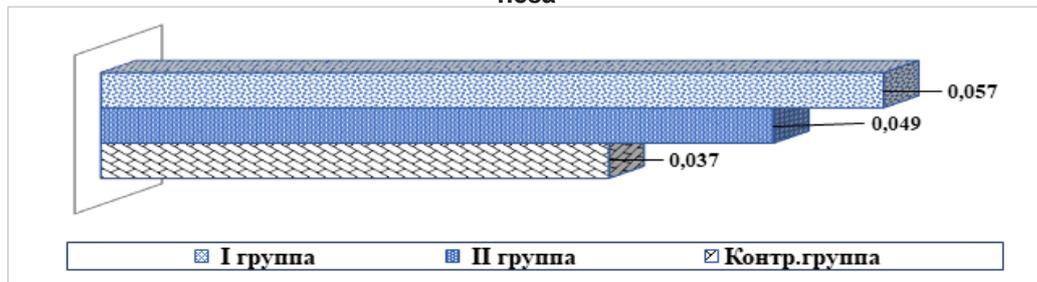
Показатель	I группа (n=106)	II группа (n=74)	Контрольная группа (n=54)
АКРДобщ, мкДж	$8,46 \pm 2,93^*, \#$	$5,16 \pm 1,37^*, \#$	$3,22 \pm 0,32\#$
АКРД1, мкДж	$6,44 \pm 2,66^*, \#$	$3,36 \pm 0,90^*$	$3,35 \pm 0,95\#$
АКРД2, мкДж	$1,83 \pm 0,32\#$	$1,64 \pm 0,44\#$	$0,64 \pm 0,19\#$
АКРД3, мкДж	$0,37 \pm 0,16^*, \#$	$0,16 \pm 0,06^*, \#$	$0,02 \pm 0,002\#$
Отн. уровень амплитуды высокочастотных осцилляций	$0,05 \pm 0,001^*, \#$	$0,04 \pm 0,01^*, \#$	$0,03 \pm 0,004\#$
$\varphi 1$	$0,65 \pm 0,02\#$	$0,63 \pm 0,03\#$	$0,80 \pm 0,016\#$
$\varphi 2$	$0,31 \pm 0,02\#$	$0,33 \pm 0,03\#$	$0,18 \pm 0,01\#$

φ3	0,032±0,003#	0,031±0,004#	0,009±0,001#
Достоверность различия показателей $p < 0,05$ (по критерию Манна-Уитни): * - между I и II группами; # - между группами пациентов и практически здоровых детей;			

Причем у детей с БА (I группа) наблюдался более высокий уровень АКРДобщ, АКРД1, АКРД3 в отличие от II группы ( $p < 0,05$ ).

**Рисунок-4.**

**Сравнительная оценка относительного уровня высокочастотных осцилляций в зависимости от отягощенности амплитуды аллергологического анамнеза**



В ходе анализа амплитудных акустических характеристик дыхательных шумов в высокочастотном диапазоне отмечено, что у пациентов I и II групп относительный уровень амплитуды высокочастотных осцилляций был достоверно выше (соответственно,  $0,057 \pm 0,008$  и  $0,049 \pm 0,010$ ) по сравнению с практически здоровыми детьми ( $0,037 \pm 0,004$ ) ( $p < 0,05$ ) (рис.3).

Таким образом, на основании особенностей клинической картины у детей с ХБ и БА выявлены повторные (4-6) эпизоды БОС с тяжёлым течением, а также длительное его купирование. У детей с БА и ХБ наблюдаются изменения функциональных показателей дыхательной системы (по данным КБФГ), в виде высокого уровня АКРДобщ, АКРД в среднечастотном и высокочастотном диапазонах, увеличения уровня амплитуды высокочастотных осцилляций, сохраняющиеся в периоде реконвалесценции. Выявленные изменения свидетельствовали о скрытой (в отсутствии клинических проявлений) бронхиальной обструкции и бронхиальной гиперреактивности у этих пациентов.

**Выводы:**

1. У детей с отягощенным аллергоанамнезом, перенесших эпизоды БОС в раннем возрасте и имевших в анамнезе перинатальное поражение гипоксического генеза I степени тяжести, отмечается более тяжелое течение и длительное купирование острой бронхиальной обструкции, в связи с этим, такие дети нуждались в более комплексном обследовании функциональных параметров дыхательной системы.

2. Для детей с ХБ и БА, характерны изменения функциональных показателей дыхательной системы, проявляющиеся высоким уровнем акустического компонента работы дыхания в полном частотном диапазоне (АКРДобщ); коэффициента отношения АКРД в высокочастотном диапазоне к АКРДобщ. (φ3), свидетельствующие о скрытой (в отсутствии клинических проявлений) бронхиальной обструкции и наличии бронхиальной гиперреактивности. Функциональные изменения акустического компонента работы дыхания у детей с ХБ и БА по данным КБФГ, коррелируют с длительностью и степенью тяжести бронхообструктивного синдрома. При этом данные изменения у пациентов с отягощенным аллергоанамнезом, были достоверно более выражены, чем у детей без отягощенного аллергоанамнеза, что должно настораживать в отношении раннего дебюта бронхиальной астмы.

**LIST OF REFERENCES:**

[1] Аваева С. Д. Сравнительная характеристика методов оценки функции внешнего дыхания у детей. Бюллетень медицинских Интернетконференций – Общество с ограниченной ответственностью Наука и инновации 2016;6:812–3.

[2] Shamshievich AA, Zafarovna AM, Azizbekkizi MG, Khoshimovna SF, Abdikadirovna UM, Avazbekovich MS. Modern aspects of the interaction of medical and pedagogical workers on prevention and detection of disturbances of development and state of health of schoolchildren. J Clin Trials Exp Investig 2023;2:1–6. <https://doi.org/>

org/10.5281/zenodo.7557407.

[3] Берман Р.Э. Педиатрия по Нельсону: в 5 т. vol. 4. М.: ООО "Рид Элсивер": 2019.

[4] Геппе Н.А., Малышева В.С. Компьютерная бронхофонография респираторного цикла. М: Медиа Сфера; 2016.

[5] Кожевникова Т.Н., Марфин Е.Ф., Помогаев И.В. Показатели бронхофонографии у детей с бронхиальной астмой и курящих подростков. Материалы 3-ей Международ. Научн.-практич.конференции «Проблемы медицины в современных условиях». 2016.

[6] Юхтина Н.В., Тирси О.Р., Ляпунов А.В., Рылеева И.В., Кучеренко А.Г. Бронхиальная астма у подростков. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2020:19.

[7] Гусейнов А. А. Бронхофонография в дифференциальной диагностике рестриктивно-обструктивных нарушений функции внешнего дыхания. Вестник новых медицинских технологий 2016;18.

[8] Изделие медицинского назначения прибор бронхофонографический диагностический автоматизированный «ПАТТЕРН-01», Федеральная Служба По Надзору в Сфере Здравоохранения и Социального Развития: Регистрационное удостоверение; № ФСР 2009/04789 от 22.04.2009 г.; n.d.