

М.Д. Лунина*¹, В.С. Никифоров¹, Н.Г. Яковлева², Н.С. Балясина¹¹ — ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, кафедра функциональной диагностики, Санкт-Петербург, Россия² — ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России, клиника № 2, Санкт-Петербург, Россия

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СПИРОМЕТРИИ

M.D. Lunina*¹, V.S. Nikiforov¹, N.G. Yakovleva², N.S. Baliasina¹¹ — North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, department of functional diagnostic, Saint-Petersburg Russia² — The Federal State Institute of Public Health «The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine», clinic № 2, Saint-Petersburg, Russia

TOPICAL ISSUES OF CLINICAL APPLICATION OF SPIROMETRY

Резюме

Несмотря на общедоступность, безопасность и наличие современного компьютерного оборудования, а также увеличение количества болезней органов дыхания, спирометрия применяется в практике врача реже других диагностических методик. Одной из причин сложившейся ситуации является недооценка возможностей спирометрии во врачебной практике. Показано, что при правильном выполнении спирометрии и корректной её интерпретации, возможно диагностировать нарушения легочной вентиляции на начальных этапах. Спирометрическое исследование является важным методом диагностики при оценке тяжести и степени риска, эффективном ведении и динамическом наблюдении пациентов с заболеваниями легких.

Ключевые слова: спирометрия, функциональная диагностика, контроль респираторных заболеваний

Abstract

Despite general availability, safety, modern computer equipment and also despite increase in quantity of respiratory organ's diseases, the spirometry is applied more rarely than other diagnostic techniques that used in practice of the doctor. One of the reasons of the current situation is underestimation of spirometry opportunities in medical practice. It is shown that in case of the correct accomplishment and interpretation of spirometric data is possible to diagnose violations of pulmonary ventilation at the initial stages. The spirometric research is an important method of functional diagnostics for assessment of durability and a risk level, for effective maintaining and dynamic observation of patients with diseases of lungs.

Key words: spirometry, functional diagnostics, management of respiratory disease

DOI: 10.20514/2226-6704-2016-6-6-19-24

БА — бронхиальная астма, ЖЕЛ — жизненная емкость легких, ИЛФ — идиопатический легочный фиброз, ОФВ₁ — объем форсированного выдоха за первую секунду маневра ФЖЕЛ, МОС₂₅ — мгновенная объемная скорость на уровне 25% от начала маневра ФЖЕЛ, МОС₅₀ — мгновенная объемная скорость на уровне 50% от начала маневра ФЖЕЛ, 75%, МОС₇₅ — мгновенная объемная скорость на уровне 75% от начала маневра ФЖЕЛ, ПОС — пиковая объемная скорость, СОС₂₅₋₇₅ — средняя объемная скорость на участке от 25% до 75% ФЖЕЛ, ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких.

Спирометрия относится к группе функциональных неинвазивных легочных тестов, изучающих механику дыхания на основе измерения воздушных потоков и объемов как функции времени с использованием форсированных маневров [14]. В РФ спирометрическое исследование чаще всего проводится в амбулаторно-поликлинических и стационарных учреждениях в отделениях или кабинетах функциональной диагностики врачами функциональной диагностики или специально обученным средним медицин-

ским персоналом, реже врачами общей практики и пульмонологами. В соответствии с приказом МЗ РФ № 543н от 15.05.2012 г. спирометрические приборы включены в перечень оснащения отделений и центров общей врачебной практики [2]. Согласно приказу Минздрава России от 30.11.1993 № 283 спирометрия входит в перечень практических навыков врача функциональной диагностики [3]. Результаты спирометрии используются не только в пульмонологии и терапии, но и в кардиологии, неврологии, хи-

*Контакты/Contacts. E-mail: marina.lunina@szgmu.ru

рургии для оценки бронхолегочной и внелегочной патологии, сопровождающейся вентиляционными расстройствами.

Спирометрическое исследование выполняется с учетом показаний, требований по подготовке и последовательности выполнения маневров, и должно соответствовать критериям качества, разработанным Американским торакальным и Европейским респираторным обществами (ATS/ERS) [21]. Уже на этапе проведения спирометрических маневров врач визуально оценивает кривую «поток-объем» пациента, сравнивая с должной экспираторной кривой (рис. 1).

Характер петли «поток-объем» позволяет предположить тип нарушения легочной вентиляции [4, 7]. Так, при обструктивных нарушениях экспираторная нисходящая часть кривой форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) имеет характерный

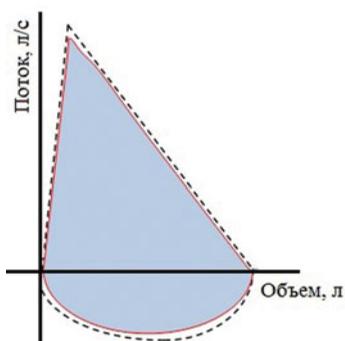


Рисунок 1. Визуальная оценка кривой «поток-объем»: пунктирная линия – должная кривая; сплошная красная линия – нормальная кривая «поток-объем»

Figure 1. Visual assessment of flow-volume curve: dotted line is predictive curve; red line is normal actual flow-volume curve

вогнутый прогиб к оси объема, который зависит от тяжести нарушений и причины обструкции (рис. 2).

При выраженных рестриктивных вентиляционных нарушениях на фоне снижения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) форма кривой «поток-объем» приобретает узкую высокую форму (witch's hat, «шляпа ведьмы») по сравнению с должной кривой ФЖЕЛ (рис. 3).

Необходимо отметить, что в начальных стадиях заболеваний, вызывающих рестриктивный тип изменений механики дыхания (интерстициальные заболевания легких) спирограмма может быть нормальной, особенно у пациентов, у которых исходно ЖЕЛ была «больше нормы». Методом, подтверждающим рестрицию, является бодиплетизмография, позволяющая измерить все легочные объемы [8, 10].

Своеобразная форма кривой «поток-объем» при поражении внегрудных дыхательных путей (гортань, внегрудная часть трахеи) сочетается с изменением соотношения скоростей середины инспираторных и экспираторных мгновенных объемных скоростей ($MOC_{50вд}$ и $MOC_{50выд}$ соответственно) [7, 8]. При переменной экстраторакальной обструкции отмечается снижение инспираторного потока ($MOC_{50вд}$), при переменной интаторакальной обструкции происходит снижение экспираторного потока ($MOC_{50выд}$). При фиксированной обструкции внегрудных дыхательных путей экспираторные и инспираторные потоки снижаются в одинаковой степени (рис. 4).

Таким образом, еще на этапах выполнения маневров ЖЕЛ и ФЖЕЛ визуальная оценка кривой «поток-объем» позволяет врачу функциональной диагностики предполагать основные типы вентиляционных нарушений легких.

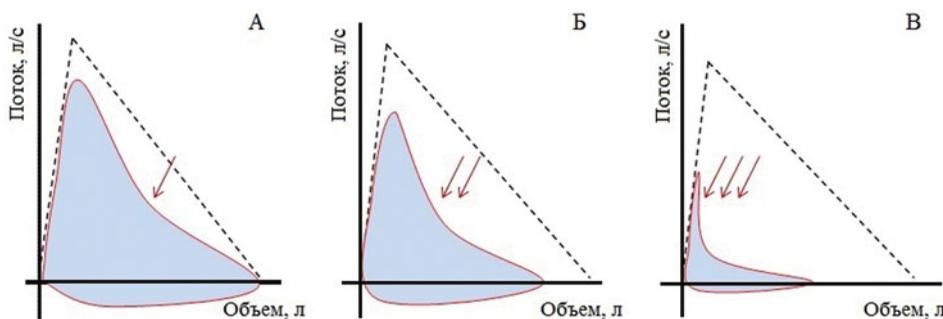


Рисунок 2. Визуальная оценка спирограммы при ограничении воздушного потока: А, Б – разная степень выраженности обструктивных нарушений; В – экспираторный коллапс дистальных отделов дыхательных путей при эмфиземе легких. Стрелками обозначен прогиб экспираторной кривой «поток-объем» к оси объема

Figure 2. Visual assessment of spirometric curve in airway obstruction: А, Б – differing degrees of obstructive pulmonary diseases; В – airway collapse on forced expiratory “flow-volume” curve in pulmonary emphysema. Arrows indicated concave shape of the expiratory flow curve to the axis of volume

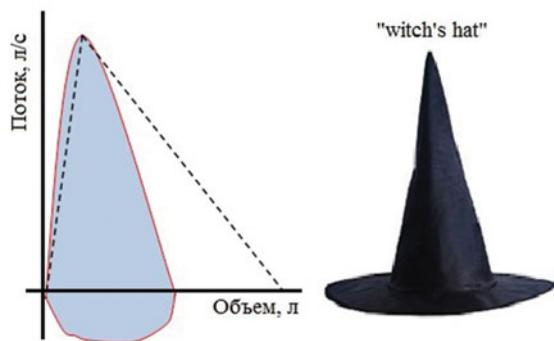


Рисунок 3. Пример характерной кривой «поток-объем» при рестриктивных вентиляционных нарушениях

Figure 3. Example of typical “flow-volume” curve in restrictive ventilator defects

Спирометрическое исследование является предпочтительным начальным исследованием для оценки наличия и тяжести обструкции дыхательных путей [13]. По данным неинтервенционного многоцентрового российского исследования SUPPORT, спирометрия, проведенная у пациентов с факторами риска хронической обструктивной болезни легких (возраст ≥ 40 лет, стаж курения ≥ 10 пачка-лет, длительно существующие респираторные жалобы), позволяет значительно улучшить уровень диагностики в учреждениях амбулаторно-поликлинического звена [5].

На этапе формирования заключения для количественного анализа выбираются не менее 3-х воспроизводимых попыток. При оценке результатов спирометрии необходимо использовать наибольшие значения ЖЕЛ, ФЖЕЛ, объема форсированного вы-

доха за первую секунду ($ОФВ_1$), пиковой объемной скорости (ПОС), мгновенных объемных скоростей на уровне 25%, 50% и 75% от начала маневра ФЖЕЛ ($МОС_{25}$, $МОС_{50}$ и $МОС_{75}$), средней объемной скорости на участке от 25% до 75% ФЖЕЛ ($СОС_{25-75}$) и выразить их в процентах должных величин в зависимости от пола, возраста, роста и веса испытуемого, с указанием используемой системы должных величин. Исключением является применение фактического отношения $ОФВ_1/ФЖЕЛ$, не соотнесенного к должной величине. Согласно рекомендациям по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) GOLD 2016 (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) снижение фактического отношения $ОФВ_1/ФЖЕЛ$ ниже 0,7 является наиболее ранним проявлением обструктивных нарушений и используется для подтверждения наличия ограничения воздушного потока у больных ХОБЛ [16]. У пациентов с другими обструктивными заболеваниями, особенно при слабо выраженных нарушениях проходимости дыхательных путей, этот индекс может быть несколько больше 0,7. Важным является то, что при обструкции дыхательных путей степень снижения $ОФВ_1$ и скоростных показателей существенно превышает степень снижения ЖЕЛ (или ЖЕЛ может быть нормальной).

При обструктивных нарушениях определяется снижение как $ОФВ_1/ФЖЕЛ$, так и $ОФВ_1$, что может служить критерием тяжести бронхиальной обструкции [21] (табл.1).

Несмотря новую классификацию степени тяжести ХОБЛ [17], не теряет своей актуальности существовавшая ранее, основанная на величине постбронходилатационного $ОФВ_1$ при отношении $ОФВ_1/ФЖЕЛ < 0,7$ [18] (табл. 2).

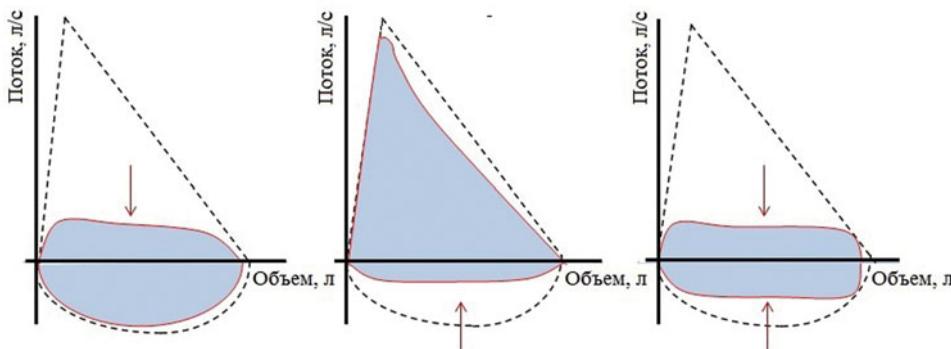


Рисунок 4. Визуальная оценка кривой «поток-объем» при обструкции верхних дыхательных путей:

А – переменная интраторакальная обструкция; Б – переменная экстраторакальная обструкция;

В – фиксированная экстраторакальная обструкция

Figure 4. Visual assessment of “flow-volume” curve in upper airway obstruction: А – variable intrathoracic upper airway obstruction; Б – variable extrathoracic upper airway obstruction; В – fixed upper airway obstruction

Таблица 1. Классификация тяжести бронхиальной обструкции по ОФВ₁ (ERS/ATS, 2005)

Table 1. Classification of severity of airway obstruction using FEV₁ % predicted (ERS/ATS, 2005)

Степень тяжести/Severity	ОФВ ₁ , % от долж/ FEV ₁ % predicted
Легкая/Easy	>70
Умеренная/Moderate	60-69
Средней тяжести/Average gravity	50-59
Тяжелая/Heavy	35-49
Крайне тяжелая/Extremely heavy	<35

Таблица 2. Классификация степени тяжести ограничения скорости воздушного потока при ХОБЛ (GOLD, 2014)

Table 2. Classification of severity of airflow limitation in COPD (GOLD, 2014)

Степень тяжести/Severity	Показатель/Indicator
GOLD I — легкая	ОФВ ₁ ≥ 80% долж.
GOLD II — средней тяжести	50% ≤ ОФВ ₁ < 80% долж.
GOLD III — тяжелая	30% ≤ ОФВ ₁ < 50% долж.
GOLD IV — крайне тяжелая	ОФВ ₁ < 30% долж.

Значимость спирометрии определена и в рекомендациях по ведению пациентов с бронхиальной астмой (GINA, 2016). Диагноз бронхиальной астмы (БА) является сугубо клиническим, но требует дополнительного клинико-функционального обследования с оценкой обратимости бронхиальной обструкции [17]. Показатель ОФВ₁ используется для оценки обратимости или ответа на терапию и более широко применяется у пациентов с исходной бронхиальной обструкцией. Прирост ОФВ₁ ≥ 200 мл и ≥ 12% к исходной величине в ответ на пробу с β₂-агонистом (≥ 400 мл и ≥ 15% более достоверно) может служить подтверждением диагноза БА (рис. 5).

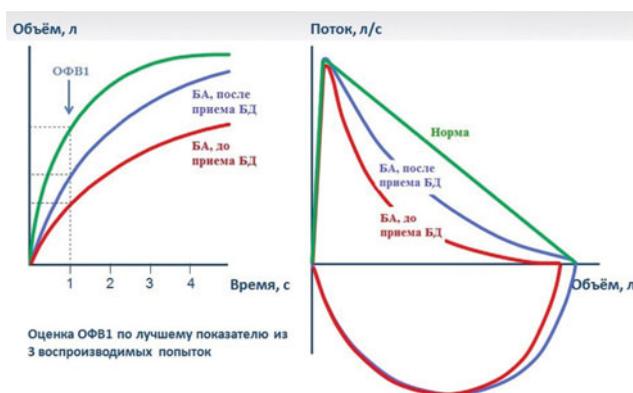


Рисунок 5. Типичные кривые «объем-время» и «поток-объем» при обратимой бронхиальной обструкции (по GINA, 2016)

Figure 5. Typical spirometric “volume-time” and “flow-volume” curves in variable airflow limitation (GINA, 2016)

Дифференциальный диагноз БА у взрослых проводят с использованием спирометрии в зависимости от наличия или отсутствия бронхиальной обструкции, определяемой как ОФВ₁/ФЖЕЛ < 0,7 до применения бронхолитика [9, 12]. В то же время нормальные спирометрические данные даже при отсутствии симптоматики не исключают диагноза БА. Для выявления скрытой обратимой бронхиальной обструкции используется бронходилатационный тест [13, 17].

Спирометрия имеет важную диагностическую составляющую пятиступенчатого шагового подхода к диагнозу и началу лечения синдрома перекреста БА и ХОБЛ (asthma-COPD overlap syndrome), в котором:

- шаг 1 — определить наличие признаков бронхообструктивного заболевания;
- шаг 2 — провести синдромную диагностику БА, ХОБЛ, синдрома перекреста БА и ХОБЛ;
- шаг 3 — использовать спирометрию для подтверждения ограничения воздушного потока;
- шаг 4 — назначить лечение;
- шаг 5 — при необходимости направить пациента на специальное обследование [13].

Спирометрия с оценкой ОФВ₁, ФЖЕЛ, ОФВ₁/ФЖЕЛ позволяющая диагностировать бронхиальную обструкцию и оценить ее тяжесть, также дает возможность контролировать течение заболевания и оценивать адекватность терапии.

Показатель ОФВ₁ учитывается как фактор риска обострений при БА, поэтому спирометрия проводится в начале терапии и через 3-6 месяцев лечения препаратами для длительного контроля с целью определения лучшего персонального ОФВ₁ и далее периодически для оценки риска.

Низкое значение ОФВ₁ (особенно менее 60% должного) является потенциально модифицируемым независимым фактором риска обострений БА, одним из факторов риска развития фиксированной обструкции дыхательных путей [13, 17].

ОФВ₁ является интегральным показателем, на величину которого влияют как обструктивные, так и рестриктивные, и смешанные вентиляционные нарушения [7]. Уменьшение ОФВ₁ при нормальном отношении ОФВ₁/ФЖЕЛ позволяет предположить рестриктивный тип нарушений. При интерстициальных заболеваниях легких, как пример, при идиопатическом легочном фиброзе (ИЛФ) спирометрическое исследование выявляет нарушение вентиляции по рестриктивному типу с уменьшением легочных объемов. Характерным для этих пациентов является снижение диффузионной способности легких, выявляемое при более углубленном исследовании. В повседневной врачебной практике у данной группы пациентов минимальный объем спирометрического

исследования включает в себя обязательное определение исходного уровня ФЖЕЛ и его мониторинг с интервалом в 3-6 месяцев. В популяции больных ИЛФ с исходным легким или умеренным нарушением легочной функции среднегодовое снижение ФЖЕЛ составляет около 200 мл [11]. Прогрессирующее неуклонное снижение абсолютного значения ФЖЕЛ $\geq 10\%$ от исходного уровня в течение 6-12 месяцев позволяет выявлять больных с более высокой вероятностью смертельного исхода [11].

Спирометрия также проводится не реже 1 раза в 3 месяца в активную фазу саркоидоза и ежегодно при последующем наблюдении. У большинства больных с прогрессирующим саркоидозом за счет нарастающего фиброза легочной ткани выявляются рестриктивные вентиляционные нарушения, подтверждаемые бодиплетизмографией. Но также может иметь место обструктивный и смешанный синдром нарушений механики дыхания. Одним из неблагоприятных прогностических факторов течения саркоидоза является снижение ОФВ₁ и ЖЕЛ на момент выявления заболевания, а снижение отношения ОФВ₁/ФЖЕЛ $< 0,65$ увеличивает вероятность рецидивов [12]. Снижение ЖЕЛ (ФЖЕЛ) при исследовании в динамике указывает на необходимость активной терапии или коррекции проводимого лечения саркоидоза [12].

Несмотря на наличие международных рекомендаций, основанных на диагностических возможностях метода, и современного оборудования, по мнению ряда авторов, спирометрия недостаточно используется в лечебно-диагностической практике [1, 15]. Так в исследованиях С.Е. Bolton и соавт. было показано, что только 58% опрошенных врачей общей практики уверенно применяли данные спирометрии для постановки диагноза ХОБЛ, при этом лишь 33% не испытывали трудности при формировании заключения [15]. По данным Ассоциации пульмонологов Онтарио (OLA, Канада) только 46% врачей первичного звена для контроля БА учитывали спирометрические показатели, лишь у 35% пациентов БА когда-либо проводилась спирометрия [19]. Опыт европейских стран свидетельствует, что причинами сложившейся ситуации являются: отсутствие знаний о правильности выполнения маневра, неправильная интерпретация, низкая квалификация оператора (врача и/или медицинской сестры), отсутствие сотрудничества с пациентом [19, 20]. Для решения данных проблем в рамках непрерывного медицинского образования разработаны как зарубежные, так и российские обучающие программы. Например, канадской Ассоциацией пульмонологов (Ontario Lung Association, OLA) под руководством владеющего спирометрией врача-эксперта проводится годовое обучение, включающее начальное интерактивное занятие с последующим, практическим курсом через Интернет (www.on.lung.ca), электронную почту, факс, телефон с контролем

знаний и навыков не менее 1 раза в три месяца. В Национальном институте охраны труда и промышленной гигиены (NIOSH, США) используются обучающие программы по спирометрии (Spirometry Training Program): 16-часовые (2-3 дня) курсы и 7-часовые однодневные курсы для подтверждения сертификата каждые 5 лет [20]. Специальность обучаемого врача не влияет на уровень освоения методики, но зависит совершенствования навыков и от продолжительности обучения, которое составляет в среднем от 4 до 30 часов [15].

В рамках международного исследовательского проекта RESPECT кафедрой семейной медицины ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова совместно с ГБОУ ВПО Северным государственным медицинским университетом и Католическим университетом г. Левена (Дания) в 2012 году был разработан интерактивный дистанционный «Курс по спирометрии и диагностике обструктивных заболеваний». В программу трехнедельного обучения (spirocourse.ru) входят учебные модули, клинические случаи, библиотека и дополнительные ресурсы, также включены очные практические занятия по отработке практических навыков [6, 9].

Таким образом, возможности спирометрии в практике врача функциональной диагностики включают в себя:

- 1) диагностику снижения ЖЕЛ;
- 2) дифференциальную диагностику вне- и внутригрудной обструкции;
- 3) определение степени выраженности обструкции без определения ее уровня;
- 4) предположение о варианте нарушений механики дыхания (обструктивный, рестриктивный, смешанный) с рекомендацией в случае необходимости более углубленного исследования;
- 5) оценку обратимости обструкции под влиянием бронхолитических и других тестов;
- 6) оценку эффективности терапии и определение прогноза заболевания при длительном мониторинге спирометрических показателей.

Клиническая значимость спирометрии зависит от правильного выполнения маневров и интерпретации показателей, что требует от врачей, использующих данную функционально-диагностическую методику, непрерывного совершенствования профессиональных компетенций.

Ⓐ

Список литературы/References:

1. Айсанов З.Р., Черняк А.В., Калманова Е.Н. Спирометрия в диагностике и оценке терапии хронической обструктивной болезни легких в общеврачебной практике. Пульмонология. 2014; 5: 101-110. Aysanov Z.R., Chernyak A.V., Kalmanova E.N. Spirometry for diagnosis and therapeutic efficacy evaluation in chronic obstructive pulmonary disease in primary care. Pul'monologiya. 2014; 5: 101-110 [in Russian].

2. Об утверждении положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению: приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 15.05.2012 № 543н, ред. от 30.09.2015. Режим доступа: КонсультантПлюс.
About approval of the provisions of the organization of primary health care to adults: the order of Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation 15.05.2012 № 543n, ed. 30.09.2015. Available on <http://www.consultant.ru> [in Russian].
3. О совершенствовании службы функциональной диагностики в учреждениях здравоохранения Российской Федерации: приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.11.1993 № 283. Режим доступа: КонсультантПлюс.
About perfecting of functional diagnostics service in health facilities of the Russian Federation: the order of Ministry of Health of the Russian Federation 30.11.1993 № 283. Available on <http://www.consultant.ru> [in Russian].
3. Никифоров В.С., Лунина М.Д., Давидовская Е.И. и др. Применение спирометрии в клинической практике. СПб.: КультИнформПресс, 2013. 64 с.
Nikiforov VS, Lunina MD, Davidovskaya EI, et al. The use of spirometry in clinical practice. SPb. KultInformPress. 2013. 64 p. [in Russian].
4. Пионтовская К.А. Неинтервенционное многоцентровое исследование применения спирометрии для постановки диагноза ХОБЛ и назначения лечения пациентам с ХОБЛ в учреждениях амбулаторно-поликлинического звена здравоохранения Российской Федерации SUPPORT. Электронная постерная сессия XXV Национального Конгресса по болезням органов дыхания. http://www.pulmonology.ru/congress/25_congress/electrpost/30.pdf
Piontkovskaya KA. Non-intervencional multicenter study SUPPORT on the use of spirometry for diagnose COPD and to prescribe treatment to COPD patients in the outpatient institutions of Health of the Russian Federation. Electronic poster session of XXV National Congress on Respiratory Diseases. Available on http://www.pulmonology.ru/congress/25_congress/electrpost/30.pdf [in Russian].
5. Похазникова М.А., Кузнецова О.Ю., Андреева Е.А., Моисеева И.Е., Лебедев А. К. Опыт создания курса дистанционного обучения спирометрии в подготовке врачей общей практики. Российский семейный врач. 2012; 4: 39-44.
Pokhaznikova MA, Kuznetsova OY, Andreeva EA, Moiseeva IE, Lebedev AK. Experience of creation of distance learning course of spirometry in training of general practitioners. Russian family physician. 2012; 4: 39-44 [in Russian].
6. Савушкина О.И., Черняк А.В., Науменко Ж.К., Неклюдова Г.В. Комплексное исследование функции внешнего дыхания. М.: 2016. 109 с.
Savushkina OI, Chernyak AV, Naumenko GV. A comprehensive study of respiratory function Moscow. 2016: 109 p. [in Russian].
7. Стручков П.В., Дроздов Д.В., Лукина О.Ф. Спирометрия. Руководство для врачей. М: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 96 с
Struchkov PV, Drozdov DV, Lukina OF. Spirometry. Practical guidelines for the clinicians. Moscow. GEOTAR-Media. 2015. 96 p. [in Russian].
8. Фролова Е.В., Андриухин А.Н. Оценка курса дистанционного обучения спирометрии. Российский семейный врач. 2013; 2: 32-36.
Frolova EV, Andryukhin AN. Evaluation of distance learning course of spirometry. Russian family physician. 2013; 2: 32-36 [in Russian].
9. Функциональная диагностика в пульмонологии: Практическое руководство / Под ред. А.Г. Чучалина. М.: Атмосфера, 2009. 192 с.
Functional diagnosis in pulmonology: a practical guide. Edited by Chuchalin AG. Moscow: Atmosfera, 2009. 192 p. [in Russian].
10. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р. и др. Диагностика и лечение идиопатического легочного фиброза: Федеральные клинические рекомендации [Проект]. 2016. 29 с. <http://spulmo.ru/download/IPFrec.pdf>
Chuchalin AG, Avdeev SN, Aysanov ZR, et al. Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of idiopathic pulmonary fibrosis. Available on <http://spulmo.ru/download/IPFrec.pdf> [in Russian].
11. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению саркоидоза. [Проект]. 2016. 50 с. <http://spulmo.ru/download/Саркоидоз%20проект.pdf>
Chuchalin AG, Avdeev SN, Aysanov ZR, et al. Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of sarcoidosis. Available on <http://spulmo.ru/download/Саркоидоз%20проект.pdf> [in Russian].
12. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Белевский А.С. Российское респираторное общество. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению бронхиальной астмы. Пульмонология. 2014; 2: 11-32.
Chuchalin A.G., Aysanov Z.R., Belevskiy A.S. and others. Russian Respiratory Society. National guidelines on diagnosis and management of patients with bronchial asthma. Pul'monologiya. 2014; 2: 11-32 [in Russian].
13. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю. и др. Федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии. Пульмонология. 2014. 6: 11-24.
Chuchalin AG, Aysanov ZR, Chikina SYu et al. Federal guidelines of Russian Respiratory Society on spirometry. Pul'monologiya. 2014. 6: 11-24 [in Russian].
14. Bolton CE, Ionescu AA, Edwards PH, et al. Attaining a correct diagnosis of COPD in general practice. Respir Med. 2005, 99 (4): 493-500. doi: 10.1016/j.rmed.2004.09.015.
15. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Updated 2016. Available on <http://www.goldcopd.org>
16. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention. Updated 2016. Available on <http://www.ginasthma.org>
17. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Updated 2014. Available on <http://www.goldcopd.org>
18. Gupta S, Moosa D, MacPherson A, et al. Effects of a 12-month multi-faceted mentoring intervention on knowledge, quality, and usage of spirometry in primary care: a before-and-after study. BMC Pulmonary Medicine. 2016. 16 (1): 56. doi: 10.1186/s12890-016-0220-6.
19. Enright P, Schermer T. Don't pay for poor quality spirometry tests. Prim Care Respir J. 2013; 22 (1): 15-16. doi: 10.4104/pcrj.2013.00023.
20. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al.; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. Eur Respir J. 2005; 26 (2): 319-338. doi: 10.1183/09031936.05.00034805

*Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов/
The authors state that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests*

Статья получена/article received 30.09.2016 г.