

УДК 616.24-073.173:614.2

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СПИРОМЕТРИИ, ВЫПОЛНЕННОЙ ВРАЧАМИ ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В ИССЛЕДОВАНИИ RESPECT. ЧАСТЬ I

М. А. Похазникова¹, Е. А. Андреева², О. Ю. Кузнецова¹, А. К. Лебедев¹, Я.-М. Дегриз³

¹ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова»
Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

²ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,
Архангельск, Россия

³Лёвенский католический университет, Бельгия

QUALITY ASSESMENT OF SPIROMETRY PERFORMED BY TRAINED GENERAL PRACTITIONERS IN FRAME OF THE RESPECT STUDY IN SAINT PETERSBURG. PART I

M. A. Pokhaznikova¹, E. A. Andreeva², O. Yu. Kuznetsova¹, A. K. Lebedev¹, J.-M. Degryse³

¹North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

¹Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

³Université Catholique de Louvain (UCL, Belgium)

© Коллектив авторов, 2014 г.

Спирометрия является основным методом диагностики хронической обструктивной болезни легких в первичном звене здравоохранения. Качество спирограмм играет ключевую роль при изучении распространенности обструкции дыхательных путей. **Цель исследования:** оценить качество спирограмм согласно критериям Американского торакального общества (АТО)/Европейского респираторного общества (ЕРО), выполненных врачами общей практики в ходе исследования RESPECT (RESearch on the PrEvalence and the diagnosis of COPD and its Tobacco-related aetiology). **Материалы и методы:** были оценены приемлемость 2093 спирометрий, выполненных до бронхолитического теста, и 1533 спирометрических кривых, полученных после его проведения, кроме того была проведена оценка воспроизводимости результатов с использованием критериев АТО/ЕРО. **Результаты:** в подавляющем большинстве проведенных спирометрий как без бронхолитика, так и с бронхолитиком ($n = 1817$, 90,9% и $n = 1343$, 89,6%) выявлено среднее значение Evol менее 150 мл, в остальных случаях значение этого показателя не превышало допустимых 5% ФЖЕЛ. В 48,6% ($n = 970$) спирометрий без бронхолитика и 39,0% ($n = 584$) постбронхолитических кривых средняя продолжительность выдоха была более 6 с. В остальных случаях у лиц с продолжительностью выдоха менее 6 с отмечалось достижение фазы плато на кривой «объем-время». В 92,1% спирограмм без бронхолитика была получена воспроизводимость результатов ФЖЕЛ и ОФВ₁ ($n = 1839$). Воспроизводимость обоих показателей после бронхолитического теста была несколько ниже и была получена при анализе 89,8% спирограмм ($n = 1346$). Таким образом, среди спирометрий без бронхолитика общая доля неприемлемых и невозпроизводимых спирограмм составила 12,3% ($n = 260$ из 2099) и 12,2% ($n = 187$ из 1533) среди спирограмм, выполненных после бронхолитического теста. **Заключение:** качество спирометрии, проведенной врачами общей практики Санкт-Петербурга в ходе исследования RESPECT, соответствует данным международных исследований, посвященных оценке качества спирометрии. Разработанная программа этапного обучения спирометрии позволяет эффективно обучать врачей первичного звена и внедрить этот метод в повседневную работу, в том числе для своевременного выявления пациентов с хронической обструктивной болезнью легких.

Ключевые слова: спирометрия, врач общей практики, первичная медико-санитарная помощь, контроль качества спирометрии, ХОБЛ.

Spirometry is the main diagnostic method of the chronic obstructive pulmonary disease in primary care level. Quality spirometry is a key role in the study of the prevalence of airway obstruction. **Aim:** to assess the quality of spirogram according to the American Thoracic Society (ATS)/European Respiratory Society (ERS) criteria, performed by GPs in frame of the RESPECT study (RESearch on the PrEvalence and the diagnosis of COPD and its Tobacco-related aetiology). **Methods:** Spirogram quality assessment was performed according to ATS/ERS criteria for reproducibility and acceptability. **Results:** Altogether 2093 spiograms before and 1533 spiograms after reversibility test were evaluated. Mean Evol less than 150 ml was obtained for the majority of spiograms (for 1817 spiograms without reversibility test, 90,9%; and for 1343 spiograms with reversibil-

ity test, 89,6%). In other cases mean Evol was less than 5% forced vital capacity (FVC). The mean forced expiratory time (FET) more than 6 sec was carried out for 970 spirometry without bronchodilator (48,6%) and for 584 spirometry with bronchodilator test (39%). In remain cases with FET less than 6 sec the plateau on the curve «volume-time» was achieved. The reproducibility, based on FVC and forced expiratory volume for the 1 sec (FEV₁), was obtained for 92,1% spirometry without reversibility test (n = 1839) and for 89,8% spirometry with reversibility test (n = 1346). In total, 12,3% (n = 260) spirometry without bronchodilator and 12,2% (n = 187) with bronchodilator were assumed as unreproducible and unacceptable. **Conclusion:** The RESPECT investigators are able to perform spirometry with acceptable quality according to ATS/ERS criteria. The spirometry educational course makes it possible to implement spirometry in the daily work in the primary care, likewise early detection of airway obstruction.

Keywords: spirometry, general practitioner, primary health care, quality of spirometry, COPD.

В течение последних десятилетий по инициативе специалистов в области респираторной медицины во многих странах наблюдается широкое внедрение спирометрии в клиническую практику врачей первичного звена. Это позволяет врачам своевременно диагностировать хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) задолго до того этапа, на котором большинство пациентов обращается за медицинской помощью [1–4]. Существуют доказательства того, что применение спирометрии в общей практике улучшает раннее выявление больных ХОБЛ [5, 6]. Так, исследование C. S. Ulrik et al. показало, что если спирометрия выполняется у лиц с факторами риска и симптомами ХОБЛ, то обструктивные нарушения вентиляции будут найдены в 30% случаев [5]. Авторы бельгийского исследования выявили, что использование спирометрии в общей практике удваивает число выявленных случаев ХОБЛ [6]. В последние годы обсуждается вопрос: зачем необходимо диагностировать ХОБЛ у пациентов в бессимптомной стадии? Преимущество ранней диагностики ХОБЛ состоит, прежде всего, в увеличении мотивации пациента к лечению никотиновой зависимости и отказу от курения, что является наиболее эффективным способом влияния на исход заболевания на всех стадиях [7, 8].

Последние технические достижения сделали спирометрию более доступной и менее дорогой [2, 3, 9]. Возможность привлечения врачей общей практики (ВОП) к самостоятельному освоению этого метода стала реальностью, благодаря разработке международных рекомендаций по спирометрии, в том числе для первичного звена [10, 11]. Кроме того, различные обучающие программы и курсы позволяют распространить среди них навыки проведения исследования [12, 13]. Вместе с тем вопрос качества спирометрии, выполняемой врачами общей практики, является предметом широкой дискуссии [2, 7, 9, 11, 14]. Однако опыт применения спирометрии врачами общей практики в ряде стран, в частности в Бельгии, Финляндии, свидетельствует о возможности выполнения ими качественных исследований в соответствии с критериями Американского торакального общества (АТО)/Европейского респираторного общества (ЕРО) [15–17].

Цель исследования — оценить качество спирограмм согласно критериям АТО/ЕРО, выполнен-

ных врачами общей практики в ходе исследования RESPECT (RESearch on the PrEvalence and the diagnosis of COPD and its Tobacco-related aetiology).

Методы. Исследование RESPECT (RESearch on the PrEvalence and the diagnosis of COPD and its Tobacco-related aetiology) было начато в 2012 году в двух городах Северо-Западного Федерального округа РФ (Санкт-Петербург, Архангельск) с целью повышения выявления лиц с хронической обструктивной болезнью легких на этапе первичной медико-санитарной помощи. Было проведено одномоментное эпидемиологическое исследование. Случайная выборка жителей в возрасте от 35 до 70 лет была сформирована из прикрепленного к врачам общей практики населения в 10 поликлиниках Санкт-Петербурга и 5 поликлиниках г. Архангельска.

Всем респондентам, подписавшим информированное согласие, проводилось анкетирование. Анкета включала вопросы о социальных и экономических данных, сведения о факторах риска, активном и пассивном курении, профессиональном и бытовом воздействии поллютантов, сопутствующих заболеваниях и респираторных симптомах. Для выявления распространенности обструктивных нарушений вентиляции применялась спирометрия, выполнявшаяся до и после бронхолитического теста.

До начала проекта врачи, согласившиеся участвовать в исследовании, прошли обучение спирометрии на дистанционном курсе. Курс разработан сотрудниками кафедры семейной медицины ГБОУ ВПО СЗГМУ им. Мечникова совместно с кафедрой семейной медицины ГБОУ ВПО Северного государственного медицинского университета и профессором Католического университета Лёвена Я.-М. Дегризом в рамках международного сотрудничества между учреждениями и исследовательского проекта RESPECT [13]. В конце обучения был проведен очный тренинг для отработки практических навыков. Итоговый анализ эффективности курса показал высокое качество программы, большинство учебных целей которой были достигнуты слушателями с высокой степенью уверенности [18]. До начала исследования врачи в течение нескольких месяцев проводили спирометрию своим пациентам, что способствовало совершенствованию навыков.

Данная публикация посвящена результатам анализа качества спирограмм, выполненных врачами

общей практики Санкт-Петербурга. 19 обученных врачей проводили спирометрию с 2012 по 2013 год. Они были оснащены портативными спирометрами MIR Spirobank® производства компании MIR (Рим, Италия) (www.spirometry.com). Модель данного спирометра была выбрана, так как соответствовала требованиям качества согласно последней редакции стандарта качества проведения спирометрии Американского торакального и Европейского респираторных обществ 2005 года, а также ранее использовалась в научных исследованиях [16, 19]. MIR Spirobank® отвечает всем требуемым характеристикам портативных спирометров [2, 3, 9].

Прибор использовался в режиме соединения с персональным компьютером. В процессе исследования спирометры тестировались с помощью калибровочного 3-х литрового шприца. Основные спирометрические параметры оценивались с помощью программного обеспечения WinspiroPro. Спирометр отображает на экране кривые «поток-объем» и «поток-время», автоматически оценивает качество каждого маневра, предоставляет информацию на русском языке во время дыхательного маневра для исследователя о необходимости более длительного и/или резкого выдоха. Программное обеспечение WinspiroPro позволяет сохранять и экспортировать базу данных исследований на другой компьютер в собственном формате или в формате Microsoft Excel. Все выполненные спирограммы регулярно

импортировались в центральный компьютер и оценивались координатором исследования.

Все обученные врачи перед началом исследования были приглашены на дополнительный тренинг-семинар, целью которого являлась отработка алгоритма проведения опроса, спирометрии и бронхолитического теста (БЛТ). Каждый врач получил папку с материалами, в которую вошли протокол исследования, подробное описание методики проведения спирометрии и бронхолитического теста с использованием спирометра MIR Spirobank, материалы по оценке качества полученных спирограмм. Таким образом, врачи, участвовавшие в исследовании, прошли дистанционное обучение с очным компонентом, семинар по методологии исследования и спирометрии, а также имели личный опыт обследования.

У всех респондентов, включенных в исследование, оценивались основные показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ, л); объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁, л); отношение ОФВ₁/ФЖЕЛ, %; время форсированного выдоха (Т ФЖЕЛ, с); объем обратного экстраполюрования (Evol, мл).

Качество спирограмм оценивали с помощью программного обеспечения спирометра, а также врачом на основании критериев качества АРО/ЕРО (схема) [10, 11]. Врач должен был получить как минимум три приемлемые кривые «поток-объем»

Схема

Критерии качества спирограмм

Критерии во время маневра выдоха

Каждый маневр считается приемлемым, если:

1. Отсутствуют артефакты: кашель во время первой секунды маневра, любой другой кашель, дополнительный вдох во время маневра, прерывание или произвольное прекращение выдоха, отсутствие утечки воздуха через рот, перекрытие загубника (зубами, языком).
2. Достигнуто максимальное усилие на выдохе.
3. Достигнуто хорошее начало маневра: выдох должен быть резким, отсутствует длительная задержка на высоте максимального вдоха, объем обратной экстраполяции (Evol) не более 150 мл или 5% от ФЖЕЛ (берется большее значение).
4. Длительность выдоха должна быть не менее 6 с или получено «плато» на кривой «объем-время», или пациент больше не может выдохнуть.

Критерии между маневрами

После получения одним исследователем 3 приемлемых спирограмм анализируют величины ФЖЕЛ и ОФВ₁:

- 1) Два наибольших показателя ФЖЕЛ различаются не более чем на 150 мл (если ФЖЕЛ ≤ 1 л, разница не должна превышать 100 мл).
- 2) Два наибольших показателя ОФВ₁ различаются не более чем на 150 мл, — если эти два критерия достигнуты, исследование завершают; — если эти два критерия не достигнуты, исследование продолжают до тех пор, пока не будут достигнуты эти два критерия, или будет выполнено 8 маневров, или пациент не сможет или откажется продолжать тест.

Адаптировано из: Miller M. R. et al. Standardisation of spirometry — ERJ. — 2005 [10].

форсированного выдоха, две из которых воспроизводимы: наибольшие значения показателей ФЖЕЛ и ОФВ₁ различаются не более чем на 150 мл. Исследование прекращалось после 8 попыток, если полученные кривые не удовлетворяли требуемым критериям.

Согласно Miller M. R. et al., для получения качественных спирограмм необходимо соблюдение всех критериев, перечисленных в схеме

Одним из ключевых критериев приемлемости является хорошее начало маневра форсированного

выдоха. Следующий выдох после максимального вдоха должен быть резким, без задержки на высоте вдоха, о чем свидетельствует величина объема обратной экстраполяции (Evol), которая не должна превышать 150 мл или 5% от ФЖЕЛ. Показателем, оценивающим качество окончания выдоха, является величина времени выдоха (Т выдоха), которая должна быть не менее 6 с. Для оценки приемлемости спирограмм было рассчитано среднее значение Evol для кривой с самым высоким ОФВ₁ и среднее значение времени выдоха для кривой с самым вы-

соким ФЖЕЛ. При анализе была определена доля случаев, в которых удалось достичь наилучших значений показателей E_{vol} и времени выдоха — маркеров качества спирограмм во время маневра выдоха. Для определения качества спирограмм между маневрами была оценена доля тестов с отсутствием воспроизводимости показателей ФЖЕЛ и $ОФV_1$, два наилучших значения которых в двух кривых не должны отличаться более, чем на 150 мл.

Спирограммы, не соответствующие вышеперечисленным критериям приемлемости, исключались из исследования. Доля тестов с достижением всех критериев во время маневра и воспроизводимости ФЖЕЛ и $ОФV_1$ считалась маркером качества тестов.

Результаты. В исследовании согласились принять участие 2121 человек. На рисунке отображено, сколько человек и на каком этапе выбыли из исследования. 14 человек отказались от спирометрии, но согласились ответить на вопросы анкет, а 566 человек отказались от бронхолитического теста. Среди причин отказа респондентов от спирометрии и/или бронхолитического теста были негативное отношение к обследованию или к лекарствам (недоверие, страх, нежелание). В ходе исследования 8 спирограмм были исключены из исследования из-за технической неисправности спирометра.

При начальном анализе было выявлено, что среди оставшихся 2099 спирограмм 101 спирометрия



Рис. Диаграмма, характеризующая, на каких этапах пациенты выбывали из исследования

не соответствовала критериям качества АТО/ЕРО во время маневра выдоха. Среди постбронхолитических кривых только 34 спирограммы были признаны неприемлемыми.

Основными ошибками были: наличие артефактов (особенно часто кашля, обрыв выдоха), превышение объема обратной экстраполяции выше допустимых значений. Таким образом, 4,8% спирограмм ($n = 101$ из 2099) и 2,2% бронхолитических тестов ($n = 34$ из 1533) были исключены из дальнейшего анализа. В последующий анализ вошли 1998 спирометрий без бронхолитика и 1499 постбронхолитических тестов. Среди 1998 человек, которым была проведена спирометрия до ингаляции бронхолитика, женщины составили 67,9% ($n = 1357$). Спирометрия после ингаляции препарата также чаще выполнялась женщинам ($n = 1014$, 67%).

Средний возраст не отличался у мужчин и женщин как в первой, так и во второй группах и находился в диапазоне 54–55 лет.

Основные спирометрические показатели обследованной группы представлены в табл. 1. Как видно из табл. 1, среднее значение показателя E_{vol} было менее 140–150 мл в 90% дыхательных маневров.

В подавляющем большинстве проведенных спирометрий как без бронхолитика, так и постбронхолитических ($n = 1817$, 90,9% и $n = 1343$, 89,6% соответственно) значение E_{vol} было менее 150 мл, в остальных случаях величина этого показателя не превышала допустимых 5% ФЖЕЛ. Было установлено, что продолжительность выдоха была более 6 с в 48,6% ($n = 970$) базовых спирограмм и в 39,0% ($n = 584$) постбронхолитических тестов. У остальных лиц с продолжительностью выдоха менее 6 с отме-

Таблица 1

Основные спирометрические показатели обследованной группы

| Показатель | Спирометрия без бронхолитика, $n = 1998$ | | | Постбронхолитическая спирометрия, $n = 1499$ | | |
|----------------|--|--------------|---------------|--|--------------|---------------|
| | М | 5 процентиль | 90 процентиль | М | 5 процентиль | 90 процентиль |
| ФЖЕЛ | 3,64 | 2,30 | 5,04 | 3,60 | 2,30 | 4,93 |
| $ОФV_1$ | 2,88 | 1,77 | 3,94 | 2,87 | 1,78 | 3,91 |
| $ОФV_1/ФЖЕЛ$ | 0,79 | 0,67 | 0,87 | 0,80 | 0,67 | 0,88 |
| E_{vol} , мл | 88,02 | 0,00 | 140,00 | 88,67 | 0,00 | 150,0 |
| Т выдоха, сек | 5,95 | 3,30 | 7,81 | 5,61 | 3,16 | 7,62 |

Примечание: n — количество спирограмм, M — среднее арифметическое значение.

чалось достижение фазы «плато» на кривой «объем-время».

Как видно из табл. 2, в 92,1% спирограмм без бронхолитика была получена воспроизводимость результатов обоих показателей ($n = 1839$). В остальных

случаях отмечалась воспроизводимость результатов либо ФЖЕЛ, либо ОФВ₁. Так, при базовой спирографии установлена воспроизводимость по одному из показателей у 137 чел (6,8%). Только в 1,1% ($n = 22$) случаев не было получено воспроизводи-

Таблица 2

Наличие воспроизводимости основных спирометрических показателей

| Показатель | Спирометрия без бронхолитика, $n = 1998$ | | Постбронхолитическая спирометрия, $n = 1499$ | |
|-------------------------------|--|------|--|------|
| | n | % | n | % |
| ФЖЕЛ, ОФВ ₁ | 1839 | 92,1 | 1346 | 89,8 |
| ФЖЕЛ | 1870 | 93,6 | 1368 | 91,3 |
| ОФВ ₁ | 1919 | 96,1 | 1398 | 93,3 |
| Отсутствует воспроизводимость | 22 | 1,1 | 62 | 4,1 |

Примечание: n — количество спирограмм.

сти ни по одному из показателей. Воспроизводимость двух показателей после выполнения бронхолитического теста была несколько ниже и была выявлена в 89,8% спирограмм ($n = 1346$). Воспроизводимость только одного показателя при бронхолитическом тесте была отмечена у 91 чел. (6,0%). Отсутствовала воспроизводимость обоих показателей в 4,1% ($n = 62$) постбронхолитических спирограмм.

Обсуждение. Ошибки выполнения маневра форсированного выдоха на любом этапе могут искажать основные спирометрические показатели, что приводит к ложноположительным и ложноотрицательным результатам. Недостаточно глубокий вдох перед форсированным выдохом приводит к снижению большинства измеряемых показателей. Величина ОФВ₁ зависит от усилия, с которым выполняется форсированный выдох, а прерывание маневра или неполный выдох является причиной заниженной величины ФЖЕЛ [2, 9]. Переоценка ОФВ₁ и/или недооценка ФЖЕЛ может привести к гиподиагностике обструктивных нарушений, в то время как недооценка ОФВ₁ — к гипердиагностике [9].

Анализ полученных результатов показал, что подавляющее число спирометрий как без бронхолитика, так и с бронхолитиком (90,9 и 89,6%) было выполнено с необходимым усилием, поскольку значение показателя объема обратной экстраполяции соответствовали требуемым критериям. Несколько ниже был показатель критерия достижения 6-секундной продолжительности выдоха. Только в 48,6 и 39,0% случаев соответственно выдох длился более 6 с. Однако в остальных случаях отмечалось достижение «плато» на кривой «объем-время», или пациент не мог более выдохнуть, что является критерием приемлемости полученных кривых. Согласно данным исследований слишком короткий выдох и ранее окончание выдоха являются одними из основных проблем при выполнении спирометрии [22].

По данным различных исследований, доля воспроизводимых тестов, выполняемых врачами общей практики, находится в широком диапазоне — от 43 до 94% [20]. Однако результаты ряда сравнительных

исследований качества спирометрии, проведенных специалистами функциональной диагностики и врачами общей практики, оказались сопоставимыми с точки зрения воспроизводимости основных параметров [21, 22].

В нашем исследовании неприемлемыми были признаны 4,8% спирограмм без бронхолитика ($n = 101$ из 2099) и 2,2% среди спирограмм, выполненных после бронхолитического теста ($n = 34$ из 1533) в связи с наличием артефактов, недостаточным усилием выдоха. Эти исследования были исключены из дальнейшего анализа. В оставшихся приемлемых спирограммах была проанализирована воспроизводимость показателей ФЖЕЛ и ОФВ₁. Воспроизводимость обоих показателей отсутствовала в базовых исследованиях в 1,1% случаев ($n = 22$ из 1998) и в 4,1% ($n = 62$ из 1499) — постбронхолитических кривых. В остальных случаях ($n = 137$ спирометрии без препарата и $n = 91$ постбронхолитическом тесте) была достигнута воспроизводимость только одного из показателей (ОФВ₁ или ФЖЕЛ), поэтому их также нельзя считать удовлетворяющими стандарту качества. Таким образом, в нашем исследовании среди спирометрий без бронхолитика доля неприемлемых и невоспроизводимых спирограмм составила 12,3% ($n = 260$ из 2099) и 12,2% ($n = 187$ из 1533) среди выполненных после бронхолитического теста. В целом количество неприемлемых и невоспроизводимых спирометрий в нашем исследовании соответствует международным данным.

Среди причин низкого качества спирограмм отмечается недостаточное обучение врачей, небольшой личный опыт исследований [7, 8, 20]. Периодический тренинг для улучшения навыков проведения спирометрии и интерпретации результатов необходим как для специалистов пульмонологов, так и для врачей общей практики и медсестер [3, 13, 22]. В нашем исследовании разработанная система обучения методике спирометрии, включающая дистанционный курс и тренинг, позволила врачам общей практики впервые в РФ участвовать в эпидемиологическом исследовании и продемонстрировать достаточный уровень качества спирограмм.

Заключение. Качество спирометрии, проведенной врачами общей практики Санкт-Петербурга в ходе исследования RESPECT, соответствует данным международных исследований, посвященных изучению качества спирометрии, выполненной врачами общей практики.

Разработанная программа этапного обучения спирометрии позволяет эффективно обучать вра-

чей первичного звена и внедрить этот метод в повседневную работу, в том числе для своевременного выявления пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. Однако требуется дальнейшее изучение возможных предикторов, влияющих на качество спирограмм.

Результаты исследования будут представлены в последующих публикациях.

Литература

1. *The Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD*, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2014 // Available from: <http://www.goldcopd.org>. — Последний визит на сайт 17.03.2014 г.
2. *Enright P. L., Studnicka M., Zielinski J.* Spirometry to detect and manage chronic obstructive pulmonary disease and asthma in the primary care setting. In Gosselink R., Stam H., eds. *Lung Function Testing* // *Eur. Respir. Mon.* — 2005. — Vol. 31. — P. 1–14.
3. *Enright P. L., Kaminsky D. A.* Strategies for Screening for Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *Respir. Care.* — 2003. — № 48 (12). — P. 1194–1203.
4. *Price D., Crockett A., Arne M., Garbe B., Jones R., Kaplan A., Langhammer A., Williams S., Yawn B.* Spirometry in primary care case-identification, diagnosis and management of COPD // *Primary Care Respiratory Journal.* — 2009. — № 18(3). — P. 216–223.
5. *Ulrik C. S., Løkke A., Dahl R.* et al. Early detection of COPD in general practice // *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* — 2011. — № 6. — P. 123–127.
6. *Buffels J., Degryse J., Heyrman J., Decramer M.* Office spirometry significantly improves early detection of COPD in general practice. The DIDASCO study // *Chest.* — 2004. — Vol. 125. — P. 1394–1399.
7. *Enright P.* The use and abuse of office spirometry // *Primary Care Respiratory Journal.* — 2008. — № 17(4). — P. 238–242.
8. *White P.* Should we use spirometry in the early detection of COPD? // *Eur. Respir. J.* — 2005. — Vol. 26. — № 3 — P. 558–559.
9. *Derom E., Van Weel C., Liistro G., Buffels J., Schermer T., Lammers E., Wouters E., Decramer M.* Primary care spirometry // *Eur. Respir. J.* — 2008. — № 31(1). — P. 1197–2037.
10. *Miller M. R., Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Casaburi R., Coates A., Crapo R., Enright P., van der Grinten C. P. M., Gustafsson P., Jensen R., Johnson D. C., MacIntyre N., McKay R., Navajas D., Pedersen O. F., Pellegrino R., Viegi G., Wanger J.* Standardisation of spirometry // *Eur. Respir. J.* — 2005. — Vol. 26. — P. 319–338.
11. *Levy M. L., Quanjer P. H., Booker R., Cooper B. G., Holmes S., Small I. R.* Diagnostic Spirometry in Primary Care. Proposed standards for general practice compliant with American Thoracic Society and European Respiratory Society recommendations // *Primary Care Respiratory Journal.* — 2009. — № 18(3). — P. 130–147.
12. *Malanda M., López de Santa María E., Gutiérrez A., Bayón J. C., Garcia L., Gáldiz J. B.* Telemedicine Spirometry Training and Quality Assurance Program in Primary Care Centers of a Public Health System *Telemed. J. E. Health.* // 2014. — PMID: 24476193 [Epub ahead of print]. — <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24476193>.
13. *Похазникова М. А., Кузнецова О. Ю., Андреева Е. А., Мусеева И. Е., Лебедев А. К.* Опыт создания курса дистанционного обучения спирометрии в подготовке врачей общей практики // *Российский семейный врач.* — 2012. — № 4. — С. 39–44.
14. *Strong M., Green A., Goyder E., Miles G., Lee A. C., Basran G., Cooke J.* Accuracy of diagnosis and classification of COPD in primary and specialist nurse-led respiratory care in Rotherham, UK: a cross-sectional study // *Prim. Care Respir. J.* — 2014 — № 23(1). — P. 67–73.
15. *Tuomisto L., Jarvinen V., Laitinen J.* et al. Asthma programme in Finland: the quality of primary care spirometry is good // *Prim. Care Resp. J.* — 2008. — № 17(4). — P. 226–231.
16. *Degryse J., Buffels J., Van Dijck Y., Decramer M., Nemery B.* Accuracy of office spirometry performed by trained primary-care physicians using the MIR Spirobank hand-held spirometer // *Respiration.* — 2012. — № 83(6). — P. 543–552.
17. *Licskai C. J., Sands T. W., Paolatto L., Nicoletti I., Ferrone M.* Spirometry in primary care: an analysis of spirometry test quality in a regional primary care asthma program // *Can. Respir. J.* 2012 Jul-Aug;19(4):249–54.
18. *Фролова Е. В., Адрюхин А. Н.* Оценка курса дистанционного обучения спирометрии // *Российский семейный врач.* — 2013. — № 2. — С. 32–36.

19. Зеленуха Д. Н., Фролова Е. В., Гурина Н. А., Дегриз Я. Качество и надежность спирометрии, выполненной подготовленными медицинскими сестрами, с использованием современного портативного электронного оборудования // Российский семейный врач. — 2009. — № 2. — С. 25–28.

20. Schermer T. R., Crockett A. J., Poels P. J., van Dijke J. J., Akkermans R. P., Vlek H. F., Pieters W. R. Quality of routine spirometry tests in Dutch general practices // Br. J. Gen. Pract. — 2009. — № 59(569). — P. 376–382.

21. Schermer T. R., Jacobs J. E., Chavannes N. H., Hartman J., Folgering H. T., Bottema B. J., van Weel C. Validity of spirometric testing in a general practice population of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) // Thorax. — 2003. — № 58. — P. 861–866.14.

22. Kuziemski K., Słomiński W., Specjalski K., Jassem E., Kalicka R., Słomiński J. M. Accuracy of spirometry performed by general practitioners and pulmonologists in Pomeranian Region in the «Prevention of COPD» NHS program // Pneumonol. Alergol. Pol. — 2009. — № 77(4). — P. 380–386.

Авторы:

Похазникова Марина Александровна — доцент кафедры семейной медицины ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России

Кузнецова Ольга Юрьевна — заведующий кафедрой семейной медицины ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России

Андреева Елена Александровна — доцент кафедры семейной медицины ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России

Лебедев Анатолий Константинович — доцент кафедры семейной медицины ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России

Дегриз Ян-Мари — профессор Лёвенского католического университета, Лёвен, Бельгия

Адрес для контакта: rokmar@mail.ru