

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.24-073.173

ИНФОРМАТИВНОСТЬ СПИРОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ НАРУШЕНИЙ МЕХАНИКИ ДЫХАНИЯ У БОЛЬНЫХ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ

М.Ю.Каменева, В.И.Трофимов, А.В.Тишков

*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова
Министерства здравоохранения РФ, 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8.*

РЕЗЮМЕ

Было проведено сопоставление результатов рутинной спирометрии и бодиплетизмографии, дополненной исследованием эластических свойств легких с пищеводным зондом у 590 больных интерстициальными заболеваниями легких. Результаты исследования показали высокую информативность спирометрии в диагностике обструктивного синдрома у больных ИЗЛ – снижение индекса Тиффно при нормальной величине ЖЕЛ в 80% случаев соответствовало обструктивному варианту нарушений, подтвержденному при проведении комплексного исследования. Недостатком спирометрии была низкая информативность при выявлении рестриктивного синдрома нарушений, поскольку показатели спирометрии были изменены только у 52% больных с этим вариантом вентиляционных расстройств. В диагностике смешанного типа нарушений предсказательная способность спирометрии была еще ниже: одновременное снижение ЖЕЛ и индекса Тиффно соответствовало этому респираторному паттерну только в 37% случаев.

Ключевые слова: спирометрия, бодиплетизмография, растяжимость легких, интерстициальные заболевания легких.

SUMMARY

INFORMATIVENESS OF SPIROMETRY IN DIAGNOSTICS OF AIRWAY MECHANICS DISORDER IN PATIENTS WITH INTERSTITIAL LUNG DISEASES

M.Yu.Kameneva, V.I.Trofimov, A.V.Tishkov

*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University,
6/8 L'va Tolstogo Str., Saint Petersburg,
197022, Russian Federation*

Spirometry, body plethysmography and elastic features of lungs examined with the esophageal probe were

analyzed in 590 patients with interstitial lung diseases. Spirometry was informative for obstructive symptoms recognition in patients with interstitial lung disease. In 80% of cases decreased Tiffeneau test and normal vital capacity corresponded to obstructive disorders which were confirmed by a comprehensive examination. At the same time, spirometry was not informative in detecting restrictive syndrome as the spirometry tests were not normal only in 52% of patients with this variant of ventilation disorders. In the diagnosis of mixed disorders the predictive ability of spirometry was even lower: the simultaneous decrease of vital capacity and Tiffeneau test were found only in 37% of cases of mixed pattern.

Key words: spirometry, body plethysmography, lung compliance, interstitial lung diseases.

Интерстициальные заболевания легких (ИЗЛ) – группа заболеваний, объединенных по наличию рентгенологического синдрома двусторонней диссеминации и хронического воспалительного процесса в интерстициальной ткани легких с исходом в фиброз. Скорость распространения и характер разрешения интерстициального воспаления во многом зависят от сроков постановки диагноза и правильности выбранной лечебной тактики, поэтому ранняя диагностика и своевременно начатое лечение определяют не только качество, но и продолжительность жизни больных.

Важную роль в диагностике и определении прогноза ИЗЛ играет комплексное функциональное исследование, включающее в себя спирометрию, бодиплетизмографию и определение диффузионной способности легких. Однако большинство из этих методик остается малодоступными для практического здравоохранения, что обусловлено, прежде всего, дороговизной приобретения и эксплуатации оборудования, а также недостатком квалифицированных специалистов функциональной диагностики. В связи с этим важно понимание возможностей рутинной спирометрии при скрининге и диагностике заболеваний

этой группы. Снижение ЖЕЛ традиционно считается основным функциональным признаком интерстициального воспаления или фиброза, однако уменьшение этого объемного показателя может наблюдаться и при обструкции дыхательных путей, а у больных с идиопатическим легочным фиброзом возможны нормальные значения этого показателя [2, 3, 5, 9].

Целью нашего исследования было изучение информативности спирометрии в диагностике вентиляционных нарушений у больных ИЗЛ.

Материалы и методы исследования

Данные спирометрии были сопоставлены с результатами бодиплетизмографии и исследования эластических свойств легких с пищеводным зондом у 590 больных ИЗЛ [1]. В исследуемую группу вошло 166 больных идиопатическим фиброзирующим альвеолитом (ИФА), 99 больных экзогенным аллергическим альвеолитом (ЭАА), 4 больных экзогенным токсическим альвеолитом (ЭТА), 144 больных саркоидозом органов дыхания (СОД), 81 больной гистиоцитозом Х легких (ГХЛ), 54 больных лимфангиолойомиоматозом (ЛАМ), 19 пациентов с поражением легких при ревматоидных заболеваниях, двое больных альвеолярным протеинозом, один с идиопатическим гемосидерозом легких и 20 пациентов с диссеминированным процес-

сом в легких неясного генеза. В 47% случаев диагноз был подтвержден результатами морфологического исследования, в остальных – поставлен на основании клинко-рентгенологических данных специалистами Научно-клинического Центра интерстициальных и орфанных заболеваний легких ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова.

Все функциональные исследования проводились на установке экспертного класса MasterScreen (E. Jaeger, Германия) в соответствии со стандартами качественного измерения Европейского респираторного и Американского торакального обществ. Анализировались следующие показатели: жизненная емкость легких, измеренная на вдохе (ЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁), индекс Тиффно (ОФВ₁/ЖЕЛ), общая емкость легких (ОЕЛ), остаточный объем легких (ООЛ), соотношение ООЛ/ОЕЛ и индекс ретракции легких (*Coefficient of Retraction* – CR). Расчет CR производился по формуле: $CR = P_{100\%ОЕЛ} / ОЕЛ$, где $P_{100\%ОЕЛ}$ – давление в пищеводном зонде, регистрируемое при максимально глубоком вдохе. Для оценки полученных результатов использовали должные величины Европейского общества угля и стали (ECCS) и границы нормальных значений показателей с градациями их отклонений, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Границы нормы и градации отклонения от нормы показателей комплексного функционального исследования внешнего дыхания

Показатели	Единицы измерения	Границы нормы	Градации отклонений		
			умеренное	значительное	резкое
ЖЕЛ	% долж.	≥80	79–71	70–51	<51
ОФВ ₁	% долж.	≥80	79–61	60–51	<51
ОФВ ₁ /ЖЕЛ	-	≥0,70	<0,70		
ОЕЛ	% долж.	80–125	126–135	136–145	>145
			79–75	74–60	<60
ООЛ	% долж.	85–150	151–200	201–250	>250
			84–70	69–50	<50
ООЛ/ОЕЛ	% долж.	≤140	141–170	171–210	>210
CR	кПа/л	0,31–0,60	0,61–0,80	0,81–1,00	>1,00
			0,30–0,21	0,20–0,11	<0,11

При интерпретации результатов спирометрии базовыми диагностическими параметрами были ЖЕЛ и индекс Тиффно: снижение индекса Тиффно расценивалось как признак обструкции дыхательных путей, а снижение ЖЕЛ при нормальных значениях индекса Тиффно – как признак рестриктивных нарушений [7]. Величина ОФВ₁ использовалась только для определения выраженности обструктивных нарушений. Скоростные параметры форсированного выдоха не учитывались при интерпретации спирограмм в силу их недостаточной информативности [8].

При оценке результатов комплексного функцио-

нального исследования внешнего дыхания (КФВД) к функциональным признакам обструкции дыхательных путей, помимо снижения теста Тиффно, были отнесены повышение ОЕЛ, ООЛ и ООЛ/ОЕЛ. Снижение ЖЕЛ, ОЕЛ или ООЛ, сочетающееся с повышением CR при нормальных значениях индекса Тиффно и отношения ООЛ/ОЕЛ определялось как рестриктивный синдром вентиляционных нарушений, а любая комбинация этих признаков с обструкцией дыхательных путей трактовалась как смешанный синдром нарушений механики дыхания.

Исследование проводилось с соблюдением «Этиче-

ских принципов проведения научных медицинских исследований с привлечением человека». От каждого пациента было получено информированное согласие на проведение исследования.

Статистическая значимость различий для выборок значений измеряемых величин проверялась при помощи параметрического критерия Уэлча (модификации критерия Стьюдента для выборок с разными дисперсиями), если выборки согласованы с гауссов-

ским распределением, и при помощи критерия Манна-Уитни в противном случае. Согласованность выборочных распределений с распределением Гаусса определялась по критерию Шапиро-Уилка. Для всех критериев нулевая гипотеза отвергалась, если р-значение было меньше 0,05. В случае множественных сравнений для доказательства различий между группами применялась поправка Бонферрони. Вычисления проводились в программе IBM SPSS Statistics 20.

Таблица 2

Характеристика обследованной группы (n=590)

Показатели	Мужчины (n=208)		Женщины (n=382)	
	M±SD	95% ДИ	M±SD	95% ДИ
Возраст, годы	42,1±15,3	40,1–44,2	48,9±13,2*	44,5–50,2
Рост, см	176±7	175–177	161±7*	160–162
Вес, кг	77±15	75–79	69±14*	67–70
ИМТ, кг/м ²	24,8±4,2	24,2–25,4	26,5±5,4*	26,0–27,0
Число курящих	139 (67%)		70 (18%)	
Интенсивность курения (пачка-лет)	20,8±18,0	17,7–23,8	10,5±10,2*	8,1–13,0

Примечание: n – число больных, M – среднее значение, SD – стандартное отклонение, ДИ – доверительный интервал, * – p<0,001.

Среди обследованных пациентов было 382 (65%) женщины и 208 (35%) мужчин (табл. 2). Средний возраст женщин составил 48,9±13,2 лет [95% ДИ 44,5–50,2], индекс массы тела (ИМТ) – 26,5±5,4 кг/м² [95% ДИ 26,0–27,0]. Курили 70 женщин (18%), интенсивность курения составила 10,5±10,2 пачка-лет [95% ДИ 8,1–13,0]. Мужчины были статистически значимо моложе женщин (42,1±15,3 лет [95% ДИ 40,1–44,2], p<0,001), выше ростом (176±7 см [95% ДИ 175–177], p<0,001) и с меньшим ИМТ (24,8±4,2 кг/м² [95% ДИ 24,2–25,4], p<0,001). Больше половины мужчин (67%) были курильщиками со значимо большей интенсивностью курения, нежели у женщин: 20,8±18,0 пачка-лет [95% ДИ 17,7–23,8], p<0,001.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам КФИВД у 169 больных ИЗЛ (29%) изменений показателей, характеризующих механические свойства легких, выявлено не было. Среди нарушений механики дыхания преобладал рестриктивный синдром, диагностированный у 238 пациентов (40%), обструктивный синдром был выявлен у 130 больных (22%). Сочетание признаков обструктивных и рестриктивных расстройств вентиляции наблюдалось в 53 случаях (9%), которые были расценены как соответствующие смешанному синдрому нарушений механики дыхания.

В среднем по группе обструктивные нарушения у больных ИЗЛ имели умеренную степень выраженности: ОФВ₁ – 71±25% долж. [95% ДИ 67–76] и индекс Тиффно – 0,61±0,14 [95% ДИ 0,59–0,64] (табл. 2). Ве-

личина ОЕЛ (106±15% долж. [95% ДИ 103–108]) и составляющие ее ЖЕЛ (93±21% долж. [95% ДИ 90–97]) и ООЛ (145±46% долж. [95% ДИ 137–153]) оставались в пределах физиологической нормы, хотя величина ООЛ и приближалась к ее верхней границе. Соотношение ООЛ/ОЕЛ (133±35% долж. [95% ДИ 127–139]) не изменялось. Величина СР (0,37±0,13 кПа/л [95% ДИ 0,34–0,40]) соответствовала нормальным значениям.

Для рестриктивного синдрома нарушений было характерно значительное снижение ОЕЛ (74±15% долж. [95% ДИ 72–76]) и ООЛ (69±16% долж. [95% ДИ 69–71]) при нормальном соотношении ООЛ/ОЕЛ (93±18% долж. [95% ДИ 90–95]) и резко повышенном СР (1,22±0,64 кПа/л [95% ДИ 1,12–1,33]). Снижения ЖЕЛ (81±19% долж. [95% ДИ 79–84]) не было, но ее среднее значение приближалось к нижней границе нормы. В пределах нормальных значений оставались ОФВ₁ (82±19% долж. [95% ДИ 79–84]) и индекс Тиффно (0,81±0,06 [95% ДИ 0,81–0,82]).

В группе смешанных нарушений снижение ОФВ₁ (60±18% долж. [95% ДИ 55–65]) и индекса Тиффно (0,68±0,13 [95% ДИ 0,64–0,71]) соответствовало значительным нарушениям проходимости дыхательных путей и сочеталось с резким увеличением СР (1,02±0,55 кПа/л [95% ДИ 0,84–1,20]), умеренным снижением ОЕЛ (75±17% долж. [95% ДИ 70–80]) и ЖЕЛ (73±23% долж. [95% ДИ 67–79]). Величина ООЛ (93±32% долж. [95% ДИ 84–102]) и его доля в структуре ОЕЛ (123±38% долж. [95% ДИ 113–133]) изменены не были.

Таблица 3

Показатели механики дыхания у больных с различными вариантами нарушений (M±SD) [95% ДИ] (n=590)

Показатели	Изменения механики дыхания				Достоверность различий
	Обструктивный синдром (n=130)	Рестриктивный синдром (n=238)	Смешанный синдром (n=53)	Норма (n=169)	
	1	2	3	4	
ЖЕЛ, % долж.	93±21 [90–97]	81±19 [79–84]	73±23 [67–79]	105±12 [103–106]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₁₋₄ <0,001 p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,001
ОФВ ₁ , % долж.	71±25 [67–76]	82±19 [79–84]	60±18 [55–65]	101±13 [99–103]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,05 p ₁₋₄ <0,001 p ₂₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,001
ОФВ ₁ /ЖЕЛ	0,61±0,14 [0,59–0,64]	0,81±0,06 [0,81–0,82]	0,68±0,13 [0,64–0,71]	0,79±0,06 [0,78–0,80]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₄ <0,001 p ₂₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,01 p ₃₋₄ <0,001
ОЕЛ, % долж.	106±15 [103–108]	74±15 [72–76]	75±17 [70–80]	101±9 [100–103]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,001
ООЛ, % долж.	145±46 [137–153]	69±16 [67–71]	93±32 [84–102]	106±15 [103–108]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₁₋₄ <0,001 p ₂₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,05
ООЛ / ОЕЛ, % долж.	133±35 [127–139]	93±18 [90–95]	123±38 [113–133]	102±15 [100–104]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₄ <0,001 p ₂₋₃ <0,001 p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,001
CR, кПа/л	0,37±0,13 [0,34–0,40]	1,22±0,64 [1,12–1,33]	1,02±0,55 [0,84–1,20]	0,55±0,26 [0,49–0,61]	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₁₋₄ <0,001 p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,001
Число нормальных спирограмм	10 (8%)	123 (52%)	-	169 (100%)	-

Примечание: n – число больных, M – среднее значение, SD – стандартное отклонение, ДИ – доверительный интервал.

Диагностически значимые отклонения показателей спирометрии были выявлены только у 288 больных ИЗЛ (49%). Снижение ЖЕЛ и/или индекса Тиффно наблюдалось во всех случаях смешанного синдрома и у большинства больных с обструктивным синдромом нарушений механики дыхания (92%). Число нормальных спирограмм было максимальным при рестриктивном синдроме – на их долю пришлось 52% наблюдений.

Среди вариантов отклонений спирометрических

показателей наиболее часто встречалось снижение ЖЕЛ при нормальных значениях $ОФВ_1/ЖЕЛ$ (вариант 2, табл. 4). У большинства больных с этим вариантом изменений спирограммы при КФИВД был диагностирован рестриктивный синдром нарушений механики дыхания (84%). Сочетания варианта 2 со смешанным или обструктивным синдромами наблюдались гораздо реже (11 или 5%, соответственно).

Таблица 4

Частота встречаемости синдромов нарушений механики дыхания у больных ИЗЛ в зависимости от изменений показателей спирометрии (n=590)

Изменения механики дыхания*	Изменения показателей спирометрии			
	ОФВ ₁ /ЖЕЛ норма		ОФВ ₁ /ЖЕЛ снижено	
	ЖЕЛ норма	ЖЕЛ снижена	ЖЕЛ норма	ЖЕЛ снижена
	1	2	3	4
Обструктивный синдром (n=130)	10 (3%)	7 (5%)	84 (80%)	29 (63%)
Рестриктивный синдром (n=238)	123 (41%)	115 (84%)	-	-
Смешанный синдром (n=53)	-	15 (11%)	21 (20%)	17 (37%)
Норма (n=169)	169 (56%)	-	-	-
Число наблюдений	302	137	105	46

Примечание: * – диагностика по результатам КФИВД: спирометрия, бодиплетизмография и определение эластических свойств легких с помощью пищевода зонда.

Вторым по частоте обнаружения был вариант 3 (табл. 4), при котором снижалось только отношение $ОФВ_1/ЖЕЛ$, а ЖЕЛ оставалась нормальной. Поскольку снижение индекса Тиффно является основным критерием диагностики обструкции дыхательных путей, то максимальная частота встречаемости этого варианта при обструктивном синдроме нарушений была вполне ожидаема (80%), как и его отсутствие при нарушениях рестриктивного типа.

Самым редким вариантом изменения параметров спирометрии было одновременное снижение и ЖЕЛ и $ОФВ_1/ЖЕЛ$, которое наблюдалось лишь у 12% больных ИЗЛ (вариант 4, табл. 4). Аналогично варианту 3, такие изменения соответствовали либо обструктивному, либо смешанному синдрому нарушений. При обструктивном варианте вентиляционных расстройств частота его обнаружения почти в два раза превышала таковую при смешанных нарушениях (63 и 37%, соответственно).

Анализ полученных данных показал, что в большинстве наблюдений снижение ЖЕЛ при нормальной величине индекса Тиффно соответствовало рестриктивному синдрому нарушений механики дыхания: при КФИВД у 84% больных был подтвержден рестриктивный синдром нарушений, и еще в 11% случаев было выявлено сочетание признаков рестриктивного и обструктивного синдрома. Снижение индекса Тиффно являлось надежным функциональным признаком обструкции дыхательных путей: по результатам КФИВД из 151 случая снижения индекса Тиффно, у 113 больных (75%) был подтвержден обструктивный тип нарушений, а у остальных диагностировано его сочетание

с изменениями рестриктивного характера. Следует отметить, что уменьшение ЖЕЛ у больных со сниженным индексом Тиффно несколько повышало вероятность обнаружения смешанного синдрома нарушений по сравнению с теми случаями, когда ЖЕЛ оставалась нормальной (37 и 20 %, соответственно).

Высокая частота (84%) выявления рестриктивного синдрома нарушений механики дыхания у больных ИЗЛ с нормальными значениями индекса Тиффно и сниженной ЖЕЛ не соответствует данным других исследователей. По данным R.E.Nyatt et al. [5] аналогичный вариант изменений, именуемый неспецифическим паттерном, определялся у 9,5% из 80929 обследованных лиц и был обусловлен как обструкцией дыхательных путей, так и нарушениями рестриктивного характера, выявленными при проведении бодиплетизмографии.

Результаты наблюдения 1284 больных с исходно неспецифическим паттерном изменений показателей спирометрии показали практически одинаковую частоту его трансформации в обструктивный (15%) или рестриктивный (16%) варианты нарушений [6]. Переход в смешанный вариант наблюдался только в 2% случаев и также редко (3%) имела место нормализация функциональных показателей, вместе с тем, у большинства больных (64%) в процессе наблюдения сохранялся исходный неспецифический паттерн. Возможно, что различие полученных данных связано с особенностями выбранных групп больных, поскольку в работах других авторов анализировались данные всех пациентов, обследованных в функциональных подразделениях за определенный период времени, тогда как в

настоящем исследовании – только больных ИЗЛ.

Спирограммы без патологических отклонений базовых диагностических показателей встречались при любой нозологической форме ИЗЛ. Наибольшее число нормальных спирограмм было отмечено у больных с поражением легких при ревматоидных заболеваниях (79%), а у больных ЛАМ (30%) такой вариант спирограмм определялся реже всего (табл. 5). Спирометрия не выявила признаков вентиляционных нарушений у большей части больных СОД, ЭАА и ДПЛ неясной этиологии (62, 66 и 60%, соответственно). При ГХЛ и ИФА доля нормальных спирограмм была несколько меньше (41 и 40%, соответственно). У всех больных ЭТА, единственного пациента с идиопатическим гемосидерозом легких и одного больного альвеолярным протеинозом (50%) спирометрия также не выявила вентиляционных нарушений.

Таблица 5
Частота встречаемости нормальных спирограмм при ИЗЛ (n=302)

Диагноз	Число наблюдений	%
ИФА	67	40
СОД	89	62
ЭАА	65	66
ГХЛ	33	41
ЛАМ	16	30
Ревматоидные заболевания	15	79
ЭТА	3	100
Альвеолярный протеиноз	1	50
Идиопатический гемосидероз легких	1	100
ДПЛ неясной этиологии	12	60
Число наблюдений	302	51

Таким образом, полученные в настоящем исследовании данные показали низкую результативность спирометрии при диагностике вентиляционных нарушений у больных ИЗЛ. С учетом того, что по результатам КФВД различные синдромы нарушений механики дыхания были выявлены у 421 больного, общая результативность спирометрии составила 68%.

Основным недостатком спирометрии была низкая информативность метода при диагностике рестриктивного синдрома нарушений, поскольку у 52% больных ИЗЛ с этим вариантом вентиляционных расстройств показатели спирометрии не были изменены. Помимо этого, к недостаткам спирометрии следует отнести и отсутствие возможности разграничения обструктивного и смешанного синдромов нарушений механики дыхания.

Предсказательная способность неспецифического

паттерна изменений показателей спирометрии в виде снижения ЖЕЛ при нормальном значении индекса Тиффно остается не вполне понятной и требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Св. 2014620056 РФ. База данных интерстициальных заболеваний легких / М.Ю.Каменева, В.И.Трофимов, А.В.Тишков; опублик. 20.02.2014.
2. Каменева М.Ю. Оценка эффективности различных способов определения нормальных значений параметров механики дыхания при диагностике рестриктивного типа вентиляционных нарушений // Рос. семейный врач. 2014. Т.18. №2. С.24–28.
3. Cryptogenic fibrosing alveolitis with preserved lung volumes / M.J.Doherty [et al.] // Thorax. 1997. Vol.52, №11. P.998–1002.
4. European Community for Steel and Coal: standardized lung function testing // Eur. Respir. J. 1993. Vol.6, Suppl.16. P.5–40.
5. Conditions associated with an abnormal nonspecific pattern of pulmonary function tests / R.E.Hyatt [et al.] // Chest. 2009. Vol.135, №2. P.419–424.
6. The nonspecific pulmonary function test. Longitudinal follow-up and outcomes / V.N.Iyer [et al.] // Chest. 2011. Vol.139, №4. P.878–886.
7. Interpretative strategies for lung function tests / R. Pellegrino [et al.] // Eur. Respir. J. 2005. Vol.26, №5. P.948–968.
8. Measurement of FEF25-75% and FEF75% does not contribute to clinical decision making / P.H.Quanjer [et al.] // Eur. Respir. J. 2014. Vol.43, №4. P.1051–1058.
9. Wesotowski S., Boros P. Restrictive pattern in spirometry. Does FEV1/FVC need to be increased? // Pneumonol. Alergol. Pol. 2011. Vol.79, №6. P.382–387.

REFERENCES

1. Kameneva M.Yu., Trofimov V.I., Tishkov A.V. Certificate 2014620056 RU. Database interstitial lung diseases; published 20.02.2014 (in russian).
2. Kameneva M.Yu. Evaluation of effectiveness of various methods of determining the normal values of lung mechanics parameters in the diagnostics of restrictive ventilation disorders. *Rossiyskiy semeynyy vrach* 2014; 18(2):24–28 (in russian).
3. Doherty M.J., Pearson M.G., O’Grady E.A., Pellegrini V., Calverley P.M.A. Cryptogenic fibrosing alveolitis with preserved lung volumes. *Thorax* 1997; 52(11):998–1002.
4. European Community for Steel and Coal: standardized lung function testing. *Eur. Respir. J.* 1993; 6(Suppl.16):5–40.
5. Hyatt R.E., Cowl T.C., BJORAKER J.A., Scanlon P. D. Conditions associated with an abnormal nonspecific pattern of pulmonary function tests. *Chest* 2009; 135(2):419–424.
6. Iyer V.N., Schroeder D.R., Parker K.O., Hyatt R.E., Scanlon P.D. The nonspecific pulmonary function test. Longitudinal follow-up and outcomes. *Chest* 2011; 139(4):878–886.

7. Pellegrino R., Viegri G., Brusasco V., Grapo R.O., Burgos F., Casaburi R., Coates F., van der Grinten C.P., Gustafsson P., Hankinson J., Jensen R., Johnson D.C., MacIntyre N., McKay R., Miller M.R., Navajas D., Pedersen O.F., Wanger J. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26(5):948–968.

8. Quanjer P.H., Weiner D.J., Pretto J.J., Brazzale D.J.,

Boros P.W. Measurement of FEF25-75% and FEF75% does not contribute to clinical decision making. *Eur. Respir. J.* 2014; 43(4):1051–1058.

9. Wesotowski S., Boros P. Restrictive pattern in spirometry. Does FEV₁/FVC need to be increased? *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2011; 79(6):382–387.

Поступила 15.01.2015

Контактная информация

Марина Юрьевна Каменева,

*кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского центра,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова,
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8.*

E-mail: kmju@mail.ru

Correspondence should be addressed to

Marina Yu. Kameneva,

*MD, PhD, Leading staff scientist of Research Centre,
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University,
6/8 L'va Tolstogo Str., Saint Petersburg, 197022, Russian Federation.*

E-mail: kmju@mail.ru