

В.К.Кузнецова, Е.С.Аганезова

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГРАНИЦ НОРМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ, РАССЧИТЫВАЕМЫХ ИЗ РЕГИСТРАЦИИ ОТНОШЕНИЙ ПОТОК—ОБЪЕМ—ВРЕМЯ МАНЕВРА ФОРСИРОВАННОЙ ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ ВЫДОХА

ГНЦ пульмонологии МЗ и МП России, Санкт-Петербург

ESTIMATIONAL CRITERIAS OF NORMAL LIMITS OF CALCULATED FLOW—VOLUME PARAMETERS DURING THE FORCED VITAL CAPACITY MEASUREMENT

W.K.Kuznetsova, E.S.Aganezova

S u m m a r y

The reliability of estimational criterias of normal limits of flow—volume parameters was analysed on results of examination in 3544 healthy persons. During the analysis, preliminary elaborated criterias of estimation of parameter normal limits were used. The limits were defined at the level of the parameter variance ($M-1.64\sigma$) in healthy persons while converting it into the percent of predicted values. It was found, that this criteria provides the satisfactory diagnostic reliability for FVC, FEV₁, MEF₂₅, and MEF_{25—75}. As to MEF₅₀ and MEF₇₅, this criteria use may lead to the maldiagnosics in subjects having "concave" flow—volume curves. Due to variability of MEF in the second FVC half, the further diapason widening of normal values is irrational. The way based on simultaneous estimation of FVC, FEV₁, PEF, MEF₂₅, MEF₅₀, MEF₇₅, and MEF_{25—75} changes is more preferable.

Р е з ю м е

Надежность критериев определения границ нормальных значений показателей, рассчитываемых из регистрации отношений поток—объем—время в процессе маневра ФЖЕЛ, была проанализирована при оценке результатов обследования 3544 практически здоровых людей. При анализе были использованы ранее разработанные в Центре критерии определения границы нормальных значений показателей, которая определяется на уровне ($M-1,64\sigma$) разброса показателя у здоровых при выражении его в % должных величин. Установлено, что для ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅ и СОС_{25—75} этот критерий обеспечивает достаточную диагностическую надежность. Но при оценке МОС₅₀ и МОС₇₅ его использование может приводить к диагностике уменьшения показателя у здоровых, имеющих "вогнутые формы отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ на участке падения потока. Поскольку из-за известной большой межиндивидуальной вариабельности МОС второй 1/2 ФЖЕЛ дальнейшее расширение диапазона их нормальных значений нерационально, то более оправданной является оценка результатов теста ФЖЕЛ на основе одновременного определения выраженности изменений величин ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅ и СОС_{25—75}.

В настоящее время в ГНЦ пульмонологии разработана и прошла апробацию система должных величин для основных показателей, получаемых при регистрации потока—объема—времени в процессе маневра форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) [3]. Эта система утверждена Управлением по внедрению новых лекарственных средств и медицинской техники и издана в качестве официального документа [2]. Одновременно были предложены критерии оценки границ нормальных значений показателей и градаций отклонения от них [4]. Введение "границы нормальных значений" требует резкого разделения нормальных и патологических значений. Поскольку на практике имеет место плавный постепенный переход от нормы к патологии, достичь такого разделения с

достаточной точностью трудно. Но именно этот прием крайне необходим для характеристики результатов функционального исследования, так как одна из наиболее важных диагностических его задач — выявление так называемых "начальных" нарушений, свойственных ранним стадиям заболеваний. Поэтому мы решили проанализировать надежность критериев на основе результатов исследования достаточно большой группы здоровых. Принимая во внимание трудность в установлении "границ нормальных значений", которую представляет выраженная межиндивидуальная вариабельность показателей, в значительной степени определяемая разнообразием форм отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ [5], при проведении этого анализа мы учитывали форму графика поток—объем.

Средние значения показателей (% от должных величин) у обследованных здоровых ($M \pm m$)

Показатель	Форма отношений			
	1	2	3	4
ФЖЕЛ	106 $\pm$ 0,7	102 $\pm$ 0,5	103 $\pm$ 0,4	102 $\pm$ 0,8
ОФВ ₁	108 $\pm$ 0,8	103 $\pm$ 0,4	100 $\pm$ 0,4	88 $\pm$ 0,5
ПОС	114 $\pm$ 1,0	101 $\pm$ 0,6	119 $\pm$ 0,7	110 $\pm$ 0,8
МОС ₂₅	105 $\pm$ 1,0	102 $\pm$ 0,6	108 $\pm$ 0,7	85 $\pm$ 0,9
МОС ₅₀	112 $\pm$ 1,1	97 $\pm$ 0,7	90 $\pm$ 0,6	59 $\pm$ 0,6
МОС ₇₅	107 $\pm$ 1,6	94 $\pm$ 1,0	71 $\pm$ 0,6	49 $\pm$ 0,6
СОС _{25—75}	127 $\pm$ 1,5	114 $\pm$ 0,9	101 $\pm$ 0,8	70 $\pm$ 0,7

П р и м е ч а н и е. Здесь и далее формы отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ обозначены соответственно рис.1; ОФВ₁ — объем форсированного выдоха за 1-ю с; ПОС — пиковая объемная скорость; МОС₂₅, МОС₅₀ и МОС₇₅ — максимальная объемная скорость после выдоха 25, 50 и 75% ФЖЕЛ; СОС_{25—75} — средняя объемная скорость в процессе выдоха от 25 до 75% ФЖЕЛ.

— 1596 (45%). “Патологически вогнутая” форма была установлена у 427 (12%) человек. Такое распределение форм отношений поток—объем у обследуемой группы здоровых еще раз продемонстрировало сложность выделения границ нормальных значений показателей, так как примененная нами система должных величин [5], как и практически все известные в настоящее время, была разработана для наиболее редко встретившейся формы — “прямолинейной”.

Средние значения основных показателей соответственно выделенным группам представлены в табл.1. Как и следовало ожидать, при “выпуклой” форме скоростные показатели, рассчитываемые из второй фазы маневра ФЖЕЛ (после достижения ПОС), были больше по сравнению с другими формами. У лиц с этой формой наибольшими были также величины ФЖЕЛ и ОФВ₁. Для группы с “прямолинейной” формой была характерна близость значений всех показателей к 100% от должной величины. Исключением были показатели СОС_{25—75}, которые существенно превышали этот предел. Группа здоровых с “вогнутыми” формами отличалась выраженным понижением значений МОС второй половины маневра не только по сравнению с другими группами, но и с должными величинами: они были значительно меньше 100%. Заслуживает внимания и то, что ПОС при “вогнутых” формах была больше, чем при “прямолинейной” или “выпуклой” формах. Группа с “патологически вогнутой” формой кривых характеризовалась существенно меньшими величинами всех показателей, за исключением ФЖЕЛ, которая мало отличалась от значений при “прямолинейной” форме. Надо отметить, что и в этой группе средние значения всех показателей не обнаружили выраженного, диагностически значимого, снижения.

В разработанной схеме критериев оценки основных показателей [4] границы нормальных значений были

В процессе проведения массового обследования населения некоторых районов Санкт-Петербурга 3544 человека были признаны практически здоровыми. Обследование включало заполнение специальной анкеты, направленной на выявление заболеваний органов дыхания и сердечно-сосудистой системы; осмотр терапевта и изучение амбулаторной медицинской документации. К здоровым относили тех обследованных, у которых в анамнезе отсутствовали какие-либо заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем, частота простудных заболеваний составляла не более 2 раз в год и при физикальном обследовании не обнаруживали какой-либо патологии. Курение не являлось противопоказанием к отнесению обследуемого к практически здоровым лицам. Работавшие в условиях профессиональной вредности при формировании этой группы были исключены.

В результате такого отбора изучаемую группу составили пациенты в возрасте от 20 до 70 лет — 1743 мужчины и 1801 женщина. Лица в возрасте 20—29, 30—39 и 40—49 лет составили 26, 27 и 21% соответственно; старше 50 лет — 18% и старше 60 — 8%, что вполне объяснимо патологией сердечно-сосудистой системы в этом возрасте. Исследование механических свойств аппарата вентиляции на основе регистрации отношений поток—объем—время в процессе маневра ФЖЕЛ выполнялось на аппарате Пневмоскрин-П (фирма “Э.Егер”, ФРГ). Данные оценивались при помощи системы должных величин, разработанных ранее в Центре [3]. Обследование проводилось специально обученным персоналом с соблюдением требований стандартизации методики проведения исследования, выполнения требуемых маневров и необходимого числа воспроизводимых попыток и т.д. [5].

Ранее нами у здоровых были выявлены три основные формы графика отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ на участке снижения потока от точки пика до конца выдоха (рис.1, формы 1,2,3): “выпуклая”, “прямолинейная” и “вогнутая” по отношению к оси объема [6]. Так как не только скоростные, но объемные и временные показатели у здоровых существенно различались в зависимости от формы графика поток—объем, мы разделили всех обследованных на соответствующие группы. Принимая во внимание, что диагностическое значение имеет снижение потока во второй половине ФЖЕЛ, мы выделили в отдельную группу лиц со столь выраженной вогнутостью графика отношений поток—объем, что визуально эти кривые воспринимались как патологические (“патологически вогнутая” — см. рис.1, форма 4). Следуя этим критериям, 1-ю группу составили 916 (26%) человек, 2-ю — 605 (17%) и 3-ю



Рис.1. Выделенные формы кривых отношений поток—объем—время маневра ФЖЕЛ у обследованных здоровых. Пояснения в тексте.

установлены на основе разброса σ их значений у здоровых (табл.2). Диапазон собственно нормы был установлен в пределах $M \pm 1\sigma$, нижняя граница нормальных значений, исходя из одностороннего, диагностически значимого изменения изучаемых показателей (уменьшения), была определена на уровне $M-1,64\sigma$. В пределах нормы была выделена зона пограничных значений, "условной нормы", в диапазоне от $(M-1\sigma)$ до $(M-1,64\sigma)$. Значения показателя, превышающие должную величину больше, чем на $M+1\sigma$, расцениваются как существенно увеличенные, "больше нормы". За ее пределами, в области значений меньше $M-1,64\sigma$, градации отклонения от нормы были установлены на основе σ повторяемости. Объем каждой градации составляет $1,64\sigma$ повторяемости каждого показателя у здоровых. Повторяемость в данном случае была использована исходя из того, что она является диапазоном изменений вследствие случайных влияний как приборных, так и физиологических факторов. Поэтому изменение показателя больше, чем на $1,64\sigma$ повторяемости, позволяет считать его не случайным, так как оно перекрывает уровень случайных воздействий. Наибольшая ценность этого подхода проявляется при оценке результатов исследования в динамике. Применение этого критерия позволило увеличить количество градаций изменений показателей так, что, с одной стороны, представилась возможность более детально оценивать степень нарушений, а с другой — появилась основа для разработки алгоритмов автоматизированной оценки результатов исследования в целом. Формулы должных величин были разработаны отдельно для мужчин и женщин, и поэтому вследствие различия их σ регрессии уровни и диапазоны градаций несколько различаются для мужчин и женщин. Для большинства показателей эта разница невелика, но широкое применение компьютерной техники значительно упрощает практическое пользование этой таблицей.

С целью уточнения диагностического значения критериев определения границ нормальных значений отдельных показателей, приведенных в табл.2, мы провели их индивидуальную оценку. При этом мы выделяли только те значения, которые могли быть оценены как "очень легко" и более сниженные (Градация "условная норма" относилась к категории нормы).

По отношению к общему числу обследованных здоровых отклонения от нормальных значений ФЖЕЛ были установлены у 26 (0,7%) человек, ОФВ₁ — у 113 (3,2%), уменьшение ПОС — у 1 человека, МОС₂₅ — у 95 (2,6%), МОС₅₀ — у 318 (8,9%), МОС₇₅ — у 375 (10,7%) и СОС₂₅₋₇₅ — 179 (5%) человек. Учитывая большой объем выборки можно считать, что использованные критерии границы нормы для ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅ и СОС₂₅₋₇₅ обеспечивают достаточную надежность. Изменения же МОС₅₀ и МОС₇₅ были выявлены уже у каждого десятого из обследованных. При существующем представлении о возможности диагностики нарушений в случае снижения только этих показателей данный факт требует уточнения. Поэтому мы проанализировали частоту отклонения отдельных показателей в выделенных группах с разными

Т а б л и ц а 2

Градации нормальных значений и снижения показателей, рассчитываемых из маневра ФЖЕЛ (% от должных величин)

Показатель	ГРАДАЦИЯ			
	больше нормы	норма	условная норма	очень легкое снижение
ФЖЕЛ	113/114	89/86	81/76	75/71
ОФВ ₁	112/114	88/86	80/77	75/72
ПОС	116/117	84/83	70/72	66/63
МОС ₂₅	118/120	82/80	70/67	61/59
МОС ₅₀	123/124	77/76	63/61	53/51
МОС ₇₅	128/127	72/73	55/55	41/42
СОС ₂₅₋₇₅	121/126	79/74	66/58	66/58

П р и м е ч а н и е. Числитель — данные для мужчин, знаменатель — для женщин. В каждой градации приведены значения начала ее диапазона.

формами графиков отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ; результаты этой оценки в табл.3.

В группах с "выпуклыми" и "прямолинейными" формами отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ отклонения за пределы нормальных значений показателей встретились крайне редко. В группе обследованных с "вогнутыми" формами графиков частота отклонения от нормы ФЖЕЛ, ОФВ₁ и ПОС мало отличалась от предыдущих групп, но снижение скоростных показателей, как и следовало ожидать, наблюдалось гораздо чаще. Так, снижение МОС₇₅ было установлено в 11% случаев, почти в 3 раза реже было выявлено уменьшение МОС₅₀, а уменьшение СОС₂₅₋₇₅ встретилось в единичных случаях. Эти данные свидетельствуют, что при использовании разработанных в

Т а б л и ц а 3

Частота (%) выявления отклонения от нормальных значений показателей в зависимости от формы отношений поток—объем маневра ФЖЕЛ

Показатель	Форма отношений			
	1	2	3	4
ФЖЕЛ	0,3	1,0	0,3	3,5
ОФВ ₁	0,3	1,0	0,9	21,0
ПОС	—	—	—	0,2
МОС ₂₅	—	—	0,3	21,0
МОС ₅₀	—	—	3,9	60,0
МОС ₇₅	0,9	1,0	11,0	68,0
СОС ₂₅₋₇₅	0,1	—	1,9	35,0
n	916	605	1596	427

П р и м е ч а н и е. n — число наблюдений.

нашем Центре критериев для оценки показателей, получаемых у здоровых с “вогнутыми” формами графиков поток-объем, почти в 3 раза чаще выявляется снижение МОС₇₅, чем МОС₅₀ (при практическом отсутствии отклонений от нормы СОС₂₅₋₇₅). Для группы с “патологически вогнутой” формой отношений были характерны уже более частые отклонения за границы нормы практически всех показателей, за исключением ФЖЕЛ и ПОС, случаи уменьшения которых были редки. Надо отметить, что в этой группе уже достаточно часто наблюдалось уменьшение ОФВ₁, а МОС₅₀ и МОС₇₅ были снижены более чем в половине случаев. В то же время и в этой группе снижение СОС₂₅₋₇₅ выявили почти в 2 раза реже, чем МОС второй половины ФЖЕЛ. Представленные данные, следовательно, показывают, что отклонения от нормы отдельных показателей, рассчитываемых из маневра ФЖЕЛ, на основе использованных критериев практически были установлены только у здоровых, имеющих “вогнутые” формы графиков поток-объем. При этом отклонения от нормы обнаруживали в основном МОС₅₀ и МОС₇₅, а изменения СОС₂₅₋₇₅ были более редкими.

Если исходить из широко принятого положения, что снижение МОС второй половины ФЖЕЛ позволяет установить ухудшение проходимости дыхательных путей, то такой диагноз может быть примерно у 10% здоровых лиц, включенных в группу с “вогнутыми” формами отношений, и у 60% — с “патологически вогнутой” формой. По сравнению с общим числом обследованных это превышает 10%, что уже достаточно много для выборки здоровых. В то же время, если для большинства здоровых характерна “вогнутая” форма отношений, то столь однозначный подход к оценке результатов исследования представляется не совсем обоснованным. В этих условиях необходимо также учитывать, что СОС₂₅₋₇₅ была снижена почти в 2 раза реже, чем МОС₅₀ и МОС₇₅. Исходя из этих соображений, мы провели индивидуальную оценку всего комплекса изучаемых показателей у каждого человека. Заключение о возможных нарушениях проходимости дыхательных путей однозначно давали в тех случаях, когда имело место снижение ОФВ₁ при сопутствующем снижении других скоростных показателей. (Поскольку снижение ФЖЕЛ больше, чем “очень легкое”, не было выявлено ни в одном случае, то вариантов снижения ОФВ₁ и МОС из-за уменьшения ЖЕЛ не встретилось). Аналогично расценивали вариант, когда значения ОФВ₁ находились в пределах “условной нормы”, а МОС₅₀, МОС₇₅ и СОС₂₅₋₇₅ были снижены в большей степени. Подобным же образом расценивали и варианты, когда значения ОФВ₁ находились в нижнем пределе границы “нормы”, а изменения МОС₅₀, МОС₇₅ и СОС₂₅₋₇₅ были выраженными и соответствовали большим изменениям, чем “очень легкие”. Варианты со снижением только МОС₇₅ при неизмененных остальных показателях относились к градации “условной нормы” или даже “нормы”. В случае, если ОФВ₁ не был изменен, а имело место снижение МОС₅₀, МОС₇₅ и СОС₂₅₋₇₅, то в зависимости от выраженности их изменений могло быть

сделано заключение о наличии “очень легких” и даже “легких” нарушений. Если же определялось незначительное снижение только МОС₅₀ и МОС₇₅ без изменения СОС₂₅₋₇₅, то выносили заключение о том, что показатели находятся в пределах “условной нормы”. Результаты такой оценки показаны на рис.2.

В группах с “выпуклой” и “прямолинейной” формами отношений поток-объем маневра ФЖЕЛ нарушений не было выявлено ни в одном случае и только 6% обследованных, включенных в эти группы, можно было отнести к категории “условной нормы”. Среди лиц с “вогнутой” формой отношений также не было выявлено нарушений, но уже у 22% из них была установлена “условная норма”. В группе с “патологически вогнутой” формой “норма” по всем показателям была установлена только у 10% включенных в нее людей, “условная норма” — у 43%. Почти у половины (47%) лиц этой группы были определены “очень легкие” и “легкие” нарушения. По отношению ко всем обследованным число лиц, у которых диагностированы нарушения проходимости дыхательных путей, составило 5,4%. Столь небольшое количество установленных нарушений среди отобранных “практически здоровых” людей свидетельствует о надежности разработанных в ГНЦ пульмонологии (Санкт-Петербург) критериев определения отклонений от нормы результатов, получаемых в процессе маневра ФЖЕЛ.

Надо отметить, что представленный материал еще раз продемонстрировал сложность проведения индивидуальной оценки результатов функционального исследова-

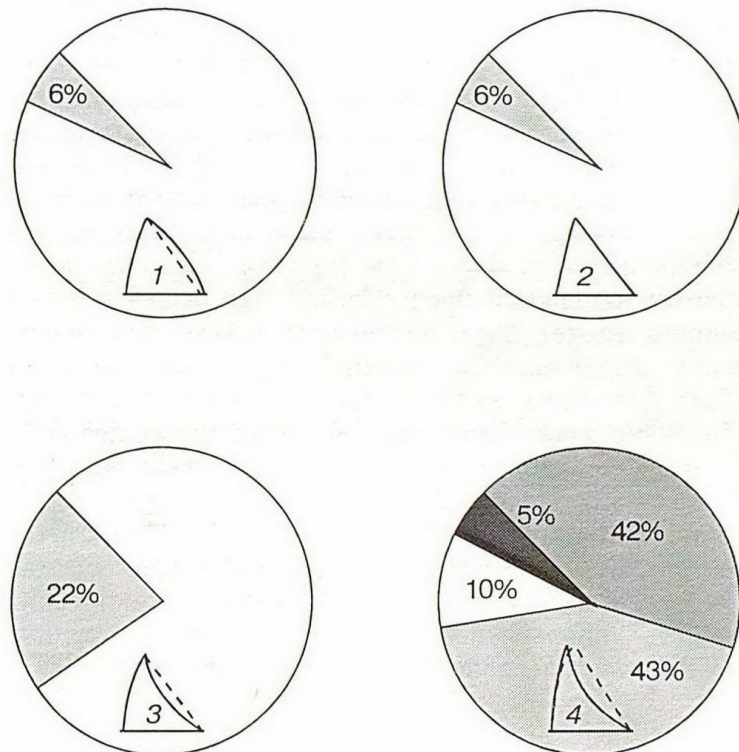


Рис.2. Распределение (%) заключения о состоянии проходимости дыхательных путей у обследованных здоровых в зависимости от формы отношений поток-объем форсированного выдоха.

Светлая часть — нарушения отсутствуют, светло серая часть — показатели в пределах условной нормы, темно серая часть — легкие нарушения, темная часть — умеренные нарушения. 1—4 — форма кривых отношений поток-объем-время.

дования, которая связана с достаточно широкой вариабельностью параметров маневра ФЖЕЛ у здоровых. Выявление у большинства здоровых "вогнутых" форм отношений поток-объем маневра ФЖЕЛ не позволяет связывать такую форму кривой с патологическими изменениями в легких. В то же время наличие у 12% обследованных здоровых резко вогнутых кривых, воспринимаемых как "патологически вогнутые", побуждает рассмотреть два аспекта проблемы. Во-первых, изолированное снижение МОС₅₀ и МОС₇₅ без оценки правильности выполнения маневра и одновременной оценки других показателей нельзя рассматривать как достаточное основание для заключения о наличии в данном случае нарушений. Если не следовать этому правилу, то может быть получена существенная гипердиагностика нарушений, особенно при массовых обследованиях. Так, в некоторых исследованиях было установлено, что группы людей со снижением МОС₅₀ и/или МОС₇₅ без соответствующих клинических симптомов, которые не удавалось выявить даже при расширенном дообследовании, могут составлять до 20,7% [1].

Другим важным вопросом является правомерность включения в категорию "здоровых" тех 192 человек (5,4% от общего числа обследованных), у которых были диагностированы "очень легкие" и "легкие" нарушения проходимости дыхательных путей. Отсутствие в сложившейся системе представлений о механике форсированного выдоха четких знаний о влиянии изменений (в пределах известного диапазона значений у здоровых) отдельных физических параметров аппарата вентиляции на формирование конкретной формы отношений поток-объем маневра ФЖЕЛ не позволяет определить точный предел допустимой "вогнутости" графика. В то же время достаточно широкий диапазон нормальных значений сопротивления потоку воздуха, оказываемого дыхательными путями, податливости легких и устойчивости их к деформации при форсированном выдохе позволяет предположить возможность наличия у здоровых резко вогнутых к оси объема форм графика поток-объем. Недоступность прямых измерений предполагает, что решение этого вопроса может быть достигнуто только при проведении модельных построений. При существующем объеме физиологических знаний окончательное представление о состоянии здоровья этих лиц может быть принято только после углубленного клинико-лабораторного дообследования. Но в любом случае выявление пограничных с границей нормы результатов теста ФЖЕЛ не позволяет рассматривать их как следствие патологических изменений механических свойств аппарата вентиляции без соответствующих клинико-анамнестических и других данных.

В ы в о д ы

1. Определение нижней границы нормальных значений показателей, получаемых при проведении теста ФЖЕЛ, в пределах М-1,64σ их значений у здоровых (% от должных величин) обеспечивает достаточную диагностическую надежность при оценке ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅ и СОС₂₅₋₇₅. Применение этого же критерия для оценки МОС₅₀ и МОС₇₅ может приводить к диагностике уменьшения показателя у здоровых, демонстрирующих "вогнутые" формы отношений поток-объем на участке снижения потока.

2. Оценка результатов теста ФЖЕЛ, особенно при диагностике начальных, пограничных с нормой нарушений, должна проводиться по комплексу показателей с одновременной оценкой ОФВ₁, ПОС, МОС₅₀, МОС₇₅ и СОС₂₅₋₇₅.

3. Сочетание уменьшения МОС₅₀ и/или МОС₇₅ со снижением СОС₂₅₋₇₅ при отсутствии достоверных изменений других показателей может оцениваться как "очень легкие" и "легкие" нарушения. Изолированное же уменьшение МОС₅₀ и/или МОС₇₅ более рационально относить к категории "условной нормы".

4. Незначительные по выраженности нарушения, выявляемые при оценке результатов теста ФЖЕЛ, могут быть расценены как следствие патологических изменений механических свойств аппарата вентиляции только при подтверждении их со стороны клинико-лабораторных данных.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аганезова Е.С., Лешукович Ю.В., Карцева Т.М. Распространенность и основные причины функциональных нарушений дыхания по результатам массового обследования населения // Современные проблемы клинической физиологии дыхания. — Л., 1987. — С.111—117.
2. Клемент Р.Ф., Лаврушин А.А., Тер-Погосян П.А., Котеков Ю.М. Инструкция по применению формул и таблиц должных величин основных спирографических показателей. — Л.: ВНИИП, 1986.
3. Клемент Р.Ф. Принципиальные и методические основы разработки единой системы должных величин // Современные проблемы клинической физиологии дыхания. — Л., 1987. — С.5—20.
4. Клемент Р.Ф., Аганезова Е.С., Котеков Ю.М. Критерии отклонения от нормы некоторых параметров кривой форсированного выдоха // Там же. — С.20—27.
5. Критерии оценки нарушений механических свойств аппарата вентиляции на основе исследования отношений поток-объем и состояния объемов легких: Метод. рекомендации / Кузнецова В.К., Клемент Р.Ф., Котеков Ю.М. и др. — Л., 1988.
6. Кузнецова В.К., Аганезова Е.С. Межиндивидуальные различия формы отношений поток-объем маневра форсированной жизненной емкости легких выдоха у здоровых людей // Пульмонология. — 1996. — № 1. — С...