

СТАНДАРТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

(На основе рекомендаций
Европейского респираторного общества
и Американского торакального общества)

Eur. Respir.J. 2005; v. 26, (1-6)

Полный текст на сайте <http://erj.ersjournal.com>

Основные положения на сайте www.rasfd.com

(раздел «Технологии ФД»)

Подготовили:

сотрудники кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России»:

зав. кафедрой д.м.н. профессор П.В.Стручков,

профессор кафедры д.м.н. З.В. Воробьева, врач КБ № 85 ФМБА России О.Е. Борисова

www.funcdiag.ru

Последовательность использования тестов для исследования функции легких

- 1. Динамическое исследование: спирометрия, кривая «поток-объем», форсированный выдох.**
- 2. Статические легочные объемы.**
- 3. Ингаляция бронхолитика (по показаниям).**
- 4. Диффузионная способность.**
- 5. Повторное динамическое исследование, если вводился бронхолитик.**

3

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПИРОМЕТРИИ

1. Диагностические:
 - диагностика и дифференциальная диагностика респираторных симптомов,
 - оценка степени нарушения респираторной функции,
 - оценка риска развития заболеваний органов дыхания,
 - оценка прогноза нарушения респираторной функции,
 - оценка предоперационного риска,
 - оценка состояния здоровья перед началом физических тренировок,

2. Мониторинг состояния функции внешнего дыхания:
 - динамическое наблюдение в процессе лечения,
 - оценка влияния лечения на респираторную функцию,
 - оценка влияния вредных атмосферных факторов,
 - выявление побочных и токсических реакций лекарственных препаратов.

3. Экспертная практика,

4. Общественное здоровье:
 - эпидемиологические исследования,
 - клинические исследования,

Что необходимо исключить перед спирометрией

- 1. Курение в течение 1 часа перед исследованием.**
- 2. Употребление алкоголя в течение 4 часов перед исследованием.**
- 3. Интенсивную физическую нагрузку в течение 30 мин перед тестом.**
- 4. Одежду, стягивающую грудную клетку и живот.**
- 5. Обильную еду в течение 2 часов перед тестом.**

Необходимое тесное взаимодействие исследователя и пациента

5

Последовательность действий при проведении спирометрии

1. Калибровка спирометра.
2. Ввод внешних данных.
3. Измерение роста и веса без обуви. Ввод данных пациента.

4. Инструктаж пациента:
 - объяснение маневров теста,
 - опрос об использовании лекарств, курении,
 - правильное положение головы и туловища,
 - носовой зажим (или зажим рукой) и захват мундштука.

Необходима четкая кооперация исследователя и пациента

5. Последовательность выполнения спирометрических проб:
 - спокойное дыхание (режим «МОД») – до 3-5 мин.,
 - проба ЖЕЛ (не менее 3 раз),
 - проба ФЖЕЛ (не менее 3 раз),
 - проба МВЛ (по показаниям)

Калибровка

1. Это обязательная процедура.
2. Необходим механический шприц объемом 3 л (точность $\pm 0.5\%$ т.е. 15 мл), при исследовании взрослых и 1 л при исследовании детей.
3. Калибровка проводится обязательно ежедневно, повторяется в случаях:
 - при большом потоке исследований,
 - при изменении окружающей температуры и давления,
 - при замене измерительного блока или его составляющих.
4. Калибровку проводить с разной скоростью движения поршня от 0.5 до 12 л/сек, т.е. за время от 0.5 до 6 сек для 3-х литрового шприца (или в соответствии с указаниями программы прибора). По три раза с медленной, средней и большой скоростью. Различия должны быть не более $\pm 3.5\%$.

Тест ЖЕЛ (VC)

1. Используются маневры ЖЕЛ вдоха (IVC) и ЖЕЛ выдоха (EVC).
2. При наличии обструкции эти значения ЖЕЛ могут различаться. Наибольшим при этом обычно является ЖЕЛ вдоха.

Правила выполнения маневра ЖЕЛ

1. Предварительный выдох не должен быть форсированным.
2. Глубокий вдох не должен быть быстрым, и продолжаться 5-6 сек.
3. Скорость вдоха должна быть постоянной.
4. Может быть выполнены последовательно ЖЕЛ вдоха и сразу за ней ЖЕЛ выдоха, при этом скорость движения воздуха должна быть примерно одинаковой.
5. В конце глубокого выдоха скорость движения воздуха должна быть не более 25 мл/сек.

Тест ЖЕЛ (VC)

Правила выполнения маневра ЖЕЛ

1. Предварительный выдох не должен быть форсированным.
2. Глубокий вдох не должен быть быстрым, и продолжаться 5-6 сек.
3. Скорость вдоха должна быть постоянной.
4. Может быть выполнены последовательно ЖЕЛ вдоха и сразу за ней ЖЕЛ выдоха, при этом скорость движения воздуха должна быть примерно одинаковой.
5. В конце глубокого выдоха скорость движения воздуха должна быть не более 25 мл/сек.

Тест ЖЕЛ (VC)

Правила выполнения маневра ЖЕЛ

1. Должны быть выполнены как минимум три попытки измерения ЖЕЛ.
2. Между попытками дается отдых не менее 1 мин.
3. Исследование прекращают, когда различия наибольших значений ЖЕЛ не превышают 150 мл.
4. Большое различие значений показателя ЖЕЛ обычно свидетельствует о неполном вдохе.

Тест ФЖЕЛ (FVC)

Это важнейший этап спирометрического исследования.

Последовательность действия при проведении пробы ФЖЕЛ:

1. Провести подробный инструктаж пациента.
2. Проверить правильность положения пациента, положения головы,
3. Проверить положение носового зажима и мундштука.
4. **Полный быстрый вдох от уровня ФОЕ с паузой не более 1 сек на уровне ОЕЛ.**
4. **Максимально быстрый и полный выдох без замедлений до конца (до уровня ООЛ).**
5. При необходимости повторить инструктаж.
6. Повторить пробу ФЖЕЛ не менее 3 раз (обычно не более 8 раз).
7. Проверить повторяемость результатов, при необходимости повторить пробу.

1 1 Критерии правильного выполнения теста ФЖЕЛ

1. Начало ФЖЕЛ – определяется по касательной к наиболее «крутой» части ФЖЕЛ.
2. Длительность форсированного выдоха – не менее 3 сек у детей до 10 лет и не менее 6 сек у лиц старше 10 лет и взрослых.
3. На кривой в координатах «объем-время» формируется плато в конце выдоха.
4. При появлении кашля во время маневра ФЖЕЛ проба бракуется.
5. Наибольшие из зарегистрированных значений ФЖЕЛ и (!) ОФВ1 различаются не более, чем на 150 мл.
6. Проведено как минимум три удовлетворительные пробы ФЖЕЛ,
7. За наилучшие результаты принимается та, в которых значения ФЖЕЛ и ОФВ1 имеют наибольшие значения.

Ошибки при выполнении теста ФЖЕЛ

1. Медленное развитие экспираторного усилия.
2. Преждевременное завершение маневра (менее 3-6 сек).
3. Кашель во время маневра.
4. Маневр Вальсальвы.
5. «Утечка» воздуха из углов рта.
6. Закрытие мундштука языком, сжатие мундштука зубами.
7. «Довдыхания» во время маневра.

Тест ФЖЕЛ

Показатель **СОС_{25-75} (FEV_{25-75})**

1. Показатель принимается из пробы ФЖЕЛ, имеющей максимальное значение суммы ОФВ1 + ФЖЕЛ.
 2. Максимальные значения показателя не должны различаться более, чем на 5% (200 мл)
-

1. Рекомендованы к оценке **ПОС (PEF)** и **СОС_{25-75} (FEF_{25-75} , MEF_{25-75})**
2. Показатели **МОС_{50} (FEF_{50})** и **МОС_{75} (FEF_{75})** не имеют большого клинического значения.

Бронходилатационный тест

1. Доза короткодействующего β -агониста и холинолитика – 4 последовательно вводимые ингаляционные дозы.
При наличии противопоказаний (высокая ЧСС, тремор) вводится 2 дозы адrenomиметика.
2. Лучше использовать спейсер.
3. Повторное исследование после введения β -агониста – через 15-30 мин, после введение холинолитика – через 30-45 мин.
4. Тест рассматривается как положительный в случае прироста ОФВ1 и/или ФЖЕЛ не менее 12% от исходного и не менее, чем на 200 мл. (по данным ряда авторов критерием положительного теста служит прирост ОФВ1 не менее 15% от должного и не менее 200 мл).

Пределы вариабельности ОФВ1 и ФЖЕЛ:

< 8% исх.,

< 150 мл

Проба МВЛ (MVV)

1. Целесообразность ее проведения сомнительна при наличии измеренного ОФВ1.
2. Проба может быть информативной при выявлении нарушений вентиляции, не связанных с уменьшением ОФВ1: например, при заболеваниях дыхательной мускулатуры.
3. У здоровых лиц проводится в течение 12 сек.
4. Пациент должен выполнять дыхание как можно глубже и как можно быстрее.
5. ДО при этой пробе должен быть больше, чем ДО при спокойном дыхании.

**Все спирометрические показатели
должны быть представлены в системе
ВТРС**

**Оценка результатов проводится при
сопоставлении измеренных
показателей с должными.**

**Экстраполяции на возраст и
антропометрические данные сверх
рассчитанных должных значений
следует избегать.**

Оценка тяжести вентиляционных нарушений базируется в основном на изменениях ОФВ1

Ограничения и исключения:

- 1) Обструкция верхних дыхательных путей,**
- 2) Ошибка возможна при очень тяжелых вентиляционных нарушениях,**
- 3) Нет четкой корреляции снижения ОФВ1 и тяжести клинических проявлений заболевания ,**
- 4) Выявление гиперинфляции может быть полезным для оценки тяжести вентиляционных нарушений**

Диагностика обструктивных нарушений

1. Основной показатель обструкции (но не степени ее выраженности) – $ОФВ_1/ЖЕЛ$ (FEV_1/V_C).
2. При обструкции степень снижения $ОФВ_1$ больше, чем степень снижения $ЖЕЛ$. Одновременное снижение обоих этих показателей может указывать на недостаточное усилие в конце выдоха.
3. Оценка степени обструкции по показателю $ОФВ_1/ФЖЕЛ$ менее корректна, т.к. при обструкции степень уменьшения $ФЖЕЛ$ может быть больше, чем степень уменьшения $ЖЕЛ$.
4. Снижение скоростных показателей в конце форсированного выдоха не специфично для дистальной обструкции.
5. Исследование бронхиального сопротивления более информативно для оценки не периферических, а центральных отделов дыхательных путей. Тест показан, когда пациент не может пройти спирометрию.

Оценка степени тяжести обструктивных нарушений по ОФВ₁

Степень тяжести	ОФВ₁ % к должн.
Легкие (mild)	> 70%
Умеренные (moderate)	60 – 69%
Средней тяжести (moderate severe)	50 - 59%
Выраженные (severe)	35 – 49%
Резко выраженные (very severe)	< 35%

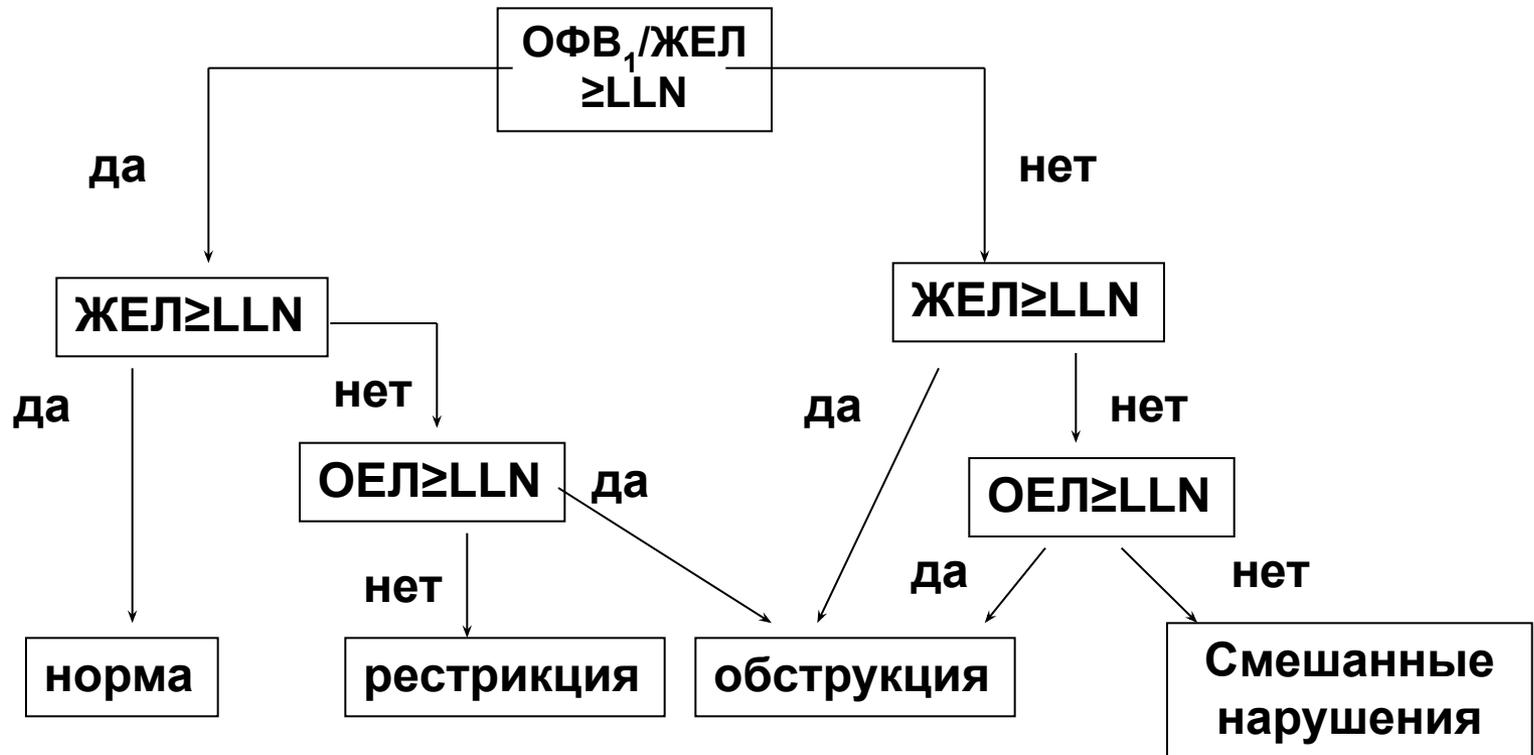
Диагностика рестриктивных нарушений

1. Рестриктивный синдром характеризуется уменьшением ОЕЛ (TLC_{ss}) и нормальным (или увеличенным) значением $ОФВ_1/ЖЕЛ$.
2. Рестриктивный синдром может быть заподозрен при сочетании сниженных значений ЖЕЛ и увеличенных или нормальных значениях $ОФВ_1/ЖЕЛ$, а также при наличии «выпуклой» кривой «поток-объем».
3. Уменьшение только одного показателя ЖЕЛ не позволяет дать заключение о наличии рестриктивного синдрома.

Диагностика смешанных нарушений

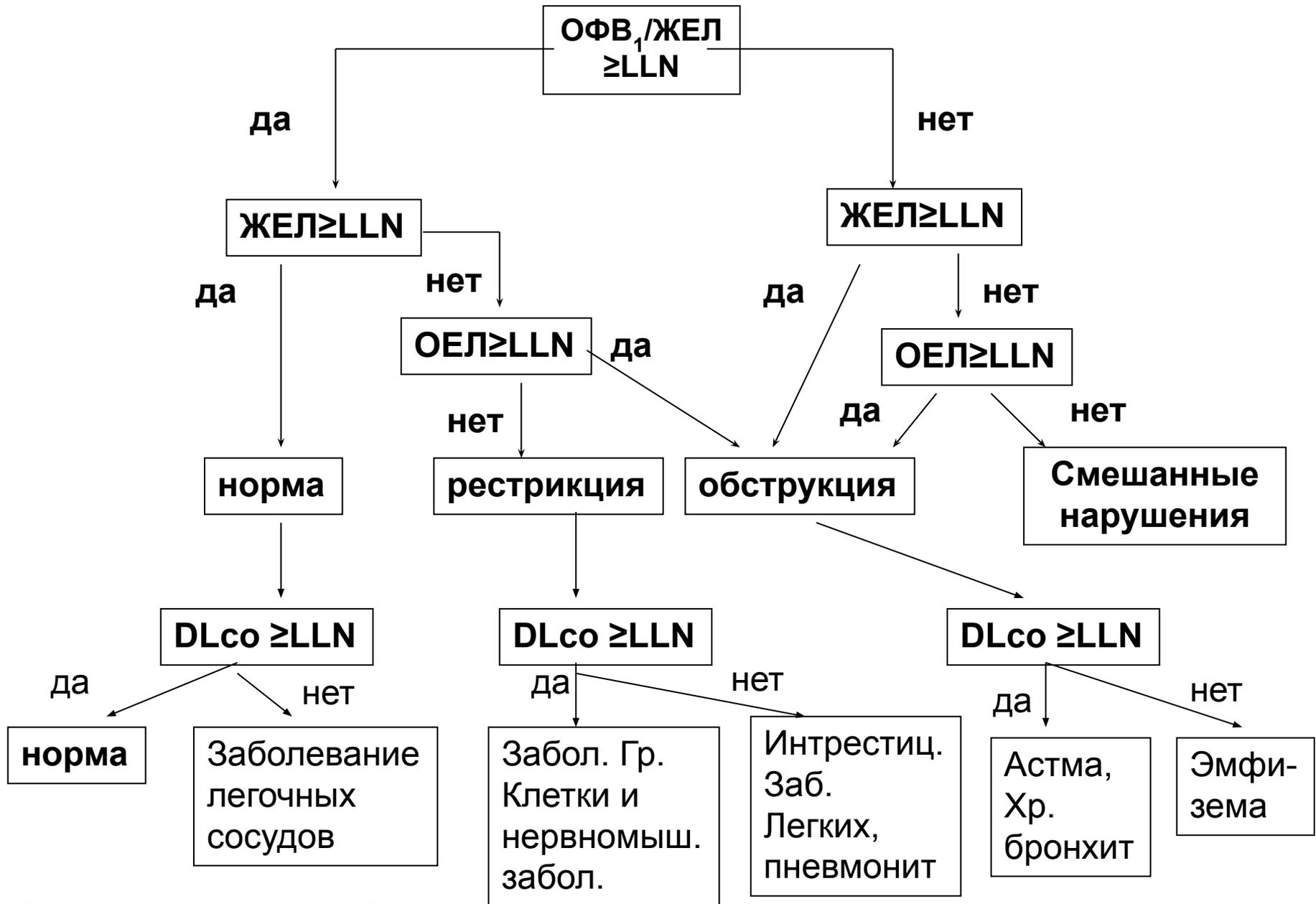
Смешанные нарушения характеризуются сочетанием снижения ОЕЛ и $ОФВ_1/ЖЕЛ$.

Алгоритм оценки показателей спирометрии



Примечание: $\geq \text{LLN}$ – показатель превышает нижний уровень нормы.

Алгоритм оценки показателей внешнего дыхания



DLco-диффузионная способность

Границы нормы и градации отклонения показателей внешнего дыхания

(по Л.Л. Шику, Н.Н. Канаеву, 1980)

(значения показателей приводятся в процентах к должной)

Показатели	Норма	Условная норма	Изменения		
			умеренные	значительные	резкие
ОФВ1 (% к Д)	>85	75-85	55-74	35-54	<35
ЖЕЛ, ФЖЕЛ (% к Д)	>90	85-90	70-84	50-69	<50
ОФВ1\ЖЕЛ (%)	>70	65-70	55-64	40-54	<40
МВЛ (% к Д)	>85	75-85	55-74	35-54	< 35
ОЕЛ (% к Д)	90-110	110-115 85-90	116-125 75-84	126-140 60-74	>140 <60
ООЛ (% к Д)	90-125	126-140 85-89	141-175 70-84	176-225 50-69	>225 <50
ПОС, МОС (% к Д)	< 60		40-60	20 - 40	<20