

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального
образования «Красноярский государственный медицинский университет имени
профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России



Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной
диагностики ИПО

РЕФЕРАТ

По дисциплине «Функциональная диагностика»

Тема: «Исследование функции внешнего дыхания»

Выполнила врач-ординатор
2 года обучения
Тенихина Я.В.

Красноярск 2020

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

Исследование функции внешнего дыхания (ФВД) является обязательным методом обследования у больных с заболеваниями дыхательной системы, у больных с клиническими проявлениями диспноэ, у лиц старше 60 лет, у здоровых лиц с факторами риска развития хронических неспецифических заболеваний легких и при подготовке пациентов к оперативному вмешательству под общим обезболиванием.

Основным методом исследования ФВД является спирография.

Подготовка больного к спирографии: Исследование проводится в утренние часы, натощак, после 15-20 минутного отдыха. Бронхолитические препараты отменяются в соответствии с их фармакокинетикой: β_2 -адреномиметики короткого действия – за 6 часов до исследования, длительно действующие β_2 -адреномиметики – за 12 часов, пролонгированные теофиллины – за 24 часа. За 1 час до исследования пациенту необходимо отказаться от курения и употребления крепкого кофе.

Основные показатели ФВД, определяемые при спирографии.

При спирографии определяют статические легочные объемы, динамические легочные объемы и форсированные вентиляционные потоки (таблица 1).

Таблица 1. Легочные объемы и форсированные вентиляционные потоки.

Название	Обозначение (рус.)	Обозначение (англ.)
<i>Статические легочные объемы</i>		
Жизненная емкость легких	ЖЕЛ	VC
<i>Динамические легочные объемы</i>		
Форсированная жизненная емкость	ФЖЕЛ	FVC
Объем форсированного выдоха за 1 сек	ОФВ1	FEV1
Объем форсированного вдоха за 1 сек	ОФВд1	FIV1
<i>Форсированные вентиляционные потоки</i>		
Пиковая объемная скорость выдоха	ПОСвыд	PEF1
Максимальная объемная скорость выдоха на уровне 25,50,75% ФЖЕЛ	МОС25,50,75	FEF 25,50,75
Среднеэкспираторная объемная скорость	СОС 25-75	FEF(MMEF)25-75

Результаты измерений принято представлять в виде трех показателей:

1. Должные величины, рассчитанные компьютером для данного пациента в зависимости от возраста, веса, роста и этнической принадлежности;
2. Фактические величины, полученные в ходе исследования;
3. Процентное отношение фактических величин к должным.

Степень вентиляционных нарушений определяют в зависимости от величины процентного отклонения фактических величин от должных. Наиболее убедительно о наличии вентиляционных нарушений свидетельствует степень снижения объемного показателя форсированного выдоха (ОФВ1) и ФЖЕЛ и/или ЖЕЛ. Для определения типа вентиляционных нарушений необходимо оценить, какой из показателей ЖЕЛ или ОФВ1 снижен в большей степени. Для этого рассчитывают индекс Тиффно (ИТ), представляющий отношение ОФВ1 к ЖЕЛ, выраженное в процентах.

В таблице 2 приведены нормативы, применяемые при оценке данных спирографии с использованием компьютерных анализаторов.

Таблица 2. Границы изменений легочных объемов и показателей форсированного выдоха по отношению к должным величинам.

Показатели (процент к должной)	Норма	Условная нор- ма	Нарушения		
			Умеренные	Значительные	Резкие
ЖЕЛ	>90	90-85	84-70	69-50	<50
ОФВ1	>85	85-75	74-55	54-35	<35
ОФВ1/ЖЕЛ (ИТ)	>65	65-60	59-50	49-40	<40
ПОС					
м	>84,3	84,3-74,2	74,2-48,7	48,7-40,2	<40,2
ж	>82,8	82,8-71,8	71,8-46,3	46,3-37,8	<37,8
МОС25					
м	>81,6	81,6-69,8	69,8-52,8	52,8-35,9	<35,9
ж	>80,0	67,2-41,8	67,2-41,8	41,8-33,3	<33,3
МОС50					
м	>77,2	77,2-62,6	62,6-32,6	32,6-22,7	<22,7
ж	>76,1	76,1-60,8	60,8-30,8	30,8-20,8	<20,8
МОС75					
м	>72,4	72,4-54,8	54,8-41,1	41,1-27,4	<27,4
ж	>72,7	72,7-55,3	55,3-41,6	41,6-27,9	<27,9
СОС25-75					
м	>79,0	79,0-65,5	65,5-34,0	34,0-23,4	<23,4
ж	>74,3	74,3-57,9	57,9-26,4	26,4-15,9	<15,9

Типы вентиляционных нарушений

Выделяют три типа вентиляционных нарушений:

1. Обструктивный тип – связан с нарушением прохождения воздуха по бронхам (повышение аэродинамического сопротивления в бронхах);
2. Рестриктивный тип – связан со снижением способности легочной ткани к растяжению при дыхании.
3. Смешанный тип – обструктивные и рестриктивные нарушения регистрируются одновременно.

Обструктивный тип

Обструктивный тип вентиляционных нарушений (ОТВН) связан с затруднением прохождения воздуха по бронхам.

Причины ОТВН:

1. Спазм гладкой мускулатуры бронхов;
2. Воспалительная инфильтрация и отек слизистой бронхов;
3. Увеличение количества вязкого секрета в бронхах;
4. Деформация бронхов;
5. Опухоли бронха, инородные тела и др.;
6. Экспираторный коллапс мелких бронхов.

При ОТВН имеется затруднение выдоха, так как просвет дыхательных путей на выдохе меньше, чем на вдохе.

ОТВН встречается при бронхиальной астме, ХОБЛ и эмфиземе легких.

Для ОТВН характерно значительное снижение показателя ОФВ₁, снижение индекса Тиффно и возможно снижение ЖЕЛ.

Типично соотношение: ЖЕЛ > ОФВ₁ > ИТ или ЖЕЛ = ОФВ₁ > ИТ.

Послепиковый сегмент кривой «поток-объем» имеет прогиб книзу (втяжение). У некоторых пациентов можно проследить двухфазность выдоха: вначале, сразу после прохождения пика, скорость потока резко снижается, кривая имеет полувертикальный ход с формированием характерной зазубрины («зуб акулы»), затем кривая приобретает более пологое направление.

Рестриктивный тип

Рестриктивный тип вентиляционных нарушений (РТВН) характеризуется ограничением способности легких изменять свой объем.

Причины РТВН:

1. Заболевания органов дыхания:

- инфильтративные изменения легочной ткани;
- пневмосклероз;
- уменьшение объема функционирующей паренхимы легкого (резекция легкого, ателектаз, врожденная гипоплазия легкого);
- заболевания плевры, ограничивающие экскурсию легкого.

2. Внелегочные нарушения:

- изменения грудной клетки (кифосколиоз, деформация позвоночника и грудной клетки);
- нарушения деятельности дыхательной мускулатуры;
- левожелудочковая недостаточность (венозная гиперемия легкого);
- увеличение объема брюшной полости, приводящее к ограничению подвижности диафрагмы (асцит, метеоризм, беременность).

РТВН должен предполагаться во всех случаях значительного снижения ЖЕЛ (ниже 50%).

Характерно соотношение: $\text{ЖЕЛ} < \text{ОФВ1} < \text{ИТ}$ (ИТ нормальный или выше нормы).

Кривая «поток-объем» имеет пикообразную форму с быстрым спадом, так как неизменное бронхиальное сопротивление позволяет быстро выдыхать сниженный объем.

Смешанный тип

Смешанный тип вентиляционных нарушений (СТВН) диагностируется при одновременном выявлении обструктивных и рестриктивных нарушений. В большинстве случаев имеется преобладание какого-либо одного вида нарушений.

Характерно соотношение: $\text{ЖЕЛ} < \text{ОФВ1} > \text{ИТ}$ или $\text{ЖЕЛ} = \text{ОФВ1} = \text{ИТ}$.

Данное соотношение характеризует СТВН с преобладанием обструкции и нередко встречается при тяжелом течении ХОБЛ.

При соотношении $\text{ЖЕЛ} = \text{ОФВ1} < \text{ИТ}$ в случае, если ИТ превышает остальные показатели на две градации, можно говорить о СТВН с преобладанием рестрикции.

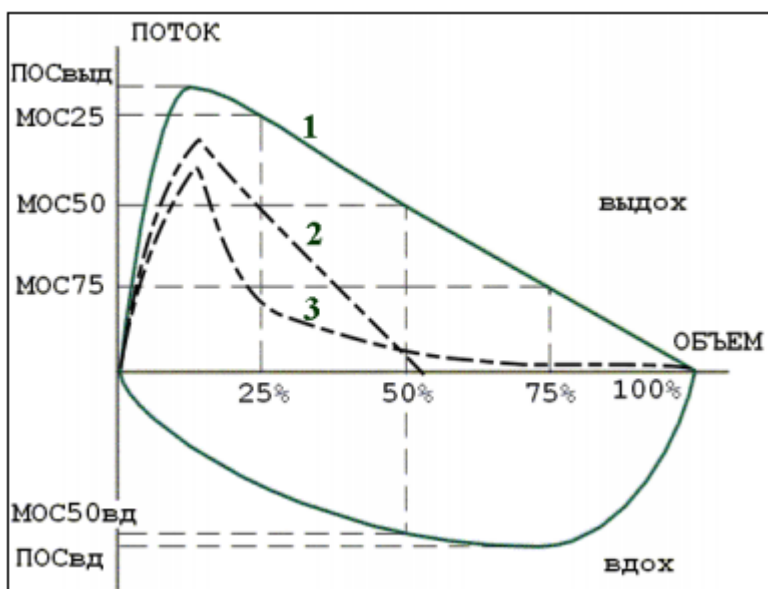


Рисунок 1. Кривая «поток-объем» в норме и при патологии. 1– норма, 2 – рестриктивные нарушения, 3 – обструктивные нарушения.

Суточная пикфлоуметрия

Метод суточной пикфлоуметрии заключается в регулярном многократном измерении пиковой объемной скорости выдоха (ПОС выд.) с помощью индивидуального пикфлоуметра.

Методика пикфлоуметрии. После максимально полного вдоха мундштук прибора плотно обхватывается губами и производится полный с максимальным усилием выдох. Данный маневр производится 3 раза и учитывается лучший показатель.

С помощью пикфлоуметрического мониторинга производится определение гиперреактивности бронхов. Показателем гиперреактивности является индекс суточной variability (ИСВ) ПОС выдоха:

$$\text{ИСВ} = (\text{ПОС вечер} - \text{ПОС утро}) / 0,5 (\text{ПОС вечер} + \text{ПОС утро}) 100\%$$

ИСВ > 20% является диагностическим критерием обострения бронхиальной астмы. Увеличение ИСВ происходит раньше появления клинических признаков обострения.

Пикфлоуметрия применяется также для выявления агента, провоцирующего приступ бронхиальной астмы, при подборе лекарственной терапии.

Методы изучения гиперреактивности бронхов

Бронходилатационный ответ (определение обратимости бронхиальной обструкции).

Изучение бронходилатационного ответа в условиях лекарственной пробы с бронхолитиком показано в случаях, когда при проведении стандартной спирографии

выявляются обструктивные нарушения вентиляции. Тест позволяет уточнить, является ли обструкция обратимой.

В качестве бронходилатирующего агента используют ингаляции β_2 -адреномиметиков короткого действия. Чаще вентолин или беротек в дозе 200-400 мкг. Для проведения пробы используют спирограф (оценка ОФВ1) или пик-флоуметр (оценка ПОС выд.). Исследование проводят до и через 15 минут после ингаляции бронхолитика. До ингаляции бронхолитика определяют ОФВ1 исходное или ПОС1, после ингаляции бронхолитика определяют ОФВ1 дилатационное или ПОС2.

Вычисляют коэффициент обратимости бронхиальной обструкции (КО) в процентах:

$$КО = (ОФВ1 \text{ дил.} - ОФВ1 \text{ исх.}) / ОФВ1 \text{ исх.} \cdot 100\% \text{ или}$$

$$КО = (ПОС2 - ПОС1) / ПОС1 \cdot 100\%$$

Если КО > 15%, то тест считается положительным и бронхиальная обструкция обратима.

Бронхопровокационные тесты.

Бронхопровокационные тесты применяют для диагностики гиперреактивности бронхов, у больных с подозрением на бронхиальную астму при отсутствии четких признаков бронхиальной обструкции на момент исследования.

Выделяют медикаментозные тесты и тест с физической нагрузкой для диагностики астмы физического усилия или нагрузочного бронхоспазма. Тест с физической нагрузкой также проводится лицам без клинических проявлений обструктивного синдрома в случаях, когда нагрузочный бронхоспазм может влиять на выполнение профессиональной деятельности, например, у пожарных и военных.

Бронхопровокационные тесты являются потенциально опасным для пациента, поэтому их применение ограничено.

Противопоказаниями являются:

1. ОФВ1 < 50% или 1,0 л (абсолютное противопоказание);
2. ОФВ1 < 60 % или 1,5 л (относительное противопоказание);
3. Недостаточный для проведения исследования уровень сотрудничества пациента;
4. Тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы (неконтролируемая АГ, САД > 200 мм рт ст, ДАД > 100 мм рт ст, выявленная аневризма, перенесенные инфаркт и инсульт в срок до 3 месяцев);
5. Беременность и лактация;
6. Острое респираторное заболевание;

7. Тест с физической нагрузкой не проводится при нестабильной стенокардии, злокачественных нарушениях сердечного ритма, ортопедических ограничениях для выполнения нагрузки.

Перед проведением исследования обязательно регистрируют ЭКГ. Исследование проводят в помещении, оснащённом аптечкой для оказания неотложной помощи, а также наличием условий для проведения реанимационных мероприятий.

Тест с физической нагрузкой.

Стандартным тестом с физической нагрузки является 6-8 минут бега на тредмиле или 6-10 минут велоэргометрии.

Выраженное спазмирование бронхов у детей наблюдается через 2-3 минуты, у взрослых – достигает максимума через 5-10 минут. Тест с физической нагрузкой оценивается как положительный при снижении ОФВ1 больше 15% от базальных показателей.

Процент снижения ОФВ1 после физической нагрузки вычисляется по формуле:

$$\frac{(\text{базальный ОФВ1} - \text{миним. постнагрузочный ОФВ1}) * 100\%}{\text{базальный ОФВ1}}$$

Физическая нагрузка у некоторых больных с бронхиальной астмой вызывает двухфазную реакцию – раннюю через 3-5 минут и позднюю – через 3-6 часов, о чем следует предупредить больного или его родителей.

Постнагрузочный бронхоспазм может также выявляться с помощью пикфлоуметрии. Тест считается положительным при снижении показателя пиковой объемной скорости выдоха (ПОС) более чем на 15% от исходного показателя.

Медикаментозные тесты.

Проводятся в условиях специализированных пульмонологических отделений. Менее опасны лекарственные тесты с метахолином и гистамином. Результаты метахолинового теста оценивают по кривой «доза-эффект», представляющей график зависимости процента падения ОФВ1 от концентрации или дозы метахолина. Кроме того, оценивают клинические признаки обструкции: кашель, удушье, данные аускультации.

Список литературы

1. Белов А.А. и др. Основные методы функциональной диагностики в клинике внутренних болезней. М, 2003.
2. Чучалин А.Г. Хронические обструктивные болезни легких. М, 2000.