

Для коментарів чи іншого зворотного зв'язку заповніть форму:  
[форма зворотного зв'язку щодо цієї версії настанови](#)

Версія цього документу для друку: <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00112&format=pdf>

Настанови на засадах доказової медицини.  
Створені DUODECIM Medical Publications, Ltd.

# Настанова 00112. Легеневі функціональні тести

Автор: Anssi R. A.Sovijärvi  
Редактор оригінального тексту: Martti Teikari  
Дата останнього оновлення: 2017-03-20

## Пікова швидкість видиху (ПШВ)

- Дивись програму [\[програма 00001\] PEF calculator](#).

### Основні положення

- Значення ПШВ (рисунок [\[зображення 00070\] PEF reference values](#)) залежать від розміру дихальних шляхів, сили експіраторних м'язів та еластичності легеневої тканини. Вимірювання ПШВ може бути використане для оцінки вентиляційних можливостей. Проте, на значення ПШВ не впливає обструкція середніх або малих бронхів, що є типовим при легкому ступеню астми та на початковій стадії хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ).
- У курців зниження ПШВ може вказувати на ХОЗЛ.
- Вимірювання ПШВ легко виконати в кабінеті лікаря.

### Показання

- Оцінка вентиляції
- Діагностика астми
  - Моніторинг добових коливань обструкції дихальних шляхів і відповіді на бронходилататори вдома і на робочому місці

- Виконання скринінгового бронходилатаційного тесту в кабінеті лікаря (бажано з вимірюванням ОФВ<sub>1</sub>)
- Контроль лікування астми
- Підозра на ХОЗЛ

## Реєстрація ПШВ

- Необхідно використовувати пікфлоуметр з нелінійною шкалою, що відповідає стандартам ЄС.
- Вимірювання проводиться пацієнтом стоячи або сидячи.
- Після максимально глибокого вдиху здійснюється максимально короткий видих.
- Губи щільно обхоплюють мундштук, щоб запобігти витоку повітря в кутах роту при видиху.
- Тест повторюється тричі або більше разів, якщо різниця між двома найвищими показниками перевищує 20 л/хв.
- Фіксується найвищий показник.
- Результати порівнюються з референтними значеннями відповідно віку, статі, зросту (рисунок [\[зображення 00870\]](#) [PEF reference values]).

## Моніторинг ПШВ в діагностиці астми

- Реєстрація ПШВ
  - ПШВ реєструється протягом двох тижнів вранці і ввечері перед інгаляцією бронходилататора (як правило, бета-симпатоміметика) і через 15 хвилин після.
  - При появі симптомів потрібно провести додаткове визначення ПШВ за інших умов (зміна навколишнього середовища, фізичні вправи, і т.д.).
- Оцінка результатів
  - Коливання ПШВ більше ніж на 20% (і перевищення 60 л/хв) протягом 24 годин (різниця між найвищим і найнижчим значенням ПШВ, поділена на їх середнє значення) повинне трактуватися як відхилення від норми. Доступним є комп'ютерне програмне забезпечення для розрахунку коливання ПШВ у відсотках [\[програма 00001\]](#) [PEF calculator].

- Якщо показники ПШВ покращуються на 15% і більше чи принаймні на 60 л/хв від базових значень, це вказує на винятково високу відповідь на застосування бронходилататора.
- Коливання характерні для астми, якщо винятково значні добові коливання і/або винятково висока відповідь на бронходилататор спостерігаються принаймні тричі протягом двотижневого спостереження.
- Низькі значення ПШВ без добових коливань можуть свідчити про ХОЗЛ, але це не є специфічним.
- Подальші записи повинні завжди робитися в один і той же час, зранку і ввечері. Найбільша різниця в добових коливаннях часто спостерігається між тестами, здійсненими рано вранці і пізно ввечері.

## Моніторинг ПШВ на робочому місці

- Реєстрація ПШВ
  - Реєстрація ПШВ виконується при першому пробудженні зранку, приблизно кожні 2 години протягом дня, ввечері перед сном, а також за потреби, коли виникають симптоми.
  - Моніторинг слід продовжувати щонайменше 2 тижні як в робочі, так і у вихідні дні; повинна бути включена однакова кількість тих і інших.

## Спірометрія

### Основні положення

- Спірометрія є найважливішим функціональним легенеvim тестом.
- Спірометрія використовується для визначення показників вентиляції та об'ємів легень.

### Показання

- Оцінка легневих функцій (кишеньковий спірометр)
- Уточнення респіраторних симптомів (задишка, кашель, хрипи)
- Діагностика і контроль обструктивних легневих захворювань (астми, ХОЗЛ)

- Діагностика і контроль рестриктивних легеневих захворювань (наприклад, захворювання паренхіми легень, нервово-м'язові захворювання)
- Оцінка працездатності та ступеня інвалідності у хворих із захворюваннями легень
- Оцінка хірургічних та інтервенційних резервів
- Моніторинг результатів променевої терапії, хірургічного та медикаментозного лікування

### Підготовка до дослідження

- Перед дослідженням
  - Не курити протягом 2 годин
  - Не вживати кави, чаю, коли або інших стимулюючих напоїв протягом 4 годин
  - Не приймати їжу протягом 4 годин
  - Протягом 2 годин слід уникати важких фізичних вправ і вдихання холодного повітря.
  - Уникати спиртних напоїв протягом 24 годин.

### Медикаменти і спірометрія

- Якщо обстеження має бути діагностичним, ліки, що впливають на бронхи, повинні бути відмінені відповідно до наступних рекомендацій:
  - бета-симпатоміметики короткої дії та антихолінергічні засоби, а також антагоністи лейкотрієнових рецепторів: 12 годин - 3 дні
  - теофіліни, протикашльові: 3 дні
  - бета-симпатоміметики тривалої дії та антихолінергічні препарати: 2-12 днів
  - комбіновані препарати (глюкокортикоїд плюс формотерол або сальметерол):
    - 48 год лише для усунення симпатоміметичного ефекту
    - 4 тижні, щоб виключити вплив глюкокортикоїдів
  - Антигістамінні препарати не потрібно припиняти приймати до діагностичної спірометрії.

- Якщо спірометрія проводиться для оцінки ефективності пульмонологічного лікарського препарату, працездатності або хірургічних ризиків, препарат не слід відмінити до початку дослідження.

### Протипоказання

- Гостра респіраторна інфекція протягом останніх 2 тижнів
- Ішемічна хвороба серця з важким перебігом
- Важкі аритмії (які може спровокувати бронходилатаційний тест)
- Гострий пневмоторакс (на розсуд лікаря)
- Контагіозні форми туберкульозу легень (позитивний результат мікроскопії мазка мокротиння)

### Обладнання

- Кишеньковий спірометр для щоденного використання (тільки для вимірювання ОФВ<sub>1</sub> і форсованої життєвої ємності легень (ФЖЕЛ))
- Для лабораторного використання спірометри, що вимірюють потік і об'єм (критерії якості ATS(Американського торакального товариства)/ERS (Європейського Респіраторного Товариства))
  - Калібрування спірометрів, що вимірюють потік і об'єм, необхідно проводити калібрувальним шприцем щоденно при їх використанні.
- Персонал має бути навчений правильному використанню спірометрів.

### Метод проведення та показники

- Виміряти зріст і вагу пацієнта.
- Відмітити прийом будь-якого легеневого препарату (коли була прийнята остання доза).
- Попросіть пацієнта сісти прямо. Помістіть затискач для носа.
- Попросіть пацієнта щільно обхопити губами мундштук.
- Попросіть пацієнта глибоко вдихнути, після чого здійснити максимально швидкий і повний видих.
- Метою є отримання 3-ох подібних кривих об'єм-потік або, за допомогою кишенькового спірометра, 3-ох максимально наближених значень ОФВ<sub>1</sub> (див. критерії відтворюваності).

- Критерії задовільної окремої кривої
  - Суцільна крива
  - Відсутність кашлю під час видиху
  - Достатньо швидкий початок видиху для швидкого досягнення пікової швидкості потоку
  - Достатньо довгий видих ("видихнути все")
- Критерії відтворюваності тесту
  - ОФВ<sub>1</sub>: різниця між двома найвищими значеннями не повинна перевищувати 150 мл
  - ФЖЕЛ: різниця між двома найвищими значеннями не повинна перевищувати 150 мл
- Показники (рисунок [\[зображення|01419|Normal flow-volume spiro...\]](#))
  - Форсована життєва ємність легень (ФЖЕЛ; найвище значення серед затверджених кривих)
  - Об'єм форсованого видиху за першу секунду (ОФВ<sub>1</sub>; найвище значення серед затверджених кривих)
  - ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ (відношення найвищих значень)
  - Пікова швидкість видиху (ПШВ) і швидкість потоку в середині і в кінці видиху (МОШ<sub>50</sub> (максимальна об'ємна швидкість видиху, після видиху 50% ФЖЕЛ<sub>50</sub>) і МСОШ (максимальна середня об'ємна швидкість видиху) друкуються з кривої з найбільшою сумою ОФВ<sub>1</sub> + ФЖЕЛ.

## Оцінка результатів спірометрії

- Результати спірометрії оцінюються шляхом порівняння вимірних значень з референтними значеннями та аналізу профілів кривих (рисунок [\[зображення|00872|Spirometry findings\]](#)).
- Рекомендовані нові багатоетнічні референтні значення [\[джерело|R2\]](#). Ряд країн (наприклад, Фінляндія) мають свої власні популяційні референтні показники.
- При використанні нових референтних значень нижні межі нормальних значень ОФВ<sub>1</sub> і ФЖЕЛ визначаються за допомогою z-оцінки (те ж саме, що і стандартне відхилення). Нижньою межею норми для всіх параметрів є z-оцінка -1,65, що означає, що 95% здорових людей матимуть значення вищі, за вказані.

- Для  $ОФВ_1$  z-оцінка -1,65 дорівнює приблизно 80% референтного значення у 40-річних людей, але у 70-річних - приблизно 70% від референтного значення, що пов'язано з більш широким розподіленням результатів вимірювання у старших вікових групах.
- Критерій обструкції дихальних шляхів: z-оцінка для  $ОФВ_1$  / ФЖЕЛ нижче -1,65
- Результати, що вказують на можливу обструкцію: зниження значень ПШВ,  $МОШ_{50}$  або МСОШ (z-оцінка нижче -1,65), при нормальному значенні ФЖЕЛ (у цьому випадку крива має увігнуту форму).
- Критерії зменшення об'єму легень, тобто рестрикції
  - Життєва ємність легень (ЖЕЛ) (або ФЖЕЛ або повільна життєва ємність легень (ПЖЕЛ) — тобто при спокійному диханні) зменшується (z-оцінка нижче -1,65).
  - У хворих з бронхіальною обструкцією ФЖЕЛ часто зменшується внаслідок захоплення повітря в дрібних дихальних шляхах (динамічна рестрикція).

## Бронходилатаційний тест

### Показання

- Виявлення зворотної обструкції (астма? ХОЗЛ?)
- Оцінка адекватності медикаментозної терапії при бронхіальній астмі: пацієнт повинен приймати свої звичні ліки згідно призначень (переконайтеся, чи приймає пацієнт ліки та вкажіть тривалість застосування у медичній документації).

### Виконання тесту


- Спірометрія записується перед інгаляцією симпатоміметика (0,4 мг сальбутамолу) і через 10-15 хвилин після.

### Інтерпретація

- Діагностичні критерії астми:
  - $ОФВ_1$  і/або ФЖЕЛ поліпшуються не менш ніж на 12% і 0,20 л
- Зміни, що дозволяють запідозрити астму:
  - МСОШ покращилася не менш ніж на 33% і / або 0,4 л
  - $МОШ_{50}$  покращилася не менш ніж на 36% і/або 0,3 л/с

- ПШВ покращилася не менш ніж на 23% і / або 1,0 л/с
- Зміни в швидкості потоку можуть включати в себе джерела для помилок, що вимагає спеціальної компетенції для їх виявлення.

## Типові профілі результатів

- Криві потік-об'єм при різних видах легеневих змін представлені на рисунку  [Spirometry findings].

### Астма

- ОФВ<sub>1</sub> , ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ , ПШВ , МОШ<sub>50</sub> і МСОШ знижені (обструкція) або тимчасово нормальні при легкій або добре контрольованій астмі.
- ФЖЕЛ також може бути знижена (динамічна рестрикція), але ЖЄЛ часто більша, ніж ФЖЕЛ.
  - ФЖЕЛ може бути знижена (динамічна рестрикція) при важкій астмі, і в таких випадках ЖЄЛ може бути явно більша, ніж ФЖЕЛ .
- Значне поліпшення спостерігається при бронходилатаційному тесті (дивись вище).

### Хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ)

*Коментар експерта.* В Україні наявні медико-технологічні документи за темою Хронічне обструктивне захворювання легень <http://mtd.dec.gov.ua/index.php/uk/haluzevi-standarty-ta-klinichni-nastanovy/item/31-khronichne-obstruktyvne-zakhvoriuvannia-leheni>

- ОФВ<sub>1</sub> і ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ знижені. На початковій стадії захворювання тільки МСОШ або МОШ<sub>50</sub> можуть бути знижені (незначна обструкція дихальних шляхів).
- Особливо при емфіземі МСОШ та МОШ<sub>50</sub> можуть бути дуже низькими (результати типу ателектазу).
- ФЖЕЛ часто знижена (динамічна рестрикція).
- При бронходилатаційному тесті не спостерігається істотних змін.



## Рестриктивні захворювання легень

- ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ і ЖЕЛ знижуються, але ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ нормальне.
- Причини можуть включати легеневі паренхіматозні процеси (альвеоліт, фіброз), фіброзні відкладення на плеврі, плевральний випіт, деформації грудної клітки або грудного відділу хребта, ожиріння, хронічна серцева недостатність та наслідки коронарного шунтування.
- При бронходилатаційному тесті не спостерігається істотних змін.

## Інші легеневі функціональні тести

- Інші поширені легеневі функціональні тести включають
  - більш детальне вимірювання дифузійної здатності легень, яке можна використовувати для визначення дисфункції легеневої тканини (наприклад, при фіброзі легень та емфіземі)
  - вимірювання скоротливості бронхів (під впливом гістаміну або метахоліну), що є важливим для діагностики бронхіальної астми
  - вимірювання оксиду азоту в видихуваному повітрі, виявлення будь-якого еозинофільного запалення в дихальних шляхах, яке найчастіше пов'язане з астмою
  - вимірювання об'ємів легенів за допомогою Не-спірометрії (непряма спірометрія - метод розведення гелію) або плетизмографії тіла (загальна ємність і залишкове повітря).

## Джерела інформації

R1. Viljanen AA, Halttunen PK, Kreuz KE, Viljanen BC. Spirometric studies in non-smoking, healthy adults. Scand J Clin Lab Invest Suppl. 1982;159:5-20

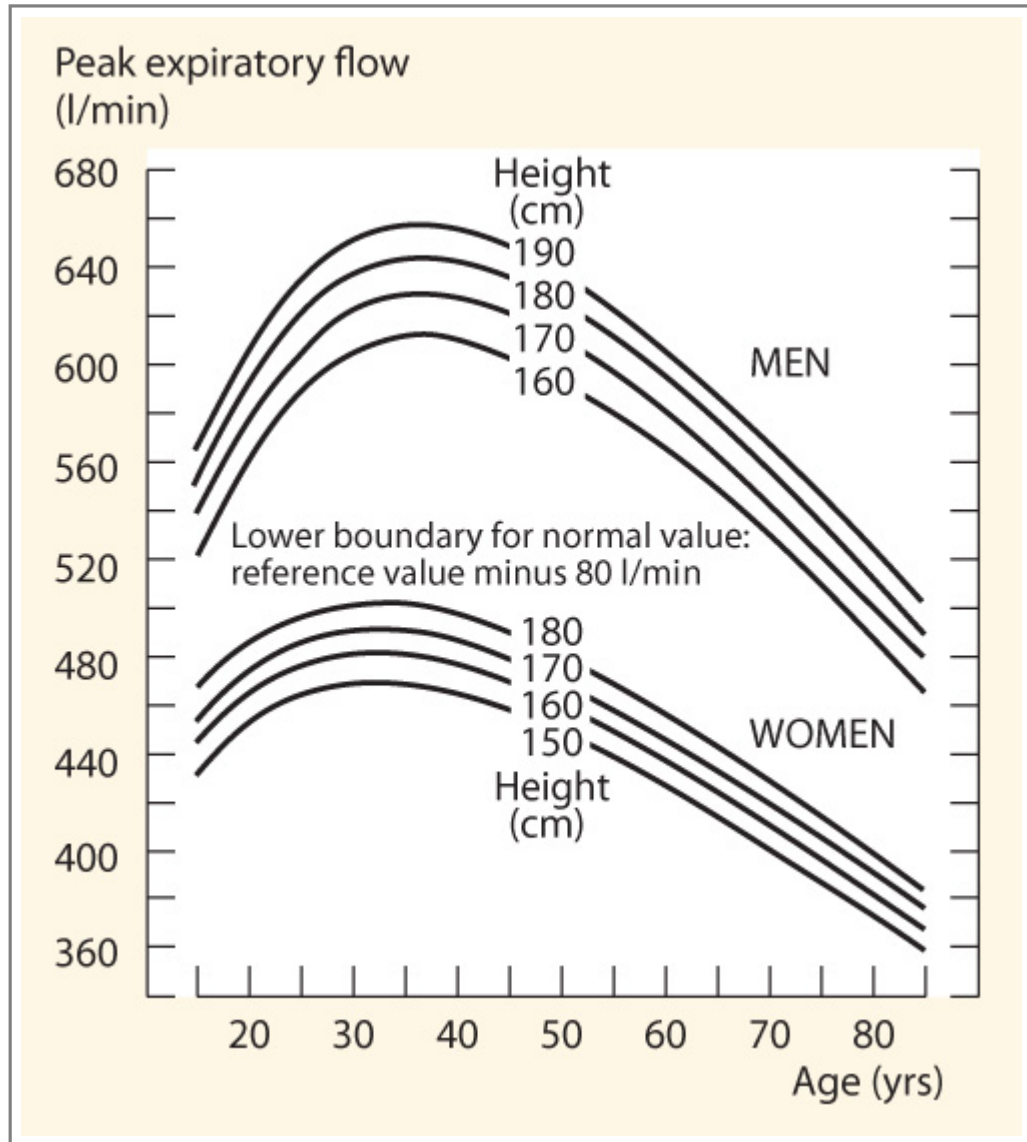
R2. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. Eur Respir J 2012;40(6):1324-43.

[PubMedID|22743675]

R3. Kainu A, Timonen KL, Toikka J et al. Reference values of spirometry for Finnish adults. Clin Physiol Funct Imaging 2016;36(5):346-58. [PubMedID|25817817]

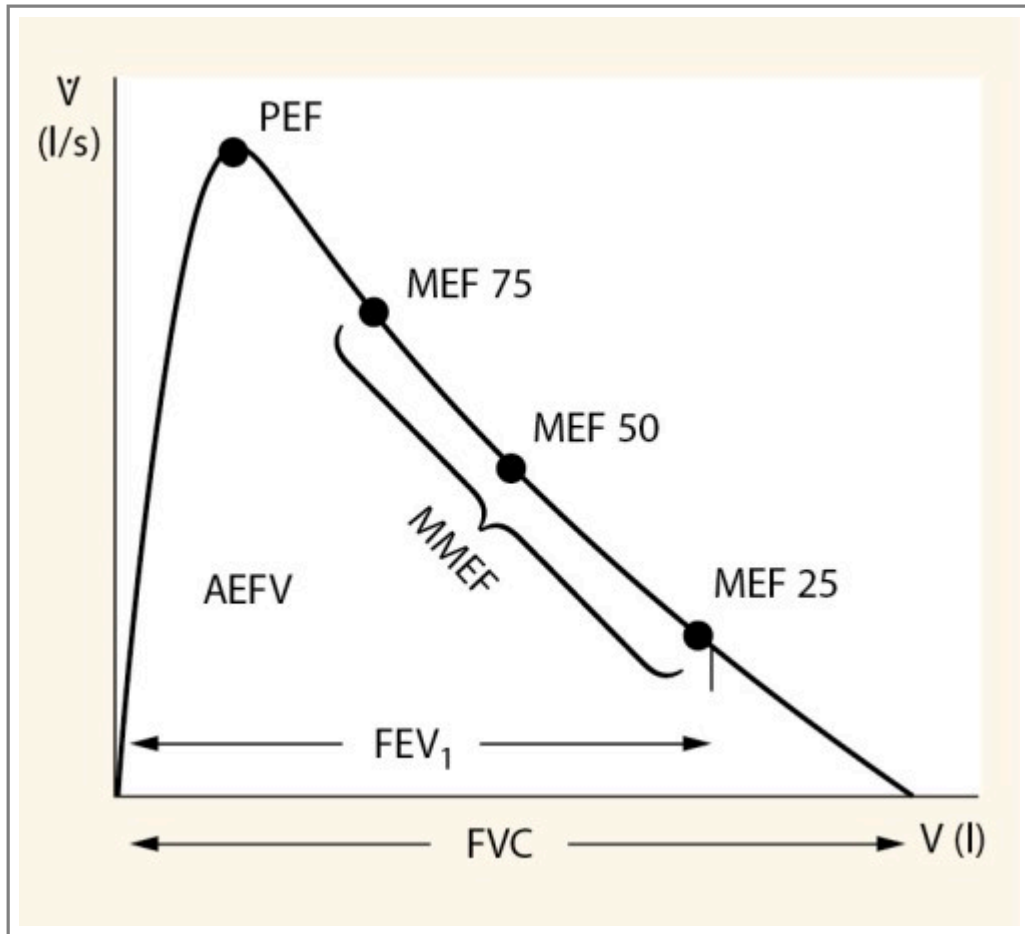
## Зображення

- [Зображення 00870](#). PEF reference values.



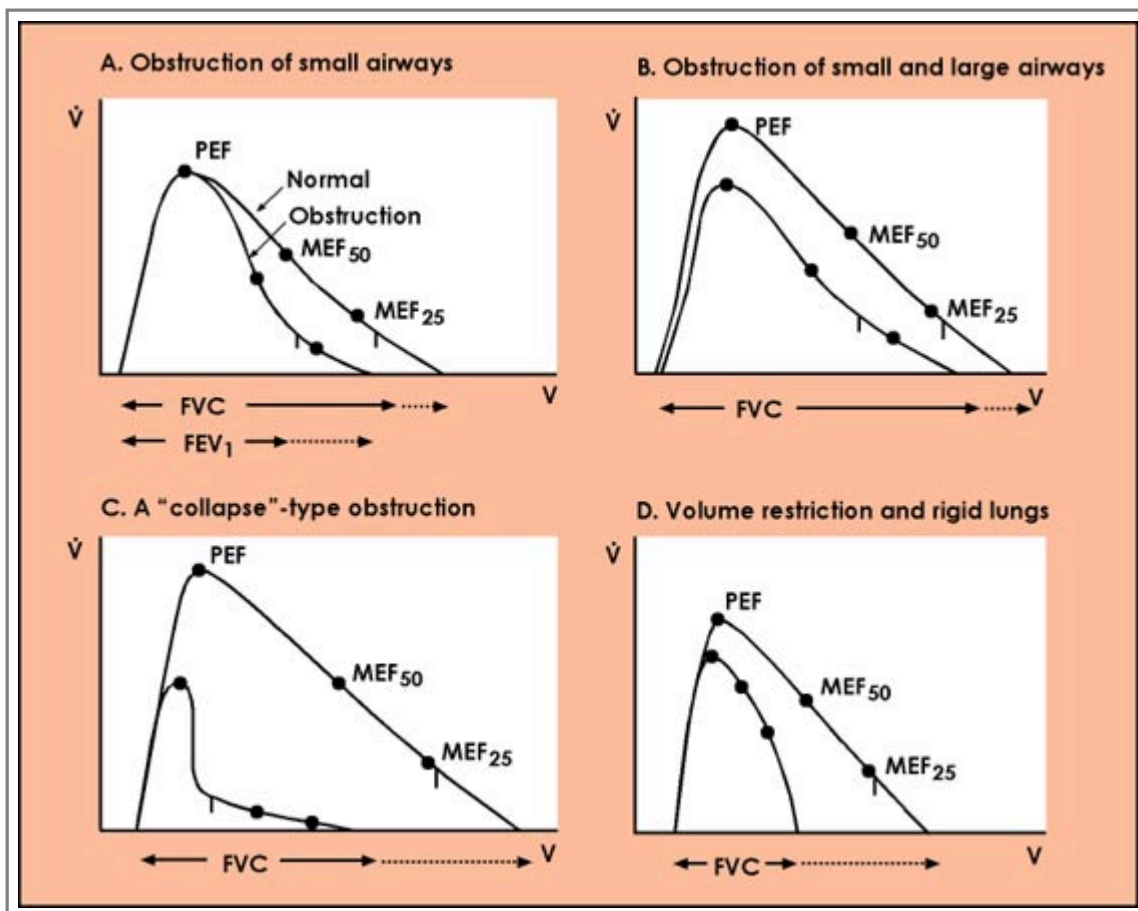
Автори та власники авторських прав: Duodecim Medical Publications Ltd

- [Зображення 01419](#). Normal flow-volume spirometry curve.



Автори та власники авторських прав: Anssi RA Sovijärvi Duodecim Medical Publications Ltd

- [Зображення 00872](#). Spirometry findings.



Автори та власники авторських прав: Duodecim Medical Publications Ltd

## Калькулятори й анкети

- [Програма 00001](#). PEF calculator.

Авторські права на оригінальні тексти належать Duodecim Medical Publications, Ltd.

Авторські права на додані коментарі експертів належать МОЗ України.

Published by arrangement with Duodecim Medical Publications Ltd., an imprint of Duodecim Medical Publications Ltd., Kaivokatu 10A, 00100 Helsinki, Finland.

Ідентифікатор: ebm00112    Ключ сортування: 006.007    Тип: EBM Guidelines

Дата оновлення англomовного оригіналу: 2017-03-20

Автор(и): Anssi R. A.Sovijärvi    Автор(и) попередніх версій статті: Vuokko Kinnula    Редактор(и): Martti Teikari  
 Лінгвіст(и)-консультант(и) англomовної версії: Kristian LampeHilkka Salmén    Видавець: Duodecim Medical Publications Ltd  
 Власник авторських прав: Duodecim Medical Publications Ltd

Навігаційні категорії  
 EBM Guidelines    Clinical physiology    Pulmonary diseases

Ключові слова індексу

ісрс-2: A91 ісрс-2: A39 ісрс-2: R39 ісрс-2: R95 ісрс-2: R96 mesh: bronchodilation test  
mesh: Peak Expiratory Flow Rate Pulmonary function Lungs PEF mesh: Respiratory Function Tests mesh: Spirometry  
mesh: Asthma mesh: FEV % mesh: Forced Expiratory Volume mesh: home monitoring mesh: Lung Diseases, Obstructive  
mesh: MEF25 mesh: MEF50 mesh: MEF75 mesh: Pulmonary Disease, Chronic Obstructive  
mesh: pulmonary disease, restrictive mesh: Pulmonary Emphysema mesh: vital capacity speciality: Clinical physiology  
speciality: Pulmonary diseases