

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ВРАЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

**А. П. Рубан, В. Э. Сушинский, И. А. Маничев**

**ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ  
БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ  
И ОЦЕНКА КОНТРОЛЯ  
БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2024

УДК 616.248-07(075.9)

ББК 54.12я75

P82

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 15.11.2023 г., протокол № 11

Рецензенты: доц. каф. военно-полевой терапии военно-медицинского института Белорусского государственного медицинского университета С. М. Метельский; каф. терапии Белорусской медицинской академии последипломного образования

**Рубан, А. П.**

P82 Диагностика нарушений бронхиальной проходимости и оценка контроля бронхиальной астмы : учебно-методическое пособие / А. П. Рубан, В. Э. Сушинский, И. А. Маничев. – Минск : БГМУ, 2024. – 32 с.

ISBN 978-985-21-1458-5.

Освещены вопросы выявления нарушений бронхиальной проходимости с использованием инструментальных методов диагностики (спирометрии, пикфлоуметрии) и оценки контроля астмы с помощью стандартизированных опросников. Диагностические критерии бронхиальной астмы у взрослых, подростков и детей 6–11 лет, факторы риска неблагоприятных исходов астмы, а также методики расчета основных показателей состояния бронхиальной проходимости представлены с учетом рекомендаций актуальных международных и отечественных нормативных документов. Размещены клинические примеры оценки бронхиальной проходимости по данным пикфлоуметрии и применения валидизированных опросников по контролю над астмой у детей и взрослых.

Предназначено для слушателей курсов повышения квалификации, студентов 4–6-го курсов лечебного и педиатрического факультетов.

**УДК 616.248-07(075.9)**

**ББК 54.12я75**

**ISBN 978-985-21-1458-5**

© Рубан А. П., Сушинский В. Э., Маничев И. А., 2024

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2024

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТО/ЕРО (ATS/ERS) — Американское торакальное общество / Европейское респираторное общество (American Thoracic Society / European Respiratory Society)

GINA — Global Initiative for Asthma, глобальная инициатива по бронхиальной астме

БА — бронхиальная астма

БДО — бронходилатационный ответ

БДТ — бронходилатационный тест

БКО — бронхоконстриктивный ответ

ДВ — должная величина

ДДБА — длительно действующие  $\beta$ 2-агонисты

ДДМА — длительно действующие мускариновые антагонисты

ИГКС — ингаляционные глюкокортикостероиды

КДБА — короткодействующие  $\beta$ 2-агонисты

КДМА — короткодействующие мускариновые антагонисты

МОД — минутный объем дыхания

ОФВ<sub>1</sub> — объем форсированного выдоха за первую секунду маневра

ФЖЕЛ

ПСВ — пиковая скорость выдоха, определяется пикфлоуметрически (л/мин)

ПФМ — пикфлоуметрия

СВ — суточная вариабельность

УБП — утренняя бронхиальная проходимость

УП — утренний провал

ФВД — функция внешнего дыхания

ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких

## **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно определению GINA пересмотра 2023 г., **бронхиальная астма (БА)** — гетерогенное заболевание, в основе которого лежит хроническое воспаление дыхательных путей, проявляющееся наличием респираторных симптомов в анамнезе (свистящее дыхание, одышка, стеснение в груди, кашель), меняющихся как с течением времени, так и по интенсивности, а также наличием переменных нарушений скорости выдоха, способных при прогрессировании процесса стать постоянными [1]. Развитие симптомов может быть обусловлено гиперреактивностью дыхательных путей к прямым или косвенным раздражителям (физическая нагрузка, наличие аллергена или раздражителя, изменение погоды или вирусные респираторные инфекции). Симптомы и нарушения бронхиальной проходимости могут исчезнуть спонтанно или в ответ на медикаментозное лечение, иногда могут отсутствовать в течение нескольких недель или месяцев [2]. С другой стороны, возможно внезапное развитие обострения БА, которое способно быть опасным для жизни и нести значительное бремя для пациентов и общества.

Современная концепция ведения пациентов с БА, кроме качественного проведения первичной диагностики, подразумевает также регулярную оценку уровня контроля заболевания с целью решения двух задач: достижения контроля «сегодня» и снижения риска в «будущем». Контроль БА «сегодня» определяется наличием клинических симптомов, потребностью в использовании средств неотложной помощи, объемом повседневной активности и показателями спирометрии. Прогноз прогрессирования БА (реализации риска в «будущем») прямо зависит от наличия обострений, клинических признаков ухудшения состояния, снижения показателей ФВД и побочных эффектов от лечения.

## **ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

Перед назначением терапии БА ИГКС необходимо провести обследование, задокументировать наличие диагностических критериев БА, в том числе спирометрических, поскольку после улучшения контроля над БА подтвердить диагноз нередко бывает сложно. В этой связи GINA-2023 регламентирует обязательное проведение ФВД до назначения терапии.

Диагностика БА основывается на характерных клинических симптомах в анамнезе и признаках переменности ФВД в виде нарушения бронхиальной проходимости, что должно быть подтверждено функциональным тестом (в том числе инструментально) на обратимость обструкции под действием

бронхолитиков или другими бронхомоторными тестами. GINA-2023 для проведения БДТ предлагает использовать КДБА, а также оценивать ФВД после 4 нед. терапии ИГКС [1].

Консенсусом GINA-2023 определены диагностические критерии БА у взрослых, подростков и детей 6–11 лет (табл. 1) и паттерны респираторных симптомов, позволяющих предварительно предположить наличие БА.

Таблица 1

**Диагностические критерии бронхиальной астмы у взрослых, подростков и детей 6–11 лет (GINA, 2023)**

<b>I. Типичные переменные респираторные симптомы в анамнезе</b>	
Критерии	Симптомы или признаки, подтверждающие диагноз БА
Свистящее дыхание, одышка, стеснение в груди и кашель (описания могут различаться в зависимости от культуры и возраста)	<p>Более одного типа респираторных симптомов (у взрослых редко бывает изолированный кашель из-за БА).</p> <p>Симптомы проявляются с течением времени и различаются по интенсивности.</p> <p>Симптомы часто усиливаются ночью или при пробуждении.</p> <p>Симптомы часто провоцируются физическими нагрузками, смехом, аллергенами, холодным воздухом.</p> <p>Симптомы часто появляются или ухудшаются на фоне вирусных инфекций</p>
<b>II. Подтвержденное переменное ограничение скорости потока воздуха на выдохе</b>	
Критерии	Решения, определения, критерии
1. Документально подтвержденная повышенная переменность ФВД* (один или несколько из нижеперечисленных признаков)	<p>Чем больше переменность или чем больше случаев ее наблюдается, тем выше вероятность диагноза БА.</p> <p>Если результат исходно отрицательный, тесты можно повторить во время появления симптомов или рано утром</p>
Положительный БДТ (на обратимость) **	<p>Взрослые: увеличение <math>ОФВ_1 &gt; 12\%</math> и <math>&gt; 200</math> мл (достоверность выше, если увеличение составляет <math>&gt; 15\%</math> и <math>&gt; 400</math> мл).</p> <p>Дети: прирост <math>ОФВ_1</math> после теста по сравнению с исходным уровнем <math>&gt; 12\%</math> от должной величины***.</p> <p>Измерение показателя проводят через 10–15 мин после применения 200–400 мкг сальбутамола или эквивалентного препарата, сопоставимого по бронхолитическому эффекту. Положительный тест более вероятен, если перед БДТ пациент воздерживался от КДБА <math>&gt; 4</math> ч, ДДБА — 24 ч, ДДМА — 36 ч</p>
Повышенная суточная переменность ПСВ при двукратном измерении (утро и вечер) в течение 2 нед.	<p>Взрослые: среднесуточная переменность ПСВ <math>&gt; 10\%*</math>.</p> <p>Дети: среднесуточная переменность ПСВ <math>&gt; 13\%</math></p>

<b>II. Подтвержденное переменное ограничение скорости потока воздуха на выдохе</b>	
Критерии	Решения, определения, критерии
Улучшение ФВД после 4 нед. терапии	Взрослые: увеличение ОФВ <sub>1</sub> на > 12 % и > 200 мл (или ПСВ на > 20 %) по сравнению с исходными показателями после 4 нед. лечения ИГКС, при отсутствии респираторных инфекций
Положительный провокационный тест со стандартизированной физической нагрузкой	Взрослые: снижение ОФВ <sub>1</sub> > 10 % и > 200 мл от исходного уровня. Дети: снижение ОФВ <sub>1</sub> > 12 % от ДВ или ПСВ > 15 % от исходного уровня
Положительный тест на бронхиальную провокацию (обычно только у взрослых)	Снижение ОФВ <sub>1</sub> по сравнению с исходным уровнем на ≥ 20 % при стандартных дозах метахолина или на ≥ 15 % со стандартизированной гипервентиляцией, ингаляцией гипертонического раствора или маннитола
Повышенная переменность ФВД между посещениями* (хорошая специфичность, но низкая чувствительность)	Взрослые: изменение ОФВ <sub>1</sub> > 12 % и > 200 мл между визитами, при отсутствии эпизодов респираторных инфекций. Дети: изменение ОФВ <sub>1</sub> > 12 % или ПСВ > 15 % между посещениями (могут включать респираторные инфекции)
2. Вместе с документально подтвержденным ограничением скорости выдоха	В то время, когда ОФВ <sub>1</sub> снижается (например: во время тестов, описанных выше), подтвердите, что индекс Генслера также снижен по сравнению с нижней границей нормы (т. к. в норме ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ у взрослых > 0,75–0,80, у детей > 0,90)

\*Суточная переменность ПСВ рассчитывается на основании двукратного ежедневного (утреннего и вечернего) измерения ПСВ как [наибольшее значение за день минус наименьшее за день] / [среднее от наибольшего и наименьшего значения за день], усредненное за одну неделю. Для каждого измерения ПСВ используют наибольшее из 3 показаний. Для ПСВ каждый раз используют один и тот же прибор, т. к. ПСВ может различаться до 20 % между разными приборами.

\*\*Ответ на бронходилататор может быть утрачен во время тяжелых обострений или вирусных инфекций, а ограничение воздушного потока может стать стойким с течением времени. Если обратимость отсутствует при первоначальном обследовании, следующий этап зависит от доступности других тестов и срочности в необходимости лечения. При наличии обострения неотложная помощь должна быть оказана незамедлительно, а диагностическое тестирование следует провести в ближайшие несколько недель, при этом следует исключить другие состояния, имитирующие астму, и как можно скорее подтвердить диагноз.

\*\*\* Пример оценки пробы на обратимость: ОФВ<sub>1</sub> исходный = 1,5 л, ОФВ<sub>1</sub> после БДТ = 1,68 л, ДВ ОФВ<sub>1</sub> = 2,0 л. Прирост от исходного показателя после БДТ составляет: 1,68 л – 1,5 л = 0,18 л. При этом 12 % от ДВ = 12 % × 2,0 л = 0,24 л. Таким образом, прирост в 0,18 л не соответствует критериям положительного БДТ (прирост должен быть не менее 0,24 л).

**Модели респираторных симптомов, позволяющих предварительно предположить наличие БА.** Респираторные симптомы (свистящее дыхание, одышка, кашель и/или чувство стеснения в груди), повышающие вероятность наличия БА:

- пациенты (особенно взрослые) испытывают более одного из этих типов симптомов;
- симптомы часто усиливаются ночью или рано утром;
- симптомы меняются со временем и по интенсивности;
- симптомы провоцируются вирусными инфекциями (простуда), физическими упражнениями, воздействием аллергенов, изменениями погоды, смехом или раздражителями, такими как выхлопные газы автомобилей, дым или резкие запахи.

Респираторные симптомы, снижающие вероятность БА:

- изолированный кашель без других респираторных симптомов;
- хроническое выделение мокроты;
- одышка, связанная с головокружением, предобморочным состоянием или периферическим покалыванием (парестезии);
- боль в груди;
- одышка с шумным вдохом, вызванная физической нагрузкой.

## **ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ**

Спирометрия и пикфлоуметрия (ПФМ) играют ключевую роль в диагностике нарушений бронхиальной проходимости [1, 3]. Так, GINA-2023 делает акцент на первостепенном исследовании ФВД для диагностики БА.

**Спирометрия** — комплексный метод оценки вентиляционной способности легких, включающий в себя оценку объемов при спокойном дыхании в процессе выполнения маневра ЖЕЛ (непосредственно спирометрия) и оценку скоростей потока воздуха при форсированном дыхании в процессе выполнения маневра ФЖЕЛ (пневмотахометрия).

Современные компьютерные спирометры многофункциональны и могут предоставить большой спектр данных для оценки показателей, применяемых с целью выявления различных нарушений вентиляционной функции легких (табл. 2).

Виды и особенности нарушений функций внешнего дыхания

Вид	Характеристика	Причины развития	Метод оценки
Обструктивный	Возникает при нарушении прохождения воздуха по бронхам	Спазм гладкой мускулатуры. Воспалительная инфильтрация и отек слизистой бронхов. Повышенное секретообразование. Деформация бронхов	Спирометрия. ПФМ
Рестриктивный (ограничительный)	Возникает при уменьшении суммарной площади газообмена или при снижении эластичности легочной ткани	Инфильтративные изменения. Пневмосклероз. Ателектаз. Гипоплазия. Патология плевры. Деформация грудной клетки. Поражение дыхательной мускулатуры. Левожелудочковая недостаточность. Объемное образование в грудной клетке	Спирометрия (можно заподозрить рестрикцию по снижению ЖЕЛ).  Бодиплетизмография (подтверждает)
Смешанный	Сочетание обструктивных и рестриктивных нарушений	Спирометрия (можно заподозрить). Бодиплетизмография (подтверждает)	

Основные спирометрические показатели представлены на рис. 1.

Основные пневмотахометрические показатели представлены на рис. 2.

Оптимально, если врач владеет методикой оценки ФВД по данным спирометрии, умеет оценить протокол проведенного инструментального метода обследования. Но зачастую достаточно ориентироваться в методике ПФМ (ее принципах, технике проведения и интерпретации результатов) для понимания состояния бронхиальной проходимости пациента в настоящий момент или на протяжении определенного промежутка времени. Данные знания необходимы для оценки контролируемости БА с целью своевременной коррекции объема базисной терапии. При выявлении изменений/нарушений бронхиальной проходимости по данным ПФМ показано проведение спирометрии с БДТ.

Существует ряд требований к проведению спирометрии, которые следует учитывать. Технические условия для проведения спирометрии включают:

- инфекционный контроль (санитарно-эпидемиологические требования);
- требования к оборудованию;
- применение определенных стандартов измерения;
- своевременные поверки и калибровку аппарата;
- дополнительный контроль за качеством измерений (технической приемлемостью и воспроизводимостью дыхательных маневров) [3].

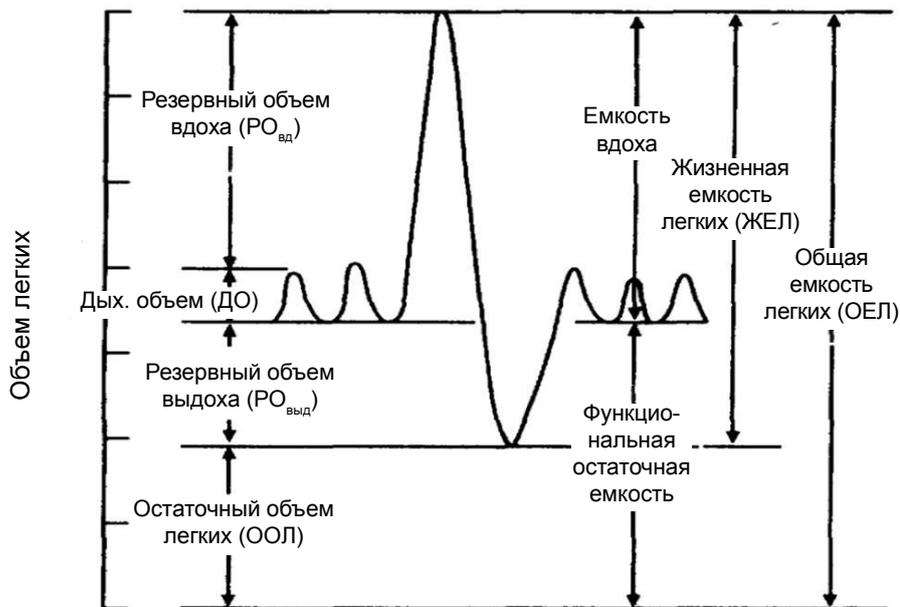


Рис. 1. Схема спирограммы (основные легочные объемы и емкости):

ДО — дыхательный объем воздуха, поступающий в легкие за 1 вдох при спокойном дыхании; ЖЕЛ<sub>вд</sub> — максимальный объем, который можно вдохнуть после максимально глубокого выдоха; МОД — объем воздуха, вентилируемый за 1 мин при спокойном дыхании; ОЕЛ — общая емкость легких; ООЛ — остаточный объем легких; РО<sub>вд</sub> — максимальный объем, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха; РО<sub>выд</sub> — максимальный объем, который можно дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха; ЧД — число дыхательных движений в минуту при спокойном дыхании

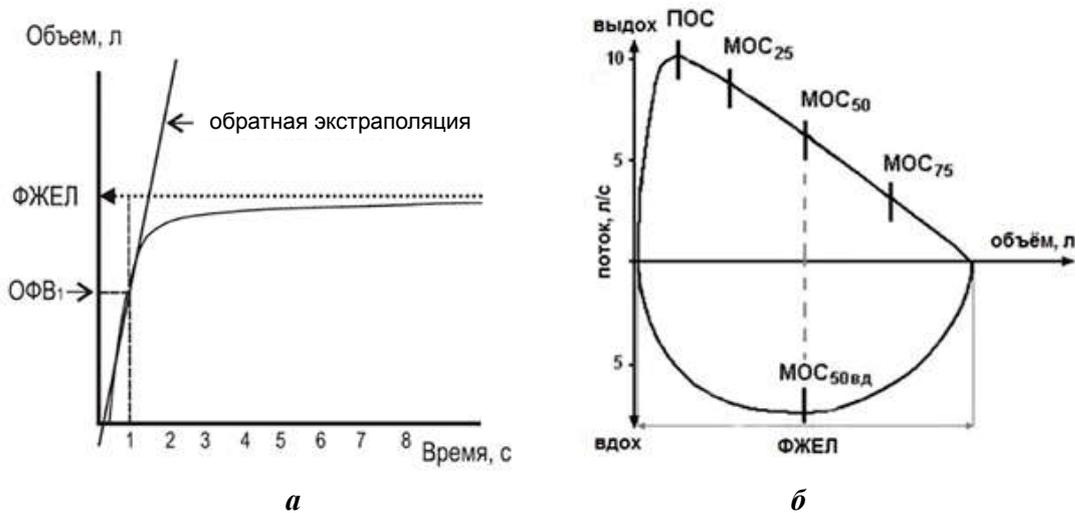


Рис. 2. Схема пневмотахограммы (основные объемные скорости потока):

индекс Генслера — соотношение  $OФВ_1/ФЖЕЛ$ ; индекс Тиффно — соотношение  $OФВ_1/ЖЕЛ$ ;  $МОС_{25}$  — мгновенная объемная скорость при выдохе 25 % ФЖЕЛ;  $МОС_{50}$  — мгновенная объемная скорость при выдохе 50 % ФЖЕЛ;  $МОС_{75}$  — мгновенная объемная скорость при выдохе 75 % ФЖЕЛ;  $СОС_{25-75}$  — средняя мгновенная объемная скорость при выдохе 25–75 % ФЖЕЛ;  $ПОС_{выд}$  — пиковая скорость выдоха, определяется с помощью спирометра, (л/с):

*а* — маневр форсированного выдоха в координатах «объем–время»; *б* — маневры форсированных выдоха и вдоха в координатах «поток–объем»

При работе с конкретным пациентом акцент делается на оценке возможности выполнения необходимых дыхательных маневров в силу возраста и/или ментального статуса (дети до 5 лет, пожилые пациенты, когнитивные нарушения), а также учете антропометрических данных, возрастных характеристик и объема получаемой терапии. Для получения корректных результатов спирометрии требуется:

1) измерить вес, рост, уточнить возраст, данные о пациенте внести в спирометр (в некоторые спирометры возможно внесение дополнительных данных о расе, курении и т. д.);

2) избегать физических нагрузок за 1 ч до теста;

3) избегать обильной еды в течение 2 ч до теста;

4) не курить в течение 1 ч до теста;

5) не принимать алкоголь в течение 8 ч до теста;

6) отменить бронходилататоры:

– КДБА (сальбутамол, фенотерол) за 4–6 ч до теста;

– КДМА (ипратропия бромид) за 12 ч;

– ДДБА (формотерол, сальметерол) за 24 ч;

– пролонгированные теофиллины за 24 ч;

– «ультрадлиительные» ДДБА (индакатерол, вилантерол, олодатерол) за 36 ч;

– ДДМА (тиотропия бромид) за 36 ч;

7) отменить деконгестанты за 4 ч до теста;

8) расстегнуть одежду, ремень, ограничивающие движения грудной клетки и брюшной стенки;

9) правильно усадить пациента (с прямой спиной, слегка приподнятой головой);

10) обязательное обучение (объяснить и показать пациенту, как правильно выполнять дыхательные маневры);

11) проконтролировать полноту захвата загубника, установку носового зажима.

**Абсолютными противопоказаниями** к проведению спирометрии будут являться невозможность соблюсти вышеуказанные условия, а также наличие любых острых состояний, при которых выполнение форсированных дыхательных маневров может создать угрозу для жизни пациента (кровохарканье и др.).

**Относительные противопоказания** к проведению спирометрии (требуется выполнять спирометрию с осторожностью) определены в следующих ситуациях [3]:

– первая неделя после перенесенного инфаркта миокарда;

– снижение или значительное повышение системного АД;

– выраженные нарушения сердечного ритма;

- декомпенсированная сердечная недостаточность;
- неконтролируемая легочная гипертензия;
- острая правожелудочковая недостаточность;
- клинически нестабильные формы легочной тромбоэмболии;
- наличие в анамнезе синкопальных состояний, внезапно возникающих судорожных приступов, связанных с кашлем или форсированным дыханием;
- аневризмы церебральных сосудов;
- недавнее сотрясение головного мозга с сохраняющимися симптомами;
- в первые 4 нед. после операций на головном мозге, грудной и брюшной полостях;
- в первую неделю после офтальмологических операций и операций на придаточных пазухах носа и среднем ухе;
- пневмоторакс;
- осложненная беременность;
- беременность на поздних сроках;
- болевой синдром, препятствующий правильному выполнению спирометрии;
- острый отит, синусит.

**Пикфлоуметрия (ПФМ)** — метод оценки ПСВ, одного из важнейших показателей, отражающих состояние проходимости дыхательных путей. Проводится с помощью портативного аппарата (пикфлоуметра) (рис. 3).



Рис. 3. Пикфлоуметры

Для получения достоверных результатов важно соблюдать следующие правила проведения ПФМ:

1. Использовать один и тот же прибор, т. к. значения ПСВ могут различаться до 20 % между разными приборами.
2. Проводить измерение 2 раза в сутки: утром — до применения лекарственных средств и вечером — после применения всех лекарственных средств. Общепринято, что утренние показатели имеют худшие значения, чем вечерние, поэтому расчетные величины имеют названия УБП и УП. Однако, если пациент проводит несколько измерений ПФМ в течение дня,

то минимальный показатель может не быть «утренним», в таком случае он обозначается как «наихудший» или «наименьший».

3. Замеры необходимо делать всегда в одном и том же положении больного (лучше стоя прямо).

4. Перед замером важно убедиться, что указатель пикфлоуметра стоит на нуле.

5. Пикфлоуметр следует держать горизонтально, не касаясь шкалы/бегунка пальцами.

6. Пациент должен сделать максимальный вдох и, взяв пикфлоуметр в рот и плотно обхватив мундштук губами, сделать максимально сильный и быстрый выдох.

7. Необходимо следить, чтобы язык и зубы не закрывали мундштук пикфлоуметра, а выдох был осуществлен только через рот (или использовать носовой зажим).

8. После проведения измерения курсор пикфлоуметра необходимо вернуть в исходное положение.

9. Измерение следует повторить еще 2 раза, выбрать наилучший результат и внести его в специальный график.

**Оценка результатов пикфлоуметрии.** Показатели ПФМ оценивают в относительных величинах (в процентах от ДВ ПСВ), поскольку норма значительно варьирует в зависимости от антропометрических и возрастных характеристик (табл. 3, рис. 4).

Таблица 3

Должная величина пиковой скорости выдоха у детей в зависимости от роста [5]

Рост, см	ПСВ, л/мин	Рост, см	ПСВ, л/мин
109	147	140	307
112	160	142	320
114	173	145	334
117	187	147	347
119	200	150	360
122	214	152	373
124	227	155	387
127	240	158	400
130	254	160	413
132	267	163	427
135	280	165	440
137	293	167	454

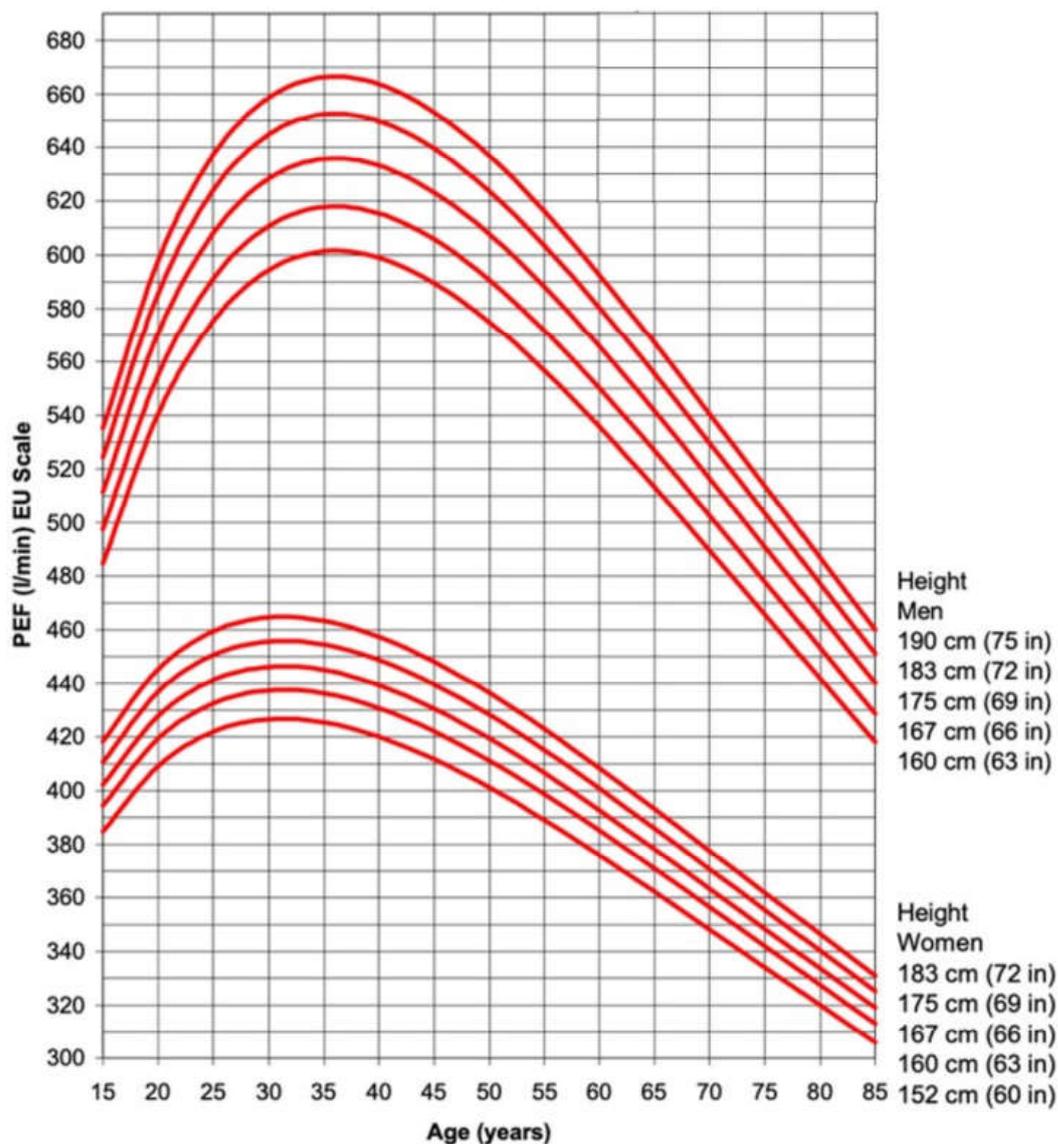


Рис. 4. Должная величина пиковой скорости у взрослых в зависимости от пола, возраста и роста, л/мин

Для врача главным является умение донести до пациента важность проведения мониторинга ПСВ, рассчитать «зоны» индивидуальных пикфлоуметрических коридоров, оценить результаты мониторинга ПСВ (расчет ряда показателей по графику пациента), а также выполнять бронхоторные пробы.

**Расчет зон индивидуальных пикфлоуметрических коридоров.** Для расчета зон индивидуальных пикфлоуметрических коридоров изначально необходимо найти индивидуальную ДВ (см. табл. 3 или рис. 4), затем произвести расчет. Большинство научных респираторных обществ, в том числе и в Беларуси рекомендуют для пациентов с целью расчета границ зон брать за основу величины 80 % и 50 % от ДВ. Тем не менее, в литературных источниках можно встретить и другие варианты (например: 70 % и 40 % и пр.) [7].

*Клинический пример расчета ПФМ коридоров.* У 40-летней женщины ростом 167 см ДВ показателя ПСВ составляет 440 л/мин (см. рис. 4). Необходимо найти границы для выделения зеленой, желтой и красной зон. Соответственно, таковыми станут значения в 80 % и 50 % от должной ПСВ.

Расчет границы зеленой и желтой зоны (80 % ПСВ):

$$80 \% \text{ ПСВ} = 440 \times 0,8 = 352 \text{ л/мин.}$$

Расчет границы желтой и красной зоны (40 % ПСВ):

$$50 \% \text{ ПСВ} = 440 \times 0,5 = 220 \text{ л/мин.}$$

Таким образом, «зеленая» зона будет соответствовать показателям 352 и выше, «желтая» зона — от 220 до 352, «красная» зона — ниже 220. Рассчитанные коридоры зон следует нанести на индивидуальный график ПФМ (рис. 5), также их можно нанести на индивидуальный пикфлоуметр цветными маркерами. Ряд производителей пикфлоуметров наносит цветовое обозначение зон в заводских условиях (см. рис. 3, крайний справа). Данные диапазоны могут не совпадать с индивидуальными параметрами, о чем следует уведомить пациента.

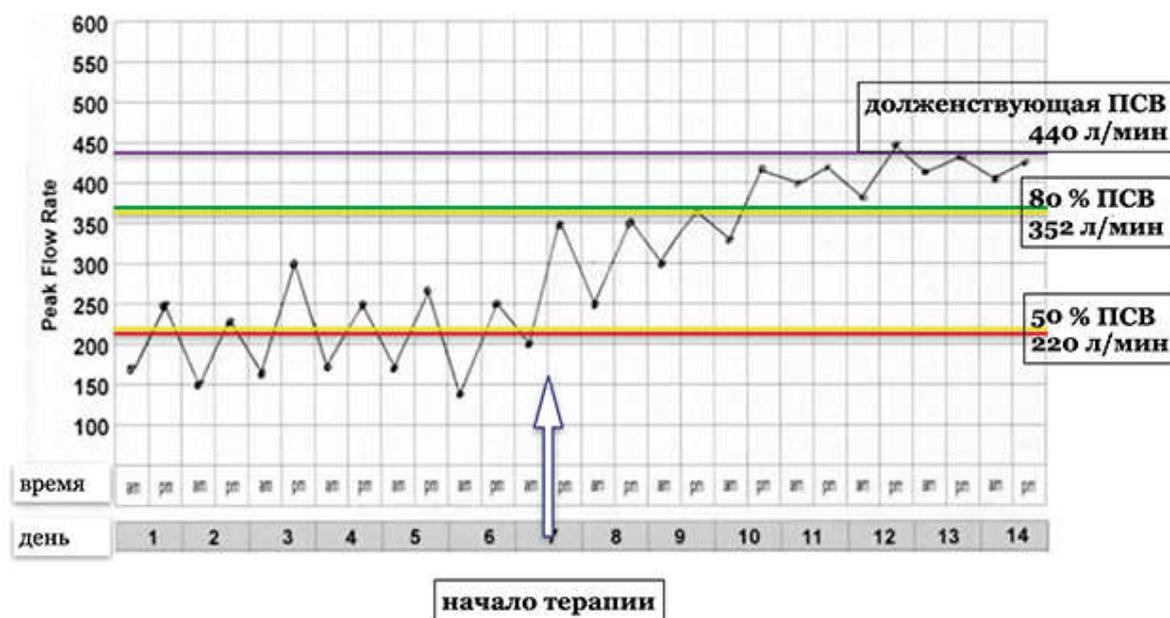


Рис. 5. Отображение индивидуальных зон на графике пикфлоуметрии у пациента с бронхиальной астмой

**Анализ данных ПФМ.** Ведение графика ПФМ следует проводить не менее 7 дней (оптимально — 10–14 дней), после чего пациент предоставляет его врачу. Врач проводит расчет ряда показателей, позволяющих оценить степени нарушения бронхиальной проходимости и контроля БА (см. рис. 5).

## Анализ показателя утренней бронхиальной проходимости (УБП).

Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{УБП} = \frac{\text{наилучшая утренняя ПСВ}}{\text{должная ПСВ}} \times 100 \%$$

Интерпретация нарушения бронхиальной проходимости:

- норма: УБП  $\geq$  80 % от ДВ;
- легкая степень: 70 %  $\leq$  УБП < 80 % от ДВ;
- умеренная степень: 50  $\leq$  УБП < 70 % от ДВ;
- значительная степень: УБП < 50 % от ДВ.

Клинический пример расчета показателя УБП отображен на рис. 6.

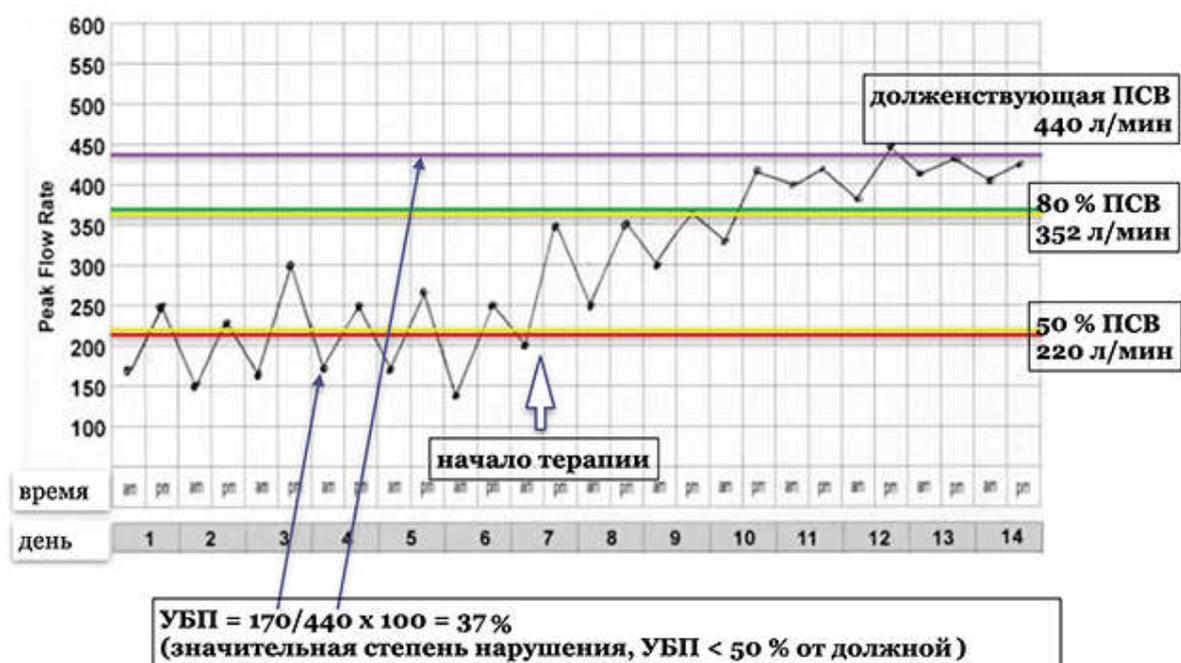


Рис. 6. Расчет показателя утренней бронхиальной проходимости по графику пикфлоуметрии

За первые 6 дней мониторингования (до начала терапии) выбирают наилучшую утреннюю ПСВ (170 л/мин) и с учетом должнствующей (440 л/мин) проводят расчет:

$$\text{УБП} = 170/440 \times 100 = 37 \%$$

Интерпретация: показатель соответствует значительной степени нарушения бронхиальной проходимости (< 50 % от должной) при норме более 80 %.

**Анализ СВ бронхиальной проходимости.** СВ рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{СВ} = \frac{\text{наилучшая ПСВ} - \text{наименьшая ПСВ}}{\frac{1}{2} \text{наилучшая ПСВ} + \text{наименьшая ПСВ}} \times 100 \%$$

Интерпретация нарушения бронхиальной проходимости:

- норма: индекс СВ < 10 % (у детей < 13 %) [1];
- легкое: 10 % ≤ индекс СВ < 20 %;
- умеренное: 20 % ≤ индекс СВ < 30 %;
- значительное: индекс СВ ≥ 30 %.

Клинический пример расчета индекса СВ отображен на рис. 7.

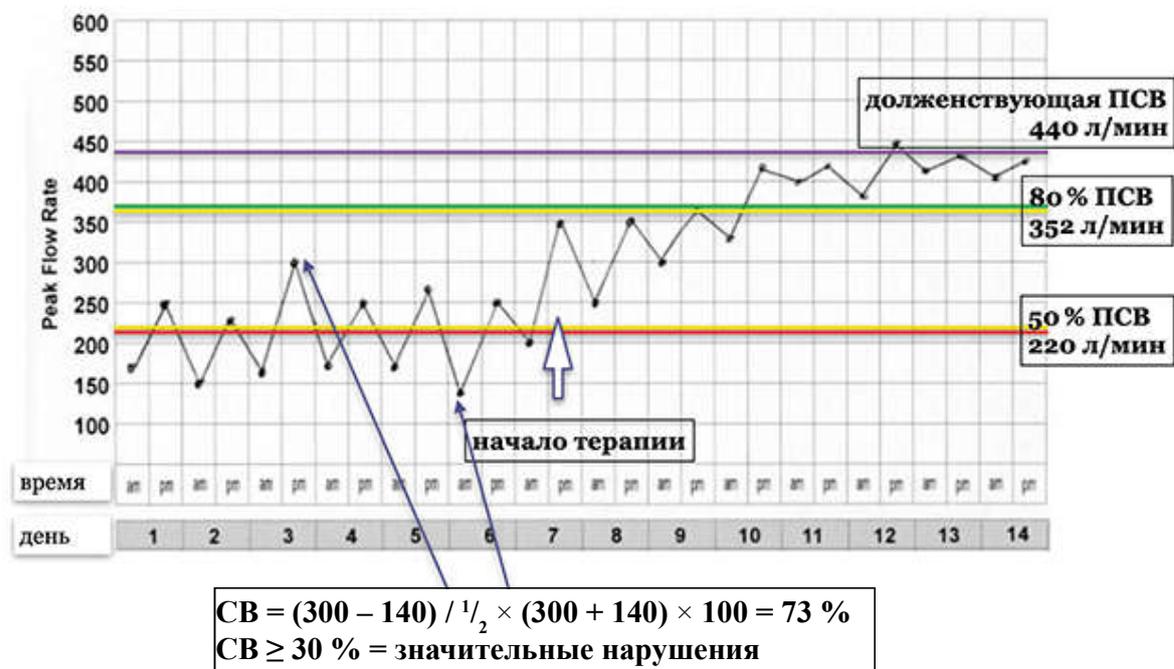


Рис. 7. Расчет индекса суточной вариабельности пиковой скорости выдоха по графику пикфлоуметрии

За первые 6 дней мониторингования (до начала терапии) выбирают наилучшую вечернюю ПСВ (300 л/мин) и наихудшую утреннюю ПСВ (140 л/мин) и проводят расчет:

$$СВ = (300 - 140) / (\frac{1}{2} \times (300 + 140)) \times 100 = 160 / \frac{1}{2} \times 440 = 160/220 = 73 \%$$

Интерпретация: показатель соответствует значительным нарушениям бронхиальной проходимости (СВ ≥ 30 %) при норме не более 10 %.

**Определение наличия «утреннего провала» бронхиальной проходимости.** Наличие «утреннего провала» рассчитывается по следующей формуле:

$$УП = \frac{\text{показатель ПСВ утром}}{\text{показатель ПСВ вечером предыдущего дня}} \times 100 \%$$

Интерпретация нарушения бронхиальной проходимости:

- рассчитанный показатель < 80 % свидетельствует об УП;
- наличие хотя бы одного УП за неделю является признаком гиперреактивности бронхов / неконтролируемости БА.

Клинический пример расчета УП отображен на рис. 8.

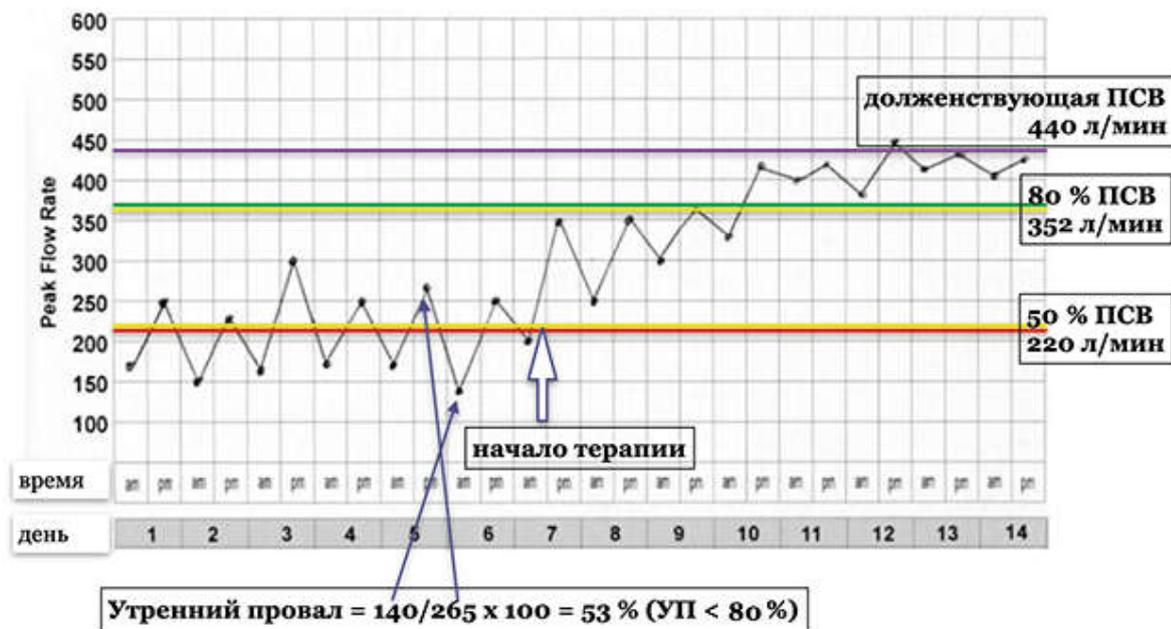


Рис. 8. Расчет показателей «утреннего провала» бронхиальной проходимости по графику

За первые 6 дней мониторинга (до начала терапии) выбираем худшую утреннюю ПСВ (140 л/мин), предшествующую ей вечернюю ПСВ (265 л/мин) и проводим расчет:

$$\text{УП} = 140 / 265 \times 100 = 53 \%$$

Интерпретация: показатель соответствует наличию «утреннего провала», т. к.  $< 80 \%$ .

**Бронхомоторные пробы.** Различают 2 варианта бронхомоторных проб: *пробы на обратимость обструкции* (бронходилатационная, БДТ) и *провокационные пробы* (оценка гиперреактивности бронхов). Противопоказаний к проведению БДТ нет, кроме противопоказаний к самой спирометрии или к используемым бронхолитикам. Назначение провокационных проб может быть ограничено в связи с риском развития выраженной обструкции, особенно при изначально сниженных показателях ПСВ и  $\text{ОФВ}_1$ .

Наиболее часто применяются БДТ, что нашло отражение в клинических рекомендациях по диагностике БА в GINA-2023 и многих национальных руководствах. БДТ проводят с применением бронходилататоров. «Золотым стандартом» считается ингаляция 2–4 доз сальбутамола, однако могут применяться и другие варианты бронхолитической терапии (другие  $\beta_2$ -агонисты, М-холинолитики или их комбинации) в зависимости от индивидуального ответа пациента [1]. При проведении пробы оценивают БДО.

Провокационные пробы проводят с различными триггерами: фармакологическими (метахолин, гистамин, карбахол, маннитол), физическими

(физическая нагрузка, гипервентиляция, неизотонические аэрозоли, сухой/холодный воздух) раздражителями и сенсibiliзирующими агентами (аллергены, профессиональные аллергены). Фармакологические пробы проводят редко и только в условиях стационара в связи с риском развития обострения БА. В детской практике допускается проводить провокационный тест только со стандартизированной физической нагрузкой (велозергометрия, 6-минутный шаговый тест, тредмил тест). Критерии положительной провокационной пробы см. в табл. 1.

Ключевым моментом в выборе теста является оценка исходных показателей (рис. 9).



Рис. 9. Алгоритм выбора бронхомоторной пробы

При величине ПСВ,  $ОФВ_1 < 80\%$  показано проведение БДТ. В противном случае проба менее информативна, за исключением случаев наличия клинических проявлений бронхиальной обструкции. Тем не менее, ряд авторов также считает возможным проведение БДТ при ПСВ,  $ОФВ_1 \geq 80\%$  и с целью выявления резервных возможностей вентиляционной функции легких, и у особой категории пациентов, предположительно имеющих показатели ФВД выше средних значений (спортсменов, ныряльщиков, оперных певцов и т. д.).

При исходном  $ОФВ_1 \geq 80\%$  в отсутствии клинических проявлений обструкции показана провокационная проба. Следует помнить, что проведение провокационной пробы пациенту с низкими показателями бронхиальной проходимости может спровоцировать приступ БА, а также развитие системной аллергической реакции вплоть до анафилаксии. В этой связи проведение провокационной пробы с некоторыми триггерами следует делать при наличии укладки для оказания неотложной помощи, а персонал должен быть обучен оказанию неотложной помощи.

Оптимально, если бронхомоторные пробы проводятся на автоматизированном спирометре. Учету в таком случае подлежит показатель  $ОФВ_1$  и/или ФЖЕЛ (относительные и абсолютные величины).

Согласно рекомендациям GINA-2023 [1], а также АТО/ЕРО 2005 г., при БДТ прирост данных показателей на 12 % с одновременным увеличением их абсолютной величины на 200 мл от исходного значения является диагностически значимым. Достоверность теста будет выше, если прирост составит соответственно > 15 % и > 400 мл от исходного значения. У детей учитывают только относительные величины.

Согласно рекомендациям АТО/ЕРО 2022 г., за положительный тест принимают прирост показателей  $\geq 10\%$  от ДВ, при этом бронхолитический препарат, его доза и способ доставки данным документом не регламентированы [8, 9].

В условиях амбулаторного приема при отсутствии спирометра возможно проведение бронхомоторных проб с помощью ПФМ. В таком случае оценке подлежит динамика показателя ПСВ. Аналогично, его прирост при БДТ и снижение при провокационной пробе (кроме фармакологических проб, т. к. их проводят только в условиях стационара) подтверждает положительность теста. Однако в последующем требуется проведение спирометрии для оценки динамики  $ОФВ_1$ .

**Бронходилатационная проба.** Техника выполнения следующая:

1. Измерить исходное значение  $ОФВ_1$  (или ПСВ при невозможности провести спирометрию). Проба проводится при  $ОФВ_1 < 80\%$ , а также при  $ОФВ_1 \geq 80\%$  при наличии клинических проявлений обструкции (см. рис. 9).

2. Выполнить ингаляцию бронхолитика (согласно GINA-2023 — 200–400 мкг салбутамола или любого другого эквивалентного препарата, сопоставимого по бронхолитическому эффекту; согласно АТО/ЕРО 2022 г. — бронхолитический препарат, его доза и способ доставки не регламентированы).

3. Повторно измерить значение ПСВ после ингаляции бронхолитика (через 15 мин после  $\beta_2$ -агониста, через 30 мин после М-холинолитика).

4. Рассчитать показатель БДО. Показатель можно рассчитать следующими способами:

**Способ 1. Расчет относительно исходной величины  $ОФВ_1$  (ПСВ):**

$$\text{БДО} = \frac{\text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ после ингаляции} - \text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ до ингаляции}}{\text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ до ингаляции}} \times 100\%.$$

Интерпретация: проба положительна при  $\text{БДО} \geq 12\%$  и более. При спирометрии требуется учитывать также прирост абсолютной величины  $ОФВ_1$  (см. табл. 1).

**Способ 2. Расчет относительно ДВ  $ОФВ_1$  (ПСВ):**

$$\text{БДО} = \frac{\text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ после ингаляции} - \text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ до ингаляции}}{\text{должная } \text{ОФВ}_1(\text{ПСВ})} \times 100\%.$$

Интерпретация: проба положительна при  $\text{БДО} \geq 10\%$  [8, 9].

*Клинический пример.* У 40-летней женщины ростом 167 см ДВ показателя ПСВ составляет 440 л/мин (см. рис. 4, 5). До ингаляции бронхолитика ПСВ — 150 л/мин, после ингаляции — 225 л/мин.

Способ 1: БДО =  $(225 - 150) \times 100 / 150 = 50 \%$ .

Интерпретация: проба положительна — прирост составил  $>12 \%$  относительно исходной величины этого показателя.

Способ 2: БДО =  $(225 - 150) \times 100 / 440 = 17 \%$ .

Интерпретация: проба положительна — прирост составили  $>10 \%$  относительно ДВ этого показателя.

**Провокационная проба.** Техника выполнения следующая:

1. Измерить исходное значение  $ОФВ_1$  (ПСВ — только у детей при отсутствии возможности провести спирометрию) согласно табл. 1. Проба проводится при  $ОФВ_1$  (ПСВ)  $\geq 80 \%$  и отсутствии клинических проявлений обструкции (см. рис. 9). При более низких исходных показателях возможно развитие острого приступа астмы.

2. Выполнить воздействие триггера. Наиболее безопасной является стандартизированная проба с физической нагрузкой, реже проводят пробы с гипертоническим раствором, с метахолином, а также с профессиональными аллергенами. У детей провокационная проба проводится только со стандартизированной физической нагрузкой (табл. 1).

3. Повторно измерить значение  $ОФВ_1$  (ПСВ) после воздействия триггера. Количество и временные промежутки между измерениями зависят от применяемого бронхоконстриктора. Оптимально измерять  $ОФВ_1$  (ПСВ) несколько раз (через 5–10–15–30 мин) в связи с возможными индивидуальными особенностями скорости развития БКО пациента на триггер. В случае применения фармакологических проб БКО может развиваться непосредственно в процессе ингаляции или в первые минуты после ингаляции.

4. Рассчитать показатель ухудшения бронхиальной проходимости, БКО. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{БКО} = \frac{\text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ до пробы} - \text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ после пробы}}{\text{ОФВ}_1(\text{ПСВ}) \text{ до пробы}} \times 100 \%$$

Интерпретация: у взрослых проба положительна, если физическая нагрузка вызывает БКО  $\geq 10 \%$  совместно со снижением  $ОФВ_1 > 200$  мл; при ингаляции гипертонического раствора, маннитола или проведения стандартизированной гипервентиляции БКО  $\geq 15 \%$ ; при ингаляции метахолина БКО  $\geq 20 \%$  (см. табл. 1, [1]). У детей проба положительна, если физическая нагрузка вызывает снижение  $ОФВ_1 > 12 \%$  от ДВ или ПСВ  $> 15 \%$  от исходного уровня (см. табл. 1, [1]).

*Клинический пример.* У 40-летней женщины ростом 167 см исходный показатель ПСВ составил 400 л/мин, после физической нагрузки — 320 л/мин.

$$\text{БКО} = (400 - 320) \times 100 / 400 = 80 \times 100 / 400 = 20 \%$$

Интерпретация: проба положительна — показатели ухудшились > 10 % относительно исходной величины.

**Общая оценка результатов мониторинга ПФМ по графику пациента.** Визуализация результатов мониторинга ПФМ в виде графика ПСВ позволяет оценить состояние бронхиальной проходимости, выявить бронхиальную гиперреактивность, на основании чего врач правомочен принимать решение о тактике дальнейшего ведения пациента (рис. 10).

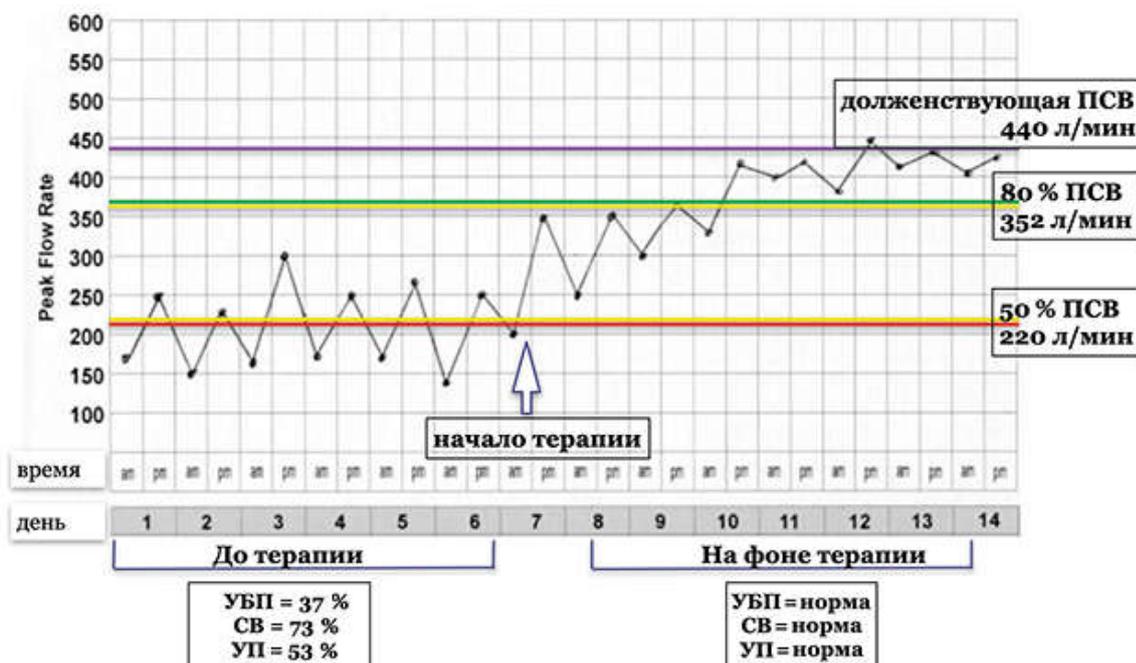


Рис. 10. Общая оценка результатов мониторинга пиковой скорости выдоха пациента

В левой части рисунка график имеет выраженную зазубренность и значительное смещение ниже линии ДВ ПСВ, что свидетельствует о плохом контроле над БА. Расчетные показатели ПФМ имеют низкие цифры УБП, высокую СВ и наличие УП.

В правой части рисунка график уплощен, смещен вверх к линии должной ПСВ, а все вышеперечисленные показатели ПФМ соответствуют норме. Данная картина соответствует контролируемой БА.

В отечественных спирометрах имеется программное обеспечение «Астма-монитор», позволяющее рассчитывать показатели УБП, СВ и УП за период проведения мониторинга (например: за период нахождения пациента на стационарном лечении) [10].

## КРИТЕРИИ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ОБОСТРЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Данные ПФМ важны для оценки степени тяжести обострения БА. В табл. 4 представлены клинические критерии (симптомы и данные инструментального обследования, в том числе ПФМ), лежащие в основе оценки тяжести приступа БА.

Таблица 4

**Критерии степени тяжести обострения бронхиальной астмы**

№ пункта	Степень тяжести	Критерии
1	Обострение нетяжелой степени тяжести	Усиление симптомов. ПСВ 50–75 % от лучших или должных значений. Увеличение частоты использования бронхолитиков $\geq 50$ % или дополнительное их использование через небулайзер. Ночные пробуждения из-за симптомов астмы и требующие применения препаратов скорой помощи
2	Тяжелое обострение	ПСВ 33–50 % от лучших или должных значений. Частота дыхания более 25 в мин. ЧСС $\geq 110$ в мин. Невозможность произнести фразу на одном выдохе
3	Жизнеугрожающее обострение	ПСВ менее 33 % от лучших или должных значений. $SpO_2 < 92$ . $PaO_2 < 60$ мм рт. ст. Нормокапния ( $PaCO_2$ 35–45 мм рт. ст.). «Немое» легкое. Цианоз. Слабые дыхательные усилия. Брадикардия. Гипотензия. Усталость дыхательной мускулатуры. Оглушение. Кома
4	Обострение, близкое к фатальному	Гиперкапния ( $PaCO_2 > 45$ мм рт. ст.) и (или) необходимость в проведении механической вентиляции легких

Для того, чтобы отнести пациента к более тяжелой категории, достаточно наличия хотя бы одного из соответствующих критериев.

## ОЦЕНКА КОНТРОЛЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Для оценки контроля БА экспертами GINA разработаны и предлагаются специальные опросники по контролю над симптомами БА (Asthma Control Questionnaire, ACQ) и тесты по контролю над БА (Asthma Control test, АСТ). По результатам их оценки врач может ориентировочно (следует учитывать когнитивные особенности пациента) судить о степени контроля заболевания и, соответственно, о необходимости проверки комплаентности пациента, правильности выполнения ингаляций, а также принимать решения о коррекции терапии.

Данные опросники и тесты нашли отражение в национальных руководствах [2, 11]. Классическими вариантами принято считать опросники, обозначенные ниже. Существуют модификации опросников по возрасту пациентов, по характеру и количеству вопросов, а также по периодам наблюдения (1 нед., 4 нед. и т. д.).

**Оценка контроля над астмой у детей старше 6 лет, подростков и взрослых с помощью опросника (ACQ).** Для данной возрастной категории пациентов выделяют критерии контроля над симптомами БА, а также факторы риска для неблагоприятных исходов.

Критерии контроля над симптомами БА у детей старше 6 лет, подростков и взрослых представлены на рис. 11.

За последние 4 нед. у пациента отмечались:		Уровень контроля над БА		
		хорошо контролируемая	частично контролируемая	неконтролируемая
Дневные симптомы чаще 2 раз в неделю	ДА <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/>	Ничего из перечисленного	1–2 из перечисленного	3–4 из перечисленного
Ночные пробуждения из-за БА	ДА <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/>			
Потребность в препарате для купирования симптомов чаще 2 раз в неделю	ДА <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/>			
Любое ограничение активности из-за БА	ДА <input type="checkbox"/> НЕТ <input type="checkbox"/>			

Рис. 11. Опросник по оценке уровня контроля над симптомами астмы у детей старше 6 лет, подростков и взрослых (ACQ)

Используют опросник, состоящий из 4 вопросов, позволяющий оценить состояние пациента за последние 4 нед. В зависимости от количества положительных ответов уровень контроля оценивают как хороший, частичный или отсутствие контроля. При неконтролируемой БА требуется присутствие 3–4 клинических признаков за последние 4 нед.; частично контролируемой — 1–2 клинических признака за последние 4 нед.; хорошо контролируемой — отсутствие перечисленных клинических признаков у пациента.

*Клинический пример.* Девушка, 25 лет. Требуется оценить контроль над астмой при наличии следующей информации:

1. Дневные симптомы — 4 раза/нед.
2. Ночные симптомы — нет.

3. Потребность в сальбутамоле — 2 раза/нед.

4. Физическая активность — не ухудшается.

Заключение: ответ положителен только по первому пункту, соответственно у пациентки имеется 1 симптом (общий индекс ACQ = 1), что соответствует частично контролируемой астме.

**Факторы риска неблагоприятных исходов астмы, особенности оценки [11]:**

– оценивать факторы риска с момента постановки диагноза и периодически, особенно у пациентов с обострениями;

– ФВД не учитывается при оценке контроля над симптомами (но снижение  $ОФВ_1$  учитывается как фактор риска обострений);

– оценивать ФВД в начале терапии, затем спустя 3–6 мес. лечения препаратами для длительного контроля с целью определения лучшего персонального  $ОФВ_1$  пациента, затем периодически — для оценки риска.

**Потенциально модифицируемые независимые факторы риска обострений БА:**

– неконтролируемые симптомы;

– чрезмерное использование КДБА (> 1 ингалятора 200 доз в месяц);

– неадекватная терапия ИГКС (не назначались ИГКС, плохая приверженность, неправильная техника ингаляции);

– низкий  $ОФВ_1$ , особенно < 60 % ДВ;

– существенные психологические или социально-экономические проблемы;

– контакт с триггерами (курение, аллергены);

– коморбидные состояния (ожирение, риносинуситы, подтвержденная пищевая аллергия);

– эозинофилия мокроты или крови;

– беременность.

**Другие важные независимые факторы риска обострений:**

– интубация или лечение в отделении интенсивной терапии по поводу БА;

–  $\geq 1$  тяжелого обострения за последние 12 мес.

**Факторы риска для развития фиксированной обструкции дыхательных путей:**

– отсутствие или недостаточная ИГКС-терапия;

– экспозиция с табачным дымом, вредными химическими, профессиональными агентами;

– низкий исходный  $ОФВ_1$ , хроническая гиперсекреция слизи, эозинофилия мокроты или крови.

## Факторы риска для развития нежелательных побочных эффектов лекарств:

- системные: частое применение системных кортикостероидов; длительное применение высоких доз или применение сильнодействующих ИГКС; лекарственные препараты, способные ингибировать цитохром P450;
- локальные: высокие дозы или сильнодействующие ИГКС; плохая техника ингаляции.

**Оценка контроля над астмой у детей до 6 лет с помощью опросника (АСQ).** Для определения уровня контроля над симптомами БА у детей до 6 лет используют опросник, состоящий из 4 вопросов для родителей, позволяющий оценить состояние ребенка за последние 4 нед. (рис. 12). В зависимости от количества положительных ответов уровень контроля оценивается как хороший, частичный контроль или отсутствие контроля. Неконтролируемой БА соответствует наличие 3–4 клинических признаков за последние 4 нед.; частично контролируемой — 1–2 клинических признаков за последние 4 нед.; хорошо контролируемой — отсутствие перечисленных клинических признаков у пациента.

Уровень контроля	Хороший контроль	Частичный контроль	Нет контроля
В течение последних 4 нед. у ребенка отмечались:			
Дневные симптомы в течение более чем нескольких минут более чем 1 раз в неделю.	Ничего из перечисленного	1–2 симптома	3–4 симптома
Ограничивает ли БА физическую активность (бегает / играет меньше других детей, легче устает во время прогулки / игры)?			
Использование препаратов для купирования симптомов более чем 1 раз в неделю.			
Наличие ночных пробуждений или ночного кашля из-за БА			

Рис. 12. Опросник по оценке уровня контроля над симптомами бронхиальной астмы у детей до 6 лет (АСQ) [11]

*Клинический пример.* Ребенок, 4 года, требуется оценить контроль над астмой при наличии следующей информации:

1. Дневные симптомы — 3 раза/нед.
2. Физическая активность — быстро устает.
3. Потребность в препаратах для купирования симптомов астмы — 2 раза/нед.
4. Ночные симптомы — 1 раз/нед.

Заключение: по каждому из пунктов ответ положителен, соответственно у пациента имеется 4 симптома (общий индекс АСQ = 4), что соответствует неконтролируемой астме.

**Опросник по контролю над симптомами астмы у взрослых модифицированный (АСQ-5).** Опросник АСQ-5 (рис. 13) состоит из 5 вопросов о частоте и степени выраженности симптомов БА за последнюю неделю. Выраженность симптомов оценивают по 7-балльной шкале от 0 до 6 баллов.

Таким образом, общий индекс по опроснику ACQ5 может варьироваться от 0 (полностью контролируемая БА) до 6 (абсолютно неконтролируемая БА). Для расчета все баллы опросника суммируются, затем сумма делится на число вопросов (5), таким образом общий индекс может составлять от 0 до 6. Значение  $ACQ5 < 0,75$  достоверно свидетельствует о хорошем контроле над БА, а  $ACQ5 > 1,5$  — о неконтролируемом течении заболевания.

Опросник по контролю над симптомами БА (ACQ-5)	Балл
Впишите справа цифру, соответствующую номеру ответа, который лучше всего отражает Ваше состояние за последнюю неделю	
В среднем как часто за последнюю неделю Вы просыпались ночью из-за БА?	
<input type="checkbox"/> 0 Никогда <input type="checkbox"/> 1 Очень редко <input type="checkbox"/> 2 Редко <input type="checkbox"/> 3 Несколько раз <input type="checkbox"/> 4 Много раз <input type="checkbox"/> 5 Очень много раз <input type="checkbox"/> 6 Не мог(-ла) спать из-за БА	
В среднем насколько сильны были симптомы БА, когда Вы просыпались утром в течение последней недели?	
<input type="checkbox"/> 0 Симптомы не было <input type="checkbox"/> 1 Очень слабые симптомы <input type="checkbox"/> 2 Слабые симптомы <input type="checkbox"/> 3 Умеренные симптомы <input type="checkbox"/> 4 Довольно сильные симптомы <input type="checkbox"/> 5 Сильные симптомы <input type="checkbox"/> 6 Очень сильные симптомы	
В целом насколько Вы были ограничены в своих профессиональных и повседневных занятиях из-за БА в течение последней недели?	
<input type="checkbox"/> 0 Совсем не ограничен(-а) <input type="checkbox"/> 1 Чуть-чуть ограничен(-а) <input type="checkbox"/> 2 Немного ограничен(-а) <input type="checkbox"/> 3 Умеренно ограничен(-а) <input type="checkbox"/> 4 Очень ограничен(-а) <input type="checkbox"/> 5 Чрезвычайно ограничен(-а) <input type="checkbox"/> 6 Полностью ограничен(-а)	
В целом какую часть времени в течение последней недели у Вас были хрипы в груди?	
<input type="checkbox"/> 0 Одышки не было <input type="checkbox"/> 1 Очень небольшая <input type="checkbox"/> 2 Небольшая <input type="checkbox"/> 3 Умеренная <input type="checkbox"/> 4 Довольно сильная <input type="checkbox"/> 5 Сильная <input type="checkbox"/> 6 Очень сильная	
В целом была ли у Вас одышка из-за симптомов БА в течение последней недели?	
<input type="checkbox"/> 0 Никогда <input type="checkbox"/> 1 Очень редко <input type="checkbox"/> 2 Редко <input type="checkbox"/> 3 Иногда <input type="checkbox"/> 4 Значительную часть времени <input type="checkbox"/> 5 Подавляющую часть времени <input type="checkbox"/> 6 Все время	
Сложите все цифры согласно Вашим ответам	
Разделите сумму на 5 и оцените результат по шкале на обратной стороне	

Рис. 13. Опросник по контролю над симптомами астмы (Asthma Control Questionnaire — ACQ-5) [11]

*Клинический пример.* При выборе ответов на вопросы о самочувствии в течение последней недели девушка 25 лет отметила следующее:

1. Пробуждение ночью из-за БА — редко (2).
2. Выраженность утренних симптомов — умеренные симптомы (3).
3. Ограничения в деятельности из-за БА — немного ограничена (2).
4. Какую часть времени присутствовали хрипы — очень небольшую (0).
5. Наличие одышки из-за симптомов БА — редко (2).

Расчет — сумма баллов составила:  $2 + 3 + 2 + 0 + 2 = 9$

Заключение: общий индекс  $ACQ-5 = 9/5 = 1,8$  (неконтролируемое течение заболевания).

**Тест по контролю над симптомами БА у взрослых пациентов и подростков старше 12 лет (Asthma Control Test — АСТ).** Тест по контролю над БА за последние 4 нед. (рис. 14) включает в себя 5 пунктов для самостоятельного заполнения пациентом, каждому пункту присваивается значение от 1 до 5 баллов, которые затем суммируются (общее значение шкалы — 5–25 баллов). Сумма 25 баллов означает полный контроль; 20–24 балла — БА контролируется хорошо; 19 баллов и меньше свидетельствует о неконтролируемой БА.

Вопросы					Баллы
1. Как часто за последние 4 нед. БА мешала Вам выполнять обычный объем работы в учебном заведении, на работе или дома?					
Все время	Очень часто	Иногда	Редко	Никогда	
1	2	3	4	5	
2. Как часто за последние 4 нед. Вы отмечали у себя затрудненное дыхание?					
Чаще 1 раза в день	1 раз в день	От 3 до 6 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	Ни разу	
1	2	3	4	5	
3. Как часто за последние 4 нед. Вы просыпались ночью или раньше, чем обычно, из-за симптомов БА (свистящее дыхание, кашель, затрудненное дыхание, чувство стеснения или боль в груди)?					
4 ночи в неделю или чаще	2–3 ночи в неделю	1 раз в неделю	1 или 2 раза	Ни разу	
1	2	3	4	5	
4. Как часто за последние 4 нед. Вы использовали быстродействующий ингалятор (например, Вентолин, Беродуал, Атровент, Сальбутамол) или небулайзер (аэрозольный аппарат) с лекарством (например, Беротек, Беродуал, Вентолин небулы)?					
3 раза в день или чаще	1 или 2 раза в день	2 или 3 раза в неделю	1 раз в неделю или реже	Ни разу	
1	2	3	4	5	
5. Как бы Вы оценили, насколько Вам удавалось контролировать БА за последние 4 нед.?					
Совсем не удавалось контролировать	Плохо удавалось контролировать	В некоторой степени удавалось контролировать	Хорошо удавалось контролировать	Полностью удавалось контролировать	
1	2	3	4	5	
Итого					

Рис. 14. Тест по контролю над астмой у взрослых пациентов и подростков старше 12 лет (АСТ) [11]

*Клинический пример.* При выборе ответов на вопросы о самочувствии в течение последних 4 нед. девушка 25 лет отметила следующее:

1. Как часто за последние 4 нед. БА мешала Вам выполнять обычный объем работы в учебном заведении, на работе или дома? — Очень часто (2).

2. Как часто за последние 4 нед. Вы отмечали у себя затрудненное дыхание? — От 3 до 6 раз в нед. (3).

3. Как часто за последние 4 нед. Вы просыпались ночью или раньше, чем обычно, из-за симптомов БА (свистящего дыхания, кашля, затрудненного дыхания, чувства стеснения или боли в груди)? — 2–3 ночи в нед. (2).

4. Как часто за последние 4 нед. Вы использовали быстродействующий ингаляционный препарат (например: Вентолин, Беродуал, Атровент, Сальбутамол) или небулайзер (аэрозольный аппарат) с лекарством (например: Беротек, Беродуал, Вентолин небулы)? — 2 или 3 раза в нед. (3).

5. Как бы Вы оценили, насколько Вам удавалось контролировать БА за последние 4 нед.? — В некоторой степени удавалось контролировать (3).

Расчет — сумма баллов составила:  $2 + 3 + 2 + 3 + 3 = 13$ .

Заключение: общий индекс АСТ = 13 баллов (неконтролируемое течение заболевания). За последние 4 нед. пациентке НЕ удавалось КОНТРОЛИРОВАТЬ БА. Следует обратиться к врачу за рекомендациями, чтобы улучшить контроль над заболеванием.

**Тест по контролю над симптомами астмы у детей (Children Asthma Control Test — ChACT).** Тест ChACT (рис. 15) состоит из 7 вопросов, при этом вопросы 1–4 предназначены для ребенка (4-балльная оценочная шкала ответов: от 0 до 3 баллов), а вопросы 5–7 о состоянии ребенка за последние 4 нед. предназначены для родителей (6-балльная шкала: от 0 до 5 баллов).

Тест по контролю над бронхиальной астмой у детей	Баллы
Попросите своего ребенка ответить на следующие вопросы:	
1. Как у тебя дела с астмой сегодня?	
<input type="radio"/> 0 Очень плохо <input type="radio"/> 1 Плохо <input type="radio"/> 2 Хорошо <input type="radio"/> 3 Очень хорошо	
2. Как сильно астма мешает тебе бегать, заниматься физкультурой или играть в спортивные игры?	
<input type="radio"/> 0 Очень мешает, я совсем не могу делать то, что мне хочется <input type="radio"/> 1 Мешает, и это меня расстраивает <input type="radio"/> 2 Немножко мешает, но это ничего <input type="radio"/> 3 Не мешает	
3. Кашляешь ли ты из-за астмы?	
<input type="radio"/> 0 Да, все время <input type="radio"/> 1 Да, часто <input type="radio"/> 2 Да, иногда <input type="radio"/> 3 Нет, никогда	
4. Просыпаешься ли ты по ночам из-за астмы?	
<input type="radio"/> 0 Да, все время <input type="radio"/> 1 Да, часто <input type="radio"/> 2 Да, иногда <input type="radio"/> 3 Нет, никогда	
На следующие вопросы ответьте самостоятельно, без участия ребенка	
5. Как часто за последние 4 нед. Ваш ребенок испытывал какие-либо симптомы астмы в дневное время?	
<input type="radio"/> 5 Ни разу <input type="radio"/> 4 1–3 дня <input type="radio"/> 3 4–10 дней <input type="radio"/> 2 11–18 дней <input type="radio"/> 1 19–24 дня <input type="radio"/> 0 Каждый день	
6. Как часто за последние 4 нед. у Вашего ребенка было свистящее дыхание из-за астмы в дневное время?	
<input type="radio"/> 5 Ни разу <input type="radio"/> 4 1–3 дня <input type="radio"/> 3 4–10 дней <input type="radio"/> 2 11–18 дней <input type="radio"/> 1 19–24 дня <input type="radio"/> 0 Каждый день	
7. Как часто за последние 4 нед. Ваш ребенок просыпался из-за астмы?	
<input type="radio"/> 5 Ни разу <input type="radio"/> 4 1–3 дня <input type="radio"/> 3 4–10 дней <input type="radio"/> 2 11–18 дней <input type="radio"/> 1 19–24 дня <input type="radio"/> 0 Каждый день	
Итого:	

Рис. 15. Тест по контролю над астмой у детей (ChACT) [11]

Результатом теста является сумма оценок за все ответы в баллах (максимальная оценка — 27 баллов). От ее величины будут зависеть рекомендации по дальнейшему лечению пациентов. Оценка  $\geq 20$  баллов соответству-

ет контролируемой БА,  $\leq 19$  баллов — недостаточно контролируемой БА, пациенту рекомендуется консультация врача для пересмотра плана лечения.

*Клинический пример.* При ответе на вопросы о самочувствии в течение последней недели ребенок 7 лет и его мать отметили следующее:

1. Как дела с БА сегодня? — Плохо (1).
  2. Как сильно БА мешает тебе бегать, заниматься физкультурой или играть в спортивные игры? — Немножко мешает (2).
  3. Кашляешь ли ты из-за БА? — Да, иногда (2).
  4. Просыпаешься ли ты ночью из-за БА? — Нет, никогда (3).
  5. Как часто за последние 4 нед. Ваш ребенок испытывал какие-либо симптомы БА в дневное время? — 1–3 дня (4).
  6. Как часто за последние 4 нед. у Вашего ребенка было свистящее дыхание в дневное время? — 1–3 дня (4).
  7. Как часто ребенок просыпался за последние 4 нед.? — Ни разу (5)
- Расчет — сумма баллов составила:  $1 + 2 + 2 + 3 + 4 + 4 + 5 = 21$ .
- Заключение: общий индекс ChACT = 21 (наличие контроля над БА).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Global Initiative for Asthma. 2023 GINA Report, Global Strategy for Asthma Management and Prevention.* Mode access: <https://ginasthma.org>. Date access: 15.09.2023.
2. *Лечение и диагностика пульмонологических заболеваний: клинический протокол : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 5 июля 2012 № 768.* Режим доступа: <https://minzdrav.gov.by>. Дата доступа: 10.09.2023.
3. *Спирометрия: методическое руководство по проведению исследования и интерпретации результатов / М. Ю. Каменева [и др.] // Пульмонология. 2023. Т. 33. № 3. С. 307–340.*
4. *Кирюхина, Л. Д. Стандартизация спирометрии: что нового в обновлении 2019 г. (Ч. 2). / Л. Д. Кирюхина, П. В. Стручков // Медицинский алфавит. 2020. № 14. С. 10–18.*
5. *Pulmonary function testing in children // S. Godfrey [et al.] // J. Pediatr. 1979. N 95. P. 168–170.*
6. *Nunn, A. J. New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults / A. J. Nunn, I. Gregg // Br. Med. J. 1989. N 298. P. 1068.*
7. *Должные величины при исследовании функции внешнего дыхания. Разные должные — разные заключения? / П. В. Стручков [и др.] // Медицинский алфавит. 2021. № 15. С. 22–26.*
8. *Каменева, М. Ю. Новые международные рекомендации по интерпретации легочных функциональных тестов (Ч. 1). / М. Ю. Каменева // Медицинский алфавит. 2022. № 20. С. 16–22.*
9. *ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests // S. Stanojevic [et al.] // Eur. Respir. J. 2022. N 1. С. 60.*
10. *Стандарты проведения и оценка результатов спирометрии : учеб. пособие / В. С. Никифоров [и др.]. Санкт-Петербург : КультИнформПресс, 2017. 56 с.*
11. *Бронхиальная астма: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению / А. Г. Чучалин [и др.] // Пульмонология. 2022. Т. 32, № 3. С. 393–447.*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений .....	3
Введение .....	4
Проведение первичной диагностики бронхиальной астмы.....	4
Диагностика нарушений бронхиальной проходимости .....	7
Критерии степени тяжести обострения бронхиальной астмы .....	22
Оценка контроля бронхиальной астмы.....	23
Список использованной литературы.....	30

Учебное издание

**Рубан** Анна Петровна  
**Сушинский** Вадим Эдуардович  
**Маничев** Игорь Александрович

# **ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ И ОЦЕНКА КОНТРОЛЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск В. Э. Сушинский  
Корректор Н. С. Кудрявцева  
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 10.01.24. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хегох office».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,35. Тираж 50 экз. Заказ 11.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.