



---

## СОДЕРЖАНИЕ

---

Слово к читателю.....	8
<b>НЕБОЛЬШАЯ ЗАМЕТКА О «НЕПОНЯТНЫХ» СЛОВАХ, ИЛИ О НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИХ ТЕРМИНАХ.....</b>	<b>10</b>
<b>НЕМНОГО СВЕДЕНИЙ ОБ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>10</b>
Анатомия дыхательной системы.....	10
Физиология дыхательной системы.....	19
<b>ЧТО ТАКОЕ БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА.....</b>	<b>21</b>
<b>ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ.....</b>	<b>23</b>
Внутренние факторы.....	24
<i>Генетические факторы</i> .....	24
<i>Пол</i> .....	25
<i>Ожирение</i> .....	25
Внешние факторы.....	26
<i>Аллергены клеща домашней пыли</i> .....	27
<i>Аллергены животных, покрытых шерстью</i> .....	28
<i>Аллергены тараканов</i> .....	28
<i>Пыльцевые аллергены</i> .....	28
<i>Аллергены плесени</i> .....	29
<i>Простуды и острые респираторные вирусные инфекции</i> .....	30
<i>Профессиональные «вредности»</i> .....	30
<i>Табачный дым (активное и пассивное курение)</i> .....	30
<i>Загрязнение воздуха внутри и снаружи помещений</i> .....	32
<i>Пищевые аллергены — продукты и пищевые добавки</i> .....	33
<b>КАК РАЗВИВАЕТСЯ БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА.....</b>	<b>35</b>
Что происходит во время приступа бронхиальной астмы.....	40
<b>ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ.....</b>	<b>41</b>
<b>БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА В ЦИФРАХ.....</b>	<b>45</b>

<b>КЛАССИФИКАЦИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ</b> .....	47
Международная классификация болезней.....	48
Классификация по тяжести течения до начала лечения.....	49
Классификация по тяжести течения с учетом начальной терапии.....	51
Классификация по степени контроля.....	52
Классификация по фазам течения.....	53
Классификация по клиническим вариантам.....	54
<i>Аллергическая бронхиальная астма</i> .....	54
<i>Инфекционно-зависимая бронхиальная астма</i> .....	55
<i>Первично-измененная реактивность бронхов</i> .....	55
<i>Профессиональная бронхиальная астма</i> .....	55
Классификация по наличию осложнений.....	56
<b>ПРИЗНАКИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ БРОНХИАЛЬНУЮ АСТМУ</b> .....	56
Стадии развития бронхиальной астмы.....	57
<i>Биологические дефекты у здоровых людей</i> .....	57
<i>Состояние предастмы</i> .....	58
<i>Клинически выраженная форма</i> .....	58
Общие клинические симптомы приступа.....	58
<i>Хрипы</i> .....	59
<i>Одышка</i> .....	60
<i>Кашель</i> .....	61
<i>Чувство заложенности в груди</i> .....	63
Клиническая картина приступа.....	63
<i>Предвестники</i> .....	63
<i>Кульминация приступа</i> .....	64
Астматический статус.....	65
<i>Определение</i> .....	65
<i>Причины возникновения</i> .....	65
<i>Варианты астматического статуса</i> .....	66
<i>Как развивается астматический статус</i> .....	67
<i>Стадии астматического статуса</i> .....	67
<b>ОСЛОЖНЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ</b> .....	69
Острые осложнения.....	69
<i>Пневмоторакс</i> .....	69

<i>Пневмомедиастиnum</i> .....	70
<i>Беттолепсия</i> .....	70
<i>Ателектаз</i> .....	71
Хронические осложнения .....	72
<i>Пневмосклероз</i> .....	72
<i>Эмфизема легких</i> .....	72
<i>Хроническое легочное сердце</i> .....	73
<b>СИМПТОМЫ, ПРИ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬСЯ К ВРАЧУ</b> .....	74
<b>ДИАГНОСТИКА БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ</b> .....	75
Симптомы заболевания .....	75
Исследование функции внешнего дыхания.....	76
<i>Показатели функции внешнего дыхания</i> .....	76
<i>Спирометрия</i> .....	78
<i>Пикфлоуметр</i> .....	80
Изучение аллергологического статуса .....	84
Дополнительные методы, уточняющие диагноз .....	84
<b>ОСОБЫЕ СЛУЧАИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ</b> .....	84
Аллергическая бронхиальная астма .....	85
Инфекционно-зависимая бронхиальная астма .....	85
Аспириновая бронхиальная астма .....	86
Профессиональная бронхиальная астма.....	88
Беременность и бронхиальная астма .....	88
Хирургическое лечение у пациентов с бронхиальной астмой.....	89
Гастроэзофагеальный рефлюкс у пациентов с бронхиальной астмой.....	89
<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ</b> .....	90
О названиях лекарственных препаратов.....	90
Откуда берутся лекарства.....	91
Понятие доказательной медицины.....	94
<b>ЛЕЧЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ</b> .....	99
Лечение, направленное на достижение контроля бронхиальной астмы .....	99
Лечение обострений бронхиальной астмы.....	102

Когда необходимо срочно обратиться за медицинской помощью.....	102
Чего нельзя делать в момент приступа.....	105

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ** ..... 105

Что нужно сообщить лечащему врачу перед началом лечения.....	105
Что нужно знать при проведении лечения.....	106
Пути введения лекарственных препаратов.....	107
<i>Дозирующие аэрозольные ингаляторы</i> .....	108
<i>Дозирующие порошковые ингаляторы</i> .....	112
<i>Небулайзеры</i> .....	113
Лекарственные препараты.....	116
<i>Глюкокортикостероиды</i> .....	117
<i>Бета (<math>\beta_2</math>)-агонисты</i> .....	120
<i>Антилейкотриеновые препараты</i> .....	122
<i>Теофиллины</i> .....	122
<i>Антихолинергические препараты</i> .....	123
<i>Кромоны</i> .....	125
<i>Антитела к иммуноглобулину E</i> .....	126

**КАК САМОСТОЯТЕЛЬНО КОНТРОЛИРОВАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**..... 127

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПРИСТУПОВ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**..... 130

Аллергены клеща домашней пыли.....	130
Табачный дым.....	131
Аллергены животных, покрытых шерстью.....	132
Аллергены тараканов.....	133
Пыльцевые аллергены.....	133
Аллергены плесени.....	133
Продукты и пищевые добавки.....	134
Профессиональные «вредности».....	134
Простуды и острые респираторные вирусные инфекции.....	134
Ожирение.....	135

<b>О ЧЕМ НЕ ПИШУТ В МЕДИЦИНСКИХ КНИГАХ .....</b>	<b>136</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	
Тест самоконтроля бронхиальной астмы .....	139
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>	
Таблица расчета ПСВ (л/мин) в зависимости от возраста, пола и роста.....	141
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b>	
Словарь медицинских терминов .....	143
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4</b>	
Список сокращений .....	159

---

## НЕБОЛЬШАЯ ЗАМЕТКА О «НЕПОНЯТНЫХ» СЛОВАХ, ИЛИ О НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИХ ТЕРМИНАХ

---

*Варкалось. Хливкие шорьки  
Пырялись по наве,  
И хрюкотали зелюки,  
Как мюмзики в мове.*

Л. Кэрролл. «Алиса в Зазеркалье»  
(перевод Д. Орловской)

Прежде чем начать изложение интересующей нас темы, необходимо сделать одно небольшое пояснение. При первом знакомстве с книгой может создаться впечатление, что она чрезмерно перегружена незнакомыми терминами, что затрудняет восприятие. Да, действительно, изобилие латинских и греческих терминов делает чтение медицинских книг понятным не более чем известное стихотворение, процитированное в эпиграфе. Однако без терминов не обойтись, и для того чтобы изложение было доступным и лаконичным, все они разъясняются в тексте один раз. Если же, листая эту книгу, вы встретитесь с незнакомым словом, не спешите откладывать ее, ищите объяснение в словаре, который приводится в Приложении 3. Там разъясняются практически все термины.

---

## НЕМНОГО СВЕДЕНИЙ ОБ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

---

### Анатомия дыхательной системы

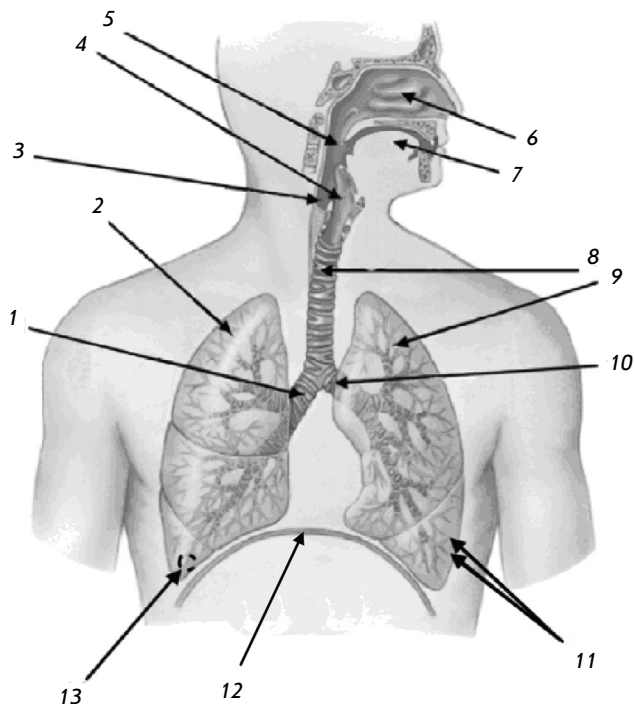
---

К дыхательной системе человека относят все структуры, которые обеспечивают доставку в организм атмосферного кислорода и обмен его на углекислый газ, образующийся в процессе жизнедеятельности организма. Эта система состоит из следующих структур:

■ *воздухоносные полости и трубки* — полость носа, носоглотка, гортань, трахея, бронхи (рис. 1);

- функциональная легочная ткань, в которой, собственно, и происходит обмен кислорода и углекислого газа<sup>1</sup>;
- грудная клетка и дыхательная мускулатура.

Воздухоносная полость начинается *полостью носа*, продолжается в *носоглотку*, затем в *гортань*, которая переходит в *трахею* (см. рис. 1). Трахея, после вхождения в груд-



**Рис. 1. Органы грудной клетки; вид спереди:**

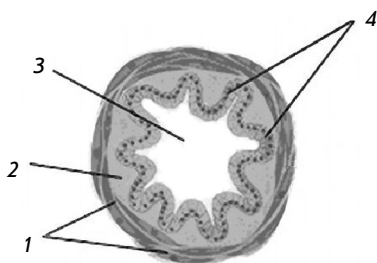
1 — правый главный бронх; 2 — правое легкое; 3 — пищевод; 4 — гортань; 5 — носоглотка; 6 — полость носа; 7 — язык; 8 — трахея; 9 — левое легкое; 10 — левый главный бронх; 11 — бронхиолы; 12 — диафрагма; 13 — ацинус (в увеличенном масштабе см. рис. 3)

<sup>1</sup> Функциональная легочная ткань выполняет и другие, недыхательные функции: выработку веществ, участвующих в регуляции свертывания крови, обмена белков, жиров, углеводов; поддержание постоянства температуры тела.



ную клетку, разделяется на *два главных бронха*, каждый из которых входит в соответствующее *легкое*. Далее бронхи последовательно делятся (ветвятся) 16—18 раз и образуют *бронхиальное дерево*.

Стенки бронхов состоят из трех оболочек (рис. 2): слизистой, фиброзно-мышечно-хрящевой и наружной соединительнотканной (адвентициальной) оболочки<sup>1</sup>. *Слизистая оболочка* бронха выстлана *реснитчатыми клетками*, каждая из которых содержит на своей поверхности около 200 отростков, напоминающих реснички диаметром 0,3 мкм<sup>2</sup> и длиной около 6 мкм.



**Рис. 2. Поперечный срез стенки бронха:**

1 — фиброзно-мышечно-хрящевой слой; 2 — слизистая оболочка; 3 — просвет бронха; 4 — реснитчатые клетки

*Фиброзно-мышечно-хрящевой слой* является жестким структурным каркасом бронха, который состоит из незамкнутых хрящевых полуколец, соединенных в кольца гладкими мышцами. Такая конструкция позволяет изменять диаметр бронха, сокращая мышцы. Между собой хрящевые кольца соединены фиброзной тканью.

По мере уменьшения диаметра бронха количество хрящевых колец и их размеры уменьшаются, а количество мышечных клеток увеличивается.

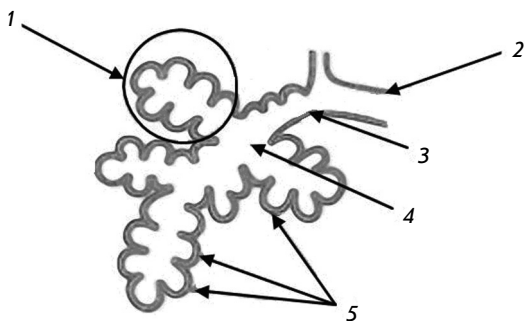
В стенках бронхов проходят кровеносные сосуды и нервы, а также содержится множество специальных клеток, которые выполняют различные функции. Например, клетки

<sup>1</sup> На рисунке не показана.

<sup>2</sup> *Микрометр* (мкм) — единица длины, равная  $10^{-6}$  метра. Ранее также использовалось название *микрон* (мк).

вырабатывающие защитную слизь, тучные клетки, содержащие биологически активные вещества и др.

Наиболее мелкие бронхи называют *бронхиолами* (рис. 3). Различают *конечные* и *дыхательные бронхиолы*, которые продолжают в *альвеолярный ход*, переходящий в альвеолы. *Альвеола*<sup>1</sup> — это дыхательный пузырек, окруженный сетью мельчайших кровеносных сосудов — *капилляров*. Между стенками альвеол и капилляров происходит обмен кислорода и углекислого газа.



**Рис. 3. Структура ацинуса:**

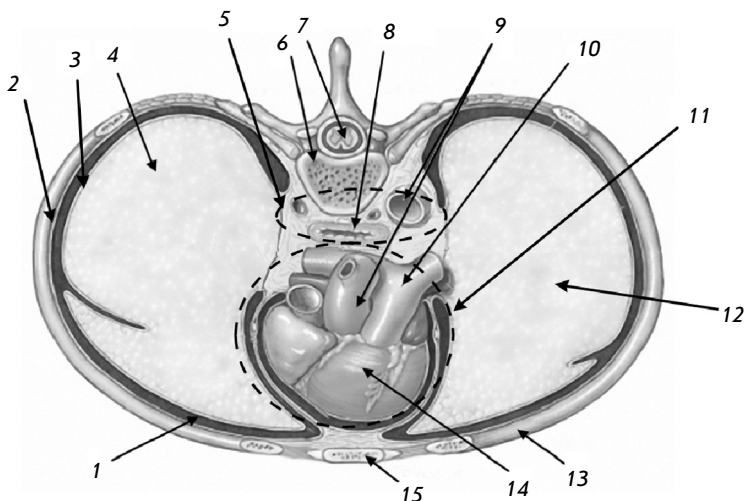
1 — альвеолярный мешочек; 2 — конечная бронхиола; 3 — дыхательная бронхиола; 4 — альвеолярный ход; 5 — альвеолы

Анатомическое образование, состоящее из конечной бронхиолы, дыхательной бронхиолы, альвеолярного хода и альвеолы, называют *легочным ацинусом*.

Размер одного ацинуса — около 1,5 мм. Ацинус является структурной единицей *функциональной ткани легкого*. Такую ткань, состоящую из ацинусов, также называют *легочной паренхимой*. В обоих легких около 800 тыс. ацинусов, содержащих более 700 млн альвеол. Благодаря удивительно компактной архитектуре легких, дыхательная поверхность альвеол составляет более 100 м<sup>2</sup> (при глубоком дыхании), а поверхность сети капилляров превышает 80 м<sup>2</sup>. Такая площадь позволяет обеспечивать организм кислородом даже при значительных нагрузках.

<sup>1</sup> От *лат.* *alveolus* — «ячейка, углубление, пузырек».

Между грудной клеткой и легкими существует небольшое замкнутое щелевидное пространство, которое называют *плевральной полостью* (рис. 4). Она образована двумя листками, переходящими друг в друга: *пристеночной плевры* (покрывает изнутри грудную клетку) и *легочной плевры* (покрывает легкие). В норме эта полость содержит небольшое количество жидкости, которая выполняет роль смазки при движении легких и грудной клетки.



**Рис. 4. Поперечный срез органов грудной клетки на уровне сердца:**

1 — плевральная полость; 2 — листок пристеночной плевры; 3 — листок легочной плевры; 4 — правое легкое; 5 — заднее средостение; 6 — тело позвонка; 7 — спинной мозг; 8 — пищевод; 9 — аорта; 10 — легочная артерия; 11 — переднее средостение; 12 — левое легкое; 13 — ребро; 14 — сердце; 15 — грудина

Область грудной полости, расположенная между легкими и ограниченная спереди грудиной, а сзади позвоночником, называют *средостением* (см. рис. 4). Различают *переднее средостение*, в котором помещаются сердце, восходящая часть аорты, крупные вены и диафрагмальные нервы. В *заднем средостении* находятся: грудная часть нисходящей аорты и ее ветви, пищевод, вены, нервные стволы.

Снизу легкие отграничены от органов брюшной полости *диафрагмой* (см. рис. 1), которая представляет собою сухожильно-мышечное образование. Диафрагма, мышцы грудной клетки и передней брюшной стенки участвуют в акте дыхания, и их называют *дыхательной мускулатурой*.

Управляет дыханием нервная система следующим образом. Одна часть нервной системы активизирует дыхание, а другая часть угнетает дыхание. Для того чтобы понять, как это происходит, необходимо кратко описать функциональные особенности нервной системы человека. Согласно анатомической классификации, нервную систему подразделяют на центральную и периферическую. *Центральная нервная система* состоит из головного и спинного мозга, а *периферическая нервная система* представлена 12 парами черепномозговых и 31 парой спинномозговых нервов. Черепномозговые нервы берут начало в головном мозге, а спинномозговые — в спинном мозге. Черепномозговые нервы нумеруются римскими цифрами и имеют также собственные названия. Иннервация легких осуществляется X парой черепномозговых нервов, которые называют *блуждающим нервом*, и спинномозговыми нервами.

Центральные и периферические отделы нервной системы выполняют различные функции. Французский ученый М. Биша<sup>1</sup> предложил классификацию, в которой разделил нервную систему, в зависимости от выполняемых функций, на две подсистемы — соматическую и вегетативную (рис. 5). Эти две подсистемы включают в себя центральные структуры, расположенные в головном и спинном мозге, и периферические структуры.

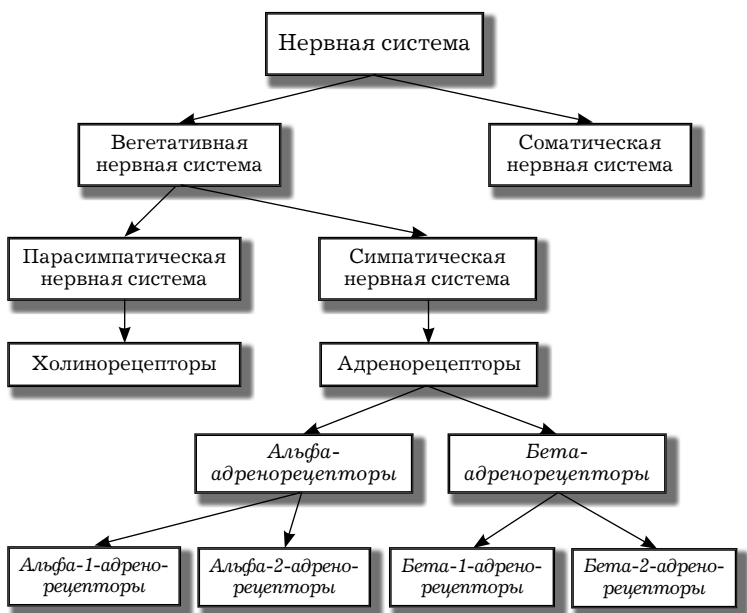
*Соматическая нервная система* иннервирует главным образом кости, скелетные мышцы (поперечно-полосатую мускулатуру), кожу и обеспечивает связь организма с внешней средой.

*Вегетативная нервная система* иннервирует все внутренние органы, гладкие мышцы, кровеносные сосуды. Вегетативная нервная система управляет функциями внутренних органов и поддерживает постоянство внутренней среды.

---

<sup>1</sup> *Бишэ Мари Франсуа Ксавье* (1771—1802) — французский анатом, физиолог и врач.

Вегетативная нервная система имеет две подсистемы: симпатическую и парасимпатическую. Деятельность симпатической нервной системы преобладает в момент напряжения, мобилизации, отражения угрозы. Парасимпатическая нервная система активизируется, когда организм отдыхает. При активации *симпатической нервной системы* увеличивается частота сердечных сокращений, повышается артериальное давление, усиливается вентиляция легких за счет расширения просветов бронхов, ускоряется пищеварение, увеличивается интенсивность обмена веществ и т. п., т. е. в организме преобладают катаболические процессы.



**Рис. 5. Отделы нервной системы**

Когда возникает потребность отдохнуть и набраться сил, активизируется *парасимпатическая нервная система*, которая снижает частоту сердечных сокращений, сужает просвет бронхов, замедляет пищеварение, уменьшает интенсивность обмена веществ и т. п., т. е. в организме преобладают анаболические (синтетические) процессы. Иначе го-

вора, симпатическая система растрчивает энергию с целью активизации организма, а парасимпатическая способствует восстановлению растрченной энергии и созданию ее запасов в момент отдыха. Активность симпатической системы более выражена в дневное время, а парасимпатической в ночное время. Таким образом поддерживается функциональное равновесие внутренних органов.

Связь между нервами и органами осуществляется при помощи специальных структур — синапсов и рецепторов. Возникший в центральной нервной системе управляющий импульс проходит по нервному волокну до самого его окончания. На кончике нервного волокна имеется специальное образование, которое называют *синапсом*. Синапс реагирует на управляющий импульс выделением химического вещества — *передатчика (медиатора)*, который воспринимается *рецептором* внутреннего органа. И уже этот рецептор, получив сигнал, побуждает орган к тому или иному действию. В парасимпатическом отделе вегетативной нервной системы таким передатчиком является *ацетилхолин*, а в симпатической системе — *норадреналин*. Поэтому все рецепторы подразделяются на *холинергические* и *адренергические*. Эти рецепторы находятся практически во всех органах и тканях, но в разных количественных соотношениях. Поскольку симпатическая и парасимпатическая нервная система действуют антагонистически, то соответственно стимуляция холинорецепторов и адренорецепторов приводит к противоположным эффектам. Так, например, стимуляция холинорецепторов сердца приводит к урежению его сокращений, бронхов — к их сужению. И наоборот, стимуляция адренорецепторов приводит к учащению сердцебиения и расширению бронхов.

Адренергические рецепторы могут также активизироваться и при воздействии на них различных *адренергических медиаторов (адреналин и др.)*, которые передаются не только через синапсы, а заносятся с током крови. В этом случае механизм действия следующий. Выделился адреналин, и сердце забилось чаще, кровеносные сосуды расширились, мышцы бронхов расслабились, тучные клетки уменьшили выделение биологически активных веществ. Адреналин выделяется надпочечниками и циркулирует в

несколько минут после ингаляции бронхолитика быстрого действия или более медленное улучшение функции легких, развивающееся через несколько дней или недель после назначения адекватной, поддерживающей терапии, например ингаляционными ГКС<sup>1</sup>.

## ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Различают две группы факторов, способствующих возникновению бронхиальной астмы. Одну группу называют внутренними факторами. К ним относятся характеристики, присущие самому организму. Ко второй группе относят внешние факторы, среди которых наиболее значимыми являются аллергены, инфекции, профессиональные «вредности», курение, загрязнение воздуха внутри и снаружи помещений<sup>2</sup> (табл. 1). Внутренние факторы предрасполагают к заболеванию, а внешние провоцируют возникновение заболевания.

Таблица 1

Внутренние факторы
Генетические: <ul style="list-style-type: none"><li>• гены, предрасполагающие к аллергии;</li><li>• гены, предрасполагающие к бронхиальной гиперреактивности</li></ul>
Пол
Ожирение
Внешние факторы
Аллергены: <ul style="list-style-type: none"><li>• аллергены помещений — клещи домашней пыли, шерсть домашних животных (собак, кошек, мышей), аллергены тараканов, грибы, в том числе плесневые и дрожжевые;</li><li>• внешние аллергены — пыльца, грибы, в том числе плесневые и дрожжевые</li></ul>

<sup>1</sup> Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V., Crapo R. O., Burgos F., Casaburi R. et al. Interpretative strategies for lung function tests // Eur Respir J, 2005. 26 (5): 948—968.

О том, как лечат бронхиальную астму, см. в разделе «Лечение бронхиальной астмы».

<sup>2</sup> Busse W. W., Lemanske R. F. Jr. Asthma // N Engl J Med, 2001. 344 (5): 350—362.

Инфекции, главным образом вирусные
Профессиональные «вредности»
Курение табака: <ul style="list-style-type: none"> <li>• пассивное курение;</li> <li>• активное курение</li> </ul>
Загрязнение воздуха внутри и снаружи помещений
Питание

## Внутренние факторы

К внутренним факторам относятся наследственные генетические факторы, пол, ожирение.

Наличие какого-либо внутреннего фактора не означает 100%-ной вероятности возникновения бронхиальной астмы, но значительно увеличивает шансы заболеть при воздействии внешних факторов.

### Генетические факторы

К развитию бронхиальной астмы предрасполагают нарушения в следующих генах<sup>1</sup>:

■ Гены, ответственные за выработку иммуноглобулинов<sup>2</sup> класса E. Эти гены определяют количество выработки аллергенспецифических антител в ответ на воздействие аллергенов окружающей среды. Исследователи установили, что распространенность бронхиальной астмы среди лиц с высоким уровнем иммуноглобулина E значительно выше по сравнению с теми, кто имеет низкие его значения<sup>3</sup>.

■ Гены, ответственные за проявления бронхиальной гиперреактивности. Чем выше степень бронхиальной гиперреактивности, тем больше вероятность заболеть бронхиальной астмой.

<sup>1</sup> Holloway J. W., Beghe B., Holgate S. T. The genetic basis of atopic asthma // Clin Exp Allergy, 1999. 29 (8): 1023—1032.

<sup>2</sup> Объяснение терминов см. в разделе «Как развивается бронхиальная астма».

<sup>3</sup> Sears M. R. et al. Relation between airway responsiveness and serum IgE in children with asthma and in apparently normal children // N Eng J Med, 1991: 325: 1067—1071.