

ЭМФИЗЕМА  
ЛЕГКИХ  
ДЫХАТЕЛЬНАЯ  
НЕДОСТАТОЧНОСТ  
Ь  
ХЛС

# Эмфизема легких (ЭЛ)

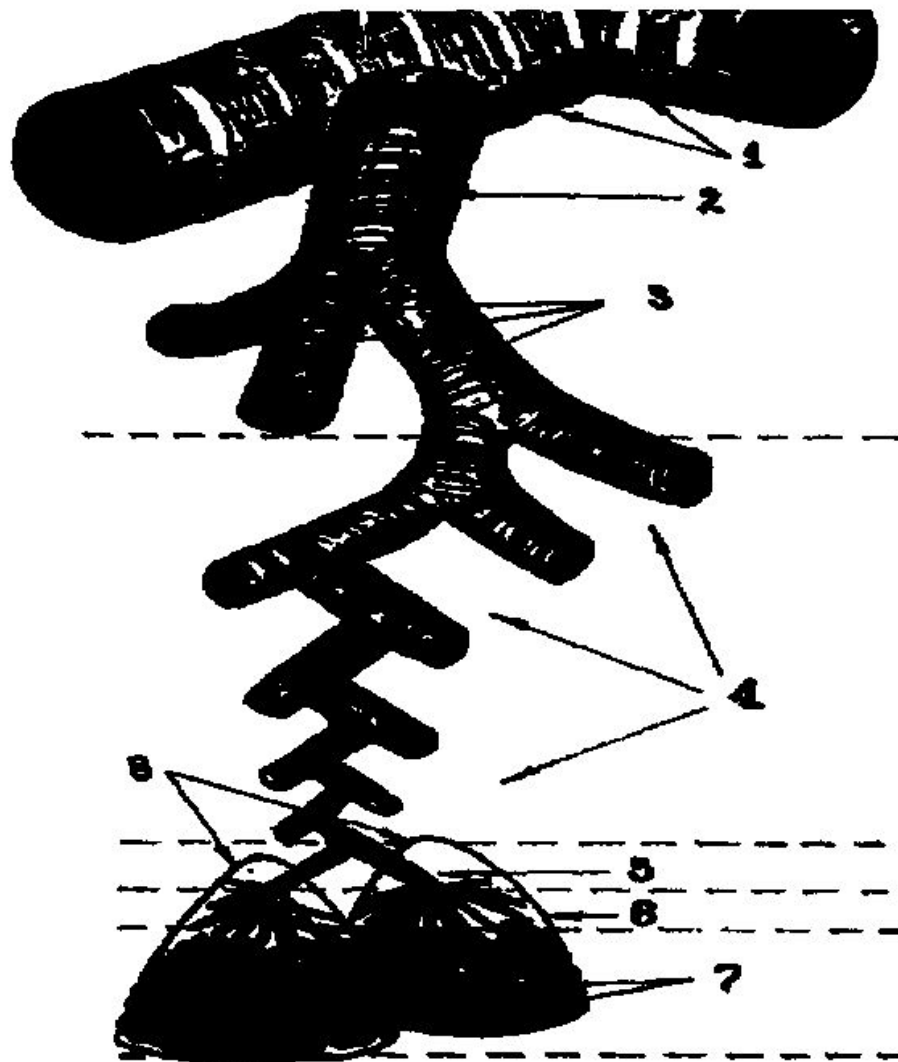
- патологическое состояние легких, характеризующееся расширением воздушных пространств, расположенных дистальнее терминальных бронхиол и сопровождающееся деструктивными изменениями стенок альвеол. ЭЛ относится к группе болезней человека, которые определены как **хронические обструктивные болезни легких (ХОБЛ)**.

**По распространенности** эмфиземы различают:

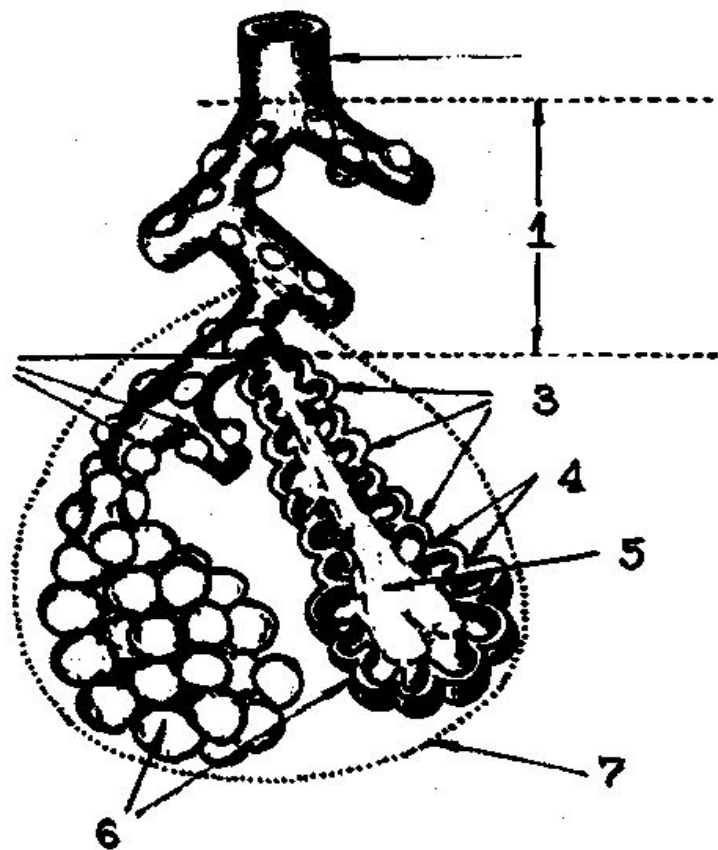
1) диффузную - при которой поражается практически вся легочная ткань; 2) локализованную - связанную с местными изменениями легочной ткани (бронхоэктазами, пневмосклерозом).

**По морфологическим притокам** ЭЛ подразделяют на:

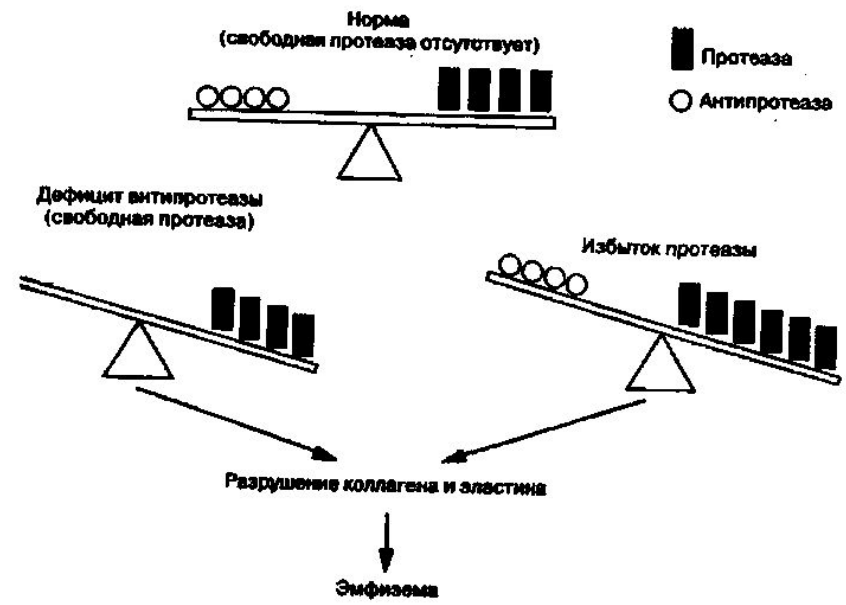
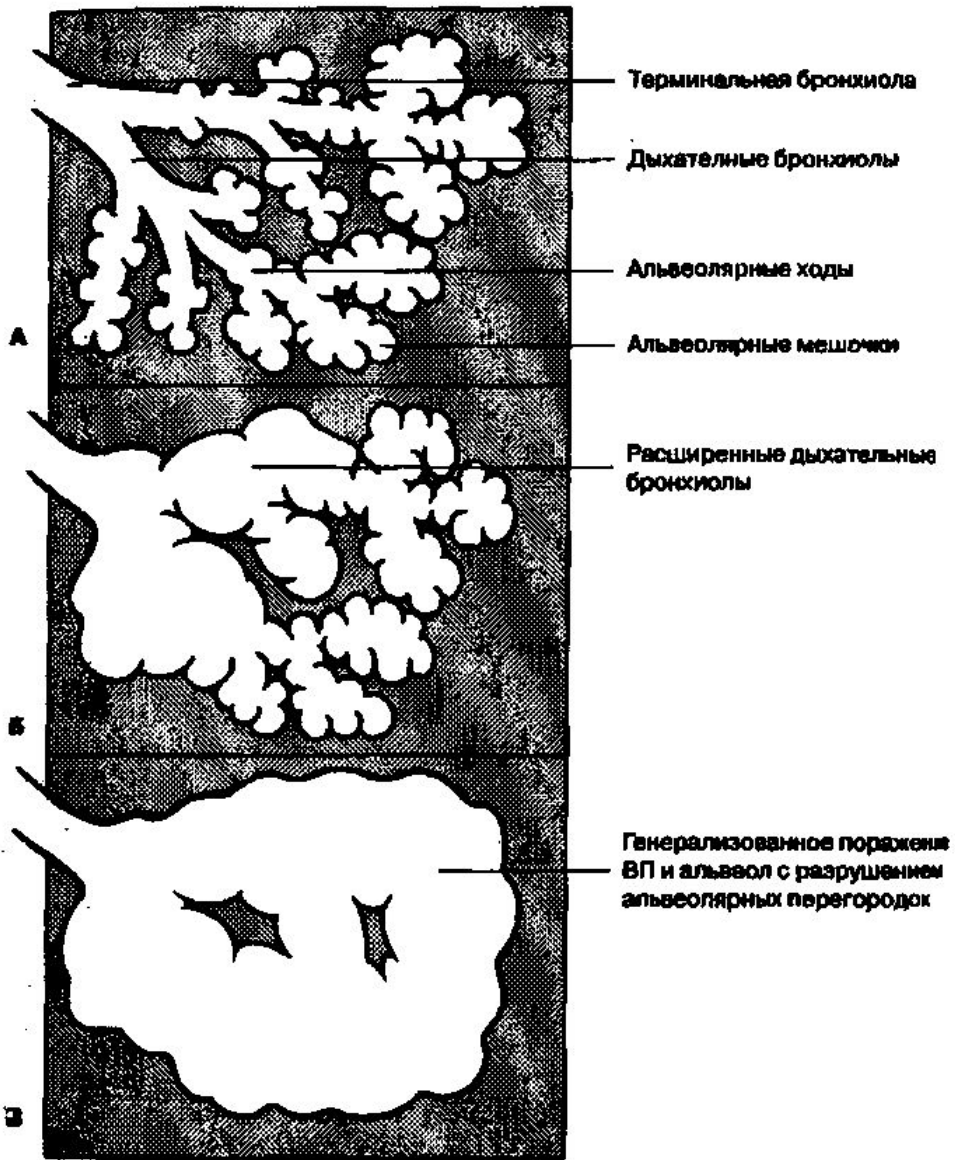
1. Проксимальную ацинарную эмфизему {увеличена и деструктирована респираторная альвеола);
2. Панацинарная эмфизема -(вовлечение в процесс всего ацинуса);
3. Дистальная ацинарная {вовлечение в процесс преимущественно альвеолярных ходов);
4. Иррегулярная эмфизема (многообразие в увеличении ацинусов и их деструкции);
5. Буллезная эмфизема (эмфизематозные участки легкого, превышающие в диаметре 1 см).



1- главные бронхи; 2 – долевые бронхи; 3 – сегментарные бронхи; 4- ветвления сегментарных бронхов; 5 – дольковые бронхи; 6 – терминальные бронхиолы; 7 – ацинусы; 8 – легочные дольки



Строение альвеолярного дерева: 1 – респираторные бронхиолы; 2 – альвеолярные ходы; 3 – альвеолы; 4 – межальвеолярные перегородки; 5 – сообщение альвеолярного мешочка с альвеолярным ходом; 6 – альвеолярные мешочки; 7 – ацинус; 8 – терминальная бронхиола



**Протеазно-антипротеазная теория ХОБЛ,** согласно которой уменьшение антипротеазной или увеличение протеазной активности (или и то и другое вместе) ведет к разрушению эластических волокон соединительнотканного остова легких. Альвеолярные макрофаги и нейтрофилы являются главными источниками протеаз и эластаз в легких. При недостаточной активности антипротеаз, например при снижении синтеза  $\alpha_1$ -антипротеазы, эластическая архитектура альвеолярных стенок может быть разрушена.

Сигаретный дым увеличивает эластазную активность и у 15% курильщиков развивается ХОБЛ.

# Эмфизема легких

Частичная окклюзия ВП из-за избыточной секреции (ХОБ)

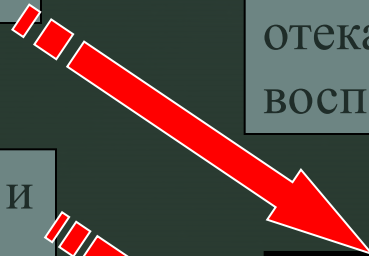
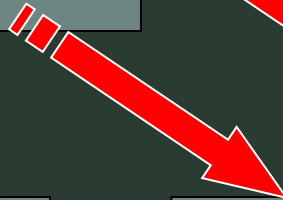
Снижение эластичности легких и утрата сил, поддерживающих просвет ВП

Сужение просвета ВП вследствие сокращения гладкой мускулатуры, отека бронхиальной стенки и воспаления ВП

Снижение объемной скорости экспираторного потока

Коллапс мелких бронхов в самом начале выдоха (период резкого увеличения внутрилегочного давления)

При сужении бронхов линейная скорость потока воздуха возрастает, а боковое давление резко уменьшается, что способствует раннему спадению мелких бронхов в самом начале выдоха (феномен Бернулли)



# Дыхательная недостаточность

Функция внешнего дыхания обеспечивается взаимосвязанной работой всех звеньев системы внешнего дыхания: 1) воздухоносных путей; 2) альвеол; 3) малого круга кровообращения; 4) костно-мышечного каркаса грудной клетки и плевры; 5) нейрогуморального аппарата регуляции дыхания. Нарушение любого из этих звеньев может приводить к дыхательной недостаточности.

**Дыхательная недостаточность** - это состояние, при котором не обеспечивается поддержание нормального газового состава артериальной крови, либо последнее достигается за счет ненормальной (напряженной) работы аппарата внешнего дыхания, приводящей к снижению функциональных возможностей организма



В клике наиболее доступной для исследования является оценка функции вентиляции, которая зависит прежде всего от состояния пунктов 1, 2, 4.

В соответствии с преобладающим нарушением одного или нескольких звеньев вентиляции различают:

Преимущественно *обструктивную* вентиляционную недостаточность, связанную с нарушением прохождения воздуха по крупным или/и мелким воздухоносным путям.

Преимущественно *рестриктивную* недостаточность вентиляции, обусловленную снижением способности легких или/и грудной клетки и плевры к расправлению во время вдоха.

# Обструктивная вентиляционная ДН:

1. Воспалительной инфильтрацией и выраженным отеком слизистой оболочки бронхов (бронхит, бронхиолит);
2. Увеличением количества вязкого секрета (мокроты) в бронхах (бронхит, бронхиолит, бронхоэктазы, пневмонии и др.);
3. Спазмом гладкой мускулатуры мелких бронхов (бронхоспазм, астма);
4. Ранним экспираторным закрытием (коллапсом) мелких бронхов, наиболее выраженным у больных с эмфиземой легких;
5. Деформацией бронхов опухолью, инородным телом;
6. Сужением в области гортани (отек гортани, опухоль голосовых связок и др.).

# Рестриктивная дыхательная недостаточность:

1. Заболеваниями плевры, ограничивающими экскурсию легкого (экссудативный плеврит, гидроторакс, пневмоторакс, фиброторакс и др.);
2. Уменьшением объёма функционирующей паренхимы легкого (ателектазы, пневмонии, резекция легкого и др.);
3. Воспалительной или гемодинамически обусловленной инфильтрацией легочной ткани, ведущей к увеличению «жесткости» легочной паренхимы (пневмония, интерстициальный или альвеолярный отек легких при левожелудочковой недостаточности и др.)
4. Пневмосклерозом различной этиологии
5. Поражениями грудной клетки (деформация, кифосколиоз) и дыхательных мышц (миозиты)

При многих заболеваниях органов дыхания имеет место сочетание *рестриктивных и обструктивных* расстройств, а также нарушение перфузии легких и диффузии газов через альвеолярно-капиллярную мембрану.

# Основные показатели легочной вентилиации:

## Легочные объёмы

1. Дыхательный объём (ДО) - это объём газа, выдыхаемого и вдыхаемого при спокойном дыхании.
2. Резервный объём вдоха (РОВд) - максимальный объём газа, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха.
3. Резервный объём выдоха (РОВвд) - максимальный объём газа, который можно дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха
4. Остаточный объём легких (ООЛ) - объём газа, остающийся в легких после максимального выдоха.

## Легочные емкости

1. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) представляет собой сумму ДО, РОвд, РОвыд, т.е. максимальный объём газа, который можно выдохнуть после максимально глубокого
2. Емкость вдоха (Евд) - это сумма ДО и РОвд, т.е. максимальный объём газа, который можно вдохнуть после спокойного выдоха. Величина этой емкости характеризует способность легочной ткани к растяжению.
3. Общая емкость легких (ОЕЛ) - это общее количество газа, содержащегося в легких после максимального вдоха.

Обычный спирограф позволяет определять 5 легочных объёмов и скоростей: ДО, РОвд, РОвыд, ЖЕЛ, Евд.

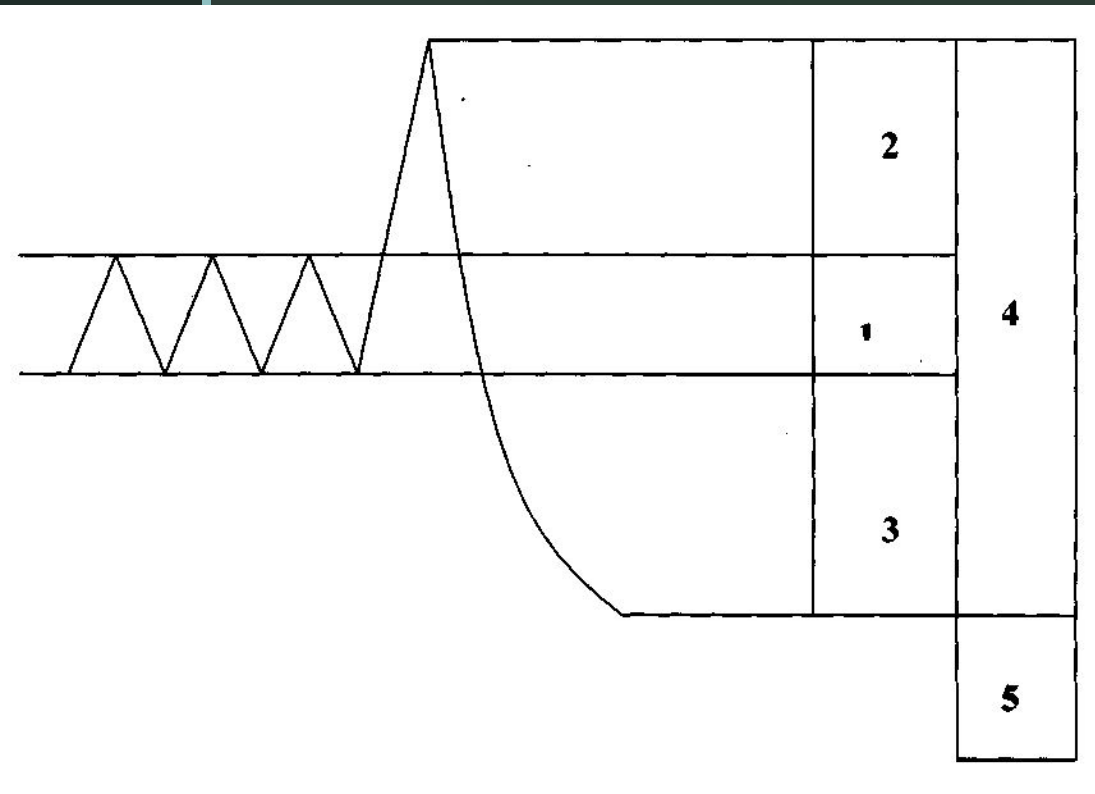
Тест определения форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) позволяет определить наиболее информативные скоростные показатели легочной вентиляции при форсированном выдохе, характеризующие, в частности, степень обструкции внутрилегочных воздухоносных путей.

Оценивая спирограмму экспираторного маневра, рассчитывают несколько показателей:

1. Объём форсированного выдоха за одну секунду (ОФВ<sub>1</sub>) - количество воздуха, удаленного из легких за первую секунду выдоха. Этот показатель уменьшается как при обструкции дыхательных путей (за счет увеличения бронхиального сопротивления), так и при рестриктивных нарушениях (за счет уменьшения всех легочных объёмов).
2. Индекс Тиффно (ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ, %). Это основной показатель экспираторного маневра с форсированным выдохом. Он существенно уменьшается при обструктивном синдроме, поскольку замедление выдоха, обусловленное бронхиальной обструкцией, сопровождается уменьшением ОФВ<sub>1</sub> при отсутствии или незначительном уменьшении всей ФЖЕЛ. При рестриктивных расстройствах индекс Тиффно практически не изменяется, т.к. ОФВ<sub>1</sub> и ФЖЕЛ уменьшаются пропорционально.

# Исследование системы внешнего дыхания

## Спирография



1. Дыхательный объем
2. Резервный объем вдоха
3. Резервный объем выдоха
4. Жизненная емкость легких
5. Остаточный объем

### Типы нарушений системы внешнего дыхания:

1. Обструктивный
2. Рестриктивный
3. Смешанный

# Определение степени дыхательной недостаточности (по спирограмме)

<b>ПОКАЗАТЕЛИ</b>	<b>I СТЕПЕНИ</b>	<b>II СТЕПЕНИ</b>	<b>III СТЕПЕНИ</b>
ЧД В 1МИН	ДО 24	24-28	БОЛЕЕ 28
ЖЕЛ В % ДЖЕЛ	ДО 70	69-50	МЕНЕЕ 50
МВЛ В % ДМВЛ	ДО 55	54-35	МЕНЕЕ 35
ОФВ 1 В % ДОФВ 1	ДО 55	54-35	МЕНЕЕ 35
ОФВ 1/ЖЕЛВ % (ПРОБА ТИФФНО)	ДО 55	54-40	МЕНЕЕ 40
МОД В % ДМОД	ДО 150	150-200	СВЫШЕ 200



# Легочное сердце

Патологическое состояние (клинический синдром), характеризующееся гипертрофией и (или) дилатацией правого желудочка сердца в результате легочной артериальной гипертензии, обусловленной заболеваниями органов дыхания (бронхолегочного аппарата, сосудов легких или торакодиафрагмальными нарушениями).

# Классификация легочного сердца:

## I. По течению:

1. Острое легочное сердце, которое развивается в течение нескольких часов, дней (массивная тромбоэмболия легочной артерии - 90%; затяжной приступ бронхиальной астмы, астматическое состояние; пневмония с большой площадью поражения).
2. Подострое легочное сердце развивается в течение нескольких недель, месяцев (повторные мелкие тромбоэмболии легочной артерии, повторные затяжные приступы бронхиальной астмы, раковый лимфангит легких и др.).
3. Хроническое легочное сердце развивается в течение ряда лет (обструктивные процессы в бронхах: хронический бронхит, бронхиальная астма, эмфизема легких; рестриктивные процессы в легких - фиброзы, поликистоз и др.; поражение позвоночника и грудной клетки с ее деформацией; ожирение - синдром Пиквика и др.)

## II. По состоянию компенсации:

1. Стадия компенсации, когда отсутствуют признаки правожелудочковой сердечной недостаточности.
2. Стадия декомпенсации, при которой появляются симптомы сердечной недостаточности.

# Диагностика легочного сердца

## 1. Данные объективного обследования:

### 1. Осмотр и пальпация области сердца:

- а) сердечный толчок, вследствие дилатации и гипертрофии правого желудочка;
- б) пульсация во II межреберье слева от грудины, обусловлена пульсацией легочной артерии и является результатом повышения давления в малом круге кровообращения.

### 2. Перкуссия сердца:

#### *При отсутствии эмфиземы легких:*

- а) смещение правой границы относительной сердечной тупости кнаружи (дилатация правого предсердия);
- б) расширение зоны абсолютной сердечной тупости (дилатация правого желудочка);
- в) увеличение поперечника сердца.

*При наличии эмфиземы легких:* из-за повышения воздушности легочной ткани и увеличения ее размеров зона абсолютной тупости уменьшается или полностью исчезает, а границу относительной сердечной тупости достоверно определить не удастся.

### 3. Аускультация сердца:

- а) ослабление I тона в IV точке аускультации из-за гипертрофии правого желудочка;
- б) протодиастолический галоп в IV точке аускультации, за счет появления патологического III тона (выраженные изменения миокарда правого желудочка при декомпенсированном легочном сердце);
- в) систолический шум, продолжительный, усиливающийся на вдохе, выслушивается в IV точке аускультации. Появляется за счет расширения правого атрио-вентрикулярного отверстия, в результате чего трехстворчатый клапан неплотно смыкается и кровь в систолу возвращается из правого желудочка в правое предсердие;
- г) акцент II тона, иногда раздвоение II тона на артерии из-за гипертензии в малом круге кровообращения;
- д) шум Грэхема-Стилла - функциональный, диастолический, убывающий - в III точке аускультации, обусловлен значительным повышением давления в легочной артерии, что приводит к ее расширению, при этом клапан легочной артерии неплотно смыкается, и кровь в диастолу возвращается из легочной артерии в правый желудочек (наблюдается редко).

4. **Пульс:** может быть парадоксальным, т.е. на вдохе его наполнение уменьшается.

## **2. Данные дополнительных методов исследования:**

### **1. ЭКГ:**

- а) отклонение электрической от сердца вправо;
- б) гипертрофия правого желудочка;
- в) гипертрофия правого предсердия;
- г) блокада правой ножки пучка Гиса.

### **2. Рентгенологическое исследование:**

- а) увеличение размеров правого предсердия и правого желудочка;
- б) выбухание конуса легочной артерии и расширение ее;
- в) увеличение корней за счет расширения легочной артерии и ее ветвей при обеднении сосудистого рисунка на периферии.

**Отличия дыхательной недостаточности и сердечной недостаточности при легочном сердце представлены в табл. 12.**