

**Заболевания, вызванные  
воздействием  
промышленных аэрозолей:**

**Пневмокониозы. Силикоз.**

**Силикатозы.**

**Металлокониозы.**

**Бисиниозы.**

# Пневмоконоиозы

Хронические заболевания,  
вызванные длительным  
вдыханием и отложением в  
легких пыли с последующим  
развитием диффузного фиброза.

# Виды пневмокониозов:

□ Силикоз;

□ Силикаты: асбестоз, талькоз, цементный пневмокониоз;

□ Карбокониозы (антракоз);

□ Металлокониозы: сидероз (железо), бериллиоз;

□ Бисиноз.



# Диагностика

профессиональный маршрут больного;

санитарно-гигиеническая

характеристика производства состав и концентрацию пыли, его дисперсность и токсичность ;

клинические данные, которые могут повысить склонность организма к возникновению заболевания и ускорить развитие легочного фиброза.

# Силикоз (J62) – pneumoconiosis

Силикоз-пневмокониоз, обусловленный действием пыли кварца и других кристаллических разновидностей тетраэдров свободного диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ). Силикоз наблюдается у рабочих горнорудной, машиностроительной, металлургической промышленности (бурильщики, проходчики, обрубщики и др.).



Предельно допустимая концентрация (ПДК) пыли, содержащей более **70%** свободного диоксида кремния составляет **1 мг/м<sup>3</sup>**, от 10 до 70% - **2 мг/м<sup>3</sup>**, от 2 до 10% - **4 мг/м<sup>3</sup>**.

Изменения в легких наступают в среднем через **15 - 20 лет**.

При неблагоприятных условиях труда (проходчики тоннелей, шлифовщики линз и др.), у лиц молодого возраста с астенической конституцией и ХОЗЛ - через **2-6 лет**.

Острый силикоз (экспозиция около 6 месяцев).

# Патогенез

- Повреждение пылевыми частицами легочных структур.
- Чрезмерная активность макрофагов с образованием свободных радикалов кислорода и стимуляцией ПОЛ.
- Увеличение сосудистой проницаемости и формирование артерио-капиллярного фиброза.



# Клиника

- Основные три жалобы: боль в грудной клетке, одышка, кашель.
- Клинические признаки отстают от рентгенологических изменений.
- У больных силикозом наряду с органами дыхания страдает и сердечно-сосудистая система (при II-III стадиях силикоза): гипертензии в системе легочной артерии, повышение нагрузки на правый желудочек, его гипертрофия и расширение - прогрессирование легочного сердца.



# Легочная гипертензия

- *Повышение среднего давления в легочной артерии  $\geq 25$  мм рт.ст.*
- *Мягкая легочная гипертензия при среднем давлении в легочной артерии*  
 *$\geq 36-50$  мм рт.ст., скорости трикуспидальной регургитации  $2,8-3,4$  м / с.*

- При исследовании функции внешнего дыхания у больных силикозом отмечается рестриктивно-обструктивный тип нарушений.
- Сдвигов со стороны периферической крови при неосложненном силикозе не бывает.



Выделяют

три формы клинико-  
рентгенологических проявлений  
силикоза:

интерстициальную, узелковую,  
опухолевую.

## Интерстициальная формы:

усиление сосудистого и деформация легочного рисунка (периваскулярный и перибронхиальный фиброз, **склероз в межалвеолярных перегородках**) в нижних и средних отделах легких;

уплотнение и изменение структуры корней легких;

умеренно выраженная эмфизема легких.





II стадия интерстициального пневмокониоза

**I стадия узелковой формы силикоза:**  
наличие на фоне измененного легочного рисунка небольшого количества мелкопятнистых теней средней интенсивности размерами от 1 до 2 мм в нижних и средних отделах легких.

**II стадия - увеличение размеров узелковых теней, они могут иметь вид "снежной бури" ;**  
корни легких расширены, уплотнены и приобретают "обрубленный" вид;  
плевра утолщена и деформирована.





**Узелковая форма силикоза**

### III стадия силикоза:

массивные затемнения (**опухолевая** форма) с выраженными плевро-диафрагмальными и плевро-кардиальными спайками, буллезная эмфизема.

Опухолевая форма связана с высокой запыленностью и высоким уровнем концентрации свободного диоксида кремния. Она, как и узелковая форма, сейчас встречаются реже, чем интерстициальная.





Опухолевая форма

# Силикаты

Пневмокониозы, развивающиеся в результате вдыхания пыли силикатов. Силикатные породы содержат диоксид кремния в связанном состоянии ( $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Силикатные породы встречаются в асбесто- и талькодобывающей промышленности.

ПДК в рабочей зоне для аэрозолей природного асбеста **2 мг/м<sup>3</sup>**, для асбестоцемента - **6 мг/м<sup>3</sup>**.

# Азбестоз

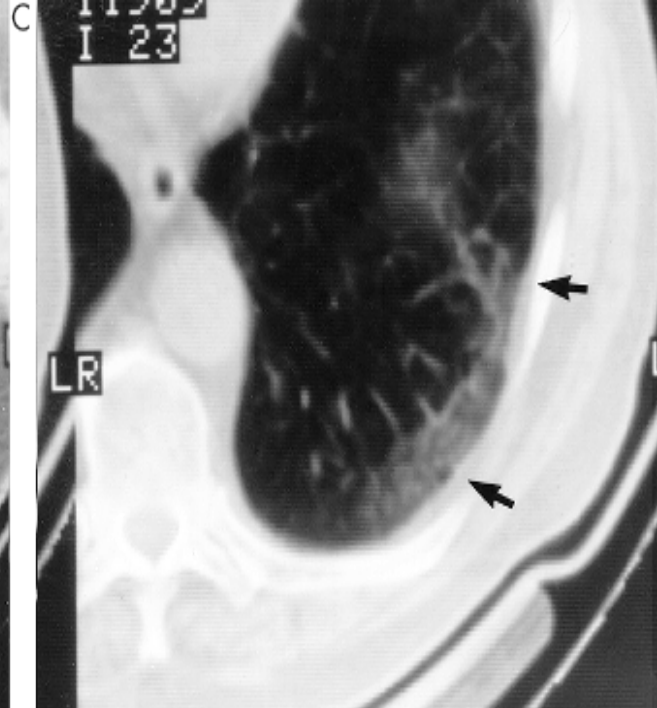
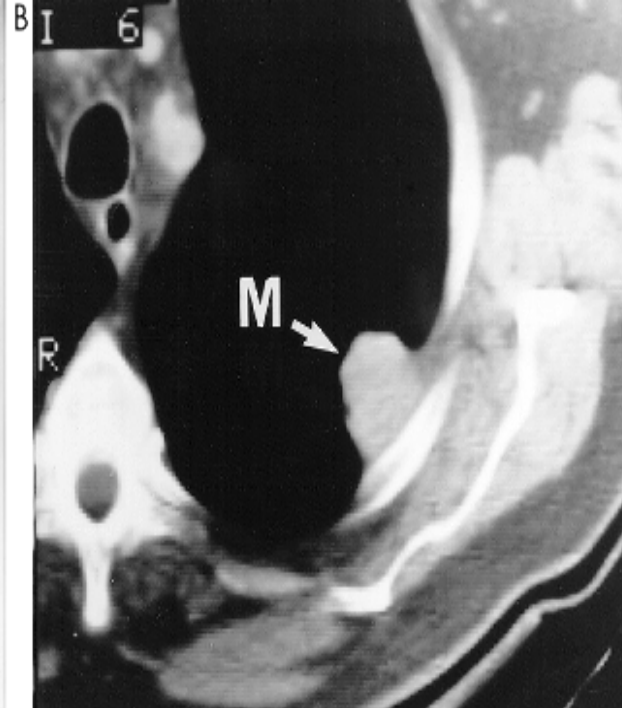
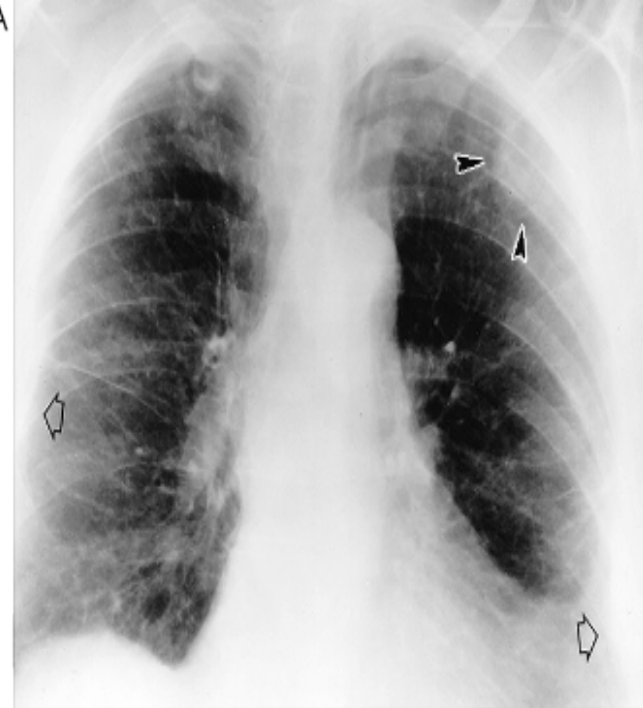
Азбестоз возникает у работающих при контакте с асбестовой пылью около 5 лет, причем в течении силикатоза клинические признаки значительно опережают рентгенологические. Асбестовая пыль - наиболее известная причина профессионального рака легких.



Клинически асбестоз проявляется симптомами хронического бронхита, эмфиземы легких и пневмосклероза, сопровождающимися одышкой и кашлем.

Внешний вид больных отличается особым серо-землистым цветом лица с легким цианозом.

В мокроте обнаруживаются светло-желтые асбестовые тельца.



Задняя-передняя рентгенограмма грудной клетки (А) показывает воздействие асбеста на оба легких и оценивается в качестве категории ILO 1/1, связанной с двусторонним плевральным утолщением (открытые стрелки) и неясно обозначенным затемнением (головки стрелок) в левой верхней доле. На HRCT сканограмме (В), это было продемонстрировано в качестве плотной массы (М) примыкающей к плевре, а через-торакальная игловая биопсия выявила аденокарциному легких. Также на CT сканограмме (С), при сильном ослаблении могут быть видны плевральные бляшки (головки стрелок) также как и тонкое криволинейное затемнение в паренхиме под бляшками с интерстициальной аномалией в легких между затемнением и плеврой.

Источник: Fraser et al. 1990

**Цементный пневмокониоз** - силикатоз вызванный действием цементной пыли. Цемент является силикатом, но содержит и свободный диоксид кремния. В портландцементном производстве в пыли содержится до 3-7% свободного диоксида кремния, кислотостойкого цемента - до 67%. Допустимая концентрация для пыли цемента - 6 мг/м<sup>3</sup>.

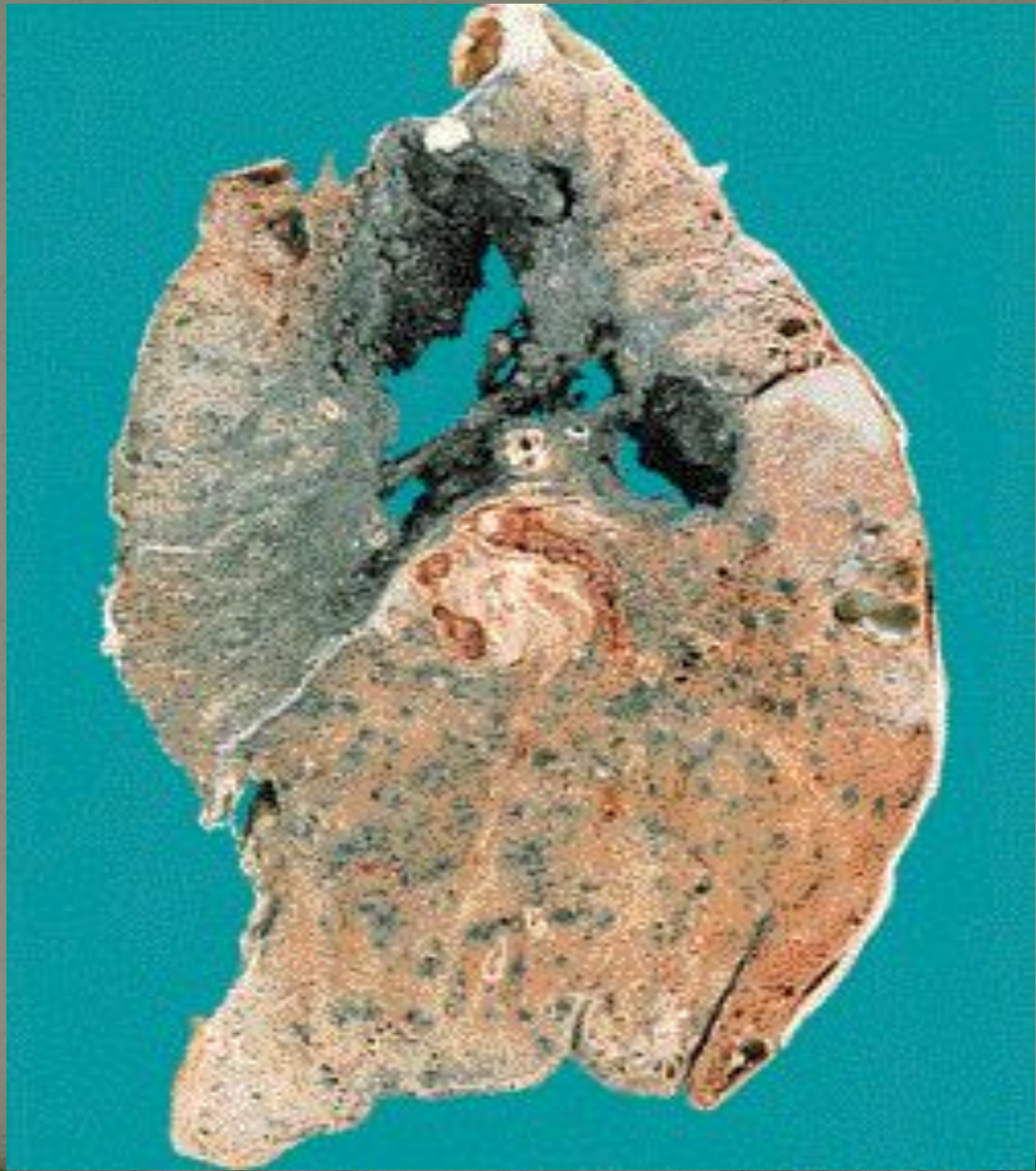
При производстве кислотостойкого цемента заболевание развивается при небольшом стаже работы (7-8 лет) и напоминает по своей клинико-рентгенологической характеристике силикоз.



**Карбокониозы** - пневмокониозы, вызванные действием пыли, содержащей углерод (уголь, графит). При карбокониозе наблюдается умеренно выраженный, преимущественно **мелкосетчатый** интерстициальный фиброз.

Антракоз по клиническому и рентгенологическому течению представляет собой относительно доброкачественное, медленно прогрессирующее заболевание.

Развивается медленно, при стаже работы более **10 лет**.









**Металлокониозы** характеризуются отложением в легких рентгенконтрастной пыли с умеренной фиброзной реакцией (сидероз, баритоз и др.).

Эти пневмокониозы отличаются преимущественно доброкачественным течением.

Аллюминоз, бериллиоз, кобальтоз и др.,  
Характеризуются аллергическим и токсическим действием металлов.



**Бериллиоз** — металлоконииоз, который возникает при вдыхании бериллия. Бериллий - используется при изготовлении рентгеновских трубок, люминесцентных ламп и в атомной энергетике.

Предельно допустимая концентрация бериллия 0,001 мг/м<sup>3</sup>.

Токсичен, как сам бериллий, так и его соединения. Бериллий и его соединения оказывают местное (на дыхательные пути и кожу) и резорбтивное (на центральную нервную систему, паренхиматозные органы) действие и являются канцерогенными веществами.

Выделяют острую и хроническую формы пневмокониоза.

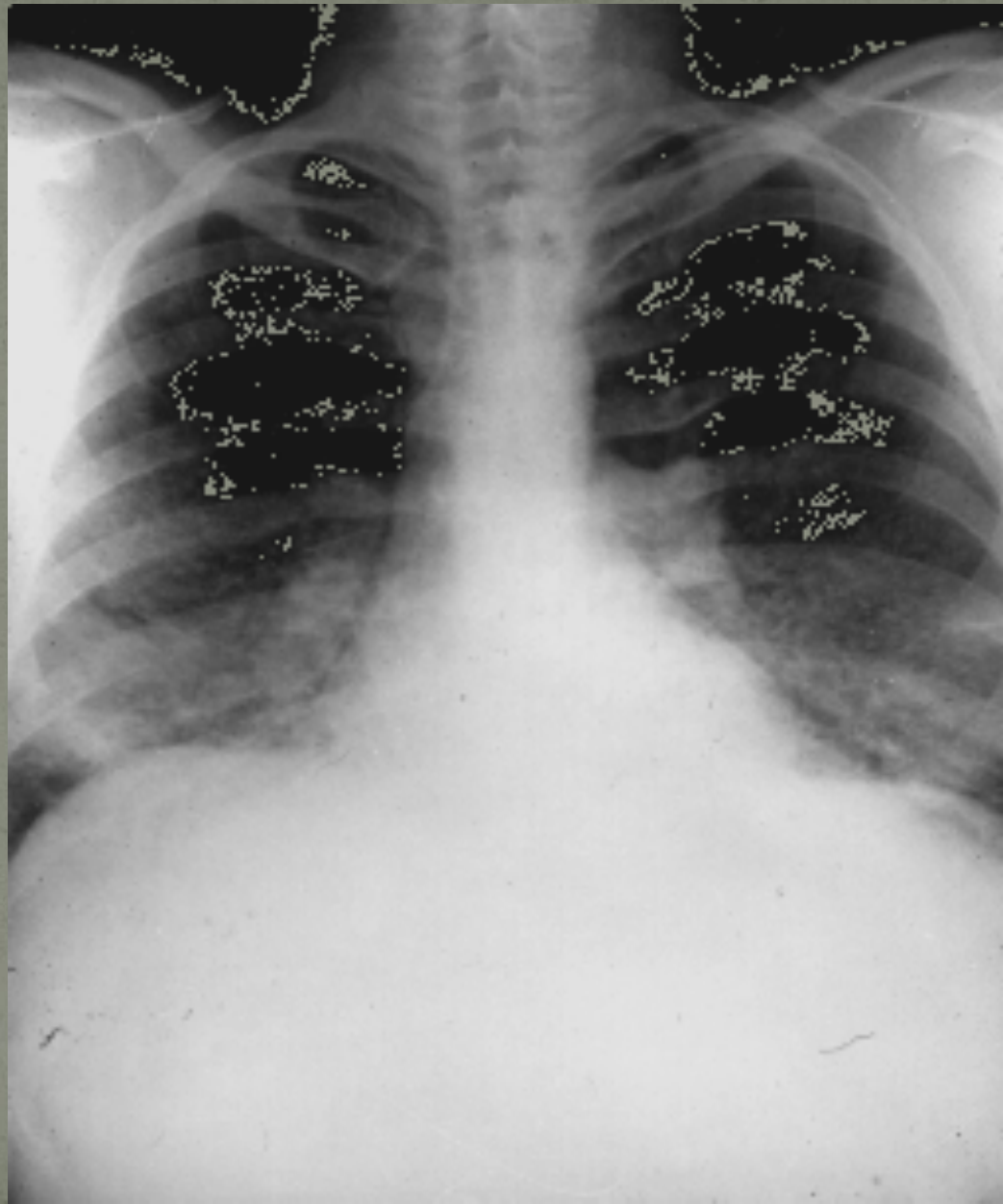


**Острая форма** заболевания протекает в форме резкого поражения конъюнктивы и верхних дыхательных путей в форме бериллиевой “лихорадки”, “острого бронхиолита” (пневмонита). Больные жалуются на слабость, головные боли, резкие боли в грудной клетке, **невыносимый** кашель, одышку. Температура до 38-39 С.

В моче – присутствие бериллия.

Рентгенологически признаки **сливной** пневмонии, которая охватывает один или более сегментов легких. В отдельных участках легких появляются **мелкозернистые** тени диаметром до 1-2 мм. Корни расширены. Могут появляться рубцовые изменения.

Протекает волнообразно до 2-3 месяцев.





**Бисиноз** — профессиональное заболевание легких у лиц, длительное время подвергавшихся воздействию пыли **органических** волокнистых материалов (хлопок, лен, конопля). Допустимая концентрация для пыли растительного и животного происхождения (хлопковая, зерновая, шерстяная, пуховая и др.) с примесью диоксида кремния: а) больше 10% - **2 мг/м<sup>3</sup>**; б) от 2 до 10% - **4 мг/м<sup>3</sup>**; в) меньше 2% - **6 мг/м<sup>3</sup>**.



В основе клинической картины *бисиноза* лежат нарушения бронхиальной проходимости вследствие бронхоконстрикции и бронхообструкции.

Больные жалуются на затрудненное дыхание, одышку, сухой кашель, слабость. Сначала перечисленные нарушения возникают лишь при возобновлении работы после перерыва (“симптом понедельника”), потом становятся постоянными.

Положительные кожные пробы с экстрактом из производственной пыли подтверждают диагноз.

Распространенность пневмокониозов  
значительна: ежегодно в Украине  
регистрируется около 2000 впервые  
установленных случаев заболевания,  
большая часть - в угольной  
промышленности.

**ХРОНИЧЕСКОЕ  
ОБСТРУКТИВНОЕ  
ЗАБОЛЕВАНИЕ ЛЕГКИХ  
( ХОЗЛ )  
профессионального  
генеза**





# Распространенность ХОЗЛ

- Встречается у 4-10% взрослого населения
- Летальность занимает 4 место



# ХОЗЛ

- возникает у лиц, длительно подвергающихся воздействию повышенных концентраций промышленных пыли, аэрозолей, токсических веществ и характеризуется диффузным воспалением слизистой оболочки трахеи и бронхов.



# Производственные факторы (1)

- -горнорудная и угольная промышленность – проходчики, крепильщики, рабочие очистного забоя и др. (воздействие породной пыли, содержащей диоксид кремния, угольной пыли и неблагоприятного микроклимата);
- -литейное производство – выбивщики, обрубщики, земледелы, формовщики и др. (воздействие пыли, содержащей диоксид кремния в сочетании с токсическими газами и неблагоприятным микроклиматом);



# Производственные факторы (2)

- -механообрабатывающее производство – наждачники, полировщики, шлифовщики и др. (воздействие смешанной пыли);
- -сварочное производство – электросварщики, газосварщики, газоэлектросварщики (воздействие сварочного аэрозоля);



# Производственные факторы (3)

- -производство строительных материалов – рабочие цементных, асбестовых заводов, производство силикатного кирпича и др. (воздействие силикатной пыли);
- -текстильное, мукомольное, сахарное производства, сельское хозяйство – прядильщицы, ткачи, чесальщицы, мукомолы, трактористы, комбайнеры и др. (воздействие органической, минеральной пыли).



# Общая характеристика ХОЗЛ

Заболевание с преимущественным поражением дистальных отделов дыхательных путей, паренхимы легких и формированием эмфиземы.

Характеризуется ограничением воздушного потока с развитием необратимой бронхиальной обструкции, вызванной продуктивной неспецифической персистирующей воспалительной реакцией.

# Патогенез (1)

Хроническое воспаление играет первичную роль в формировании всего комплекса патологических изменений:

- Избыточное выделение слизи приводит к нарушению мукоцилиарного транспорта и развитию мукоцилиарной недостаточности.
- Патогенная микрофлора, нейтрофилы являясь источником эластазы, способствуют деструкции бронхиальной и альвеолярной стенки, нарушению функции иммуноглобулинов, стойкой бронхиальной обструкции.

# Патогенез (2)

- Нарушение газообмена приводит к гипоксемии, позже – гиперкапнии.
- В более поздних стадиях ХОЗЛ отмечается легочная гипертензия и легочное сердце.





# Клиника.

- Постепенное начало. Хронический кашель является, как правило, первым, а часто и единственным симптомом.
- Мокрота выделяется в небольшом количестве, слизистая. В период обострения могут прослушиваться немногочисленные сухие хрипы низкого тембра. Наблюдаемые обострения часто ошибочно рассматриваются как ОРВИ.

- Дополнительные исследования (анализы крови, мокроты) малоинформативные.
- Спирографические показатели ОФВ1, ФЖЕЛ, ОФВ1/ФЖЕЛ незначительно снижаются при обострении.
- На рентгенограмме легких диагностируется небольшой пневмофиброз как результат длительной работы в условиях воздействия производственной пыли.



- **Выделяют 4 стадии,**  
руководствуясь  
классификацией ХОЗЛ,  
принятой в Украине согласно  
приказу МОЗУ №128 от  
19.03.2007г.





Стадия и степень  
тяжести течения  
ХОЗЛ

Приказ МОЗУ №128 от 19.03.2007г.  
Признаки ХОЗЛ

I, легкая

- $ОФВ1/ФЖЕЛ < 70\%$
- $ОФВ1 \geq 80\%$  от должных
- Обычно, но не всегда, хронический кашель, выделение мокроты

II, умеренная

- $50\% \leq ОФВ1 < 80\%$  от должных
- Симптомы прогрессируют, появляется одышка при физическом напряжении и во время обострений

III, тяжелая

- $30\% \leq ОФВ1 < 50\%$  от должных
- Усиление одышки, повторные обострения, которые ухудшают качество жизни больных

IV, очень тяжелая

- $ОФВ1 < 30\%$  от должных или  $ОФВ1 < 50\%$  от должных с наличием хронической легочной недостаточности
- Дальнейшее прогрессирование симптомов, качество жизни значительно снижено, обострения могут угрожать жизни

# Критерии диагностики хронического бронхита, ХОЗЛ пылевой, (токсико-пылевой) этиологии

- Длительный стаж работы (не менее 5 лет) в контакте с повышенными концентрациями пыли в рабочей зоне.
- Постепенное развитие заболевания в период работы во вредных условиях труда.



- Субатрофические и атрофические изменения слизистой оболочки трахеи и бронхов (при бронхоскопии).
- Наличие небольшого или начального пневмофиброза (на рентгенограмме легких).





# Примеры клинических диагнозов.

- 1. ХОЗЛ пылевой этиологии, I стадия, фаза обострения. Эмфизема легких I степени. Легочная недостаточность I степени. Заболевание профессиональное (J44).
- 2. ХОЗЛ токсико-пылевой этиологии, II стадия, фаза обострения. Эмфизема легких II степени. Легочная недостаточность III степени. Легочное сердце, НК I степени. Заболевание профессиональное (J68.4).

# Лечение

- Главным в терапии ХОЗЛ является назначение постоянной бронхолитической терапии.
- Базисная терапия бронхолитиками проводится ежедневно, постоянно, доза препаратов зависит от степени тяжести бронхита.

# Бронхолитики

## I. Адреностимуляторы

1.  $\beta_1$  и  $\beta_2$  и  $\alpha$ -адреностимуляторы – адреналин, эфедрин, бронхолитин
2.  $\beta_1$  и  $\beta_2$  –адреностимуляторы – изадрин
3. Селективные  $\beta_2$ -адреностимуляторы
  - а) короткодействующие: сальбутамол, беротек (фенотерол);
  - б) пролонгированные – формотерол, сальметерол (серевент).



## II. Метилксантины –

эуфиллин,

пролонгированные – теопек,  
теодур, эуфилонг, скофеллин,  
доксофиллин (аерофиллин) –  
1табл.2-3 раза в сутки



# III. М-холинолитики –

- атропин
- платифиллин
- ипратропия бромид (атровент)
- тиатропия бромид (спирива)



# IV. Глюкокортикостероидные препараты

- Ингаляционные кортикостероиды: флутиказон (фликсотид) назначается в дозе 500 мкг/сут, беклометазон и будесонид (**Тафен Новолайзер**) - в дозах 1000 мкг/сут.
- Оральные кортикостероиды следует назначать только при обострении ХОЗЛ.



# • Y. Комбинированные –

- комбивент (атровент и сальбутамол), беродуал (атровент и беротек);
- серетид (серевент и фликсотид), симбикорт (формотерол и будесонид - будекорт).



# Беродуал Н

- «ЗОЛОТОЙ» стандарт  
бронхолитической терапии

# Беродуал Н

- «ЗОЛОТОЙ» стандарт  
бронхолитической  
терапии



20 мкг  
ипратропиума  
бромида ( м –  
холинолитик )



50 мкг  
фенотерола (в -  
агонист)

# Тиотропий (Спирива) – показания к применению

- ▲ Тиотропий (Спирива) – бронходилататор для постоянной поддерживающей терапии хронического обструктивного заболевания легких (ХОЗЛ)



\*SPC, Europe (2002)

# Муколитики

- ацетилцистеин (АЦЦ),
- амброксол (лазолван),
- бромгексин





# Антибиотики

- у больных в возрасте до 65 лет, с частотой обострения ХОЗЛ менее 4 раз за год, при отсутствии сопутствующих заболеваний и ОФВ1 больше 50% от должного в качестве антибиотика выбора рекомендуется аминопенициллин (амоксцициллин) или макролид (азитромицин), или респираторный фторхинолон для перорального приема (левофлоксацин)

- Пациентам старше 65 лет, с частотой обострения ХОЗЛ более 4 раз на протяжении года, с наличием сопутствующей патологии и ОФВ1 в пределах 30% – 50% в качестве препаратов выбора рекомендован защищенный аминопеницилин (амоксиклав), или цефалоспорин II поколения (цефуроксим - Зиннат), или респираторный фторхинолон для перорального приема



- При ОФВ1 меньше 30%, частых курсах антибактериальной терапии (более 4 раз в год) и необходимости в постоянном приеме кортикостероидов рекомендуется парентеральное назначение фторхинолона II поколения (ципрофлоксацин) или респираторного фторхинолона левофлоксацина в большой дозе, или  $\beta$ -лактам с антисинегнойной активностью в комбинации с аминогликозидом.

# Иммуномодуляторы

- Декарис, тималин, продигиозан назначают больным с выраженными изменениями в иммунитете под контролем иммунограммы. Больным с невыраженными изменениями в иммунной системе рекомендуется настойка эхинацеи, китайского лимонника, женьшеня, нуклеинат и др.
- **Бронхо-Мунал** – системный иммуномодулятор с вакцинирующим эффектом



# Экспертиза трудоспособности

- Больным пылевым (токсико-пылевым) ХОЗЛ I и II стадии противопоказана работа в контакте с пылью, токсическими веществами, неблагоприятными метеоусловиями, с тяжелыми физическими нагрузками. Показано рациональное трудоустройство. В случае снижения квалификации и потере в заработке их направляют на МСЭК, где устанавливается группа инвалидности и (или) процент утраты профессиональной трудоспособности.

- Больные с III-IV стадией пылевого (токсико-пылевого) ХОЗЛ нетрудоспособны, являются инвалидами II или I групп инвалидности (приказ МЗ Украины № 212 от 22.11.95 г.)

