

# Foglalkozási és foglalkozással összefüggő megbetegedések

IV. OH foglalkozás-orvostan 1. gyakorlat  
2013/2014 II. félév

Vezér Tünde  
SZTE ÁOK Népegészségtani Intézet

# Foglalkozási eredetű egészségkárosodások

## Kialakulás okai

- $\Sigma$  munkahelyi megterhelés okozta igénybevételhez való adaptáció sikertelen
- vagy a kóroki tényezők, vagy a kockázatok szintje elfogadhatatlan

## Megnyilvánulási formák

- fokozott expozíció
- **foglalkozási betegség**
- **foglalkozással összefüggő megbetegedések**
- foglalkozási baleset (munkabaleset)

# Foglalkozási megbetegedés

## Fogalma

Ok-okozati összefüggésbe hozható a foglalkozással

## Oka

Munkahelyi megterhelés szintje, intenzitása, ill az igénybevétel egy bizonyos határt túllép

## Jellemzői

- okozat személyre szólóan igazolható
- kiváltó oka egyedül és kizárólag a foglalkozásban keresendő
- a foglalkozásban rejlő ok megszüntetése → további eset nem fordul elő
- jelenléte munkaegészségügyi hiányosságra hívja fel a figyelmet
- felismerése (diagnózisa) klinikai és munkahigiénés expozíciós diagnózis
- száma:  $10^3$  /év
- kártalanítandó

## Feladat

észlelése esetén dönteni más munkakörbe áthelyezés kezdeményezéséről

A foglalkozási megbetegedések **bejelentése, nyilvántartása, kivizsgálása és kártalanítása kötelező** (27/1996. (VIII. 28.) NM rendelet)

# Foglalkozási megbetegedések osztályozása

A foglalkozási betegségek **kialakulása és formája függ** a munkával kapcsolatos tényezők **hatásától, expozíciós idejétől, intenzitásától**

## Megjelenési formái

**Akut (heveny):** azonnal/néhány óra múlva)

**Szubakut**

**Szubkrónikus**

} **félheveny:** néhány hetes lappangási idő után

**Krónikus** (néhány hónap – több év lappangási idő)

**Késői toxikus** (néhány év – 2-5 évtized latenciaperiódus)

mutagén

teratogén

karcinogén

} hatásként

**Károsodások, tünetek** valamennyi szervrendszert érinthetik

**Megjelenésük** jellemző a kiváltó/előidéző kórokra

## Kimenetel

**Reverzibilis** – akut, félheveny, idült kórképek egy része

**Irreverzibilis** – teratogén, karcinogén hatások

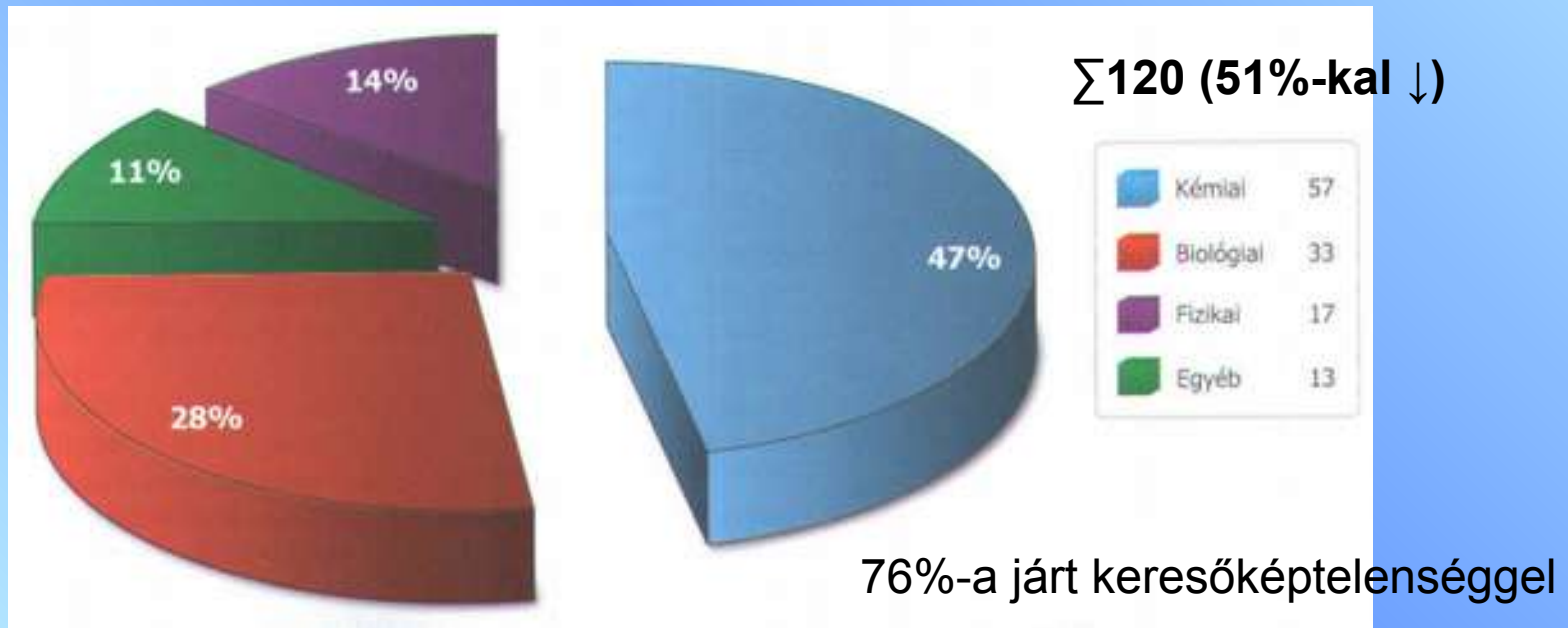
**Progrediáló** – **jó** (életet nem fenyegető)/**kedvezőtlen** (letális kimenetelű ) **prognózis**

# Bejelentésre kötelezett foglalkozási betegségek

## Bejelentendő foglalkozási betegségek jegyzéke (fő kóroki tényezők szerint)

- A.) **Kémiai** kóroki tényezők [56 → 97] okozta megbetegedések
- B.) **Fizikai** kóroki tényezők [8] okozta megbetegedések
- C.) **Biológiai** kóroki tényezők [18 → 23] okozta megbetegedések
- D.) **Nem optimális igénybevétel, pszichoszociális, ergonómiai** kóroki tényezők [8 → 17]

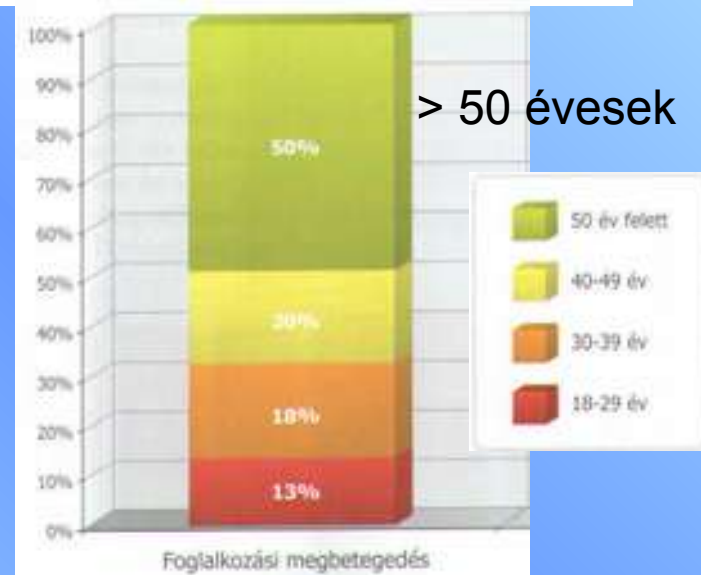
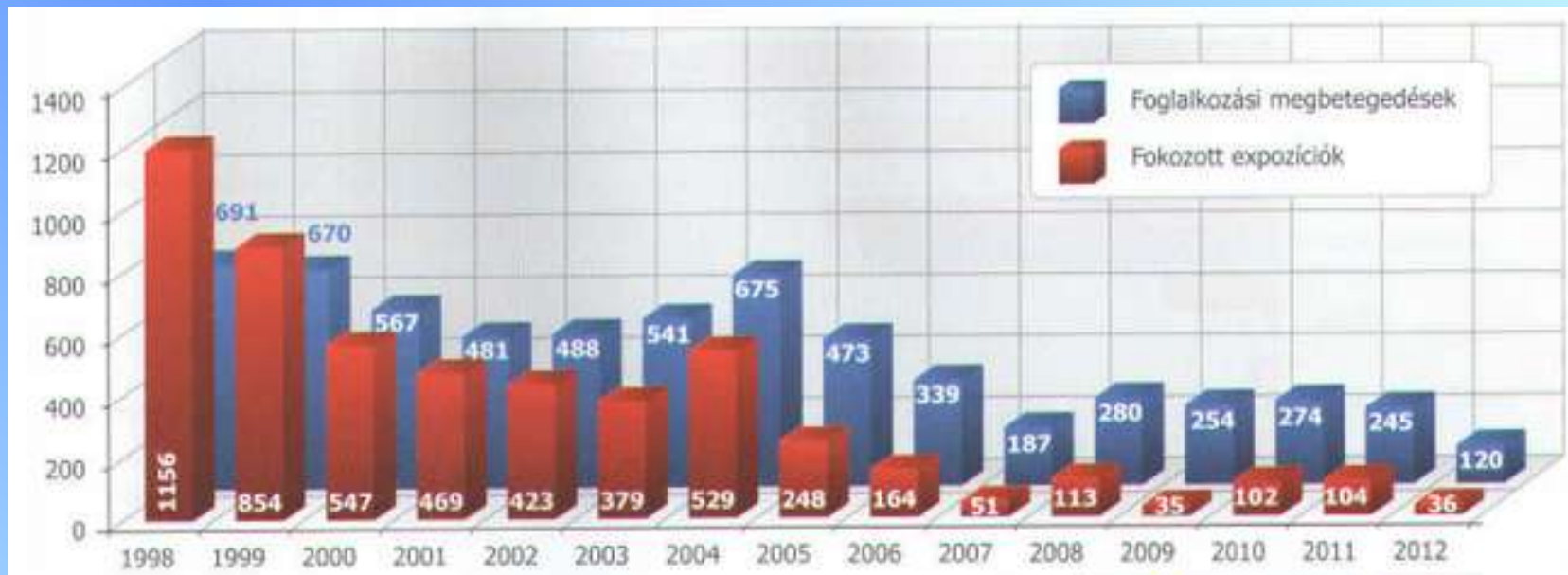
*Forrás: 27/1996 (VIII. 28.) NM rendelet*



*Forrás: Nagy Imre és mtsai: A 2012. évi foglalkozási megbetegedések és fokozott expozíciós esetek szakmai értékelése. Foglalkozásegészségügy, 2013/2*



# Bejelentett foglalkozási megbetegedések, 2012



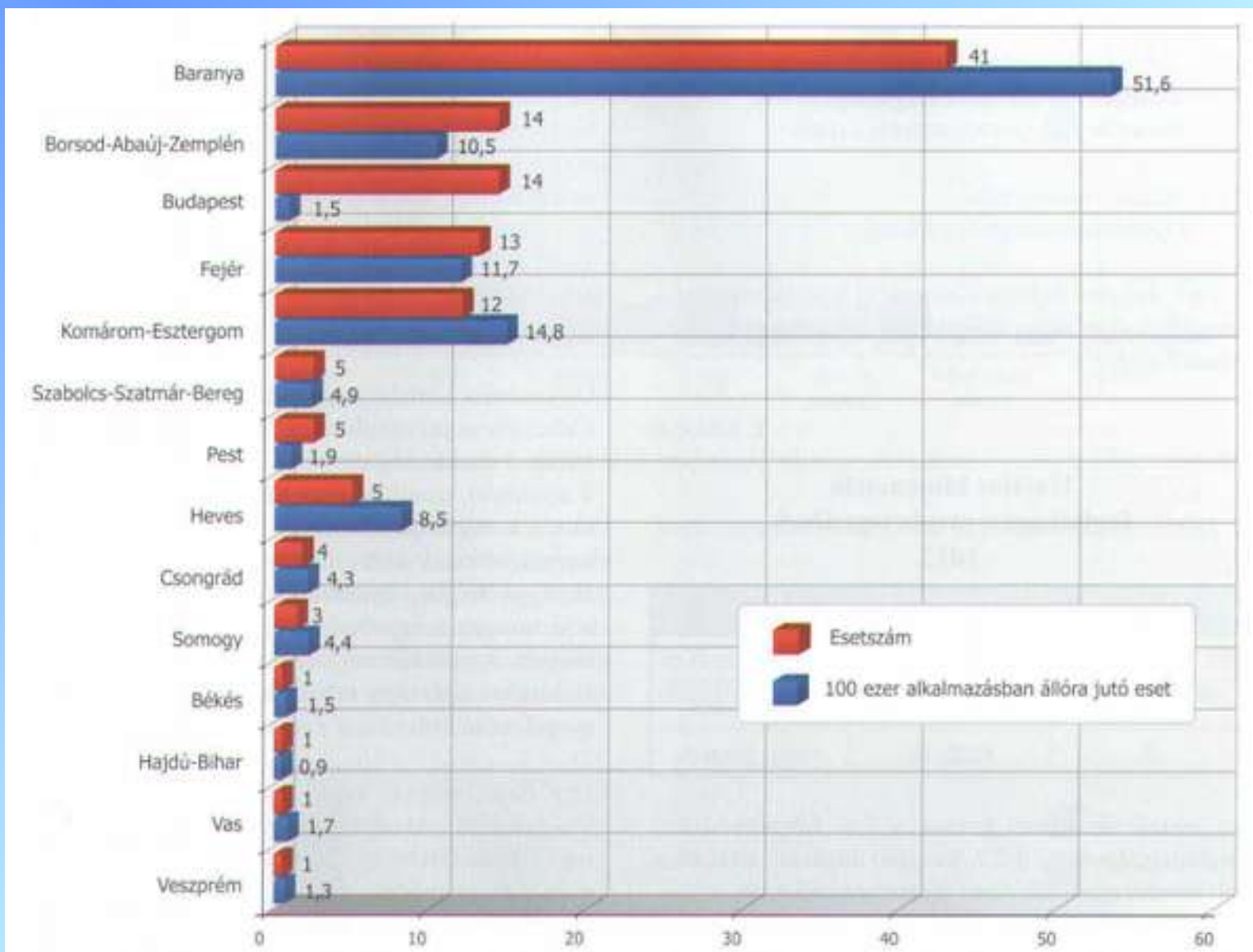
Forrás: Nagy Imre és mtsai: A 2012. évi foglalkozási megbetegedések és fokozott expozíciós esetek szakmai értékelése. Foglalkozásegészségügy, 2013/2

# Bejelentett foglalkozási megbetegedések megoszlása nemzetgazdasági ágazatonként, 2012



*Forrás: Nagy Imre és mtsai: A 2012. évi foglalkozási megbetegedések és fokozott expozíciós esetek szakmai értékelése. Foglalkozásegészségügy, 2013/2*

# Foglalkozási megbetegedések területi megoszlása, 2012



*Forrás: Nagy Imre és mtsai: A 2012. évi foglalkozási megbetegedések és fokozott expozíciós esetek szakmai értékelése. Foglalkozásegészségügy, 2013/2*



# Halálos kimenetelű foglalkozási megbetegedések, 2012

Esetszám	Diagnózis	Foglalkozás
1	szilikózis	vájár
1	mesothelioma	hajókovács
3	tüdőrák	vájár, lakatos

## Tömeges foglalkozási megbetegedések, 2012

Egy időben, azonos munkahelyen, legalább 5 fő munkavállalót érintő ~ 3 esetben: 15 főt érintő – 72%-kal ↓

- **Női dominancia** (93%)
- **3 enterális specifikus nosocomialis járvány** (Calici vírus)
  - É-Mo megyei kórház kardiológia – 1 orvos, 2 gyógytornász, 2 ápolónő
  - É-Mo megyei kórház neurorehabilitáció – 1 betegszállító, 4 ápolónő
  - Fejér m eü szolgáltató belo/gastroenterologia – 1 rezidens orvos, 4 ápoló

**Foglalkozási fertőzés okai:** kézhigiénés ismeretek/gyakorlat hiányosságai, kórtermenkénti H-M vizes kézmosási lehetőség hiánya

# Foglalkozással összefüggő megbetegedések

Statisztikai diagnózis, egyénenként felvethető, valószínűsíthető, de nem bizonyítható

## Jellemzői

- ok-okozati összefüggés nem mutatható ki a kialakult betegség és a foglalkozás között
- a munkavégzés és munkakörnyezet többé-kevésbé **hozzájárul** a „több kórokra” visszavezethető betegségek (ischemiás szívbetegségek, magas vérnyomás, ulcus, egyes magatartási rendellenesség) betegségek kialakulásához, progressziójához, kimeneteléhez, de csak egyike a kiváltó vagy a lefolyást facilitáló tényezőknek
- érvényesülésénél **egyéni kockázat + más hatások** szerepe
- **erős korrelációt** mutatnak a **szociális körülményekkel, képzettséggel, életmódbeli szokásokkal**
- egyes dolgozói csoportokban előfordulási kockázata nő (igénybevétel ↑)
- gyakoriságuk:  **$10^5/\text{év}$**  (jelentős részük foglalkozási megbetegedésnek bizonyul)
- **nem kártérítendő**
- **nem bejelentendő**

# A foglalkozással összefüggő kardiovaszkuláris megbetegedések

Kóroki tényezők	Kardiovaszkuláris hatás	Bizonyított korreláció mértéke
<b>Fizikai</b> Krónikus KK rezgés Zaj Váltott műszak	Vibrációs fehér ujj Átmeneti RR↑ Tartós RR↑ Ischemiás szívbetegség	ERŐS ERŐS Hiányzik Gyenge
<b>Kémiai</b> Egyes alifás nitrátok Halogénezett oldószerek Pb, Cd CS <sub>2</sub> CO	Koronária spazmus Atheroszklerózis Arrhythmia ISZB Atheroszklerózis Atheroszklerózis	ERŐS Gyenge Kielégítő Kielégítő Kielégítő Gyenge

# Kardiotoxikus kémiai kóroki ágensek

<b>Kémiai ágens</b>	<b>Hatásmechanizmus → megbetegedések, tünetek</b>
<b>Nehézfémek</b>	
<b>As</b>	Akut: arrhythmia (VES, VT); szubakut: CMP, szívelégtelenség
<b>arzin</b>	Hemolysis, hiperkalaemia, vezetési zavar, A-V blokk, asystolia, szívmegállás; EKG: csúcsos, magas T-hullám
<b>Bárium</b>	Akut: bradykardia, arrhitmia (VES, VT, VF); krónikus: RR↑
<b>Cd</b>	Mitokondriális O <sub>2</sub> -felvétel gátlás, akut: P-Q megnyúlás, szívelégtelenség; krónikus: myokardium hypertrophia
<b>Kobalt</b> (sörivók!)	myokardium hypertrophia, myofibrillum degeneráció; RR↑, CMP arrhythmia, perikardiális folyadék
<b>Mn</b>	Ca-csatorna blokkoló
<b>Pb</b>	Negatív inotrop hatás, EKG: PQ megnyúlt, T-hullám eltérések, ritmuszavarok, RR↑, koronária és cerebrovaszkuláris betegség, CMP
<b>Ni</b>	Ca-csatorna blokkoló, AMI, Angina pectoris, CV-halálozás ↑
<b>Hg</b>	Myokardium károsodás

# Kardiotoxikus kémiai kóroki ágensek

<b>Kémiai ágens</b>	<b>Hatásmechanizmus → megbetegedések, tünetek</b>
<b>Alifás CH-k</b>	Neg. kronotrop, ionotrop, dromotrop hatás; szívfrekvencia, kontraktilitás és ingerület vezetés ↓
<b>Halo-alkánok</b>	
<b>Freonok</b>	Perctérfogat és coronária vérátáramlás ↓
<b>Halotán, metoxifurán</b>	Neg. kronotrop, inotrop, dromotrop hatás, myokardium depresszió, szívmegállás
<b>kloroform</b>	Arrythmiák, szívizom érzékenysége ↑ a katekolaminok iránt
<b>Alkoholok és aldehidek</b>	
<b>Acetaldehid</b>	Neg. ionotrop hatás (mérsékelt dózisban), katekolamin felszabadulás fokozás (nagyobb dózisban)
<b>Etanol</b>	Myokardium kontrakció ↓, arrhythmia, hirtelen szívhalál, CMP, pangásos szívelégtelenség (krónikus expozícióban)
<b>Polietilén-glikol</b>	Adrenalin presszor hatás fokozása
<b>Propilén-glikol</b>	A digitalis arrhythmogén hatásának fokozása



# Kardiotoxikus kémiai kóroki ágensek

<b>Kémiai ágens</b>	<b>Hatásmechanizmus → megbetegedések, tünetek</b>
<b>Oldószerek Gázok, gőzök</b>	Neg. Kronotrop, ionotrop, dromotrop hatás; szívfrekvencia, kontraktilitás és ingerület vezetés ↓
<b>CS<sub>2</sub></b>	DA-hidroxiláz gátlás; lipid és thyroxin metabolizmus zavara – ISZB (angina pectoris)
<b>CO</b>	Akut: szív O <sub>2</sub> -szükséglet ↑, tachikardia, ES, ISZB (angina, AMI)
<b>Gyógyszerek</b>	
<b>Ca-antagonisták</b>	Neg. kronotrop és ionotrop hatás
<b>KIR-ható ~k Li Marihuana Amfetamin, kokain Neuroleptikumok</b>	Krónikus toxikus dózis: kamrai arrhythmia, myokardium laesio Poz. ionotrop, kronotrop hatás, VES, arrhythmia Szívfrekvencia ↑, RR↑, angina Sinus tachikardia, RR↓, vezetési zavarok, QRS, QT megnyúlás, T-hullám eltérések
<b>Kardioaktív szerek</b>	Ingerületvezetési zavarok, szívmegállás ...

# Érrendszerre ható kémiai kóroki ágensek

<b>Kémiai ágens</b>	<b>Hatásmechanizmus → megbetegedések, tünetek</b>
<b>Nehézfémek</b>	
<b>As</b>	Atheroszklerózis, pulmonális vascularis laeziók, végtagok nagyereinek spazmusa → ISZB, pulmonális oe., „blackfoot disease”, akrocyanózis, Raynaud-sy, gangrena
<b>Berillium</b>	Hepaticus véráramlás ↓, haemorrhagia → hepaticus vénás áramlás elzáródása
<b>Hg</b>	Praeglomeruláris vazokonstrikció, immun-komplex depozíció, aorta laezió, BBB megnyitása → glomerulonephritis
<b>Cd</b>	(aorta, vese, uterus) ér- és mikrocirkuláció károsodás → atheroszklerózis, RR↑
<b>Cr (hiány)</b>	Atheroszklerotikus plakk az aortában → atheroszklerózis
<b>Pb</b>	Vese erek szklerózisa, endothel károsodás, BBB permeabilitás változás → RR↑, encephalopathia
<b>Se</b>	Atheroszklerotikus plakk → atheroszklerózis

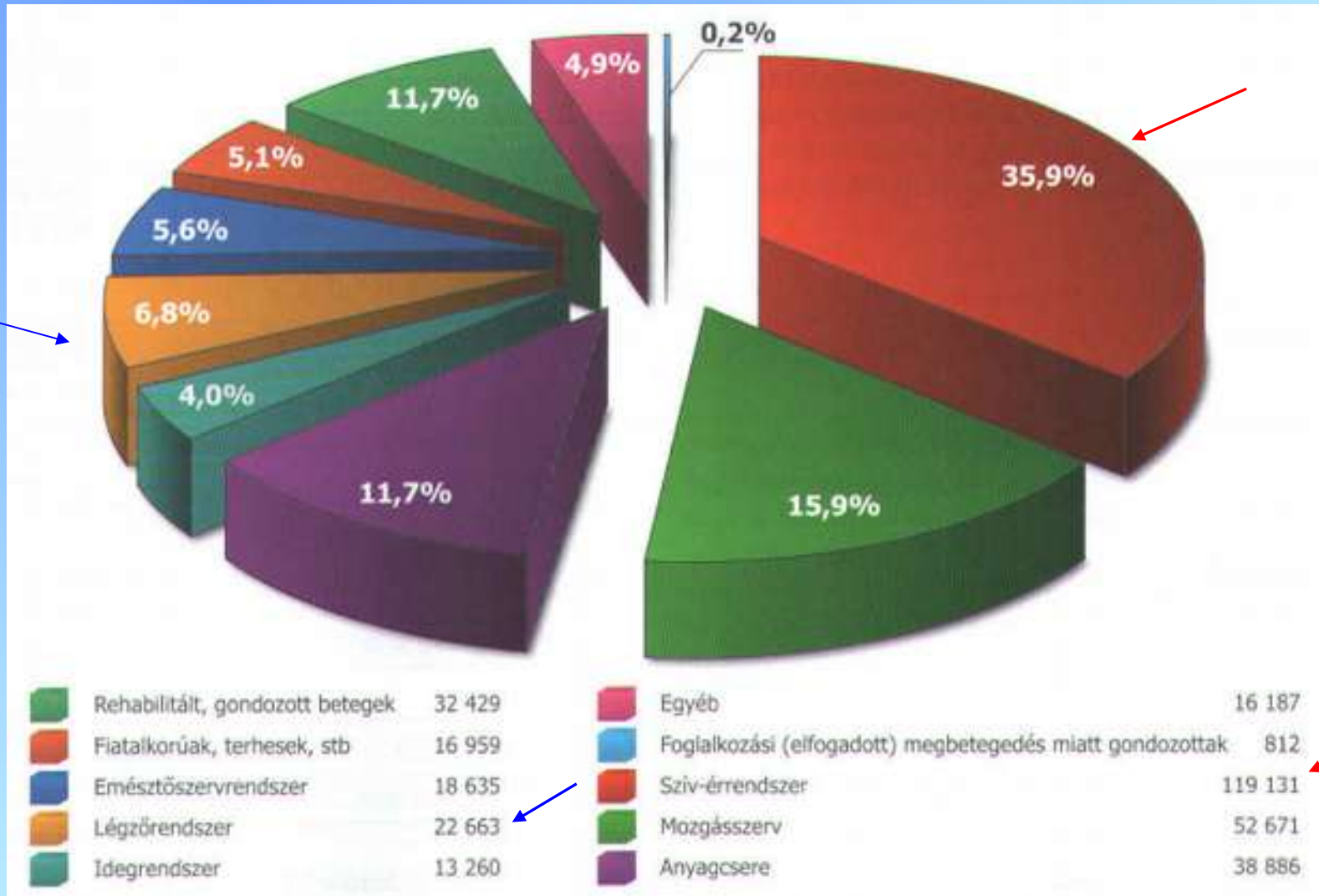
# Érrendszerre ható kémiai kóroki ágensek

<b>Kémiai ágens</b>	<b>Hatásmechanizmus → megbetegedések, tünetek</b>
<b>Vegyai anyagok</b>	
<b>Dimetil-nitrózamin</b>	Máj csökkent vérátáramlása, haemorrhagia, nekrózis → vénás elzáródás
<b>glicerin</b>	Renális vazokonstrikció → akut veseelégtelenség
<b>Hidrogén-fluorid</b>	Haemorrhagia, oedema → pulmonális oedema
<b>paraquat</b>	Tüdő és agyi erek léziója → cerebrális purpura
<b>sósav</b>	Mikrovaszkuláris permeabilitás ↑ pulmonális oedema
<b>OP</b>	Cerebrális atheroszklerózis
<b>Vinil-klorid</b>	Portális hypertenzió, angiosarcoma → cc
<b>Gázok</b>	
<b>Nitrogén-monoxid</b>	Arteriola endothel sejtek vakuolizációja, oedema, alveoláris kapilláris membrán megvastagodás → pulmonális oedema
<b>ózon</b>	Tüdő artéria lézió → pulmonális oedema
<b>CO</b>	Intima károsodás, oedema, atheroma képződés → ISZB (AMI)

# Szív-érrendszerre ható biológiai és pszichoszociális kóroki ágensek

<b>Kóroki ágens</b>	<b>Hatásmechanizmus → megbetegedések, tünetek</b>
<b>Biológiai</b>	
<b>Brucellosis</b>	Endo- perikarditisz, aortabillentyű ulceráció, pangásos szívelégtelenség, artériás embolizáció
<b>Leptospirozis</b>	Myocarditisz – bradikardia, szubendokardiális vérzés, nekrosis, szívritmus zavarok (PF, VES, VT), perikarditisz, szívdilatáció, akut balszívfél elégtelenség
<b>Trichinellózis</b>	Endo- és myokarditisz, EKG: ST- és T-hullám eltérések, tachikardia
<b>Q-láz</b>	endokarditisz
<b>Lyme-kór</b>	Karditisz, I., II. v III-fokú AV blokk, akut myoperikarditisz, balkamra diszfunkció
<b>Pszichoszociális</b>	ISZB, koronária betegség
<b>Váltott műszak, Interperszonális konfliktusok, ...</b>	

# Idült foglalkozási betegségben szenvedő gondozottak száma, 2012





# Foglalkozással összefüggő légzőszervi betegségek

- Krónikus bronchitis
- Emphysema pulmonum
- COPD
- Porok okozta légzőszervi megbetegedések

# A foglalkozással összefüggő légzőszervi megbetegedések



## A foglalkozási megbetegedések esetszámai főbb kórformák és nemek szerint, 2012

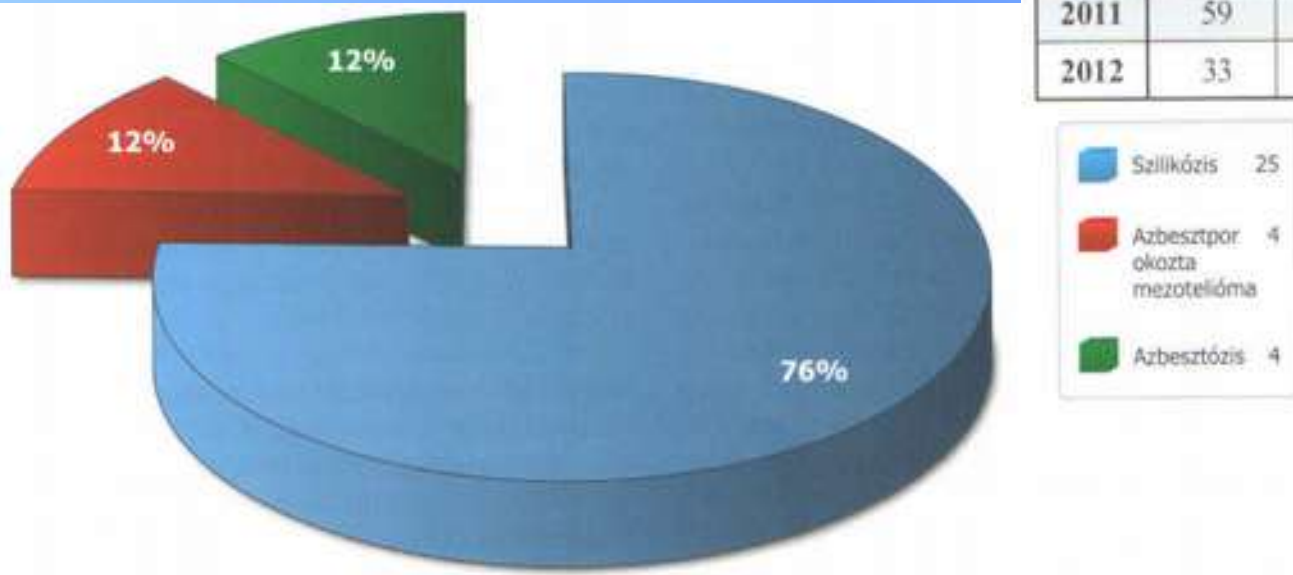


*Forrás: Nagy Imre és mtsai: A 2012. évi foglalkozási megbetegedések és fokozott expozíciós esetek szakmai értékelése. Foglalkozásegészségügy, 2013/2*

## A légzőszervi megbetegedések száma és aránya a foglalkozási megbetegedéseken belül 2002-2012

- Szilikózis:** légzőszervi 2/3-a, Baranya m., 15-320 évvel az expozíció után (mélyművelésű bánya), 24 ffi, 1 nő
- Mezothelioma:** 3 ffi, 1 nő (1†), több évtizedes azbeszt expozíció, > 50 évesek
- Azbesztózis:** 3 nő, 1 ffi, eternit gyár

Év	Száma	Ebből: szilikózis	%	
			Összesen	Ebből: szilikózis
2002	46	23	9,4	4,7
2003	64	38	11,8	7,0
2004	108	80	16,0	11,9
2005	106	78	22,4	16,5
2006	96	72	28,3	21,2
2007	75	65	40,1	34,8
2008	127	116	45,4	41,4
2009	106	90	41,7	35,4
2010	97	87	35,4	31,8
2011	59	48	24,1	19,6
2012	33	25	27,5	20,8



A légzőszervi megbetegedések kórformák szerinti esetszáma és megoszlása, 2012

# ***POROK, PORÁRTALMAK OKOZTA LÉGÚTI ÉS TÜDŐBETEGSÉGEK***

## **A por**

szilárd halmazállapotú részecskékből és gázból álló heterogén diszperz rendszer, amelyben a részecskék tág határok közötti méreteloszlása túlnyomórészt a kolloid tartományba esik.

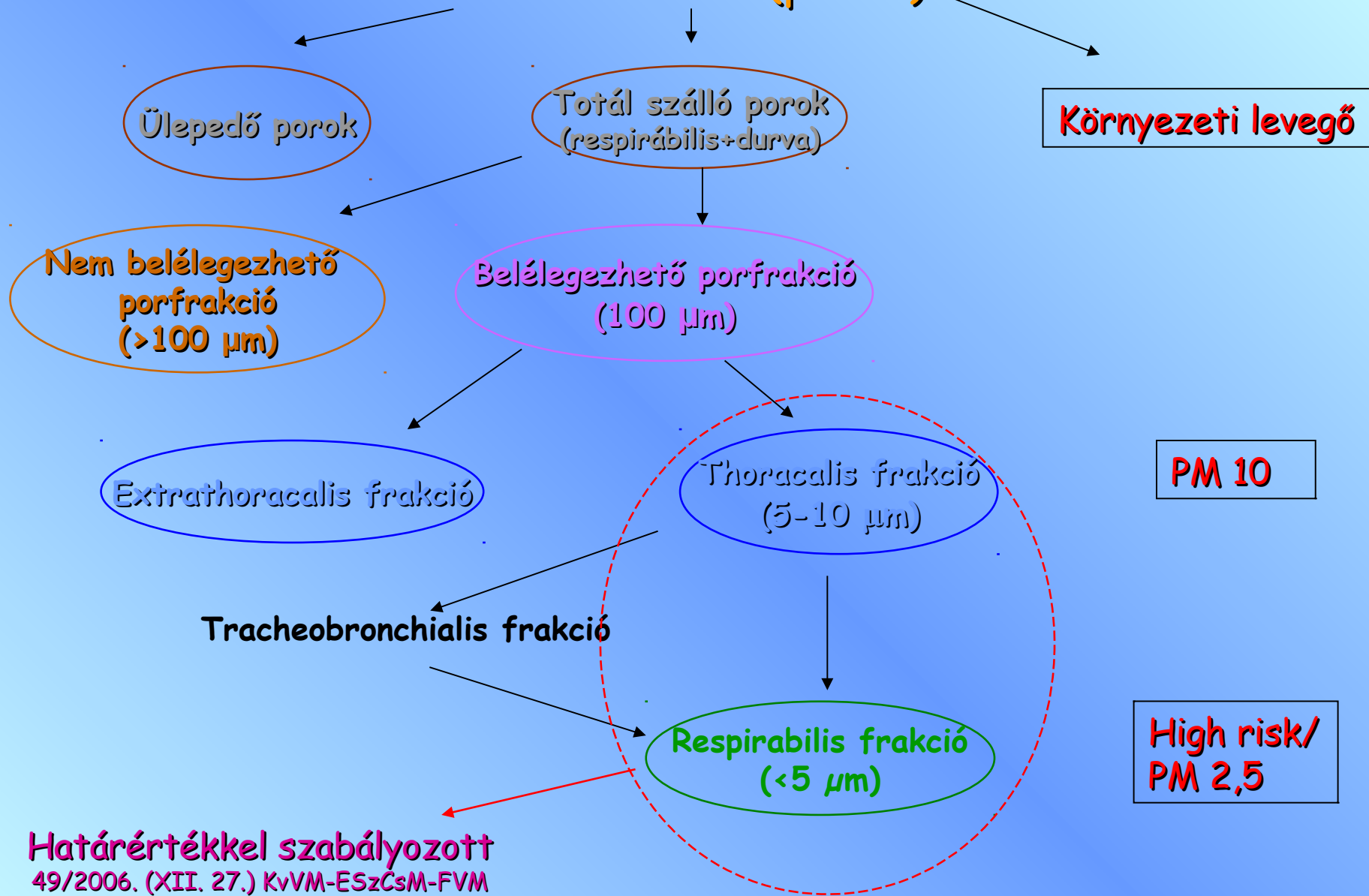
# Porok

## **Porképződéssel járó iparágak**

- bányászat, alagútépítés
- építőanyag, - vasipar
- szőrmegyártás
- üveg- porcelán- és kerámiaipar
- textil- és faipar
- talajművelés, mezőgazdasági tevékenységek
- malomipar
- tisztítószergyártás



# Aeroszolok (porok)



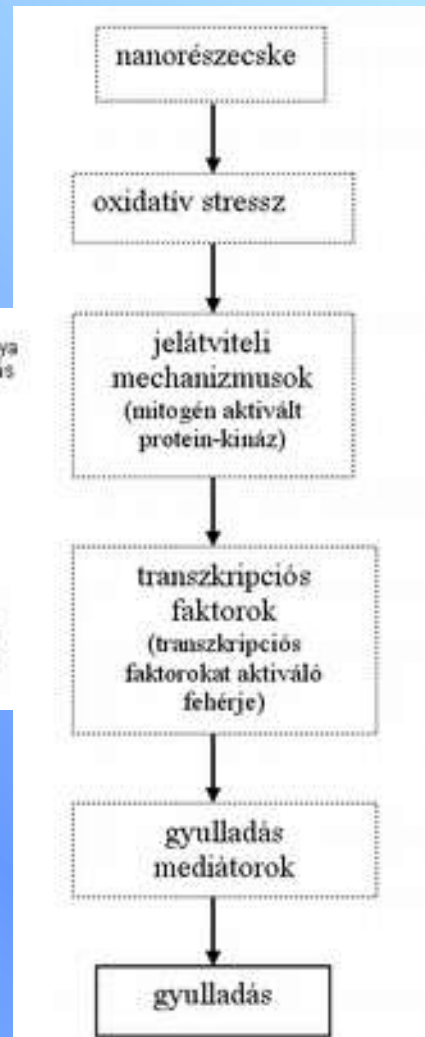
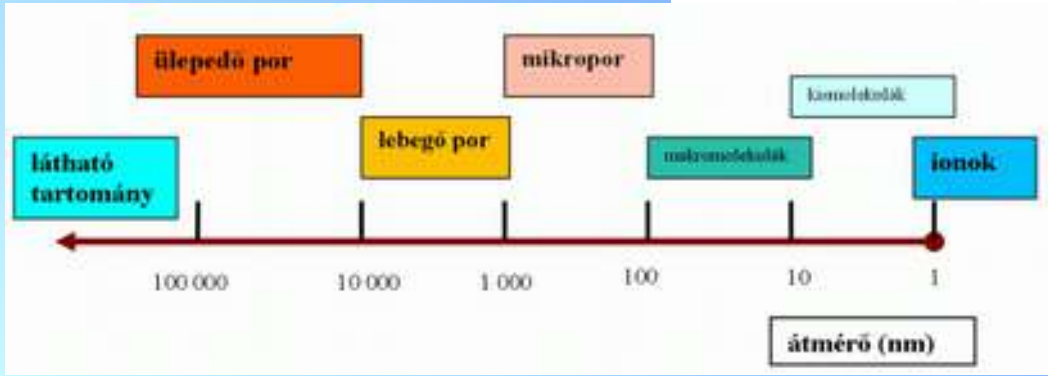
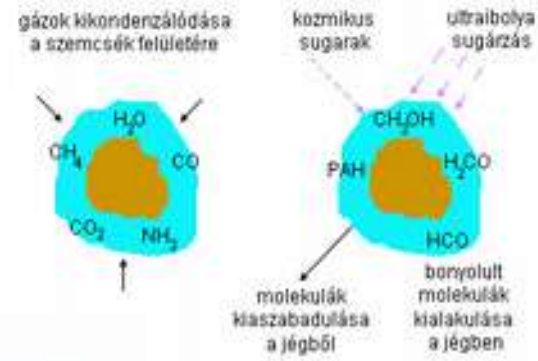
Határértékekkel szabályozott  
49/2006. (XII. 27.) KvVM-ESzCsM-FVM  
együttes rendelet

# PM<sub>2,5</sub> és PM<sub>10</sub> szilárd levegőszennyező anyagok



Image courtesy of EPA, Office of Research and Development

es ledobott hejakban  
**porszemcse**



# A porok felosztása

## **Por (szálló por)**

### **a munkahelyi levegőben lebegő por**

*A respirábilis frakció mérése – teljes műszakos pormérés, finomszűrős ciklométerrel (2 lépcsős mérés)*

## **Fibrogén szálló porok**

### **Rostszerkezetű porok**

- **természetes:** azbeszttartalmú rostok
- **mesterséges ásványi:** üveg-, karbon-, kerámiaszál (jó hőtűrő képesség)
- **egyéb rostszerkezetű porok:** üveg, kerámia, műanyag, ásványgyapot

**olyan részecskékből álló por, amelyeknek hossza  $>5 \mu\text{m}$ , míg a leghosszabb átmérőre merőleges legszélesebb átmérője  $<3 \mu\text{m}$ , a szálhossz és a szálátmérő aránya nagyobb, mint 3:1**

*A respirábilis rost koncentráció mérése – speciális mintavevő fejvel ellátott szűrőjű ciklométerrel; utána: rostmeghatározás (koncentráció, identifikálás, morfológia, szubmikroszkópikus rostok jelenlétének vizsgálata)*

## **Szemcsés szerkezetű por**

**olyan részecskékből álló por, amelyek leghosszabb átmérőjének és az arra merőleges legszélesebb átmérőjének aránya 3:1 vagy kisebb.**

# Porártalmak

**Gyakoriság** - leggyakoribb foglalkozási megbetegedések (50 %)

**Hatás** - a por fizikai/kémiai/ásványtani sajátossága/i

□ **helye** - légutak

- bőr, kötőhártya, nyálkahártyák
- szisztémás hatás

◊ **jellege** - lokális toxikus

- nem hidro/lipofil
- hidro/lipofil

## Porártalmak típusai

1. Akut nagy porterhelés → **bronchus-constrictio, tüdőoedema**
2. Krónikus porterhelés → anorganikus és organikus porok okozta **tüdőfibrosis**  
(**rostos elfajulás = pneumoconiosis**)
  - **benignus fibrosisok**
  - **súlyos pulmonális fibrosisokkal járó**
    - progrediáló fibrosisok
    - idegentest típusú fibrosisok
    - allergiás/gyulladásos tüdőfolyamatok



# PROGREDIÁLÓ PNEUMOCONIOSISOK

1. **SILICOSIS** – a legrégebb óta ismert foglalkozási ártalom a világon

A kristályos  $\text{SiO}_2$  „szabad” módosulatait ( ásványi kvarc, krisztoballit, trimidit, kevert közet tartalmú) tartalmazó porok

Ipari felhasználás (magas olvadáspont, kemény, semleges kémhatás) –  
kockázati tényező

érckőbányászat, -feldolgozás, alagútfúrás, fémkohászat, üveggyártás, zománc- és kerámiagyártás, palázás, homokfúvásos tisztítás, tűzálló téglagyártása, öntödék, stb.

**Incidencia:** 25-30/év

**Prevalencia:** 4-5000 becsült személy

**Lefolyás**

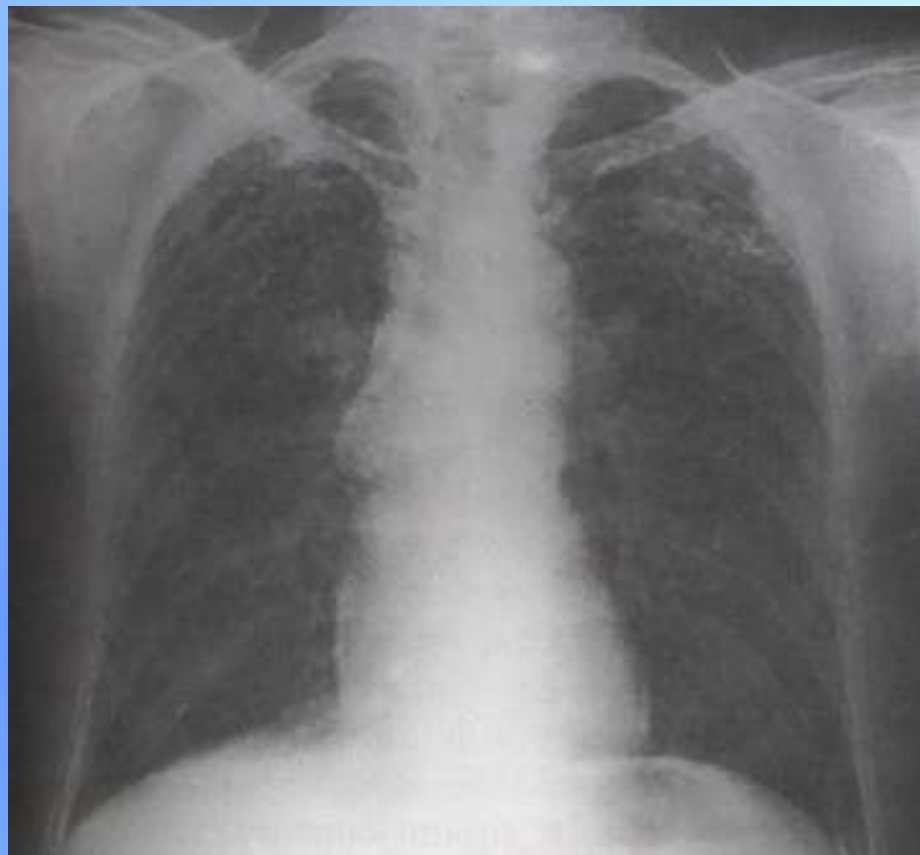
- akut silicosis (néhány hónap-1-2 év; rossz prognózis)
- accelerált silicosis (5-15 év expozíciós idő - gócképződés)
- krónikus silicosis (15 év után jelentkeznek)



## Silicosis radiológiai jelei

- **kp-ső** - **felső tüdőmező** parietális részének érintettsége
- **hálózatos tüdőrajzolat**
- mindkét tüdőfél érintettsége  
(többnyire **szimmetrikusan**)
- apróbb gócos és interstitialis fibrosis
- később sűrűsödő, **növekvő**, konfluáló (tu-t utánzó) **gócok** (felső lebeny felől)
  - nagyárnyékká tömörülés
  - „**hóförgetegkép**”
  - kérgesedés, zsugorodás
- rtg-kép változás progrediálása
  
- csipkés alakban **kihúzott rekeszrajzolat**
- **meredek lefutású** érkepletek

**Nagyfokú diszkrepancia a rtg-jel,  
a szubjektív panaszok és  
a klinikai tünetek között !**



**Silicosis Rtg-képe**

- Rekeszmozgás ↓
- alsó tüdőhatár mélyebb elhelyezkedése
- dobozos kopogtatási hang
- abszolút szívtoppulat ↓

# 1. SILICOSIS

## Tünetek

improduktív száraz köhögés, (munka)dyspnoe, mellkasi szűrő fájdalom

(mellcsont táján, mellkas két oldalán), fokozott éjjeli verejtékezés, fáradékonyság, emphysema és cor pulmonale tünetei

Az expositio megszűnte után a folyamat tovább **progrediál**

## Tünetek hátterének okai

- tüdő légzőfelületének ↓, rugalmasságának ↓, kisvérkör keresztmetszetének ↓

## Diagnózis kritériumai

- szilikogén porexpozíciót bizonyító munkaanamnézis
- silicosisra jellemző mellkasröntgen-eltérés  
(középső-felső tüdőlebeny-érintettség)

## Szövődmények

bronchitis, emphysema, **silico-tuberculosis**,

Kaplan-szindróma (polyarthrititis + silicosis), tüdőfibrosis

**Bejelentendő és kártalanítandó foglalkozási megbetegedés**

# PROGREDIÁLÓ PNEUMOCONIOSISOK

## 2. ASBESTOSIS

**Azbeszt: magnéziumszilikátok** (krotozil, krokidolit, amozit, antofilit, termolit) **gyűjtőneve**

**Azbeszt-rostok** (0,1 x 100 µm) → rostszerkezetű ásványi anyag por

### Rizikófoglalkozások

- kitermelés, feldolgozás, tűzvédelem, hőszigetelés, fékbetétek, szűrők stb.
- utcai por, dolgozók családja
- épületek födém szerkezete, azbesztcement-kellékek, vakolatok (!)

### Incidencia

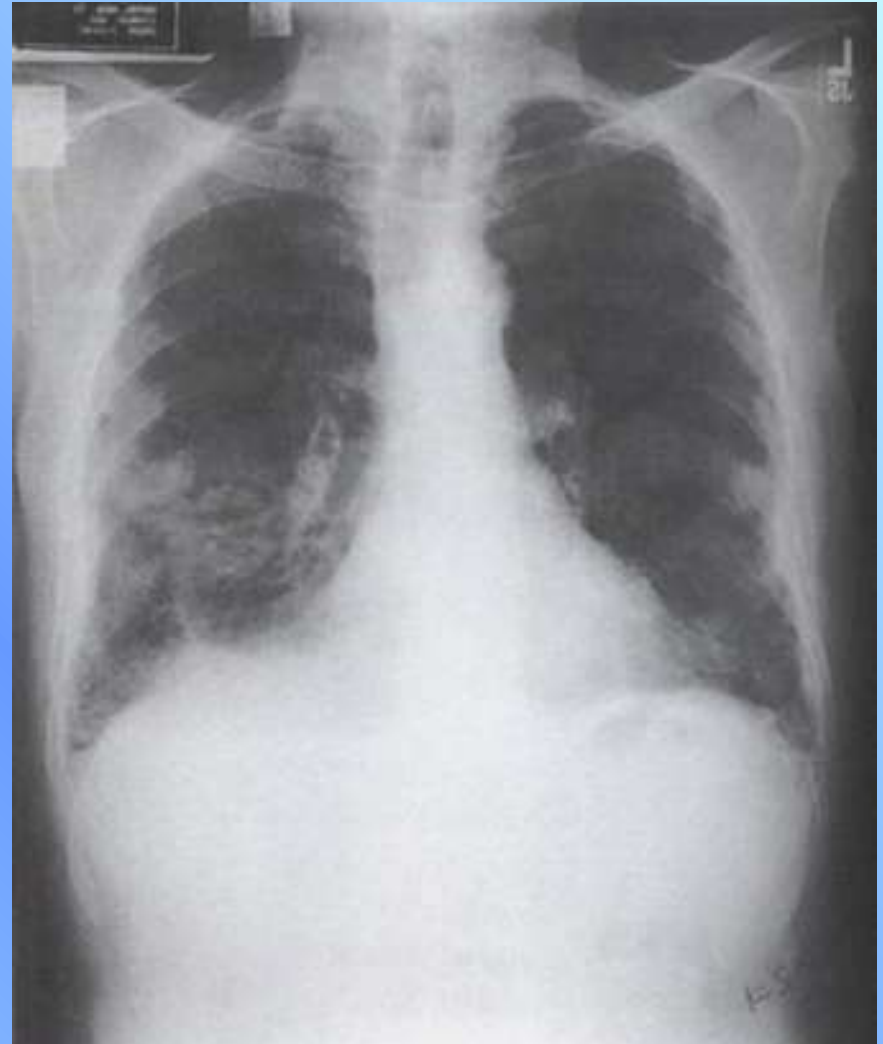
25-30 fő/év a regisztrált eset (építő-, szigetelőipar, fékbetétek)

### Megjelenési formák – kimenetel/szövődmények

- tüdőfibrosis (asbestosis) — **bejelentendő és kártalanítandó**
- pleurális elváltozások — megvastagodás, meszesedés, folyadék képződés
- mesothelioma — **bejelentendő és kártalanítandó**
- bronchuscarcinoma – foglalkozási megbetegedés, ha a személy munkahelyi azbesztexpozíciója meghaladta a 25 rostévet  
(1 rostév = 250 munkanap 8 órás munkaidőben végzett munka olyan munkakörben, amelyben a levegő azbesztrost cc-ja  $1 \times 10^6/m^3$ )
- extrapulmonalis daganatok

## Asbestosis radiológiai jelei

- **alsó - kp-ső tüdőmező** perifériás részén kezdődő, **finom, hálózatos rajzolat**
- többségében **szimmetrikus** folyamat
- „azbesztű” → „**azbeszttestecske**”
- (néha) **finom, gócos árnyék**
- horizontális lefutású fokozott tüdőrajzolat
- később 0,5-1,5 mm  $\emptyset$ 
  - „punctiformis” v.
  - micronodularis foltok
- **tüdőbázisok felé fokozódó** irreguláris, vonalás jellegű, **diffúz fibrosis**
- intenzíven árnyékolt alsó tüdőmezők
- (ritkán) megnagyobbodott hilus
- szívárnyék elmosódott
- mellkasfali pleura plakkok
- **pleurális oedema**
- rekeszen finom összenövések
- rtg-kép változás **progreálása**



**Asbestosis Rtg-kép**

## 2. ASBESTOSIS

### Bizonyítottan humán karcinogén (IARC 1A)

#### Tünetek

≈ progredata pneumoconiosisok

#### Diagnózis

- > 25 éves azbeszt-expozíció → tüdőrák ! (foglalkozási/munka anamnézis !)
- fibrosisra jellemző röntgen tünet
- légzésfunkciós vizsgálat (spirometria) → restrictív állapotnak megfelelő klinikai tünetek
- pneumoconiosishoz hasonló tünetekkel járó kórképek kizárása
- CT, MR (malignus mesothelioma operabilitásának megítélésére)

#### Megelőzés

- kék azbeszt (krokidolit) gyártás beszüntetése  
(2004-től valamennyi azbesztfajta felhasználása tilos)
- azbeszt helyettesítése mesterségesen előállított ásványi anyagokkal
  - üvegyapot, üvegszál
  - salak- és bazaltgyapot
  - kerámiarostok
  - cellulóz



# Az azbesztexpozíció jellemzői

- A **tüdőcc. 2.** legfontosabb külső **etiológiai tényezője**
- A **malignus pleurális mesotheliomában** megbetegedettek **> 80%-ában** **foglalkozási azbeszt expozíció** mutatható ki
- Az azbeszt expozíció kezdete és a daganatos megbetegedés megjelenése között **eltelt idő átl. 30 év**
- Az inhalált **azbesztrostok perzisztensek** → az expozíció évtizedek múlva is **kimutatható**
  - tüdőszövet **azbesztrost-koncentráció** meghatározás
    - elektronmikroszkóppal mérhető
    - 1 g tüdő szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva adják meg
  - **azbeszttest** (egyes rostok vasproteinekkal bevont képződményei) kimutatás fénymikroszkóppal felismerhető
- Az azbeszt rostok **carcinogen hatása függ**
  - rostok minőségétől (amfibol > krizotil cc-nogenitása)
  - inhalált rostok méretétől ( $\emptyset < 3 \mu\text{m}$ ; hossz >  $5 \mu\text{m}$ ; arányuk > 3:1)
  - rostkoncentrációtól (rost/cm<sup>3</sup>)
  - expozíciós időtől (év)

} **Rost-év = az egyént ért kumulatív azbesztrost-expozíció (terhelés)**

# Az azbesztexpozíció jellemzői

- „Azbesztózis tüdőrákkal v. anélkül” **bejelentendő és kártalanítandó foglalkozási megbetegedés**
- bejelentett 15-30 eset/év – DE: **reális incidencia 150 eset/év !!**
- 1988 óta Magyarországon **TILOS az amfibol azbeszt felhasználása**
- Csökkent az egyéb azbeszttermékek felhasználása
- Csökkent az azbesztrostok megengedhető munkahelyi határértéke (2006.)
- Azbeszt okozta tüdőrák és mesothelioma **incidenciájának várható tetőzése 1990-2020-as évek között prognosztizált**
- **>25 rost-év kumulatív azbeszt terhelés esetén megkétszereződik a tüdőrák rizikó**

# Rostszerkezetű porok megengedhető technikai határértékei

Egyes rákkeltő légszennyező anyagok esetén [49/2006. (XII. 27.) rendelet]

Légszennyező anyag	Határérték (rost/m <sup>3</sup> )		Veszélyességi fokozat
	24 órás	éves	
<b>Azbeszt*</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>I.(fokozottan veszélyes)</b>

\*Amfibol (krokidolit, amozit); krizotil; aktinolit; tremolit; antofillit **szálas szilikátok**

## Az azbeszt expozíció és a dohányzás közti multiplikatív interakció

AGE-STANDARDIZED LUNG DEATH RATES FOR CIGARETTE SMOKING AND/OR OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ASBESTOS DUST COMPARED WITH NO SMOKING AND NO OCCUPATIONAL EXPOSURE

GROUP	EXPOSURE TO ASBESTOS ?	HISTORY CIGARETTE SMOKING	DEATH RATE	MORTALITY DIFFERENCE	MORTALITY RATIO
Control	No	No	11.3	0.0	1.00
Asbestos workers	Yes	No	58.4	+47.1	5.17
Control	No	Yes	122.6	+111.3	10.85
Asbestos workers	Yes	Yes	601.6	+590.3±	53.24

Ajánlott irodalom: Orvosi Hetilap 2001, 141 (1), 9-13. Mándi A és mtsai: Pleuroopulmonális rosszindulatú daganatok és becsült foglalkozási azbesztexpozíció Magyarországon

# PROGREDIÁLÓ PNEUMOCONIOSISOK

## 3. TALCOSIS

**Talkum:** vizet tartalmazó **magnézium-szilikát** kristályok

**Talcosisveszély:** talkumbányászat, gumiipar, üveghajlítás

**Patomechanizmus**

- porral telt falósejtekből álló gócok, körülöttük sűrű rosthálózat

**Tünetek:** ≈ asbestosishoz, silicosishoz (+ atelectasia, emphysema)

**Diagnózis** - mellkas-rtg:

- főleg középső és alsó tüdőmező érintett : „tejüveg-tüdő”
- idegentest típusú granuláció + diffúz interstitialis progrediáló fibrosis

**Szövődhet:** tuberculosissal, carcinomával

## 4. BERILLIOSIS

**Berilliumexpozíciós munkakörök**

berilliumacél és -fémötvözetek előállítása, kerámiagyártás, atomenergia-termelés

Felszívódás: légutakon, bőrön keresztül; Raktározódás: máj

**Patomechanizmus**

idült fibrosis, dermatitis, fekély – **granulomaképződés**

**Megjelenési formái**

- heveny forma: „öntödei láz”, típusos pneumonia
- idült forma: tüdő-granulomatosis, szívelégtelenség

**Valószínűleg humán rákkeltő (IARC 2/A) - tüdőcarcinoma**



# IDEGENTEST TÍPUSÚ PNEUMOCONIOSISOK

## Jellemzőik

**Inert porok** hozzák létre, porgóc körüli kisfokú rostképződés, nincs progrediáció, bronchitist, bronchiectasiát okozhatnak - **expozíció megszűntével megáll, regrediál**

## Siderosis

vas-/acélkohászok, fémcsiszolók/-hegesztők betegsége

- **Fe-tartalmú por** **inhalációja**

- kevés funkcionális elváltozás, benignus, jelentéktelen idegentest-

reakcióval jár

- rtg-tünetek: apró gócos árnyékoltság (ok: tüdőben deponálódott Fe-por), mely az exp. megszűntével regrediál

- **sidero-silicosis !** (kvarc-tartalmú vasporos esetében – kazántisztítók,

bányászat)

- **bejelentendő**

## Anthracosis

**szénpor** fokozott lerakódása a tüdőszövetben és környéki nycs-ban

- szénmunkások fibrosisa

- kvarcmentes - környéki ny. csomók, lokális emphysema, rostos góc

- kvarctartalmú - silicosis (!) → progrediáló masszív fibrosis

## Stannosis: ón(oxid)-tartalmú por/gőz:

- ≈ siderosis, de még intenzívebb, apró gócos árnyékok, klinikai tünetek nélkül

## Baritosis: Ba-ásványok (őrlés, zúzás) – por gócos felhalmozódása

rtg-kép: intenzív gócos árnyék (klinikai tünetek nélkül)



# IDEGENTEST TÍPUSÚ PNEUMOCONIOSISOK

## Cement-pneumoconiosis

„klinker” (mészkö, márga összekeverés és őrlése)  
portlandcement-por -  $\text{SiO}_2$  nincs, de  $\text{Cr}^{\text{VI}}$

## Talcosis

vizet tartalmazó magnézium szilikát

## Fapor-pneumoconiosis

(erdei/luc)fenyő, egzotikus fák megmunkálása (por, illóolaj → allergia)

rtg: pneumonitis - foltos árnyék formájában, v. gyorsan progrediáló **diffúz interstitialis tüdőfibrosis**

- ≈ asthma bronchiale tünetei
- kisfokú lokális izgató hatás
- extrém fokú expozíció – bronchiectasia kialakulása közti összefüggés ?
- **porgóc elszigetelődése után a fibrosis nem progrediál**

## Grafit-pneumoconiosis

**kristályos szén** (természetben és mesterségesen előállított) + **3-10% kvarc-tartalom**

- anthracosis (tisztá grafit); jó prognózisú, **kisfokú tüdőfibrosis**

(kvarctartalmú grafit)

## Keményfémtüdő (keményfémpor-pneumoconiosis)

**kobalt, tantál, titán, wolfram tartalmú por** (szitálás, keverés, granulálás, préselés)

kórképek: hypersensitiv pneumonitis, diffúz interstitialis tüdőfibrosis

**bejelentendő és kártalanítandó**

# Rák-rizikós ipari tevékenységek

Ipari tevékenység	Lehetséges vagy valószínű kóroki tényező	Carcinoma helye emberben
Alumíniumgyártás Auramin-előállítás Bútorgyártás	policiklikus aromás szénhidrogének (PAH-k) auramin fapor	tüdő, hólyag hólyag orrüreg, orrmelléküreg (főként adenocarcinoma)
Cipő- és csizmakészítés és -javítás (bizonyos munkakörök)	benzol	leukaemia
Gumiipar	aromás aminok, ? oldószerek	hólyag, leukaemia (lymphoid), bőr, ? gyomor, tüdő, colon, prostata, lymphoma
Hematitbányászat (föld alatti, radon- expozícióval)	? radon	tüdő
Izopropil-alkohol-gyártás (erős savazási eljárás)	diizopropil-szulfát, izopropilolajok	ormelléküreg, ? gége
Kokszgyártás	PAH-k	tüdő, ? vese
Magentagyártás Nikkelezés, nikkelfinomítás, -csiszolás Szén gázosítása	magenta-prekursorok (pl. orto-toluol) nikkel-oxidok, nikkel-szubszulfid PAH-k	hólyag orrüreg, tüdő, ? gége tüdő, hólyag, bőr, scrotum
Vas- és acélolvasztás, kohászat Festékipar, festők	? PAH-k, kvarc, fémfüstök aromás aminok	tüdő hólyag

LaDou, J. (1990) nyomán

# ALLERGIÁS/GYULLADÁSOS TÜDŐFOLYAMATOK

Szerves (növényi, állati) porok - baktériumok, spórák, gombák; pollen; vegyszerek okozta foglalkozási betegségek → **allergiás** és **asthmaticus** jelenségek

## Rtg-tünetek

súlyos ált. állapot mellett észlelt pneumoniára emlékeztető gyorsan változó, foltos, tejüveg-szerű homály (extrinsic allergiás alveolitis)

## Tünetek - Kórformák

### - azonnali, átmeneti tünetek

- kenderláz, hétfői láz - len, kender stb. feldolgozása
  - kezdetben vagy kihagyás után
  - „náthaszerű” tünetek

### - gyorsan megjelenő, fennmaradó, expozíció megszűnésére eltűnő tünetek

- malátaláz
- Neal-betegség
- bagassosis
  - köhögés, hőemelkedés, nehézlégzés

### - hosszú expozícióra kialakuló, progresszív tünetek

- „farmertüdő” – ismétlődő expozíció → akut/krónikus gyulladás, rostosodás

⇒ irreverzibilis elváltozás

- byssinosis – 5-10 év, „hétfői lázak” után, krónikus hörghurut, asthma, bronchitis, cor pulmonale

# ALLERGIÁS/GYULLADÁSOS TÜDŐFOLYAMATOK

## I. Gyulladásos folyamatok

### Formái

1. Akut gyulladás
2. Gyulladásos bronchoconstrictio (gőzbelégzés)
3. Krónikus bronchitis
4. Extrinsic allergiás alveolitis

### Ad 1. Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS) „toxinláz”

- felső légúti irritatív tünetek lázas reakcióval
- nincsenek rtg-elváltozások, spontán gyógyul, tolerancia alakulhat ki
- gombatermesztők, sertés- és baromfitelepen dolgozók
- ha nem alakul ki tolerancia → munkahely-változtatás

### Ad 4. hypersensitiv pneumonitis – bejelentendő

#### „Farmertüdő”

Zárt állattelepek dolgozói, mezőgazdasági munkások - aratók, cséplők, szénakaszálók

- **Ok:** (széna) **penészgomba** (aspergillus, mucor stb) spóra okozta allergiás reakció
- **Lefolyás:** hosszú expozíció utáni krónikus folyama
- **Szakaszai:**
  1. heveny szak: exp. napján láz, köhögés, borzongás, ált. rossz közérzet
  2. szak: néhány hét tünetmentesség után köhögés, dyspnoe, produktív köpetürítés, rtg. kpső-alsó tüdőmező interstitialis fibrosisa
  3. szak: irreverzibilis fibrosis (interstitialis pneumonia, fibrosis) ≈ byssinosis
- **Tünetek:** láz, köhögés, köpetürítés, dyspnoe, fokozódó tüdőfibrosis



# ALLERGIÁS/GYULLADÁSOS TÜDŐFOLYAMATOK

## I. Gyulladásos folyamatok

### Ad 4. hypersensitív pneumonitis – bejelentendő

#### Byssinosis

Gyenge minőségű **gyapottal** dolgozó munkások, fonodai dolgozók (tisztítók)

Stádiumok

1. irritatív szak: 5-10 évi munka után kezdődő tünetek hétfőnként („hétfői láz”) köhögés, dyspnoe, fáradtságérzés, bronchospasmusra utaló tünetek
2. kifejezett tünetek szakasza: valamennyi munkanapon jelentkező kínzó köhögés, köpetürítés, dyspnoe ↑, kóros légzésfunkciós értékek

(expozícióból kivéve: enyhülő tünetek, lassuló progresszió, nincs teljes gyógyulás)

3. krónikus bronchitis, emphysema, asthma bronchiale kórképekhez hasonló állapot

nagyfokú dyspnoe, köhögési rohamok, cor pulmonale jelei  
rtg: fokozott tüdőrajzolat, gócos árnyékoltság, diffúz interstitialis fibrosis

#### Cirokseprű-készítők légzőszervi betegsége

Cirokmunkások; ok: **ciroküszök**; tünetek: bronchitis, bronchiolitis jelei

#### Paprikahasítók tüdőbetegsége

- Ok: **por, gombák, spórák**

- stádiumok:
- akut szak: hurutos tünetek, köhögés, köpetürítés, láz, hemoptoe
  - krónikus szak (2-3 év múlva): peribronchiális/-vascularis sclerosis, ritkán súlyos fibrosis, emphysema, bronchiectasia

**Sajtmosók betegsége**: penészgombatörzsek



# ALLERGIÁS/GYULLADÁSOS TÜDŐFOLYAMATOK

## Ad 4. hypersensitiv pneumonitis – bejelentendő

### Bagassosis

**penészes cukornád** feldolgozása (építőipar, papírgyártás, -feldolgozás) - mycosis

- Tünetek

2-3 hónapos expozíció után kezdődő: kínzó köhögés, köpetürítés, légszomj, hőemelkedés, mellkasi szorító fájdalom

→ nyom nélkül gyógyul, ritkán tüdő-fibrosis, emphysema

### Neal-betegség

**rossz minőségű, (Aerobacter cloacae endotoxin) szennyezett gyapot** feldolgozók

- Tünetek:

exozíciót követő 1-6 óra múlva: akut pulmonalis tünetek

### Maláталáz

**Maláta** (zab, búza, árpa szemterméséből készül) feldolgozásával foglalkozóknál

- Ok: (aspergillus, mucor, penicillium) **gombák, spórák**

- Tünetek

rövid expozíciót követő akut lázas megbetegedés – köhögés, fejfájás, hőemelkedés, láz, fáradékonyság, étvágytalanság

→ a munkakör változásra szűnő panaszok

### Szövők, takácsok betegsége

- Ok: **festett szál szennyeződése gombákkal** (aspergillus, mucor, penicillium)

- Tünetek: akut légúti hurutos tünetek, láz, ált. rossz közérzet

### Gombatermesztők betegsége

# I. Gyulladásos folyamatok

**Általános tünetek** acutan, expositio után 6-8 órával

- köhögés, hidegrázás, fejfájás, hányinger, izom- és ízületi fájdalom,
- tüdő felett crepitacio, súlyos esetben dyspnoe és cyanosis
- neutrophil leukocytosis

## Diagnózis

- munkaanamnesis, jellemző klinikai tünetek
- labor
- radiológiai vizsgálattal igazolt tüdőinfiltráció

**Szövődményként** irreverzibilis tüdőfibrosis alakulhat ki

# II. FOGLALKOZÁSI ASTHMA

> 200 kiváltó anyag, **bronchconstrictio** létrejöttében szerepet játszhat

1. reflexmechanizmus – hideg levegő, inert porok, irritatív gázok
2. akut gyulladás
3. farmak. hatásmech. (OP, izocianátok, byssinosis, (gyapot) -"hétfői láz"
4. immunológiai hatásmech. (gabonapor, enzimek, fapor, fémsók,

forrasztóanyagok)

A foglalkozási asthma kialakulhat

földművesek, festők, szobrászok, takarítók, fémmel dolgozók, háziasszonyok

Diagnózis: anamnesis, provokációs vizsgálatok, bőrpróbák

**Bejelentendő foglalkozási megbetegedés**

# Foglalkozási asthmát okozó ágensek

Nagy molekulatömegű ágensek	Kis molekulatömegű ágensek
<p>Állati eredetű proteinek</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Laboratóriumi kisállatok vizeletfehérje, szőre</li><li>-Madarak ürüléke, tolla</li><li>-Atkák, rovarok</li><li>-Gyapjú</li></ul>	<p>Izocianátok (toluol-, difenil-metán-, hexametilén-diizocianát)</p>
<p>Növényi eredetű proteinek</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-gabonafélék magvai és lisztje</li><li>-textíliák (gyapot, len, kender stb.)</li><li>-pollenek</li></ul>	<p>Savanhidridek és származékaik (ftálsav-anhidrid, tetraklór-ftálsav stb.)</p>
<p>Enzimek</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-B. subtilis enzimeit</li><li>-papain, pepszin, tripszin stb.</li></ul>	<p>Fémek, sóik (nikkel, króm, kromátok, kobalt stb.)</p>
	<p>Gyanták (epoxigyanta stb.)</p>
	<p>Gyógyszerek (penicillinek, metildopa stb.)</p>
	<p>Egyéb (formaldehid, szerves aminok stb.)</p>

# Foglalkozási asthma

- A felnőttkorban kezdődő asthma 5-15%-a foglalkozási eredetű
- **Tünetek**
  - Rohamokban jelentkező, mellkasi sípolással járó nehezített kilégzés, mellkasi feszülés, köhögés, a roham végén köpet ürítés
- **Diagnózis**
  - Asthma igazolása
  - A tünetek munkavégzéssel való kapcsolatának vizsgálata
  - Légzésfunkciós vizsgálatok
- **Prognózis**
  - Rövid expozíció → teljes gyógyulás
  - Hosszú expozíció → perzisztáló tünetek

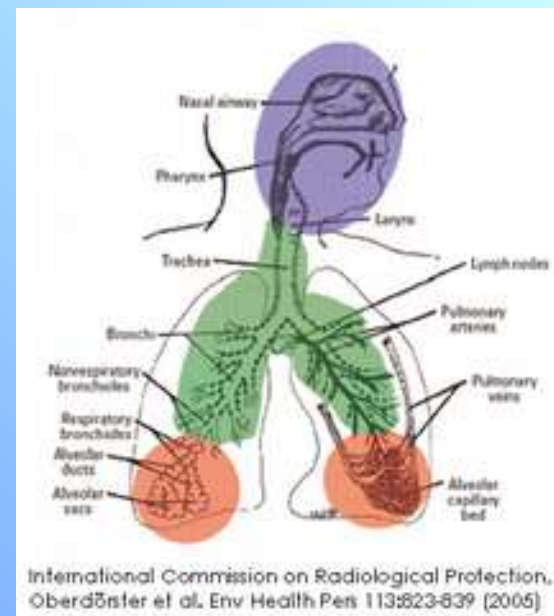
# Leggyakrabban foglalkozási asthmát okozó anyagok

- **Laboratóriumi állatok**
  - A foglalkoztatottak 3-30%-a
  - Néhány hónapon-négy éven belül
- **Gabonapor**
  - Növénytermesztők, malomban dolgozók
- **Liszt ~**
  - Pék asthma – lisztpor+adalékanyagok
- **Latex ~**
  - Egészségügyi dolgozók 3-22%-a
  - Kontakt dermatitis, rhinitis, asthma
- **Gyógyszerek, egyéb vegyi anyagok**
  - Gyógyszergyári dolgozók (pl. alfa-metildopa)
  - Egészségügyi dolgozók (pl. formaldehid)



## Nanorészecske-expozíció

- 1 nm-1000 nm (1  $\mu\text{m}$ )
- Tömegükhöz képest jelentős összfelület
- Eredetük
  - természetes (pl. kőzetek hő okozta mállása, vulkáni tevékenység)
  - mesterséges (égetés, Diesel kipufogógáz elégetése stb.)
- Egészség hatás
  - krónikus légzőszervi betegségek , légúti gyulladások
  - koronária betegségek
  - idegrendszeri hatások
- Megelőzés
  - kockázatbecslés és -kezelés



# A MUNKAHELYI (SZÁLLÓ)POR-ÁRTALMAK PREVENCIÓJA

## 1. Expozíciós határértékek (MAK-érték)

## 2. Porcsökkentési eljárások

- kiküszöbölés
- helyettesítés kevésbé veszélyes anyagokkal (azbeszt helyett üvegszál, salakgyapot; talcum helyett formapúder)
- porkeltő folyamatok különválasztása és zárt rendszerűvé tétele
  - ◆ szálló por keletkezésének megakadályozása (nedvesítés, műszaki védelem )
  - ◆ szellőzés - helyi eljárások/általános eljárások (legporképzőbb műveletek keltette porzás csökkentése: légtechnikai megoldás/légtér elkülönítés; technológia módosítás)
  - ◆ szűrés és elvezetés (carcinogén anyag nem visszavezethető)
  - ◆ környezet monitorozása (KM)
- Étkezés külön helyiségben

## 3. Munkaszervezés

## 4. Egyéni védőeszközök

- szűrőtípusú: részecskeszűrő félálarc
- izolációs típusú légzésvédő készülékek

biztosítása, tartós viselése, felhelyezés oktatása/illeszkedés ellenőrzése  
(**Fit teszt:** légzésvédő maszk illesztését ellenőrző kvalitatív/kvantitatív teszt)

## 5. Orvosi vizsgálatok: (ergo)spirometria, légzésfunkció, mellkasröntgen

FFP2 szűrőjű  
félálarc



Légzésvédő  
készülék