



villámlás: NO_x

erdőtüzek: CO , CO_2 ,
füst, szerves anyagok

fák, virágok:
pollenek

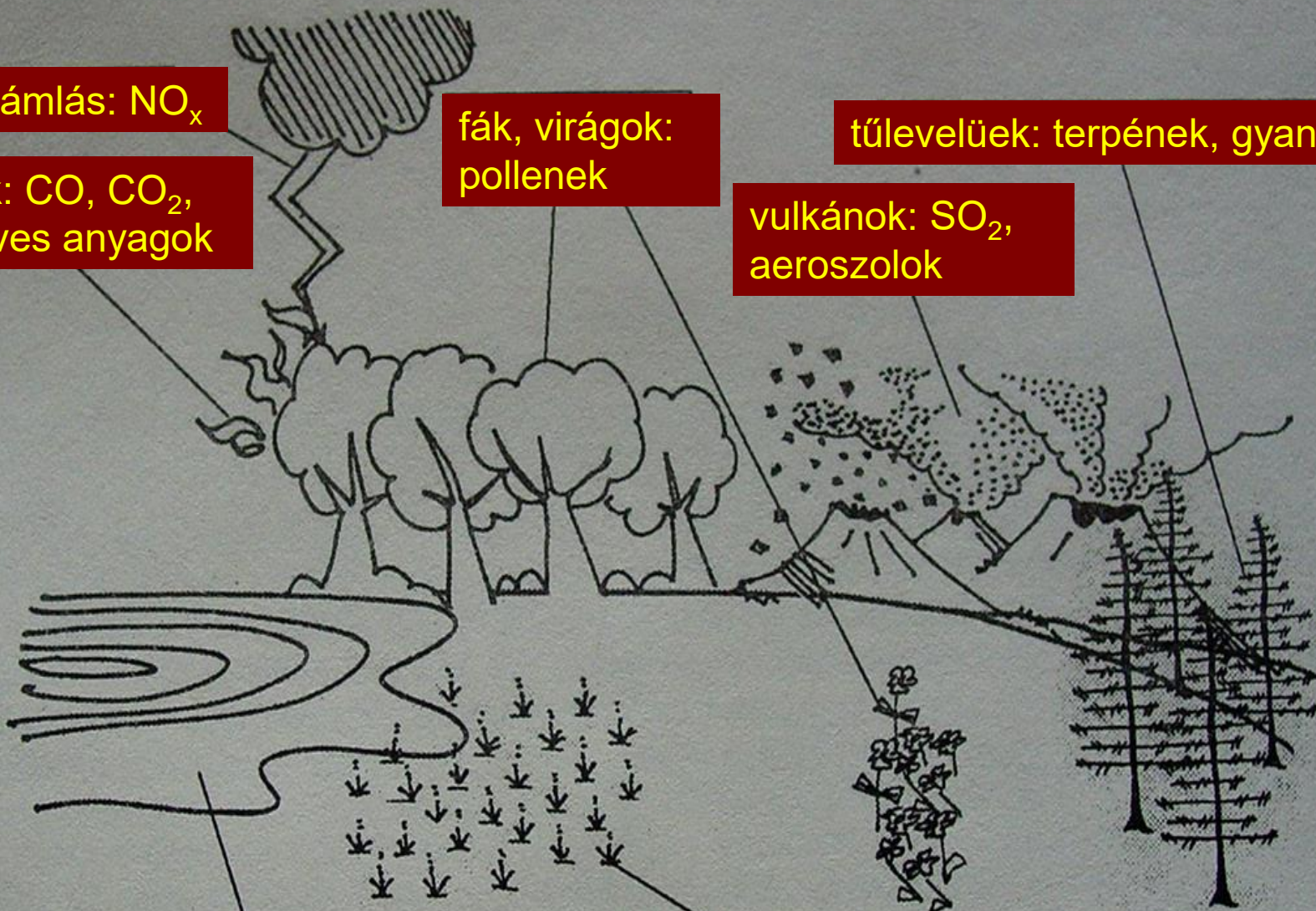
tűlevelűek: terpének, gyanta

vulkánok: SO_2 ,
aeroszolok

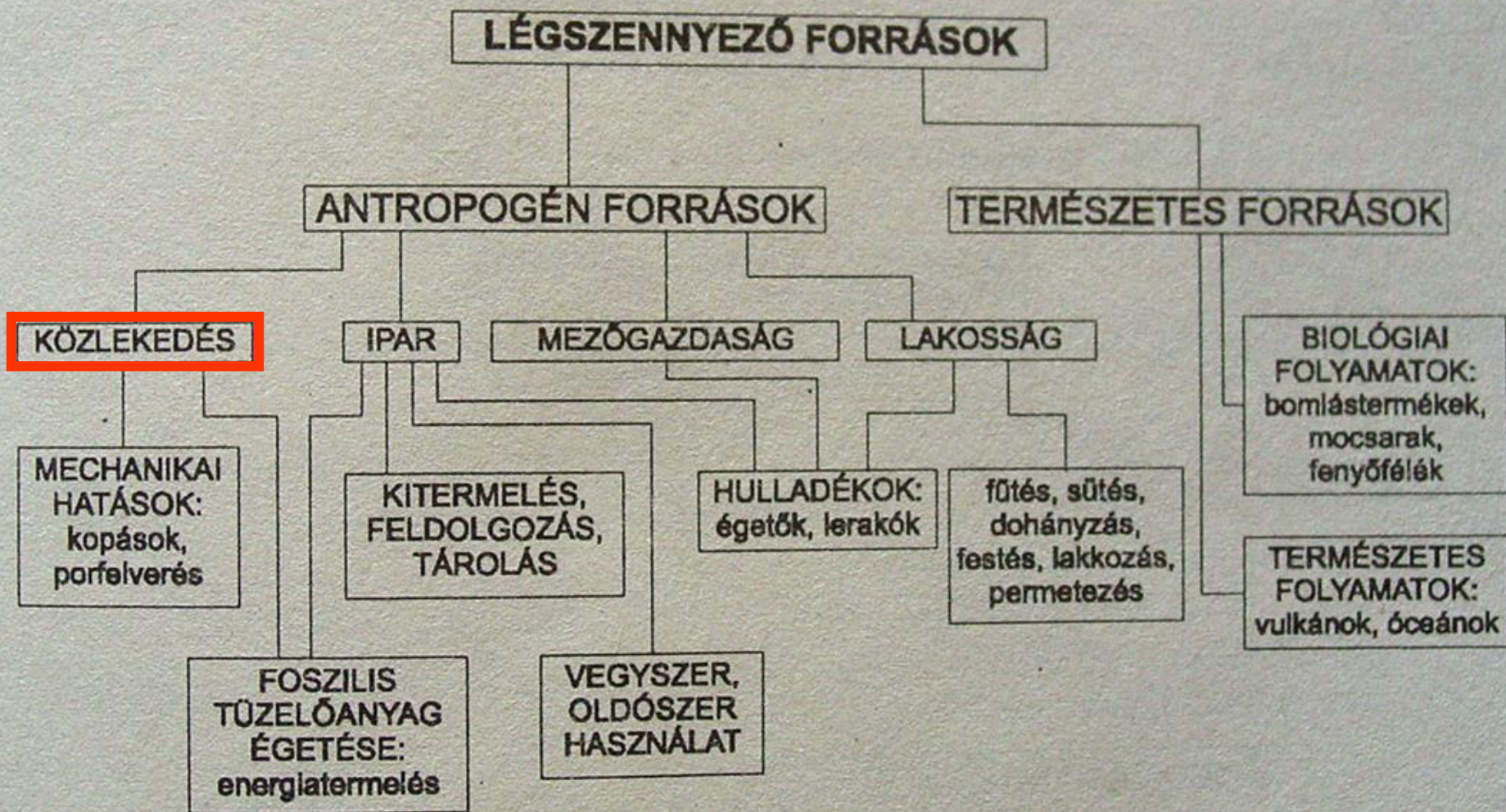
óceánok: tengeri só, mint
aeroszol, SO_2

lápok, mocsarak: CH_4

természetes környezeti légszennyezők



a kültéri légszennyezés legfontosabb forrásai



repülőgépek szennyezőanyag kibocsájtása

Sztratoszféra

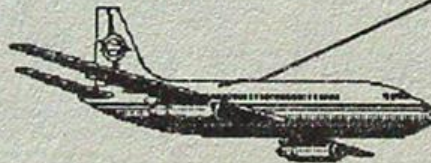
siklás: nitrogén-oxid NO_x

+ Hozzájárulás az üvegházhatáshoz: sok CO_2 és 1 kg kerozin elégeésekor 1.25 kg víz keletkezik. Ez a magas légkörben, 9000 méter felett - ahol a levegő már nem keveredik a földfelszínivel - megfagy, és a kifagyott jégréteg üvegházként viselkedik.

+ Az ózonlyuk növekedését a repülőgépek azáltal segítik, hogy az ózonpajzs magasságához közel haladva, évente mintegy egymillió tonna NO_x -et bocsátanak ki, ami különböző reakciók révén bontja az ózont.

Troposzféra

felszállás: nitrogén-oxid NO_x



leszállás + taxizás (gurulás a földön): a szénhidrogén (C_xH_y) és a CO kibocsátás igen magas, és ez a kibocsátás közvetlenül a lakosságot is érintheti (reptér környékén).



Környezeti hatásokra kialakuló rég ismert pathologiai elváltozások:

jódhiányos környezetben golyva

fluorral szennyezett területeken „**molyrágott**” fogzománc

kormos, kátrányos, olajos munkahelyeken scrotumrák

Epizódikus légszennyezések-et követő jelentős mortalitásnövekedés

Meuse-völgye (F) 1930,

Donora, Pennsylvania (U.S.A.) 1948

London-i (U.K.) füstköd 1952 (smoke + fog = smog)

⇒ 4000 átlag fölötti halálest,

egy hónapon belül további 8000

veszélyeztetettek a nagyon idősök

a nagyon fiatalok

a kardiopulmonális betegségekben szenvedők

smog: ózon, nitrogéndioxid ⇒ bronchialis hiperreaktivitás

alveolitis – tüdőfibrosis

emphysema

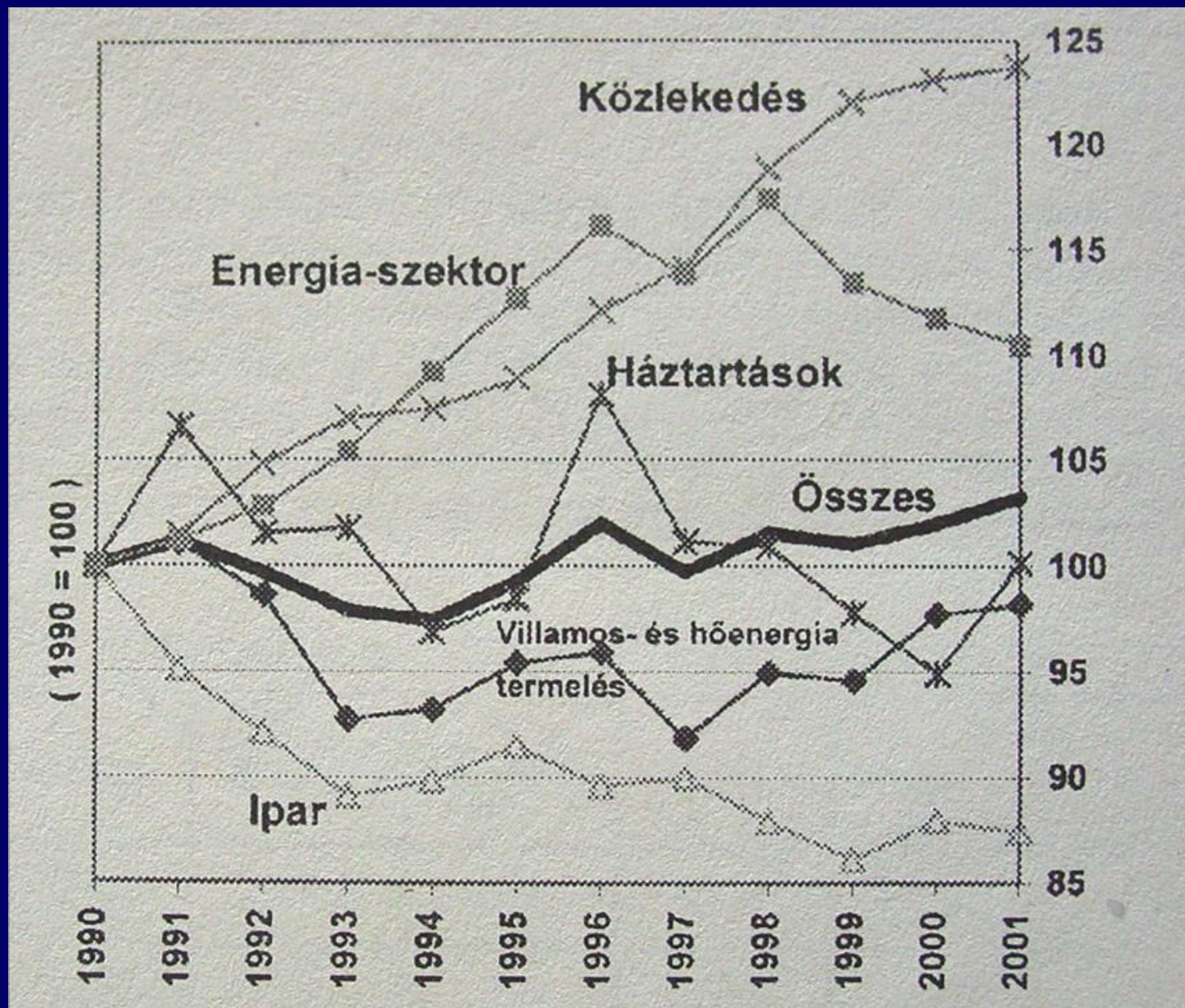
SO₂ légszennyezés ⇒ chr. bronchitis iskolásokban

szoros összefüggés a légzőszervi mortalitás és kózházbautalások

valamint az előző napok légszennyezési értékei között

Kültéri légszennyezés növekedése ⇒ jelentős átlag fölötti halálozás

az Európai Unió CO₂ kibocsájtásának alakulása



hosszas expozíció esetén \Rightarrow a chr. légzőszervi betegségek gyakoribbak
 \Rightarrow csökken a várható élettartam
3 évvel Csernobil után a halottak szöveteinek cézium tartalma 3x-os

U.S.A levegőminőségi paraméterek:
(1970)

kéndioxid
nitrogén dioxid
ózon
ólom
szénmonoxid
összpormennyiség

környezet-okozta betegségek helyi okai és az ottartózkodás megoszlása:

szabadtéri (kültéri - outdoor) környezet	20%
épített (beltéri indoor) környezet	80%
foglalkozási betegségek	

A klímaváltozás fontos következményei

Több százmillió allergiás beteg

Fajok vándorolása

Gazdagabb növénytakaró az Északi-sarkvidéken

Eltűnnek az Arktisz tavai

Gyakoribbak a földcsuszamlások

Szaporodnak az erdőtüzek

A tengerszint emelkedése

Elsivatagosodás - népvándorlás

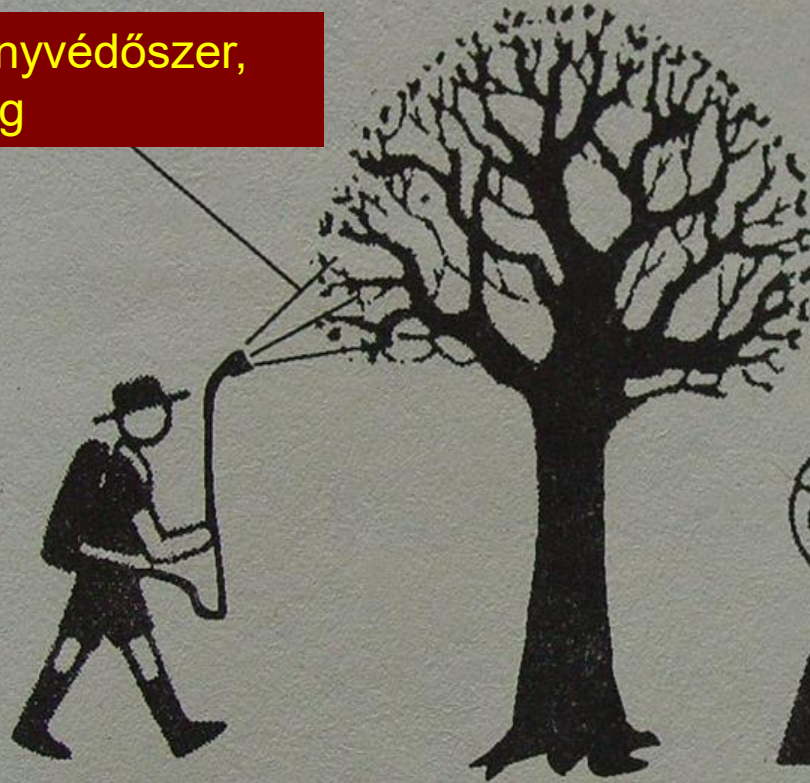
Felgyorsul a hegységek növekedése

Megváltozik egyes fajok programozott viselkedése

Műemlékek pusztulása

légszennyezők a kertben

növényvédőszer,
méreg



kerti avar/szeméttégetés: POP/PCB,
dioxin

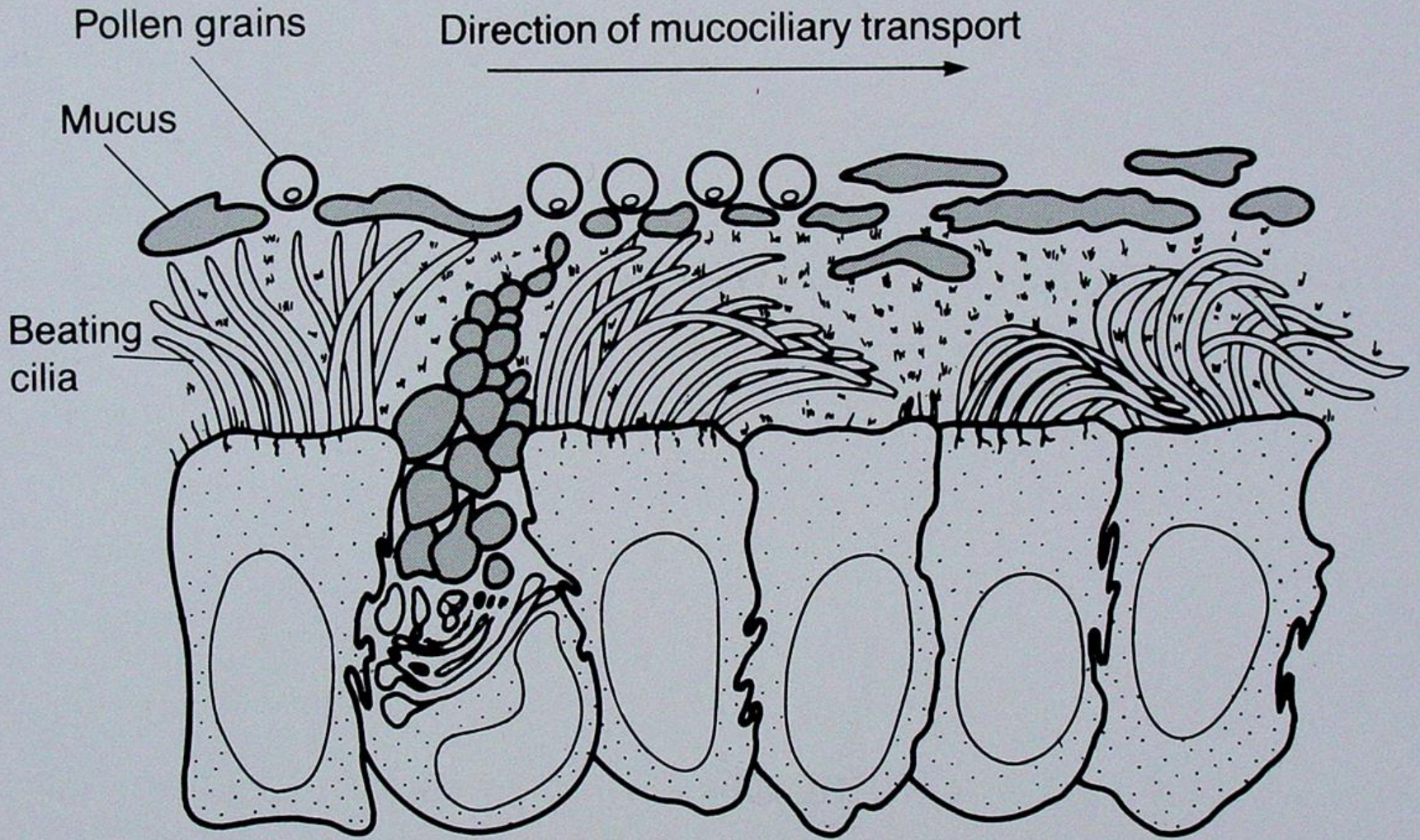


**különösen veszélyesek: PVC, laminált, préselt, festett,
vegyszerrel kezelt faanyagok, epoxigyanta, nehézfém-
tartalmú régi festékek**

POP = persistens organikus szennyezők (pollutants) PCB = poliklórozot bifenilek

mucociliáris clearance

- összehangolt és kellően intenzív cilia működés
- a felső légútakban a csillószőrös sejtek gyakorisága 50-80%
 - lefelé haladva csökken
 - nincsenek csillószőrös sejtek a terminális légútakban
- egy csillószőrös hámsejten 200-nál több cilia van
 - 3-6 μ hosszúak és 1/4 μ vastagok
 - tracheában, hörgőkben, orrban egyaránt a garat felé hajtják a nyákot
 - a működés metachron
 - a csapás frekvenciája proximálisan 20 Hz
 - distalisan 7 Hz.
 - a nyák sebessége proximálisan 11,5-12,6mm/min,
 - distalisan 0,4-1,6mm/min
 - fokozzák a frekvenciát** beta agonisták
 - Angiotensin II
 - serotonin
 - prostaglandin E
 - csökkenti** a dohányzás és légszennyezés



DOHÁNYZÁS

**több egészségügyi problémát okoz mint az összes kábítószer
együttvéve**

az U.S.A.-ban több mint 400.000 halálesetért felelős évente
a dohányosok átlag életkora 15-25 évvel kevesebb
főleg iskolázatlanok és hátrányos szociális helyzetűek
emeli a tüdőrákok számát

a coronariasclerosis gyakoriságát
a tüdőtágulás előfordulását és súlyosságát

kockázati tényező hólyag-, pancreas-, vese- és cervix-rák kialakulására
gastritisre és gyomorfekélyre
szürkehályogra

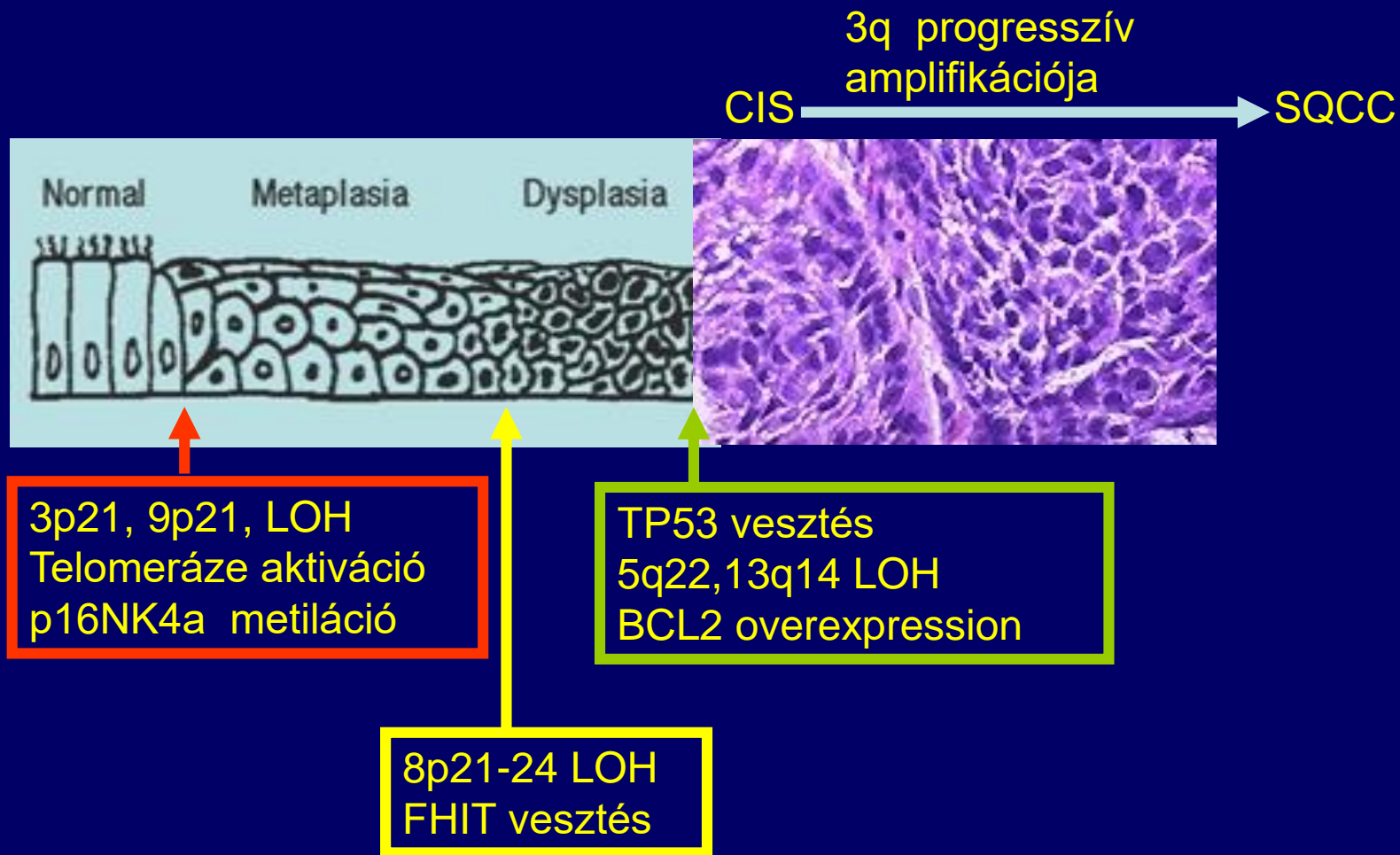
dohányzó nők újszülöttei kisebb súlyúak

gyakoribb a spontán abortusz, koraszülés, retardáció
nagyobb a perinatális mortalitás

**anyák, akik naponta több mint 3 cigarettát szívnak, a terhesség utolsó
harmadában 50%-kal gyakoribb magzatelhalásra számíthatnak**

A hazai dohányzók arányai

Az érintettek köre	Dohányzási prevalencia	
Felnőttek	férfiak: 44 %-a	nők: 27 %
Általános iskolások (8. osztály)	22 %	
Középiskolások: gimnázium, szakközépiskola, szakmunkásképző 14-18 éves korosztály	35 %	
Középiskolások (gimnázium, szakközépiskola, szakmunkásképző) 18 éves korosztály	47.9 %	
Sorköteles katonafiatalok (18-22 éves korosztály)	49 %	
Orvosok, pedagógusok, országgyűlési képviselők	26-29 %	



a laphámrák kialakulása

Alkoholizmus Európában és USA-ban jelentős halálok
minden társadalmi rétegben - túladagolás

A krónikus alkoholizmus által okozott májbetegségek:

zsíros degeneráció
steatohepatitis, fibrózis

**Több éves alkoholfogyasztás micronodularis cirrhosis-hoz vezet
portális hipertóniát okoz**

komplikációk: vérzés az oesophagus-varixokból
nagyfokú – életveszélye vérzés
hepatocellularis carcinoma fokozott kockázata

Myopathia

CNS: Wernicke kór, kiagykéreg-sorvadás, myelosis funicularis

Kockázati tényezők:

genetikai adottságok: az ázsiaiak és a nők ritkábbasn alkoholisták, mert
alkohol dehidrogenáz enzimük kevésbé aktív →
toxikus acetaldehid keletkezik

családi hajlam: alkoholisták gyerekei 4x gyakrabban
születés után adoptált gyerekek is

psychiatriai problémák – sérülékeny személyiség

alkohol hozzáférési lehetőség

férfiak esetében: környezeti faktorok, csoportthatás

Anabolikus-Androgén Steroidok (AAS)

használatuk az elmúlt 20 évben jelentősen nőtt

elvárt hatásaik: megnövekedett izomtömeg

javuló sportteljesítmény

fokozott fizikai erő

nem fokozza az ügyességet és a szív teljesítményét

az AAS káros hatásai: ♂ here-atrophia, gynecomastia

csökkent testosteron termelés

♀ mellek megkisebbednek

hipertónia, folyadék retenció

szívizom-károsodás

gyakoribb hirtelen halál

csökkent HDL koleszterin szint

cardiomegalia

myocardiális fibrosis, cardiomyopathia

insérülések, orrvérzések

alvászavarok

fokozott morbiditás és mortalitás

pszichológiai hatások: hangulatváltozás

depresszó és mánia

csökkent szexuális teljesítmény

intravénás drog abusus

**a drogok fő hatása a mentális funkciók romlásán mérhető
heroin nephropathiát okozhat**

a komplikációk zöme a beadás módjával magyarázható

**változatos infectiok: human immunodeficiency virus (HIV)
az AIDS kórokozója
virus hepatitis
főleg hepatitis B és C
bacteriális fertőzések
legnagyobb valószínűséggel TBC**

**"talcum granulomatosis" a droghoz kevert talcum tüdő
kapillárisokba történő embolizációjából adódik**

Heroin - Diacetylmorphin - Diamorphin

;

a morphin diécetsavas észtere, analgetikumként **5x erősebb mint a morphin**

heroinfüggőség: psychés és fizikai

euphoria, analgesia, **gátlások oldása, teljesítményfokozódás**

elvonási tünetek: reszketés, nyugtalanság, szorongás, émelygés, hányás
hasmenés, görcsrohamok, alvászavar, delírium, hangulatzavar
életveszélyes keringési zavarok ⇒ tüdőödéma

Kokain

fő hatásai a keringő catecholaminok szintjének emelkedéséből adódnak

vasoconstrictio

acute hemorrhagiák és infarctusok az agyban

ischemiás elváltozások a szívben

contractios csíkok és necrosis a myocardiumban

hirtelen halál lehetséges

alkohollal együtt súlyos myocardium károsodást okoz

károsíthatja a magzatot:

placenta functiók romlanak

alacsony születési súly

abruptio placentae fokozott veszélye

spontan abortusz

Methamphetamine

Inotrop hatású stimuláns mely amphetaminná bomlik

szívizomban súlyos hipoxia

A myocardialis hatásokat alkohol súlyosbítja

Ecstasy

Amphetamin és methamphetamin methylene-dioxy derivátumai

"designer drug,, a törvények megkerülésére:

engedélyezett anyagai kábítószerekké metabolizálódnak

Befolyásolja a dopaminerg és serotonerg folyamatokat az agyban

a felhasználók eufóriát, tetterőt, szocializáló hatást tapasztalnak

Káros hatások: hiperthermia, toxikus májelváltozások

neuro-pszichotikus szimptomák

hosszú távon dementálódás

IATROGÉN ÁRTALMAK

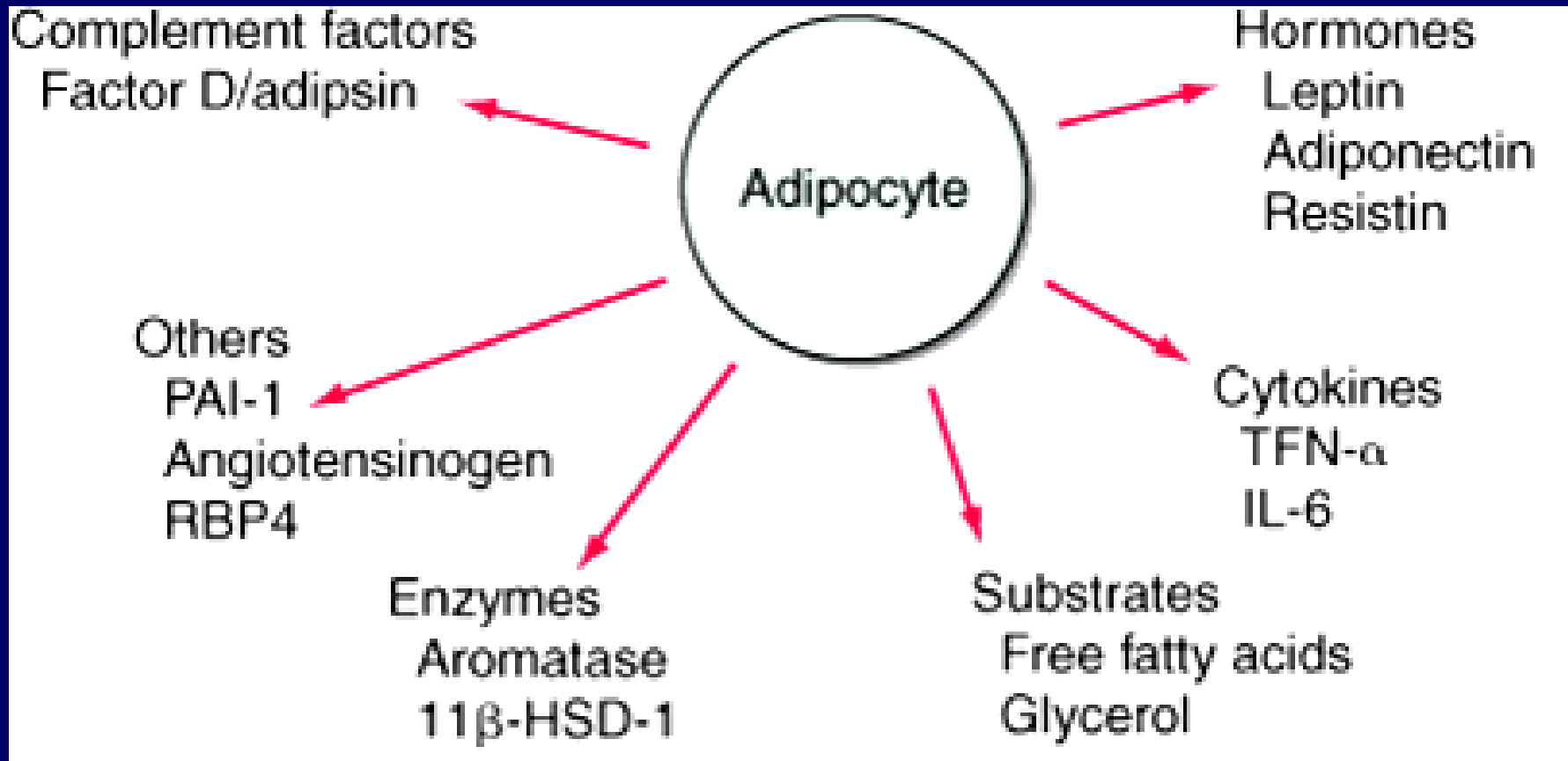
Az orvosi tevékenység nem várt következményei
utasítások félreértéséből, helytelen értelmezéséből adódó ártalmak
mindig vegye figyelembe a beteg értelmi szintjét, iskolázottságát

A gyógyszerek mellékhatásai
nincsen hatékony gyógyszer mellékhatás nélkül
statin myopathiak

Kórházi fertőzések
nem kellően sterilizált eszközök
altató és lélegeztetőgépek, inkubátorok, szellőző-, légkondicionáló
berendezések mikróbái
vér és plazmakészítmények, infúziós oldatok

Irradiációk ismert, de a beteggel nem ismertetett következményei
besugárzott hasfali tumor mögött steril peritonitis, később összenövés
emlőrák besugárzása után pleurális adhesiók, ritkán mesotheliomák

ELHÍZÁS



A zsírsejtek által termelt bioaktív anyagok

PAI, plasminogen activator inhibitor

TNF, tumor necrosis factor

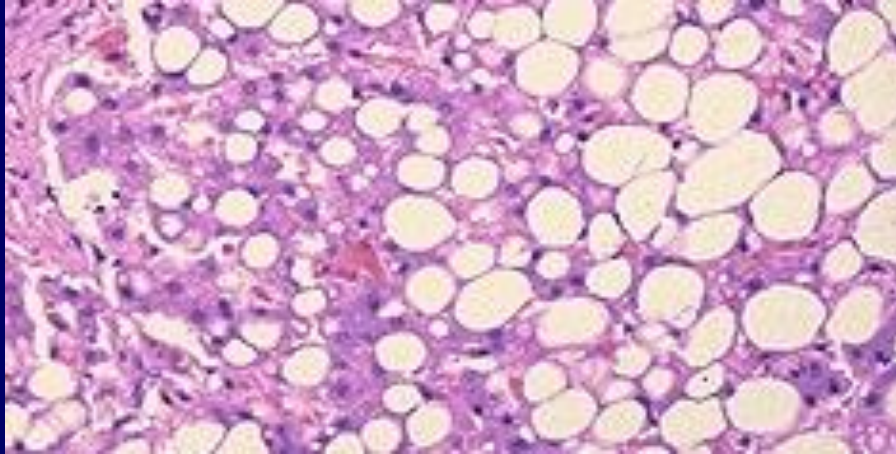
RBP4, retinal binding protein 4.

Nem-alkoholos steatohepatitis - NASH

gyakori, többnyire „néma” májbetegség, mely az alkoholos hepatitishez messzemenően hasonlít

Mofológia: zsíros degeneráció a májban, gyulladással és sejtkárosodással
ha súlyos, maradandó májkárosodást és fibrózist okoz, majd cirrhozishoz vezethet

kezdetben a biopsziában csak zsíros degeneráció, később NASH



Előfordulás: USA-ban 2.5%, az elhízás és NASH gyakorisága nő:
az elmúlt 10 évben a felnőtt betegek száma megkettőződött
a gyermek esetek száma 3x-os lett

Szövődmények: diabetes és magasabb szérum koleszterin szint

Éhezés, malnutritio

Okai: mennyiségileg és/vagy minőségileg elégtelen táplálkozás
elégtelen emésztés vagy felszívódás
testsúly 80%-a alatt alultápláltság
60%-a alatt marasmus, kahexia

Először a szénhidrátokat, majd a zsírkészleteket, végül a fehérjéket éli fel
zsírszövet, vázizom, később vese-, tüdő- és csontszövet

okai: elégtelen bevitel pl.: Kwashiorkor
fehérjevesztés pl.: nephrosis szindróma
motilitászavar: krónikus bélgyulladás, Sprue, M.Chron
Zollinger-Ellison szindróma
rövidbél szindróma (min.2 m. vékonybél szükséges)
toxikózis: daganatok citokinjei: TNF α , IL-1, IL-6, interferon-gamma
belek vérellátási zavara: angina abdominalis

Tünetek: asthenia, izomgyengeség, az immunitás csökkenése
hasmenés, tömeges zsírszéklet, ödéma, anaemia, amenorrhoea
éhezési osteopátia: kortikális elvékonyodás spongióza pusztulás
mártix leépülés

a szív és az idegrendszer megkímélt

FIZIKAI ÉS KÉMIAI FAKTOROK UV- SUGÁRZÁS

A melanóma gyakoriság növekedése

1935-ben	1500 lakos közül 1
1960-ban	600 lakos közül 1
1994-ben	105 lakos közül 1
2000-ben	75 lakos közül 1 = 20x-os gyakoriság

Magyarországon évi 700 új beteg

ha az ózonréteg 10%-kal csökken

a melanóma incidenciája 20%-kal

a bazaliómáé 30%-kal

egyéb bőrtumoroké 50%-kal nő

kockázatfokozó (egyebek mellett):

6 év alatti hólyagos leégés

immunsupresszió

Pneumoconiosisok első leíró Zenker 1867

zömmel szervesetlen és műanyag porok hatására létrejövő

diffúz tüdőbetegségek

főleg foglalkozási betegségek → kártérítés

Okok: a tüdő a környezettel közvetlenül érintkezik

egyre szaporodnak a 10 mikron alatti antropogén porok (PM 10) fűtés,
energiatermelés, közlekedés
bányászat, hang és hőszigetelés
építőipar, járműipar, festékipar...

súlyos formák: silicosis, asbestosis, talcosis, olykor az anthracosis

enyhe formák: aluminosis, berylliosis, siderosis, byssinosis, bagassosis

20 μ fölött elimináció vagy bronchushám-károsodás \Rightarrow gyulladás, metaplázia

5 μ alatti porszemcsék bejuthatnak az alveolusokba \Rightarrow alveolitis

a gázcsere zónában lerakódó porok mennyiségét befolyásolja a

szemcsenagyság

sűrűség

elektromos töltés

kémiai tulajdonságok

por- és gáz-kölcsönhatások

felület

nedvszívó képesség

geometria

bioperzisztencia

ingerlő hatás

porok, gázok, aerosolok, mikróbák egyenként vagy együtt károsíthatják a tüdőt
egy tényező hatása ritkán vizsgálható

többszörös védekező rendszer

az anatómiából adódóan:
(mechanikus)

elágazások (nagy szemcsék tehetetlensége)
mucociliáris tisztulás: tracheából 10 perc
kishörgőkben 50% 2-3óra
köhögési- tüszentési reflex

antioxidánsok

baktérium fagocitózist elősegítő anyagok

neutrofil granulociták és

makrofágok: zömmel 0,5-2,0 μ szemcseméret

felezési idő fagocitózissal a hörgők felé 24 óra

transseptalis transport 100 óra

végleges lerakódási helyre jut 50-100 nap alatt

a kilégzett levegő és a pneumothorax pormentes (Tyndal)

a porok oldhatóságát nagymértékben rontja azok Al_2O_3 tartalma kedvező hatásúak az alkali oxidok alacsonyabb Fe és Al tartalom esetén a Si jobban kioldódik

makrofágok plazmájában lévő 4,5-ös pH értéken az üveg-, salak-, kőgyapot rostok oldhatóságát a Ca tartalom kedvezően, a Si tartalom hátrányosan befolyásolja

a tüdőszövetben perzisztáló rostos porok jobban oldódnak pH 4-en, mint a szövetközi állomány pH 7-es értékén

a toxicitást az oldhatóság és a kedvezőtlen elemösszetétel

a tisztulási folyamatokat a geometriai paraméterek szövetnedvek hatására bekövetkező változása segítheti elő

toxikus anyagok azáltal is kirekesztődhetnek a szövetekkel való kölcsönhatásból, hogy **a szervezet burokkal veszi körbe őket**

**heti 40 órás munka 800-1000 porszem/ml porsűrűségű levegőben
egy év alatt 100-150g belégzett por**

1-10g éri el az alveolusokat

0,5g marad véglegesen a szervezetben

tüdőszövetben 10^9 - 10^{10} porszem / 1g száraz szövet

nyirokcsomókban 10^{10} - 10^{11} porszem / 1g száraz szövet

mindkét tüdőben maximum 30g szénpor,

3-5g kvarcpor

szöveti reakció a triviális és letális között:

lehet közömbös (pl. enyhe alveolitis)

lehet fibrotikus (pl. szilikózis, azbesztózis)

lehet allergiás (pl. allergiás alveolitisek, Caplan sy.)

lehet tumoros (pl. azbeszt-karcinóma, mesothelioma)

Anthracosis a legártatlanabb pneumokoniózis

anthracit bányászok 50%-a, minden bányász 12%-a

a szénpor egyszerűen csak jelen van a tüdőben, semmiféle tünet
peribronchiális kötőszövetben enyhe centrilobuláris emphysema
(inkább az egyidejű dohányzás következménye)

1cm fölötti elfolyósodó csomók (phthisis atra) már hegesednek
perifokális, a széleken bullózus emphysemát okoznak

Caplan szindróma = rheumatoid arthritis, immunopatológiai úton

egyedi különbségek:

azonos munkahelyen, azonos időt eltöltő bányászok között
kevesekben masszív progresszív tüdőfibrózis
többnek csak enyhén romló légzésfunkció

- teóriák:**
- a) a szénporral együtt belélegzett kvarc
 - b) tuberkulotikus felülfertőződés vagy atípusos mycobacteriumok
 - c) a makrofágok pusztulásával kapcsolatos túlérzékenységi reakció
 - d) immunkomplexek által mediált fibrózis
 - e) a szénporszemcsék szálás szerkezete (Alsó-Szilézia)
 - f) a fibrogenitás a vas-tartalom függvénye (Ruhr-vidék)

Néhány gyakori toxikus anyag tüdőhatásai

<i>hatóanyag</i>	<i>főbb expozíciók</i>	<i>hatások</i>
savas gázok H_2SO_4 , HNO_3	műtrágya-, festékgyártás gumitermékek, robbanószer	ny.h. irritáció kémiai pneumonitis
ammónia	hűtőgépgyártás, petróleum finomító, műanyag előállítás	ny.h. irritáció kémiai pneumonitis
cyanidok	galvanizálás, tükrök fotóanyagok előállítása	légzésbénulás tüdő-ödéma, halál
formaldehyd	gyanták előállítása, bőr-,gumi-, faipar, uretán szigetelő habok emissziója	mint a savas gázoké kísérleti állatokban tumorok

izocyanátok

**polyurethan hab, műanyag-
és ragasztó-gyártás**

**dyspnoe,
tüdő-ödéma**

kéndioxid

**fehérítő anyagok előállítása,
élelmiszergyártás, ásvány-
olaj égetés, papírgyártás**

**nyálkahártya-izgató
orrvérzés, chr.
bronchitis
egyéb betegségekre
hajlam: aszthmás
hörghurut, TBC, rák**

**porbelégzés
azbeszt**

**szigetelő-, jármű-, építő-,
festék-ipar; expozíció nem
korlátozódik a dolgozókra**

**azbesztózis – tüdő-
fibrózis, tüdő- és
mellhártya rák**

kvarc

**bányászat, kőfaragók
csiszolóanyag gyártás
homokfúvók, öntvény-
tisztítók, kerámiaipar**

**szilikózis
akut – 2 év
kron.- 15-20 év
szilikotuberkulózis**

Silicosis

szilíciumoxid (SiO₂) por-expozíció hatására bekövetkező tüdőfibrozis

porexpozíció helyei: szénbányák, kőbányák, ásványbányák, aknamélyítés,
alagútfúrás

kőfaragók, öntődei munkások, kazántisztítók

üvegipar, zománcozás, porcelángyártás, háztartási
súrolószergyártás

gumiipar, festékipar

SiO₂ tartalmú ásványok: kovaföld - amorf

kvarc, homokkő - kristályos

cristobalit, trimidit - vulkánikus, kvarcnál toxikusabb

incidencia Mo-on az 50-es években 800-900/év (3/4-e pécsi)

90-es évek elején 20-40/év

manifesztációs idő 25 év alatt megkétszereződött

kevert por expozíció esetén > 3% SiO₂ szabad legyen

gránit 10-30%, pala 40%

toxikus hatás a makrofágokra

Szilikátok ($\text{Fém}_x\text{SiO}_4 (\text{H}_2\text{O})_x$)

azbeszt rostos szerkezetű hidroszilikátok gyűjtőneve
három ezer éve ismert

ipar: szakítószilárdság, hőállóság, flexibilitás és kopásállóság

alkalmazás: a szigetelőiparban, járműiparban, építőiparban, vegyiparban
korrózióvédelemben

szálas por: 5-100 μ hosszú, 0,01-0,5 mikron vastag

20 μ fölött - frusztrált fagocitózis

haemosiderin + savanyú MPS bürkolja be (azbeszt testek)

fibrogenitás 110 éve, karcinogenitás 70 éve ismert

citotoxikus és karcinogén hatású, mindenek előtt a mesothel sejtekre

kromoszóma-károsodások

DNS kettőslánc fragmentumok

tumorkeltő hatás 20-40 évvel az (olykor egyszeri) expozíció után

mesothelioma

évtizedes folyamatos munkahelyi inhaláció után adenocarcinoma

mortalitási csúcs nyugaton 2015 körül várható

kártalanítási eljárások nagy anyagi ráfordításokat igényelnek

azbesztózis = azbeszt-okozta tüdőfibrózis

28%-ban antinukleáris antitest

köpetben sárgásbarna, szeptált azbeszt testek

1cm³ tüdőszövetben minimum 180.000 azbesztrost

végfázis: lépesméz tüdő

Dg.: anamnézis + más okok kizárása

5-30 év után az exponáltak 3%-ában

10%-ban kétoldali fali pleura krónikus fibrotizáló gyulladása

mesothelioma kockázata 5%

lokális pleurahyalinosis és calcificatio

isolalt, többszörös vagy térképszerű

városi lakosságban férfiakban 10-30%

nőkben 3-10%

panaszokat nem okoz

elmeszesedés 40 év expozíció után 40%-ban

nem vezet szükségképen pleura mesotheliomához

diffúz pleurafibrosis

sokkal ritkább mint a plakkok a viscerális pleurán

Th: decorticiatio - gyér eredménnyel

Pleuramesothelioma, a mellhártya saját tumora
a coeloma epithelből indul ki, túlnyomóan rosszindulatú
jelenleg ritka betegség (évente 2, 3 új eset/100.000 lakos)
jelentős emelkedésére lehet számítani

Oka: azbeszt

bármely hasonló geometriájú szálal por
biopersistencia:

évtizedeken át resistens a szövetnedvekkel szemben
kialakulhat cirrhoticus tüdőkn felszínén
terápiás besugárzás hatására

**az azbeszt a bronchogén carcinoma valószínűségét 5x-re fokozza
a dohányzás 10x-esre, a kettő együtt 50x-re!!!**

Makroszkóposan benignus alakok 1-3 cm, dudoros, kemény
pleuramegvastagodások
malignus mesotheliomák köpenyszerűek
Metastasis ritkán adnak, de prognózisuk rossz
Mikroszkóposan mesothelsejtek és mesenchymalis sejtek
a jóindulatúak többnyire fibrózusak
a malignusak sarcomatosusak