



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
- Felgyorsult a hegységek növekedése
- Megváltozik egyes fajok programozott viselkedése
- Műemlékek pusztulása

Környezeti hatásokra kialakuló rég ismert pathológiai 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 haláleset

New York City a 60-as években

veszélyeztetettek a nagyon idősök

a nagyon fiatalok

a kardiopulmonális betegségekben szenvedők

smog: ózon, nitrogéndioxid ⇒ bronchialis hiperreaktivitás

alveolitis – tüdőfibrosis

emphysema felnőttekben

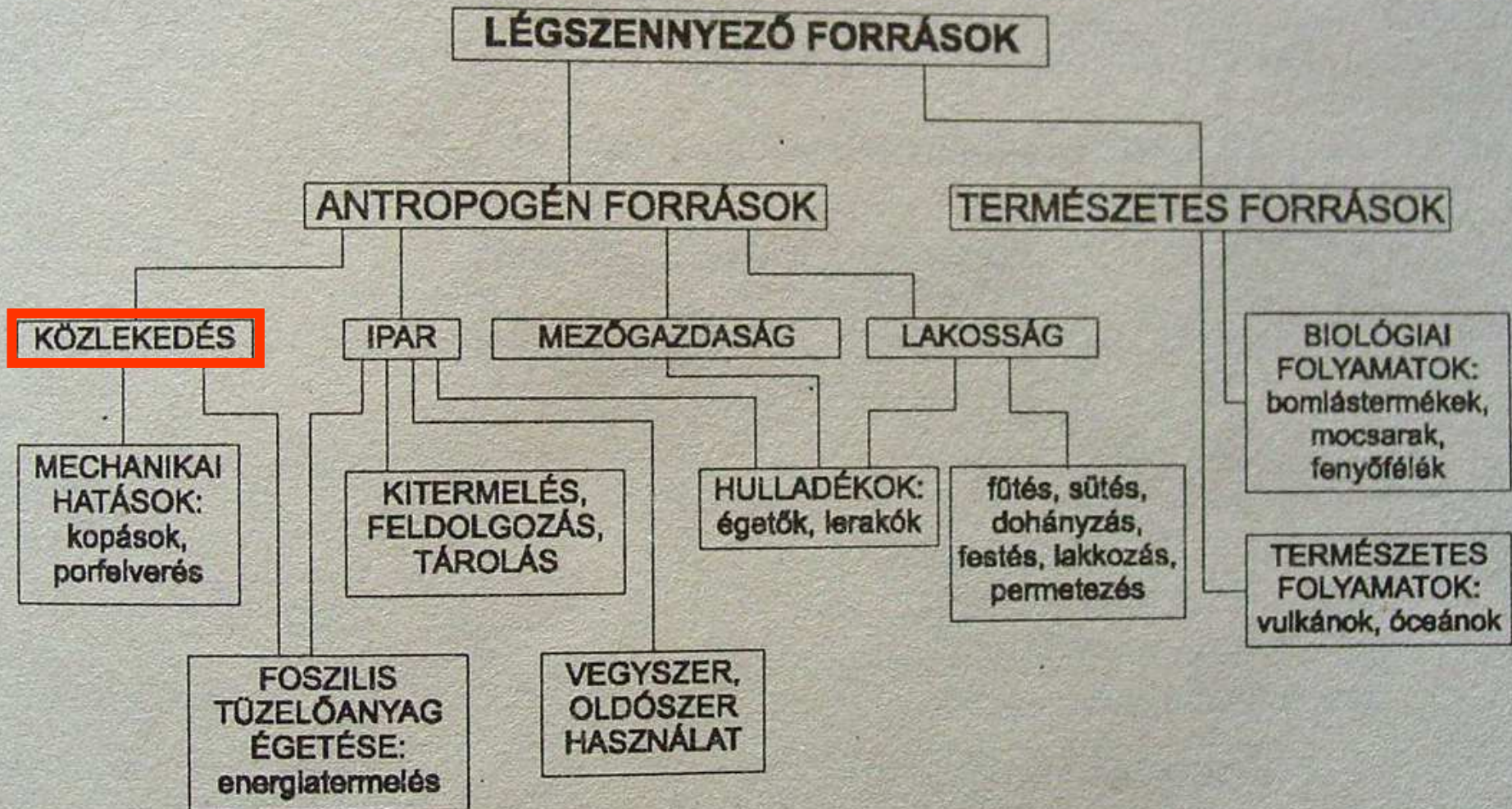
szoros összefüggés a légzőszervi mortalitás és kózházbautalások

valamint az előző napok légszennyezési értékei között

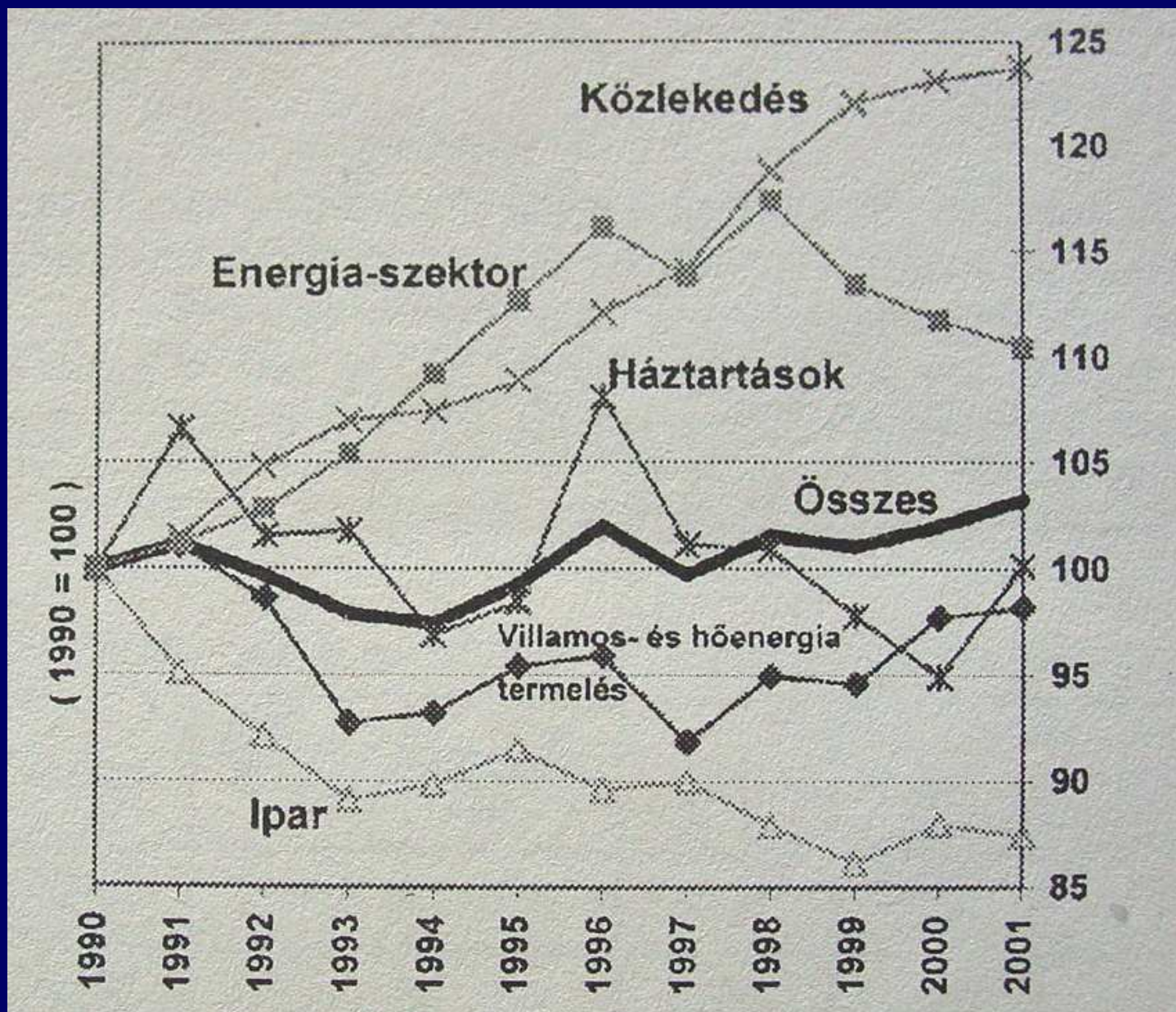
SO₂ légszennyezés ⇒ emelkedett számú chr. bronchitis iskolásokban

Kültéri légszennyezés növekedése ⇒ jelentősen átlag fölötti halálozás

a kültéri légszennyezés legfontosabb forrásai



az Európai Unió CO₂ kibocsájtásának alakulása



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

**U.S.A levegőminőségi paraméterek:
(1970)**

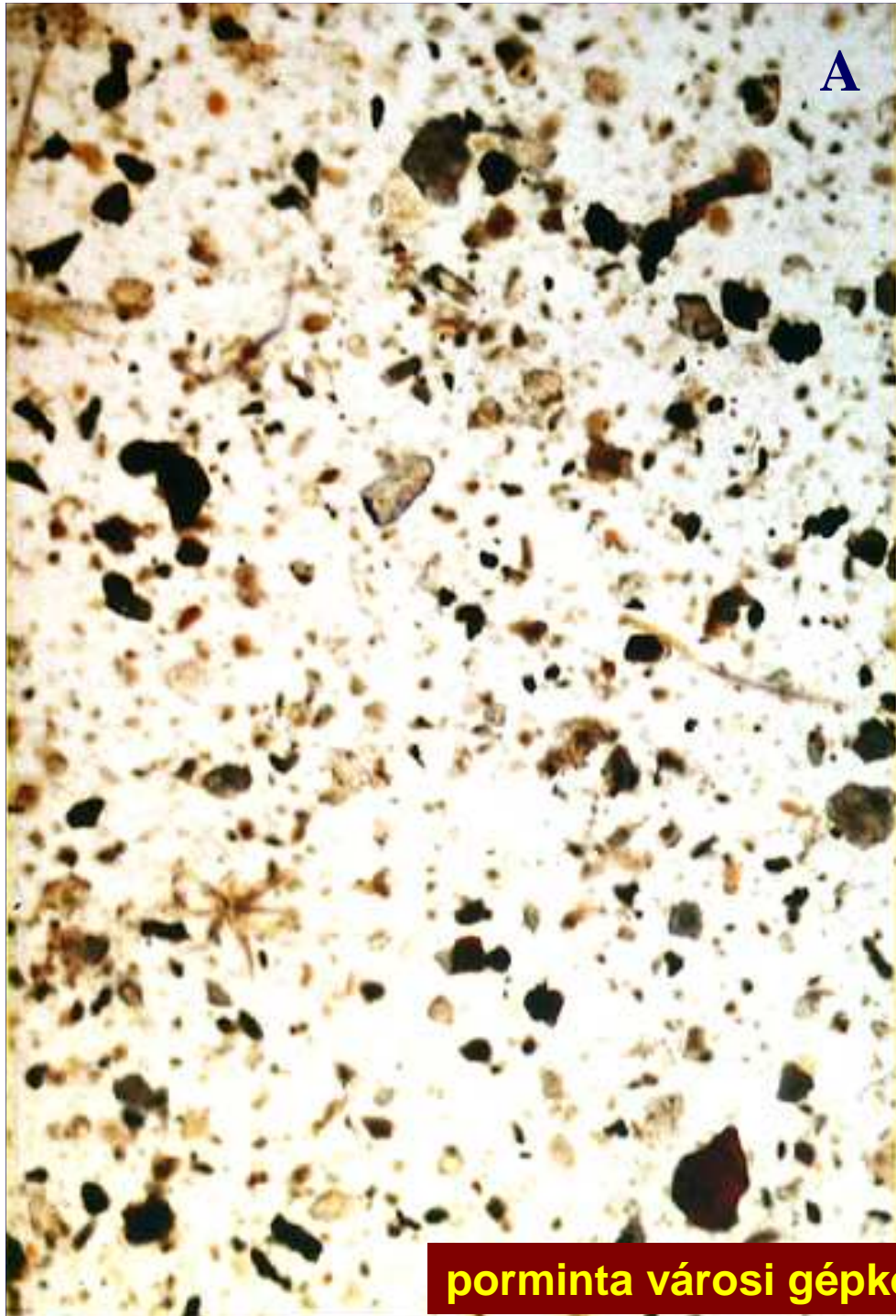
**kéndioxid
nitrogén dioxid
ózon
ólom
szénmonoxid
összpormennyiség**

**a környezeti toxikus anyagok lehetnek természetes anyagok
humán eredetűek**

környezet-okozta betegségek helyi okai és az ottartózkodás megoszlása:

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

foglalkozási betegségek



A



B

porminta városi gépkocsi levegőszűrőjéről

150 μ m

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

működés metachron

a csapás frekvenciája proximálisan 20 Hz

distalisan 7 Hz.

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

Pneumoconiosisok első leíró Zenker 1867

zömmel szervetlen 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 (aluminium kohászok)

többszörös védekező rendszer

az anatómiából adódóan:
(mechanikus)

elágazások (nagy szemcsék tehetetlensége)
mucociliáris tisztulás: tracheából 10 perc
kishörgőkől 50% 2-3óra
köhögési- tüsszentési 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-, kő-
gyapot 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
kölcsonhatásból, 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 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 szálas szerkezete (Alsó-Szilézia)

f) a fibrogenitás a vas-tartalom függvénye (Ruhr-vidék)

Silicosis

szilíciumoxid (SiO₂) por-expozíció hatására bekövetkező tüdőfibrózis

**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

crystalit, 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

Circulus vitiosus:

kötődés a phagosoma-membránhoz (?)

lysosomális proteázok plazmába jutása



szerózus gyulladás, makrofágaktiválódás

proteolitikus enzimek a szöveteket destruálják

aktíválják a fibroblastokat - fibroblasztproliferáció

kollagén-szintézis

I. pneumocita pusztulás - cuboidalis metaplázia

kiszabaduló kristályok újabb makrofágokat károsítanak

a szövetdestrukció ciklikusan ismétlődik

cellularis regurgitatio

az expozíció megszűnte után is progrediál ⇒ progresszív fibrózis

emelkedő számú heges göb bronchiolus respiratoricusok szintjén

összeolvadási tendencia, középen ischaemiás necrosis

restriktív légzési elégtelenség klinikai jelei

szövődmények: perifokális emphysema

80-90%-ban krónikus bronchitis

reaktíválódó tüdőtuberkulózis

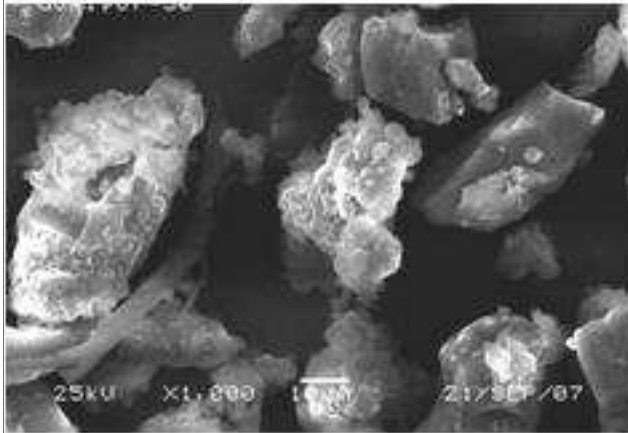
regionális hatás: nyirokcsomó elmeszesedés ⇒ rtg "tojáshéjtünet"

általános hatás: antinukleáris antitestek 44%-ban

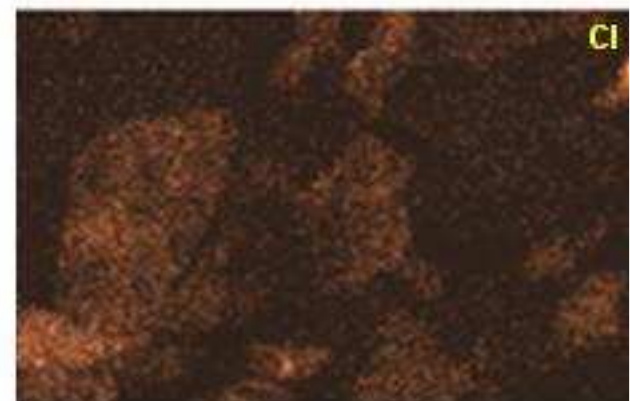
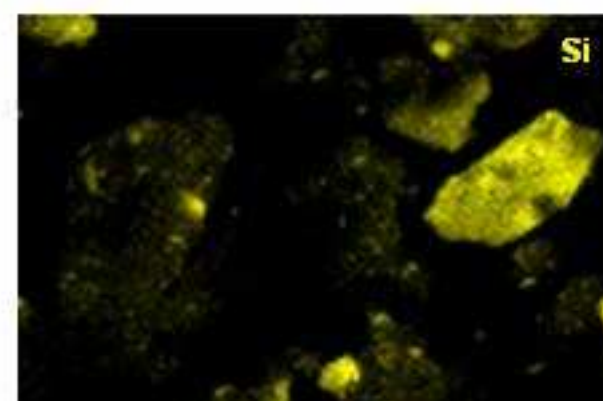
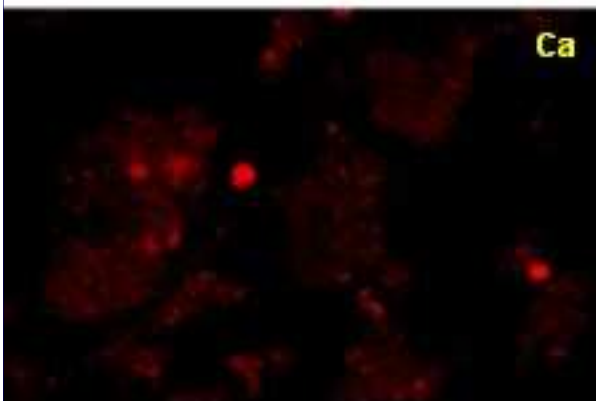
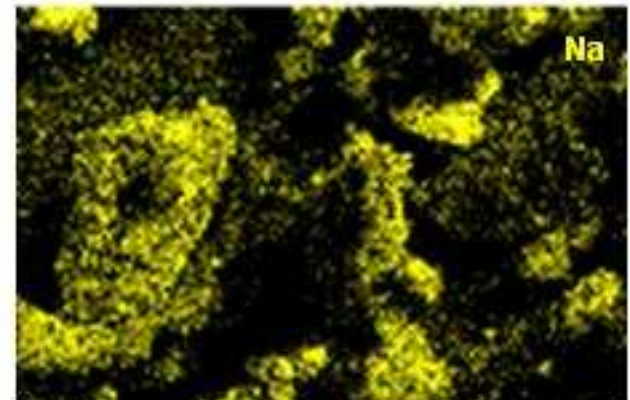
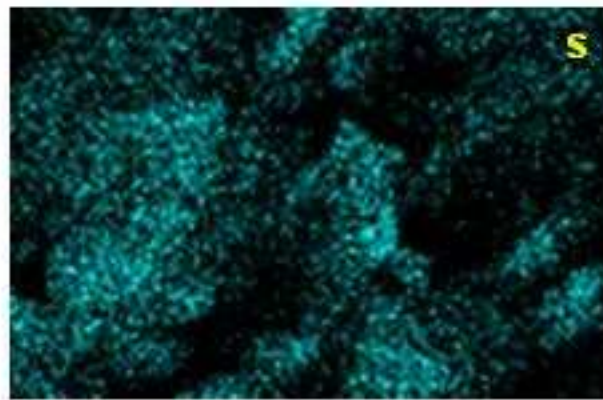
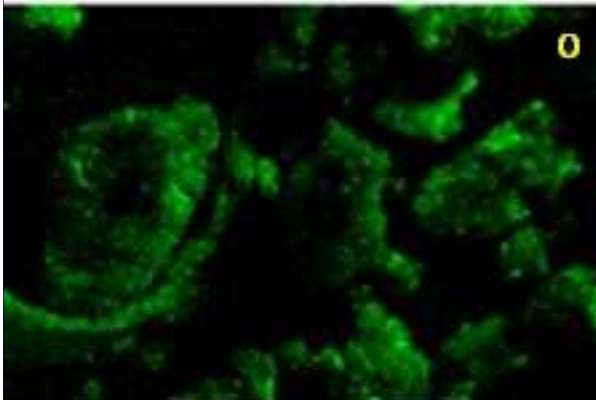
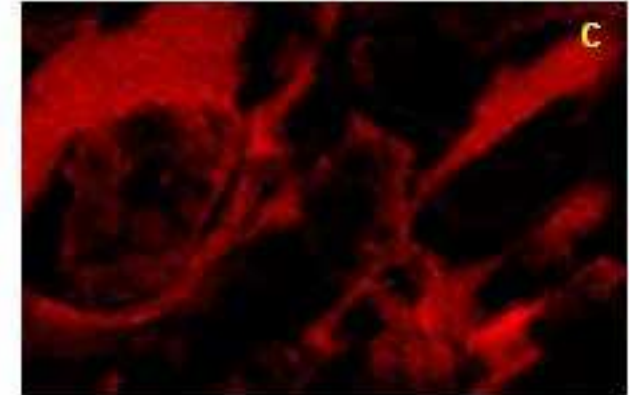
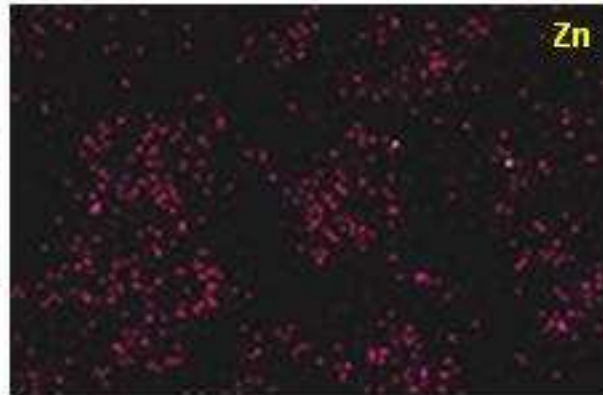
rheumatoid faktor ↑

T és B sejtek funkció zavar mint sarcoidosisban

EDX



porminta



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, mindenképp 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

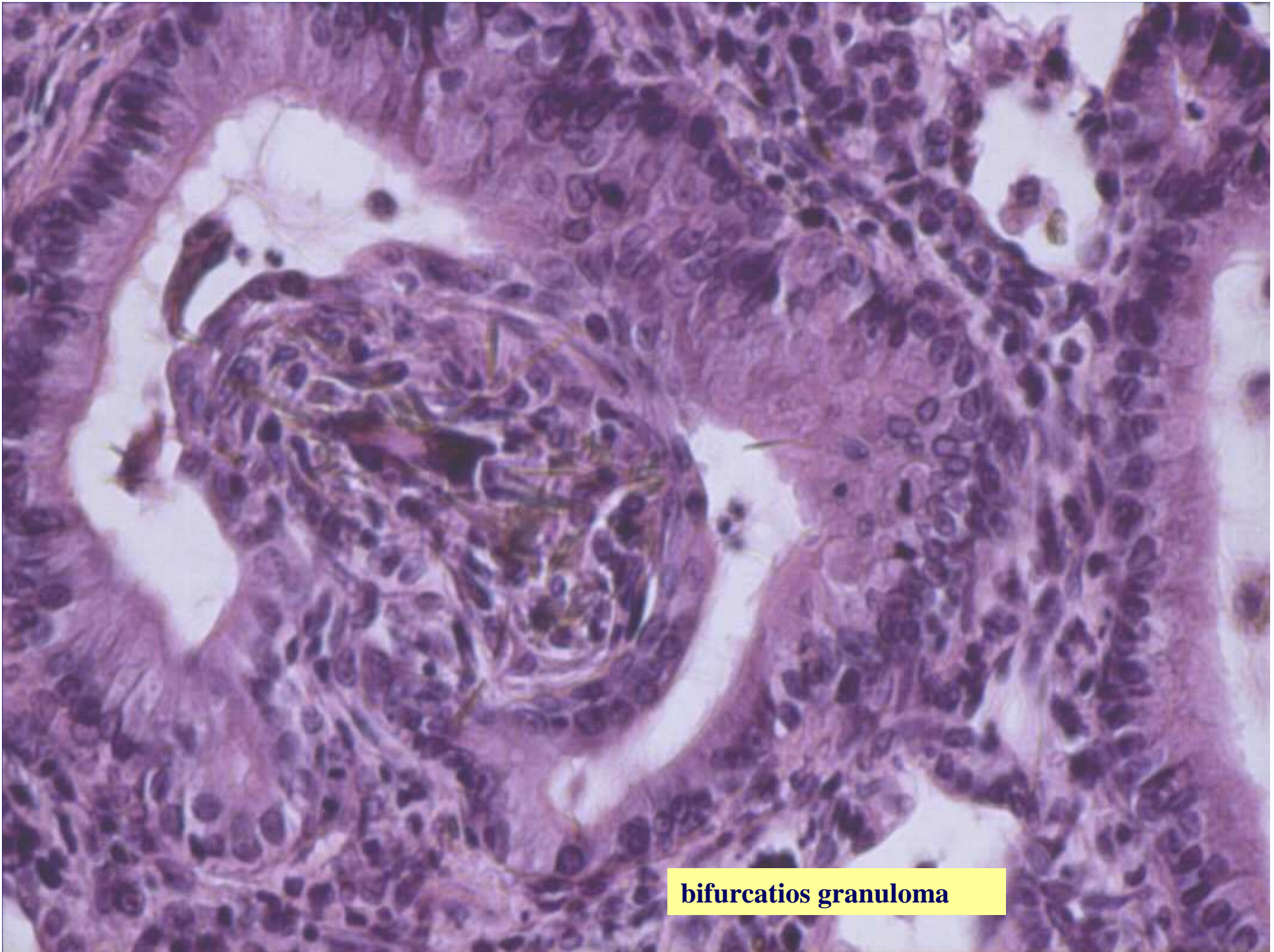
elmeszesedés 40 év expozíció után 40%-ban

nem vezet szükségképen pleura mesotheliomához

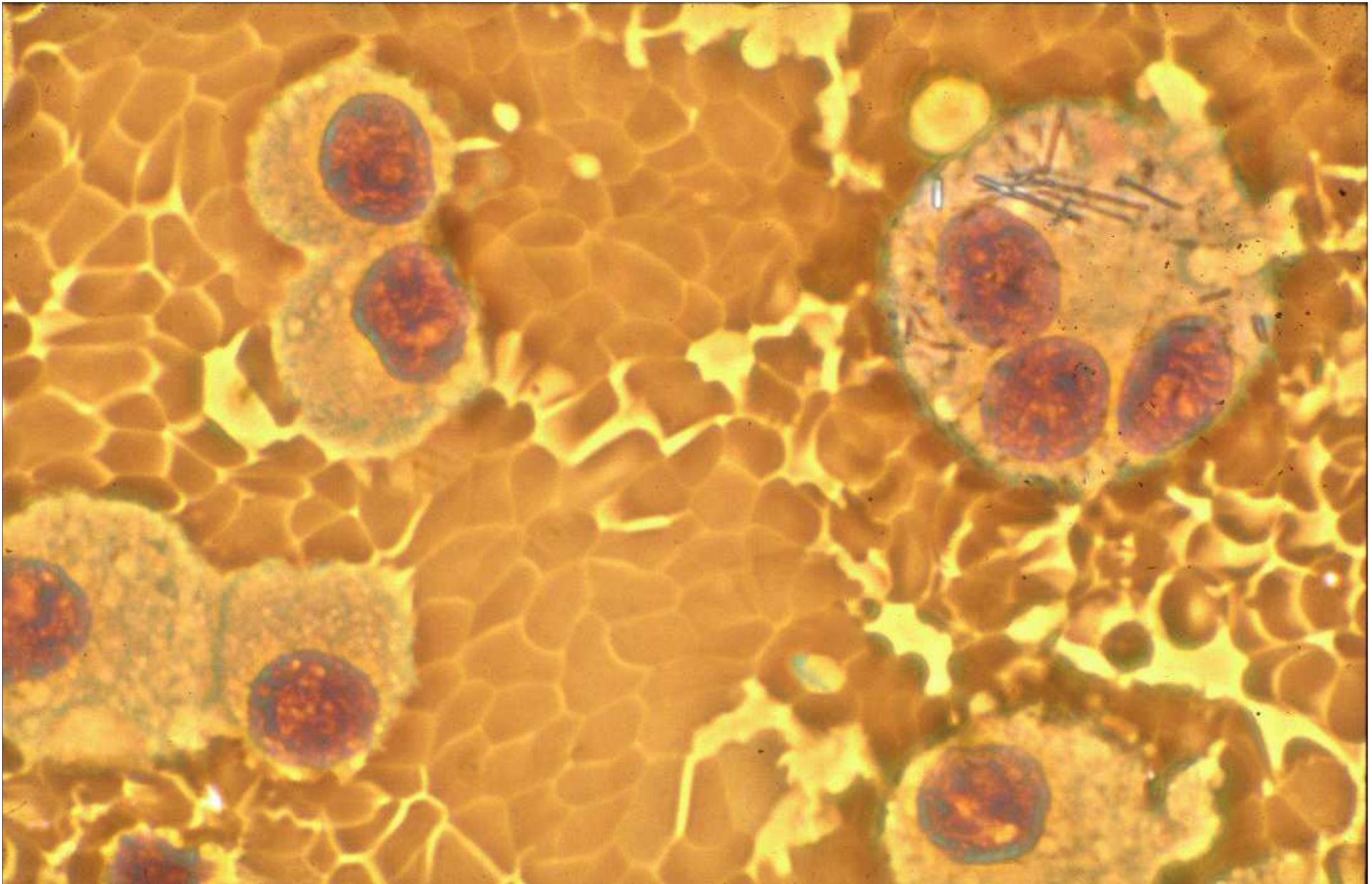
diffúz pleurafibrosis

sokkal ritkább mint a plakkok a viscerális pleurán

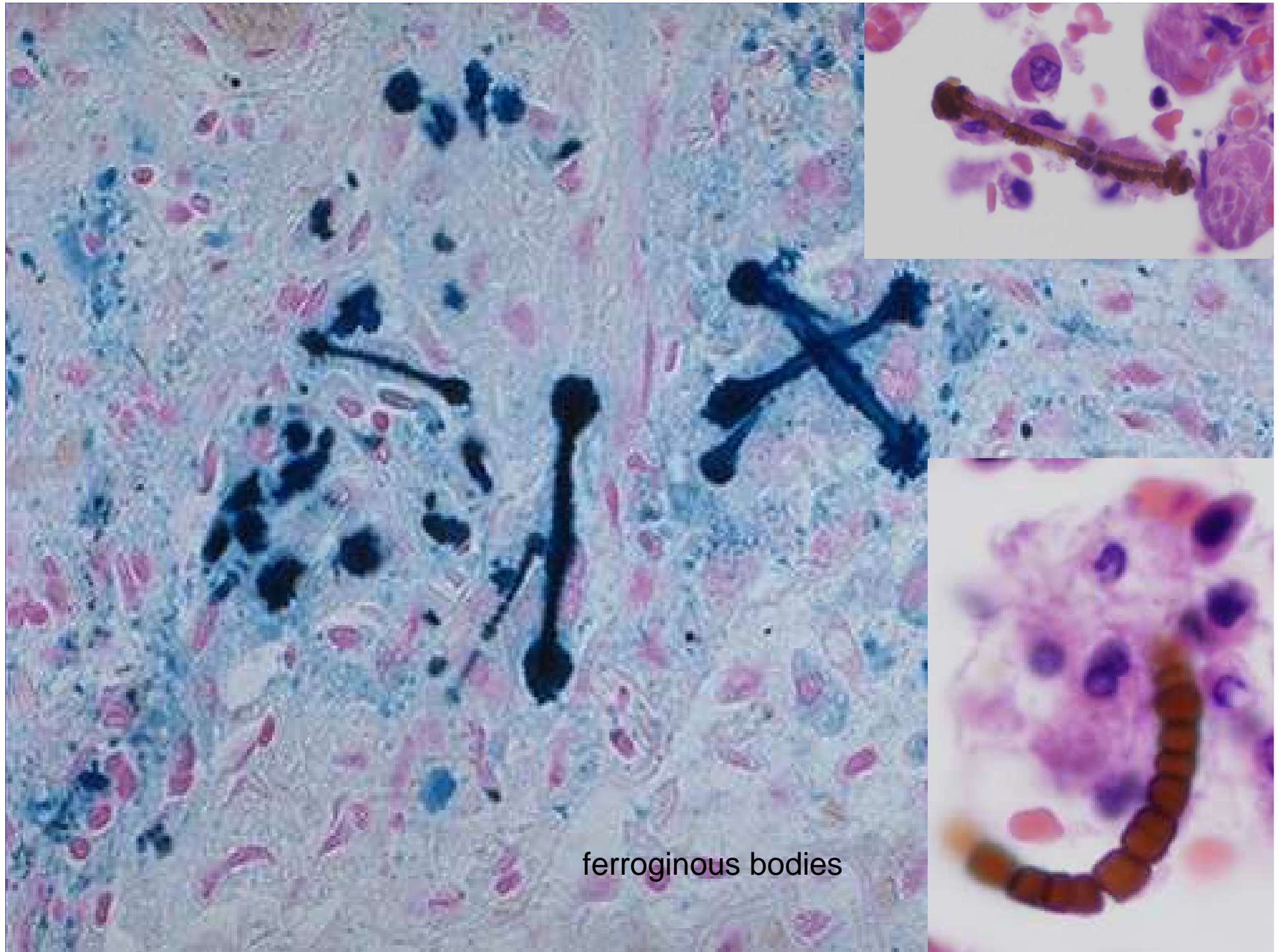
Th: decorticatio - gyér eredménnyel



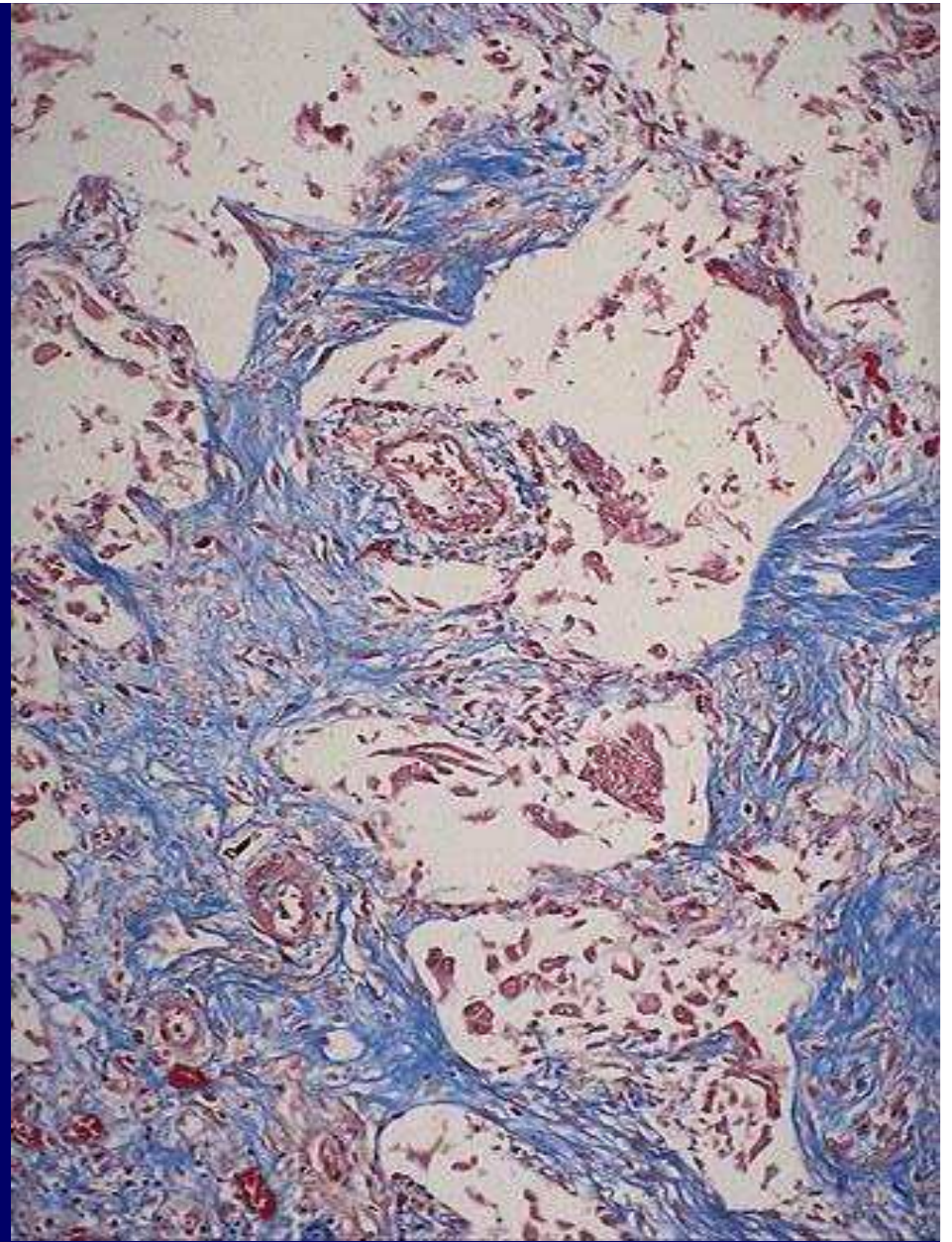
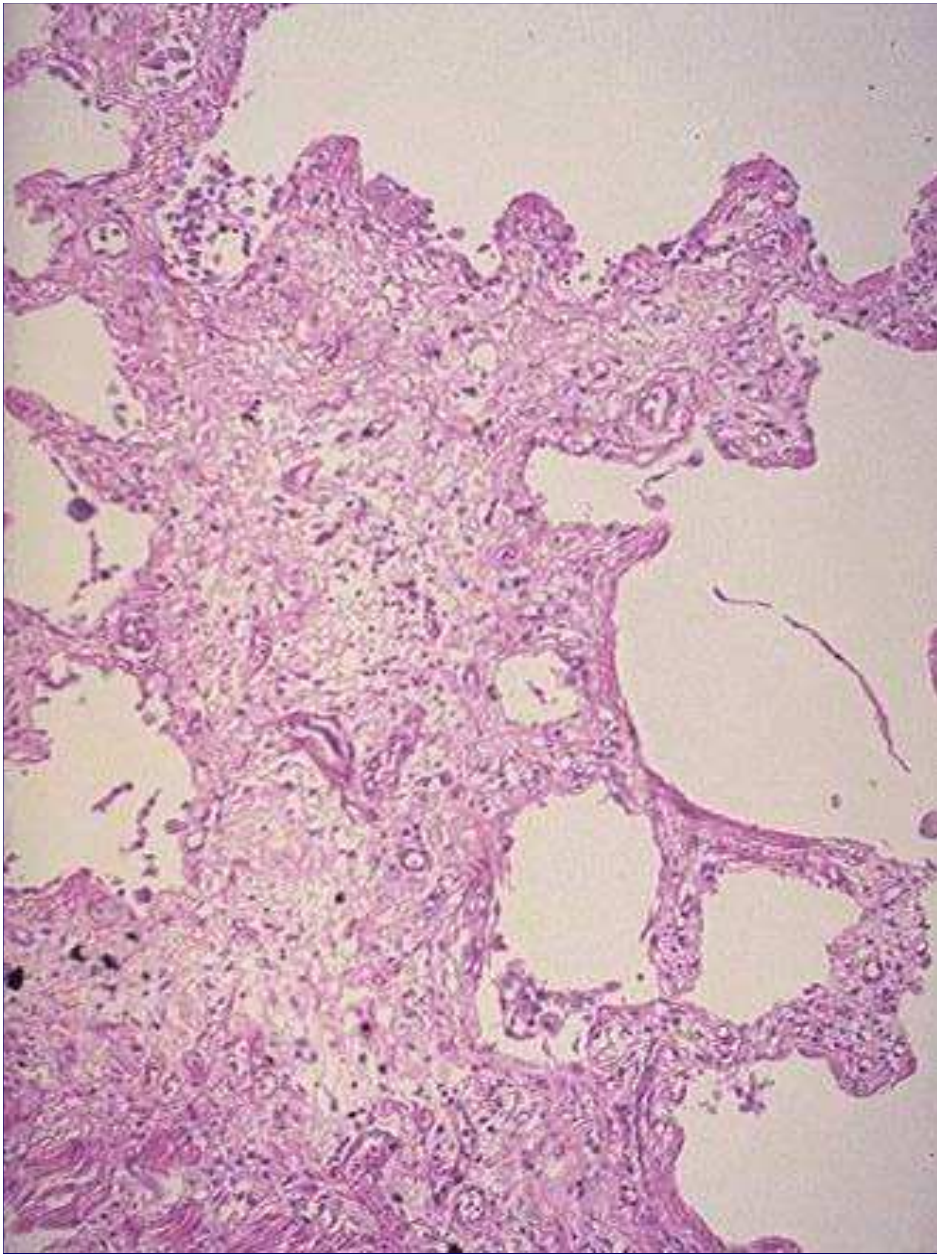
bifurcatios granuloma



BAL - makrofágok azbesztszálakkal



ferroginous bodies



asbestosis

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

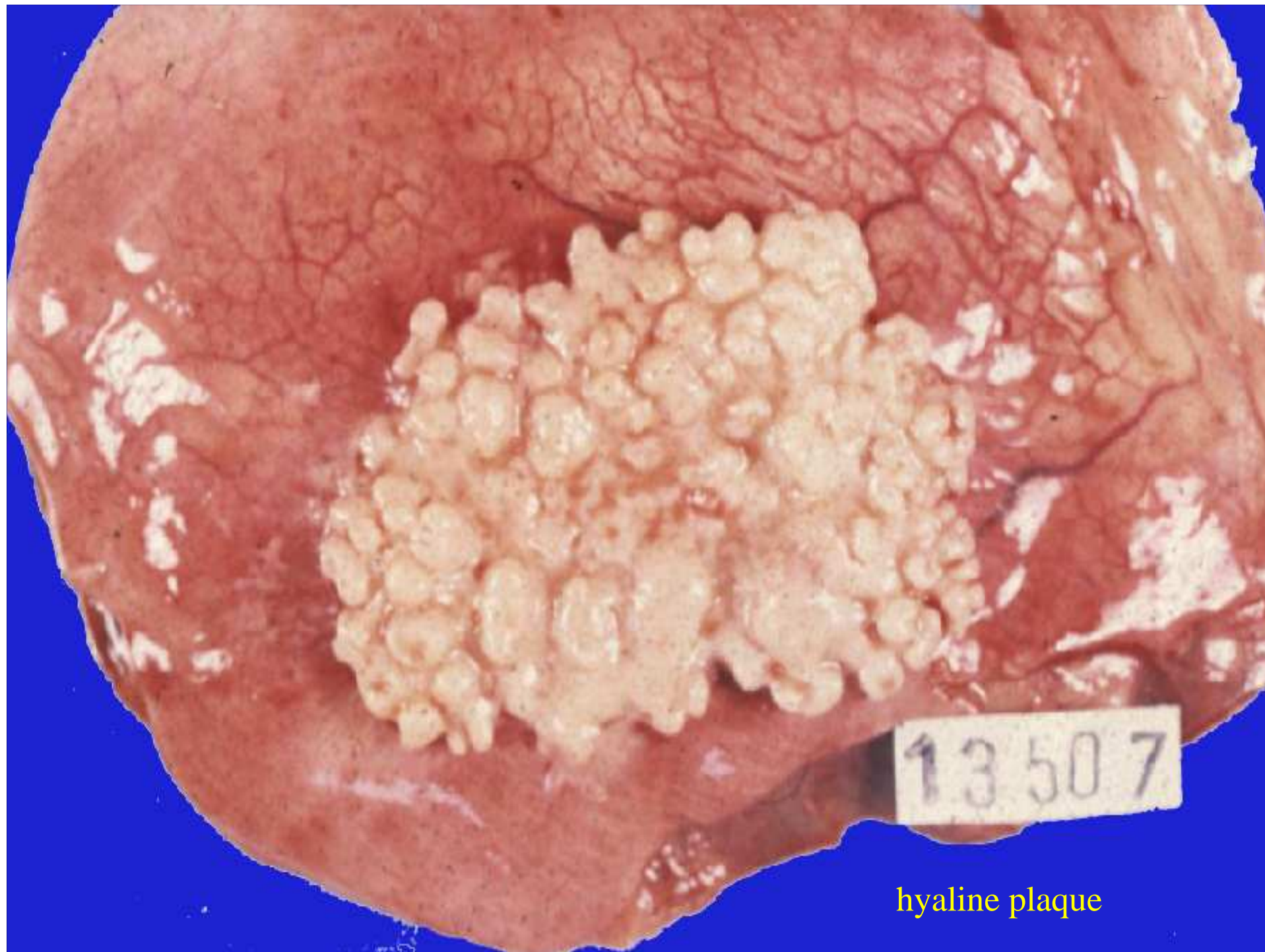
malignus mesotheliomák köpenyszerűek

Metastasisit ritkán adnak, de prognózisuk rossz

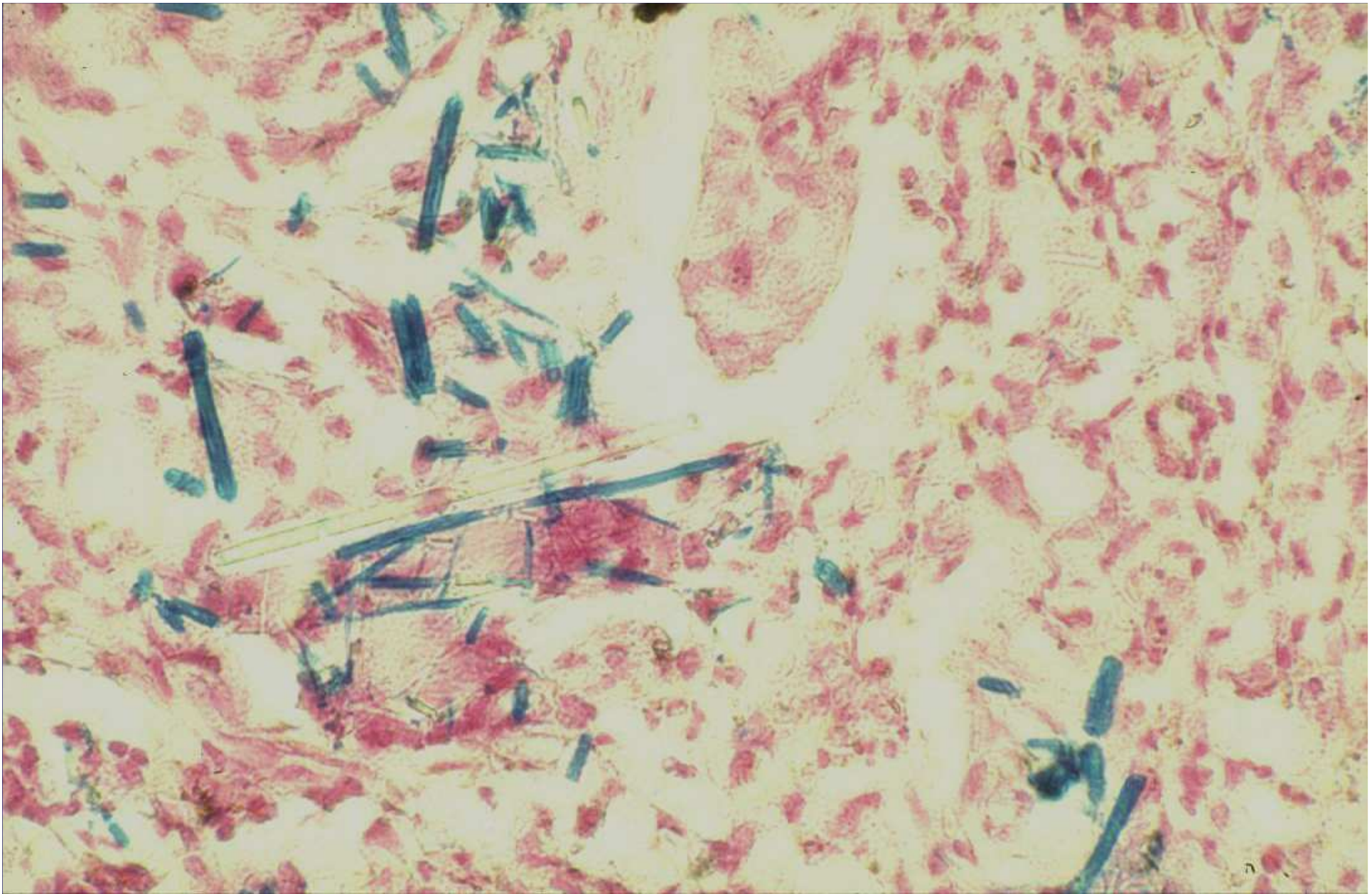
Mikroszkóposan mesothelsejtek és mesenchymalis sejtek

a jóindulatúak többnyire fibrózusak

a malignusak sarcomatosusak



hyaline plaque



Rockwool részleges oldódása - berlini kék reakció

dohányzás

**több egészségügyi problémát okoz mint az összes kábítószer
az U.S.A.-ban több mint 400.000 halálesetért felelős évente**

**a dohányosok átlag életkora 15-25 évvel kevesebb
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

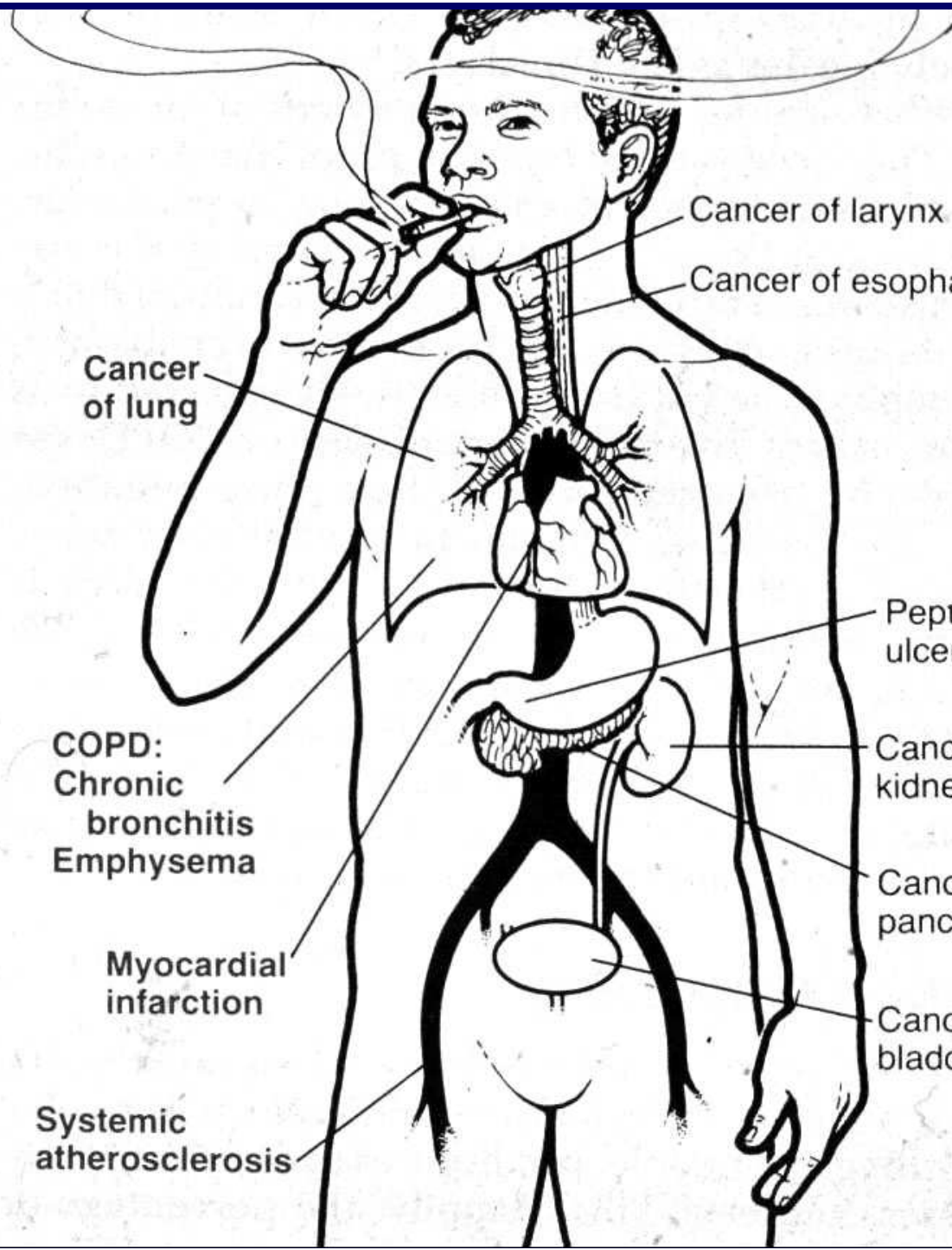
dohányzó nők újszülöttei kisebb súlyúak

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



Cancer of larynx

Cancer of esophagus

Cancer of lung

COPD:
Chronic
bronchitis
Emphysema

Myocardial
infarction

Systemic
atherosclerosis

Peptic
ulcer

Cancer of
kidney

Cancer of
pancreas

Cancer of
bladder

A hazai dohányzók arányai

**A dohányzási magatartás
Az érintettek köre**

**Dohányzási
prevalencia**

Felnőttek

férfiak: 44 %

nők:
27
%

**Általános iskolások
(8. osztály)**

22 %

**Középiskolások: gimnázium,
szakközépiskola, szakmunkásképző
14-18 éves korosztály**

35 %

**Középiskolások (gimnázium,
szakközépiskola,
szakmunkásképző)
18 éves korosztály**

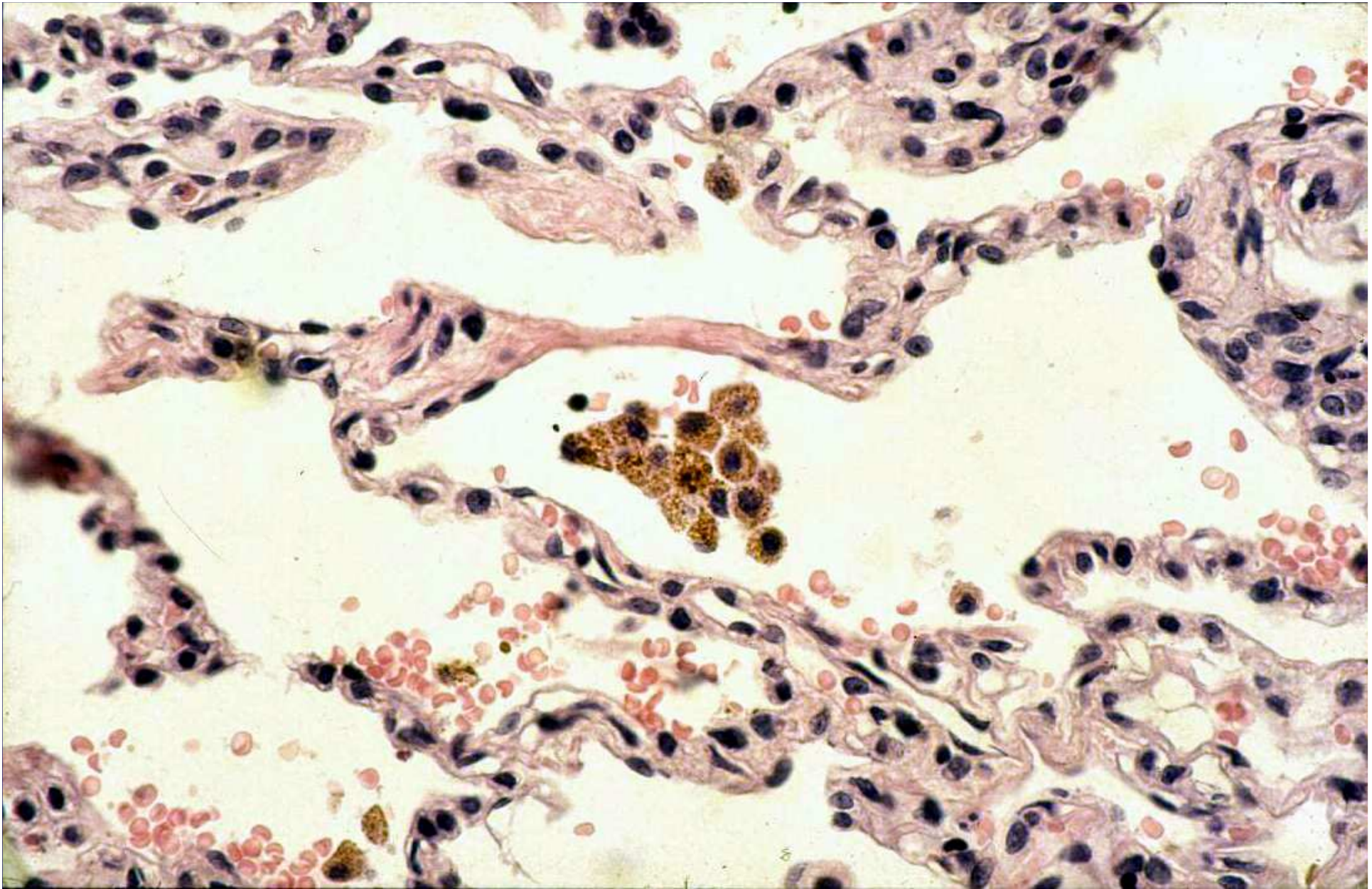
47.9 %

**Sorköteles katonafiatalok
(18-22 éves korosztály)**

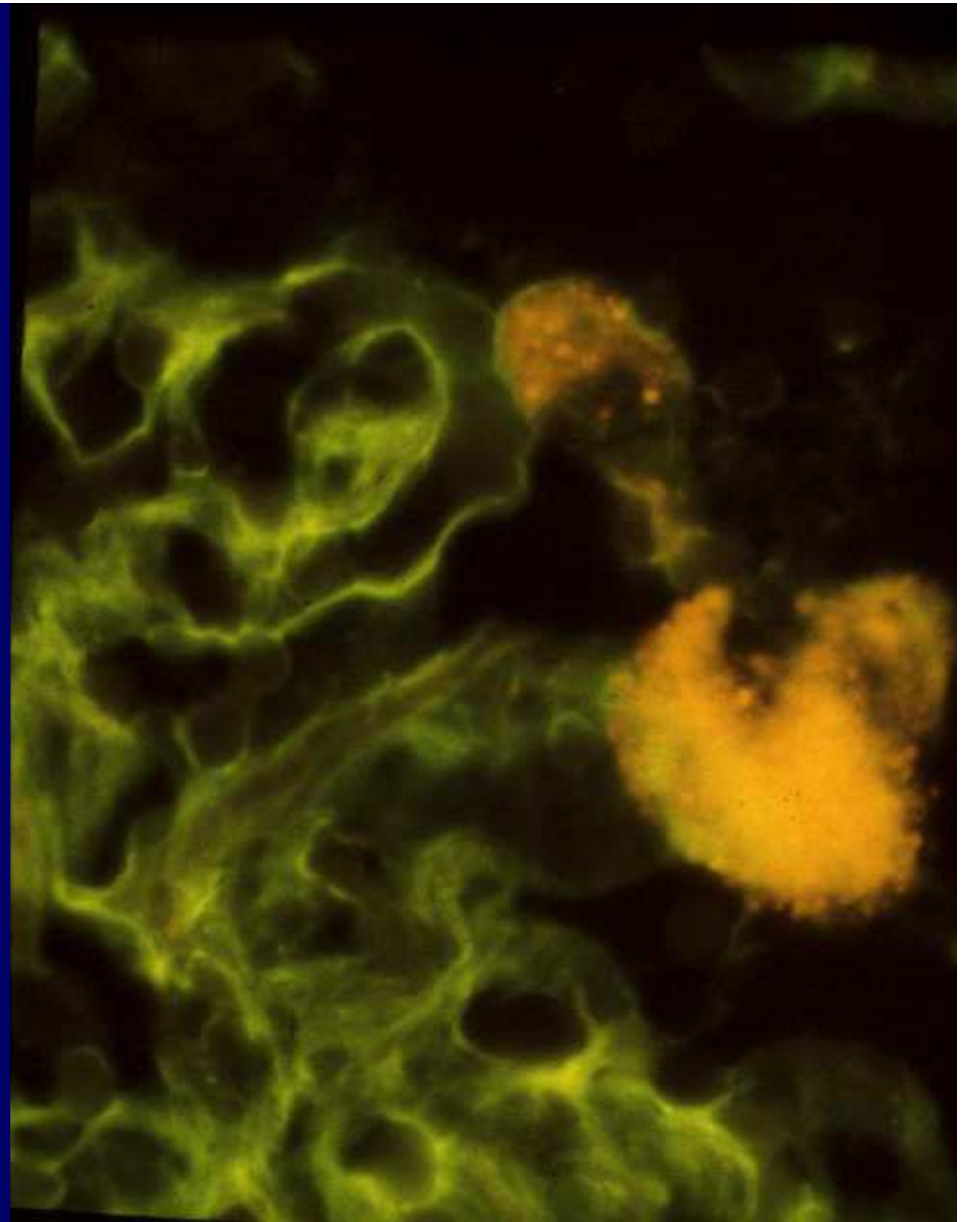
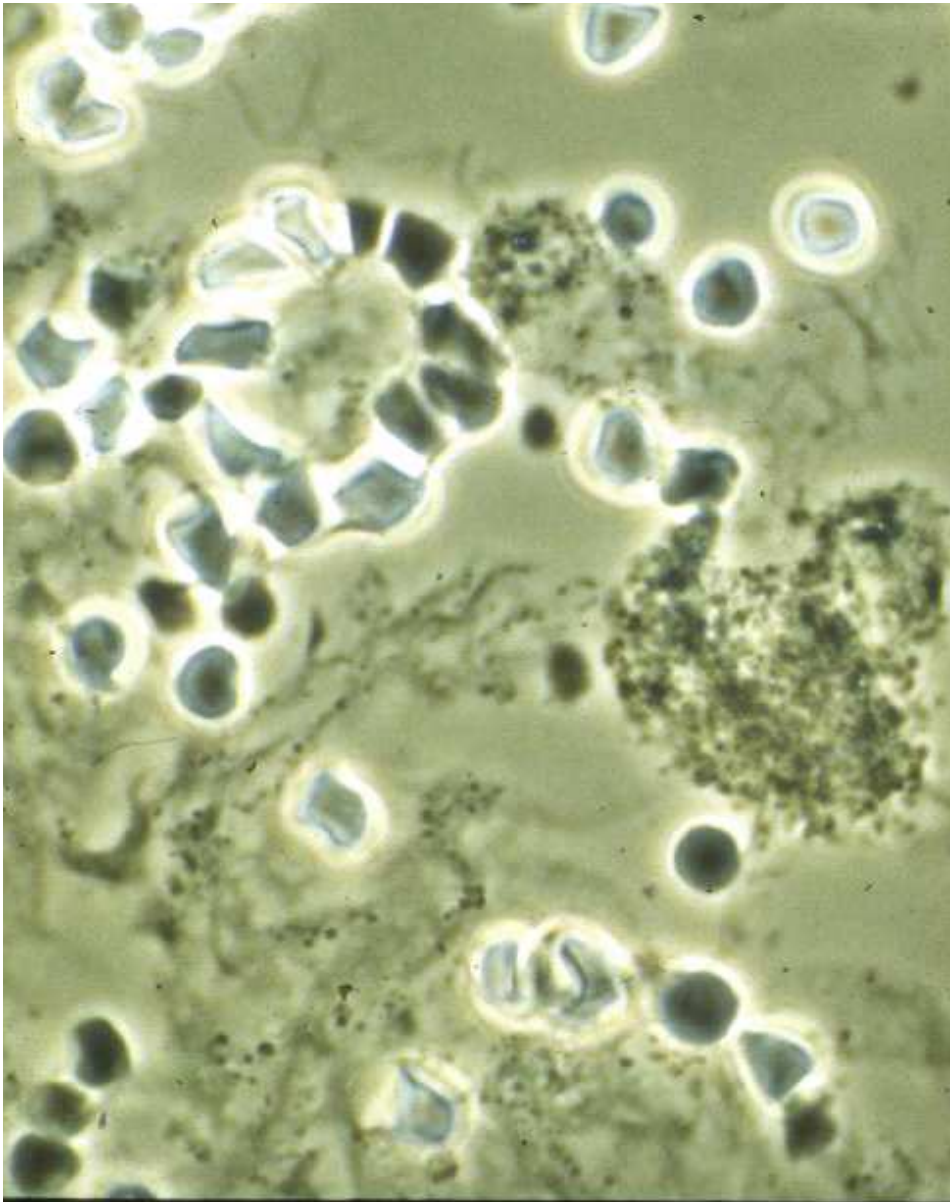
49 %

**Orvosok,
pedagógusok, országgyűlési
képviselők**

26-29 %



dohányos tüdő - makrofág alveolitis és kezdődő fibrózis



pigmentált macrophagok - autofluoreszcens kondenzátum



beszűkült koszorúerek - dohányzás miatt akcelerált arterioszklerózis

Alkoholizmus

Európában és USA-ban tömegek haláloka

A túladagolás által előidézett halálesetek leggyakoribb oka alkohol fogyasztás

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

cirrhosisban

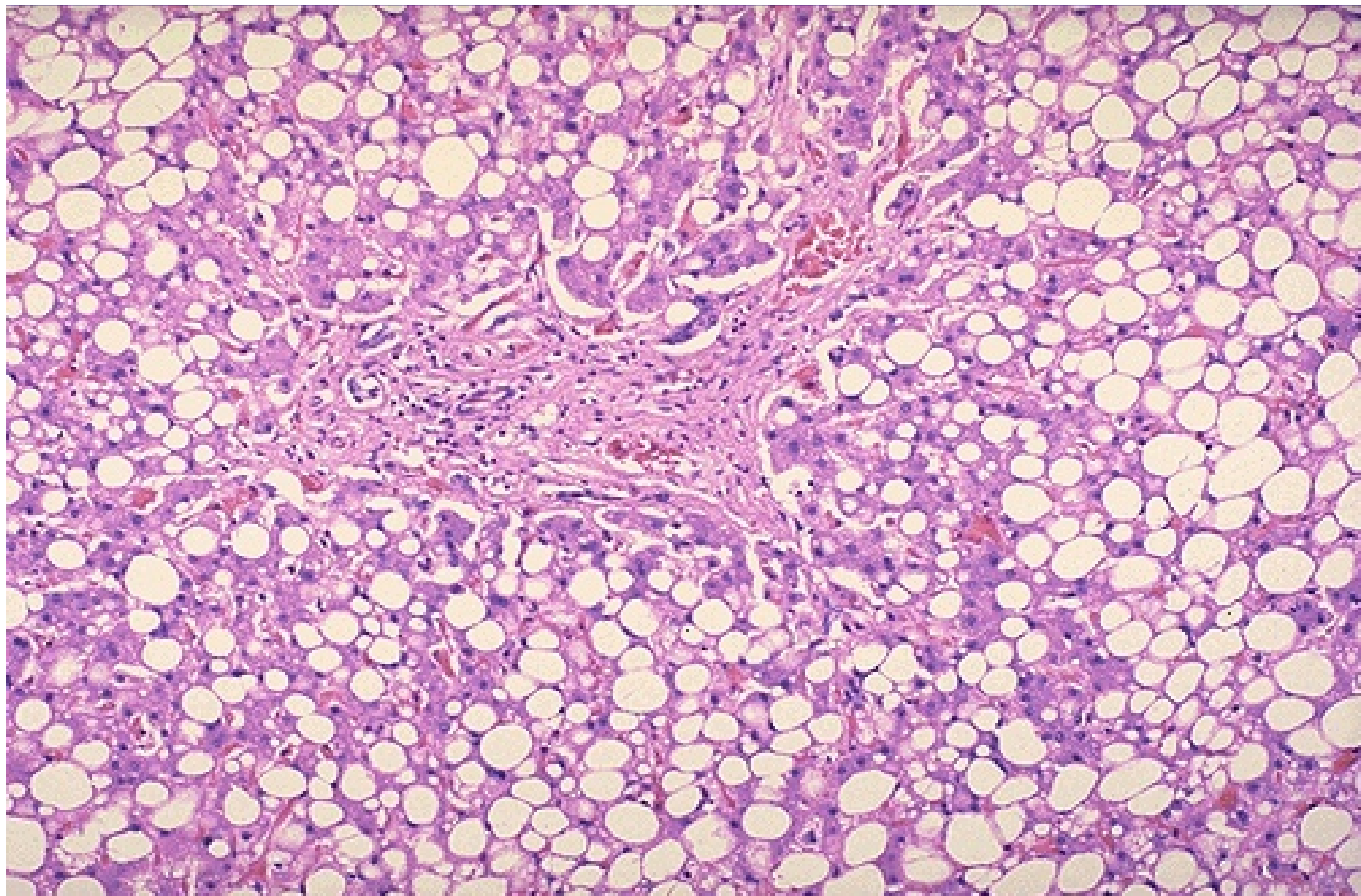
Agyban: Wernicke kór



ÉP MÁJ
SZÍNE

The image displays two liver specimens against a dark blue background. The specimen on the left is a normal liver, appearing as a smooth, reddish-brown organ with a regular shape. The specimen on the right is an alcoholic fatty liver, which is significantly enlarged, has a yellowish-tan color, and a highly lobulated, nodular surface. The text 'ÉP MÁJ SZÍNE' is overlaid in yellow on the normal liver, and 'alkoholos zsírmáj' is overlaid in yellow on the fatty liver.

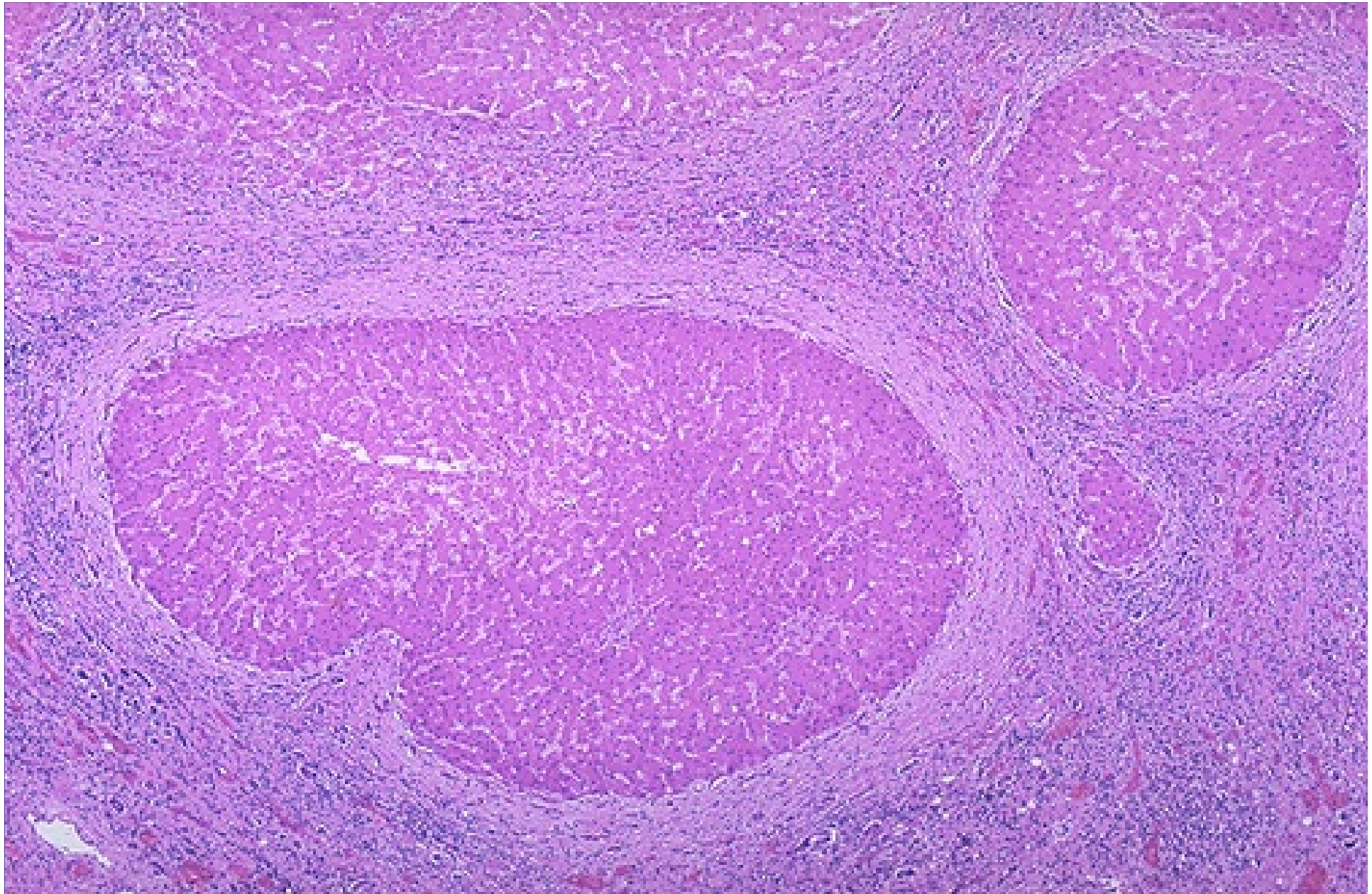
alkoholos
zsírmáj



máj zsíros degenerációja - a hepatociták többségében zsírvacuolumok - az ivás abbahagyása után 6-8 hét alatt reverzibilis



mikronoduláris májcirrhosis - a göbök 3 mm körüliek



micronoduláris májcirrhosis - regeneratív göböket fibrózis vesz körül



**krónikus alkoholista - mikronoduláris cirrhosisból
kindult hepatocelluláris karcinóma**



**Wernicke kór (pseudoencephalitis haemorrhagica superior) hemorrágiák
mammillaris testekben - alcoholismus, beriberi, porphyria, intoxicatiók**

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

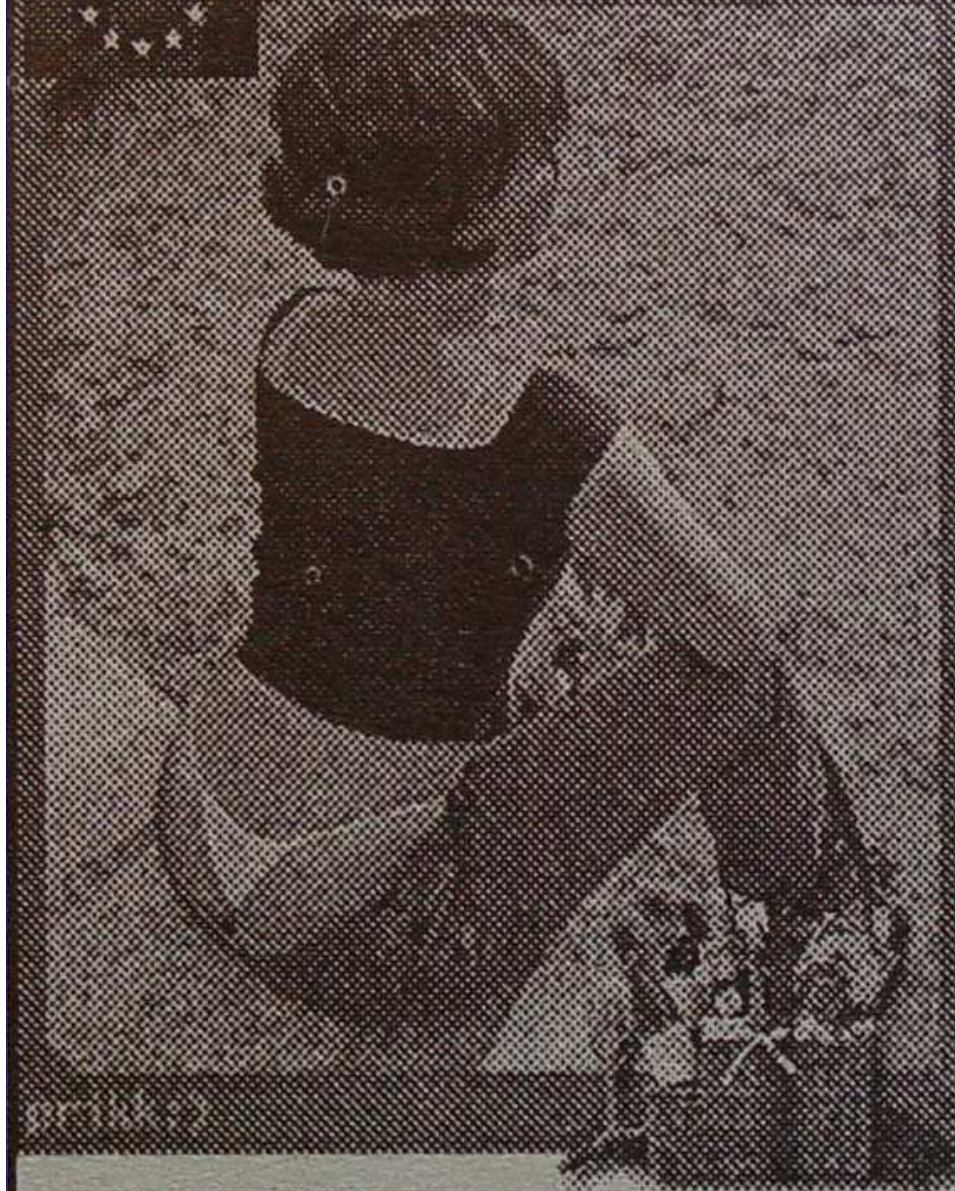
egyéb bőrtumoroké 50%-kal nő

kockázatköszözö (egyebek mellett):

6 év alatti legalább egyszeri hólyagos leégés

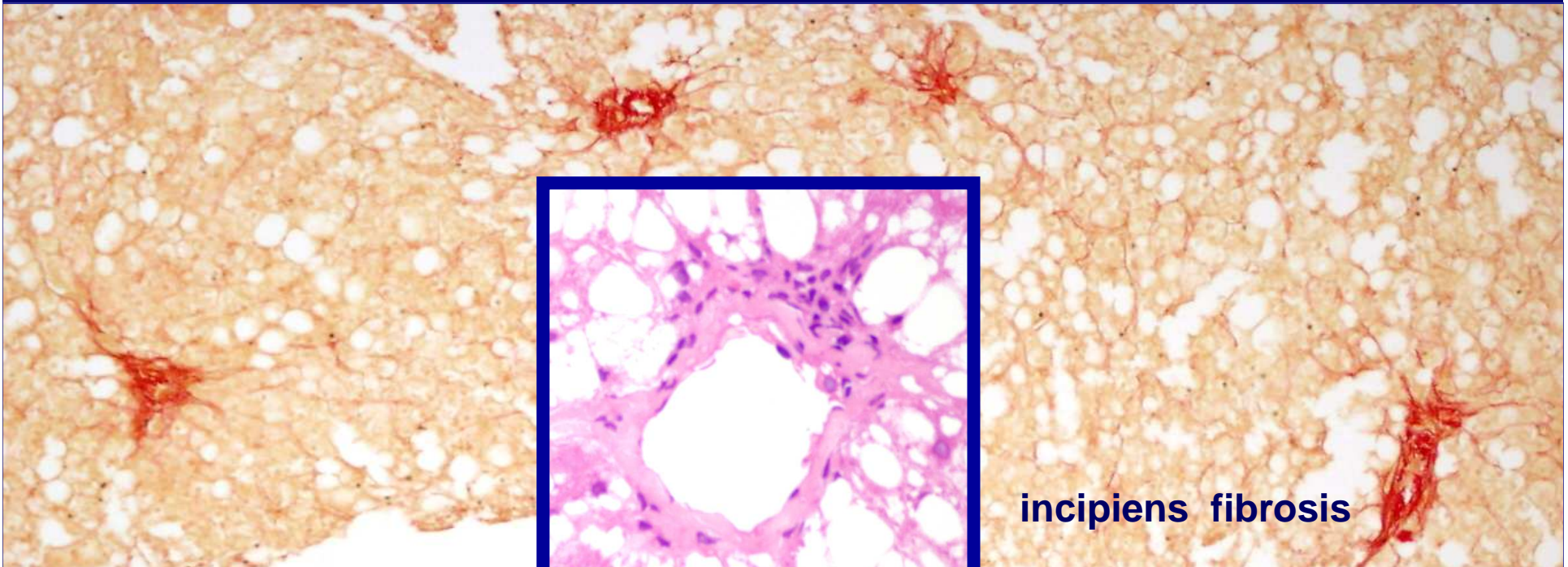
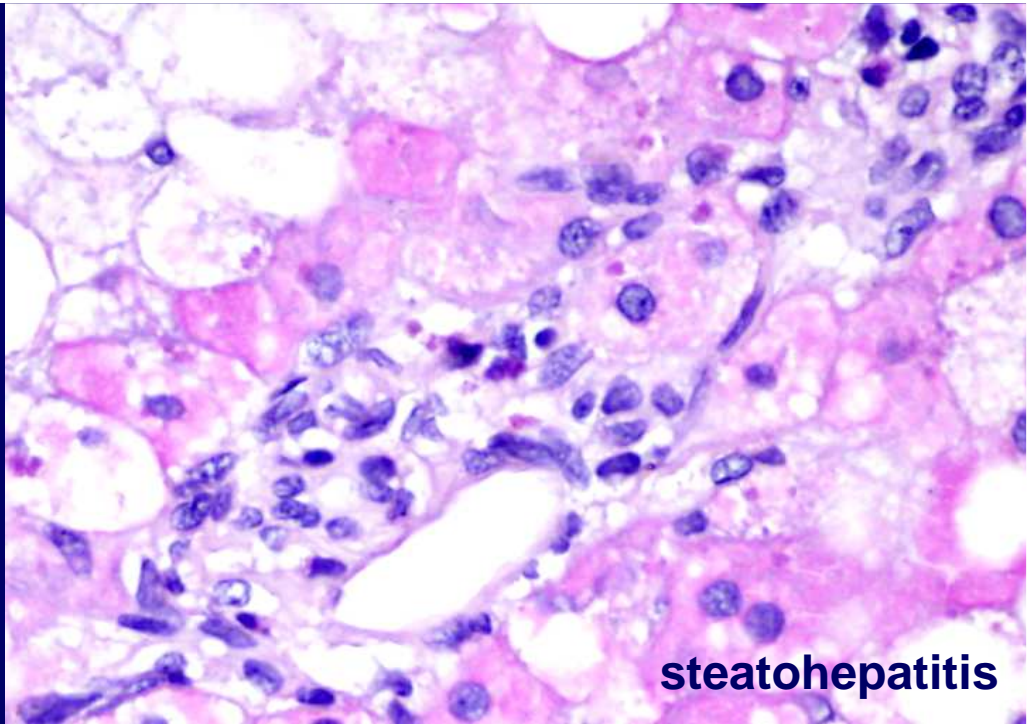
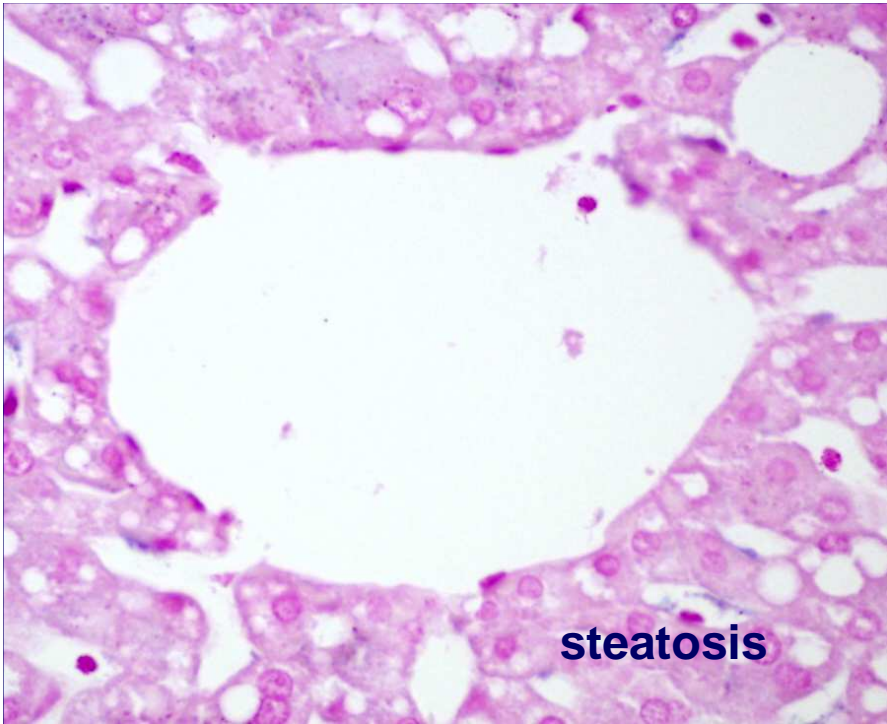
immunsupresszió

the main difference between
Europe and USA



or like?



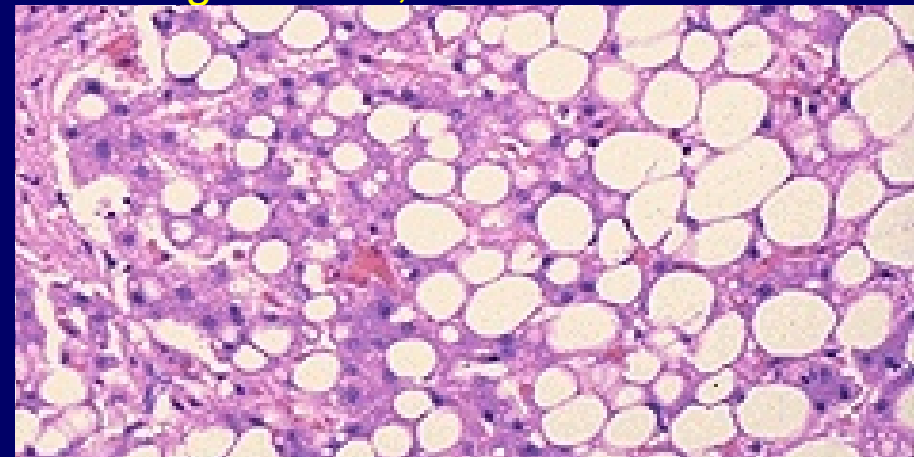
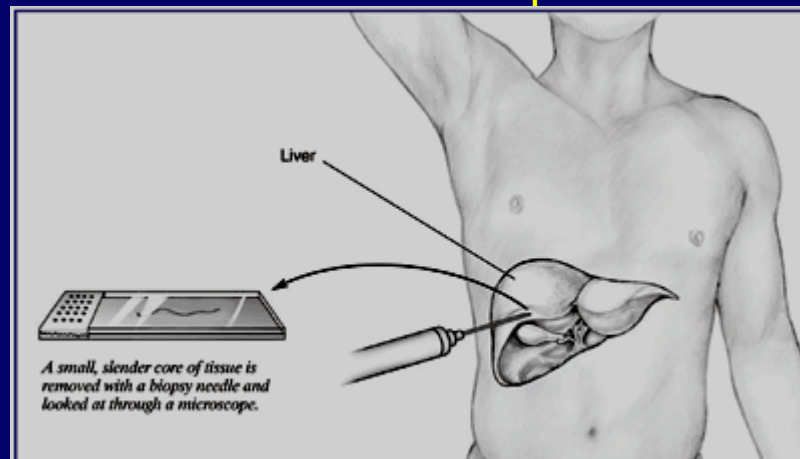


Nem-alkoholos steatohepatitis - NASH

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

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

kezdetben a biopsziában csak zsíros degeneráció, később NASH



Előfordulás: USA-ban 2.5%, az obesitás 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

25% túlsúly - 175%-os mortalitás emelkedés

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

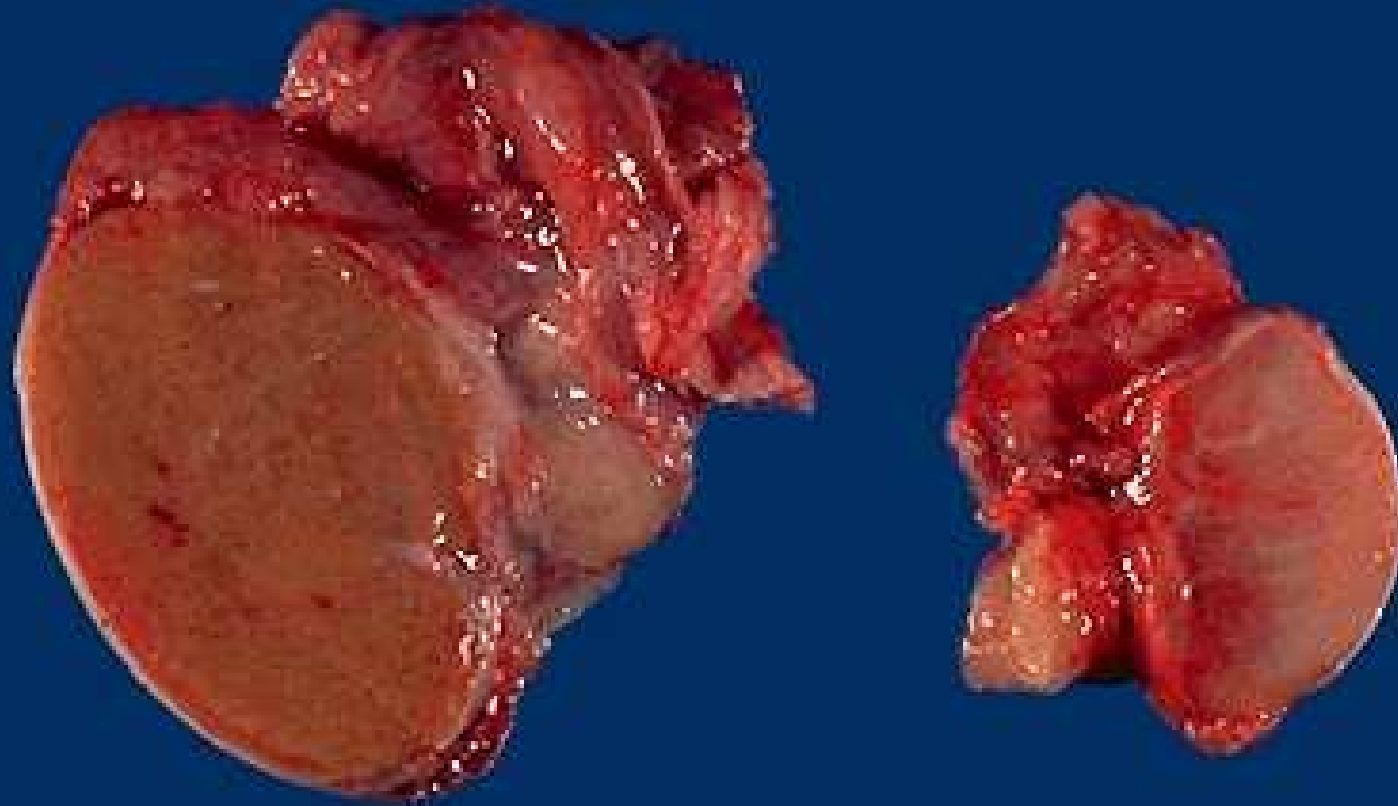
pszichológiai hatások: hangulatváltozás

depresszó és mánia

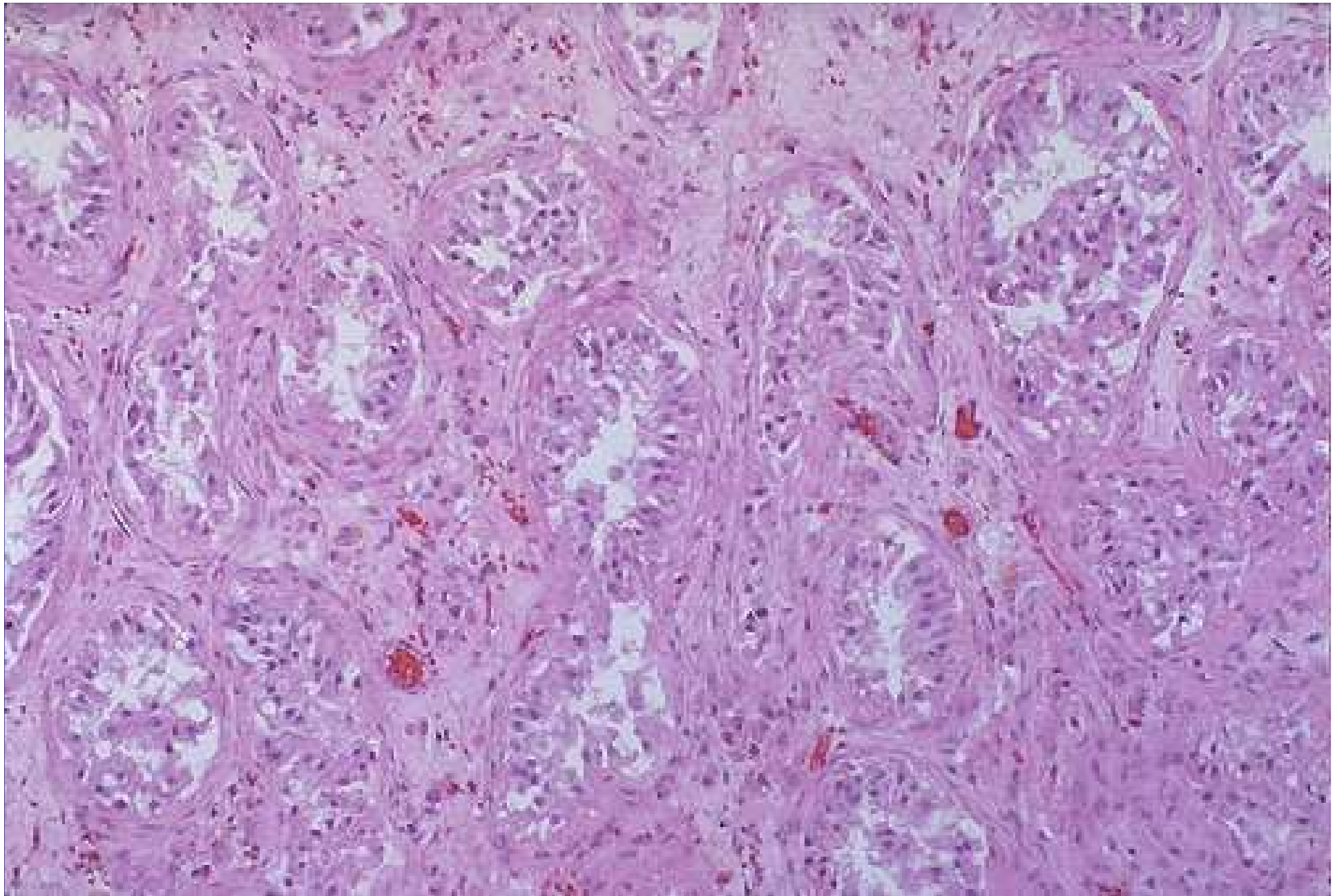
csökkent szexuális teljesítmény



hypertrophiás szív zsíros degenerációval és fibrózissal - hirtelen szívhalál fokozott veszélye



az anabolikus szteroidok hatása: here-atrophia - csökkent szexualitás



atrofiás heretubulusok, csökkent spermatogenesis

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
formaldehid	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**

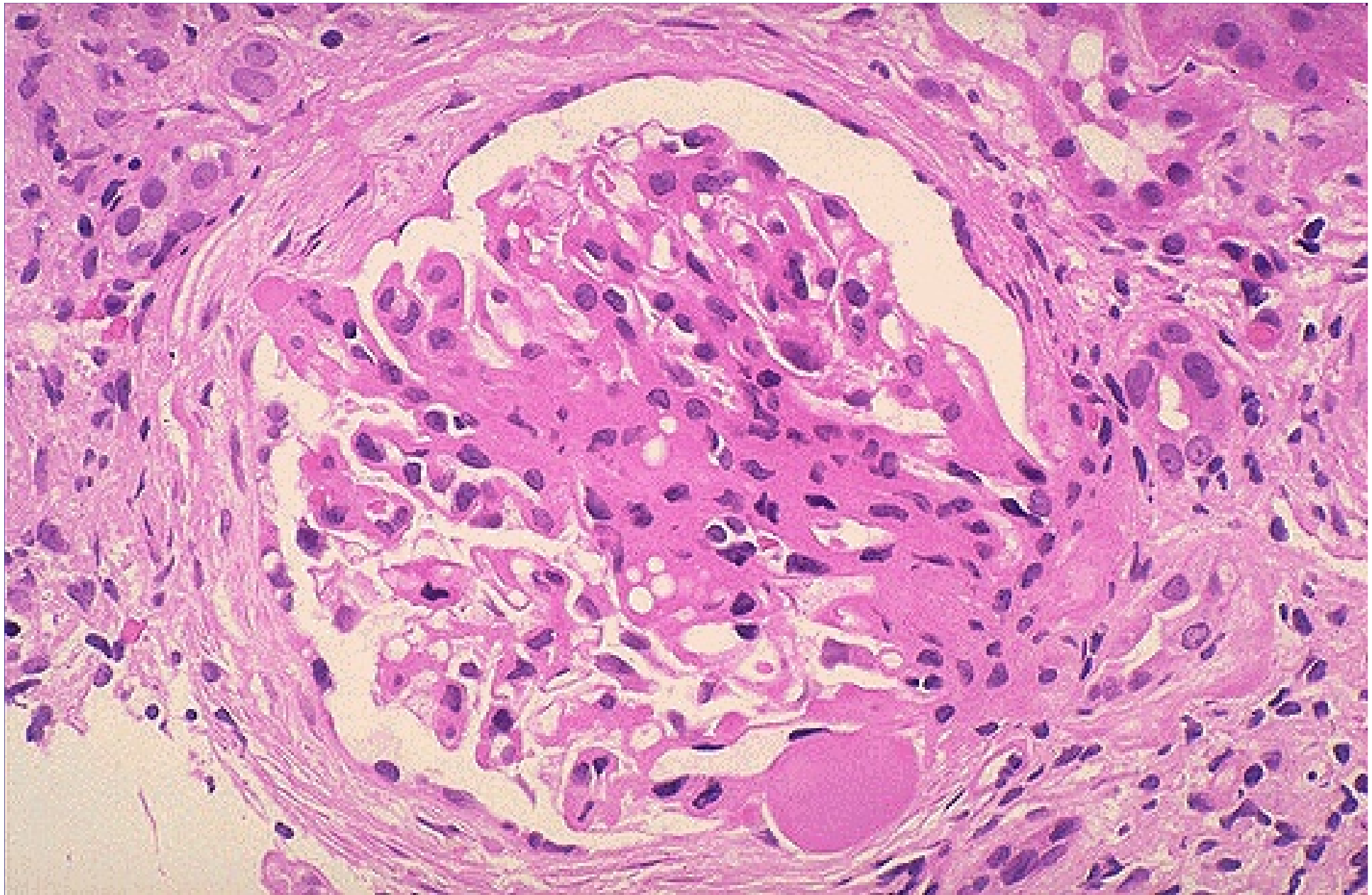
**szilikózis
akut – 2 év
kron.- 15-20 év
szilikotuberkulózis**

Heroin - Diacetylmorphin - Diamorphin

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

heroinfüggőség: psychés és fizikai
euphoria, analgesia, gátlások oldása, teljesítményfokozódás

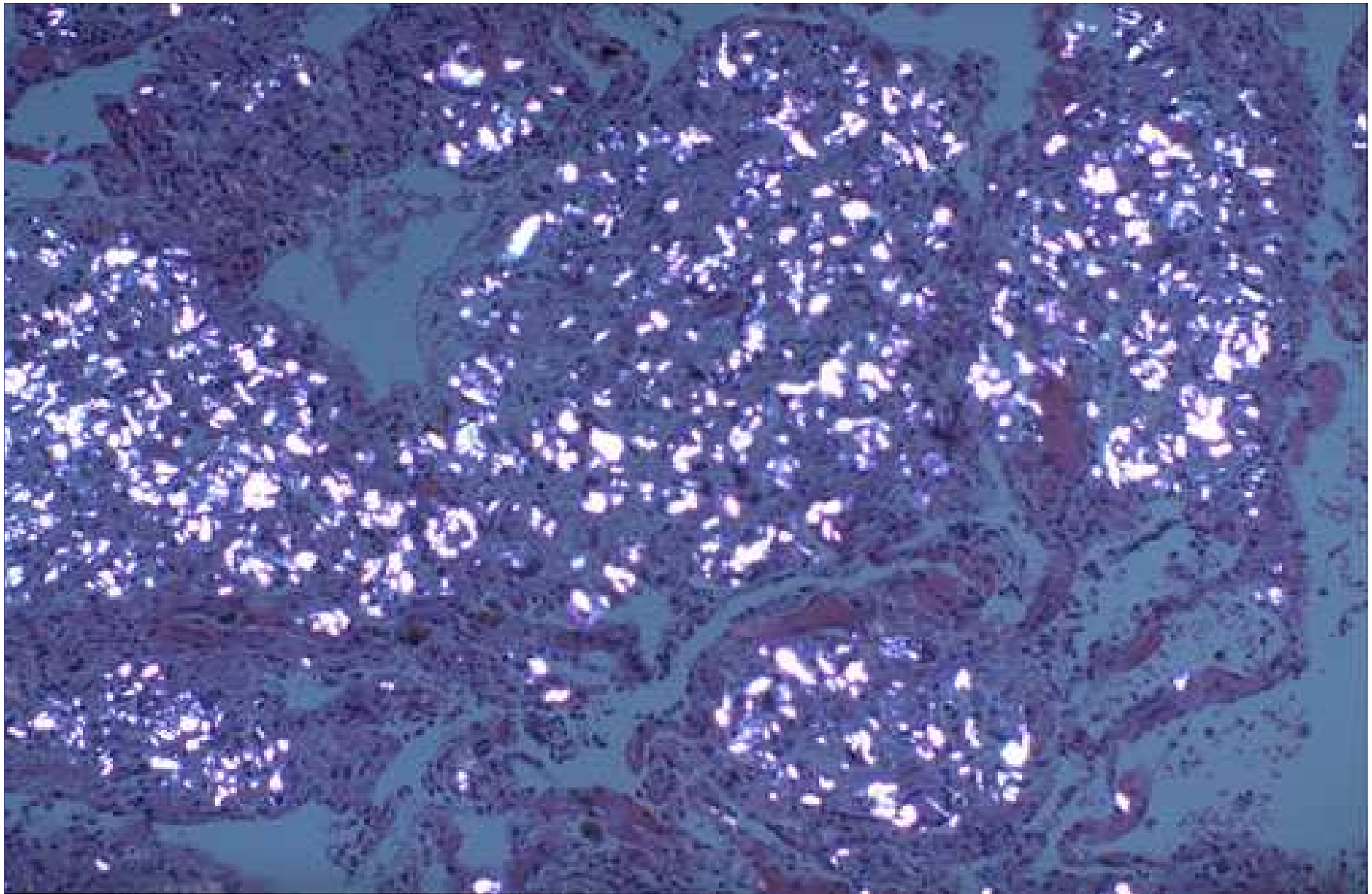
elvonási tünetek: reszketés, nyugtalanság, szorongás, émelygés, hányás
hasmenés, görcsrohamok, alvászavar, delírium, hangulatzavar
életveszélyes keringési zavarok ⇒ tüdőödéma



focalis hegesedés heroin nephropathiában



normal és vegetatiók által roncsolt aorta billentyük infectív endocarditisben



talcum granulomatosis polarizált fényben - restrictive tüdőbetegséghez vezet, majd cor pulmonale-hoz, jobb szívfél elégtelenséggel

Cocain

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 myocardium károsodást okoz

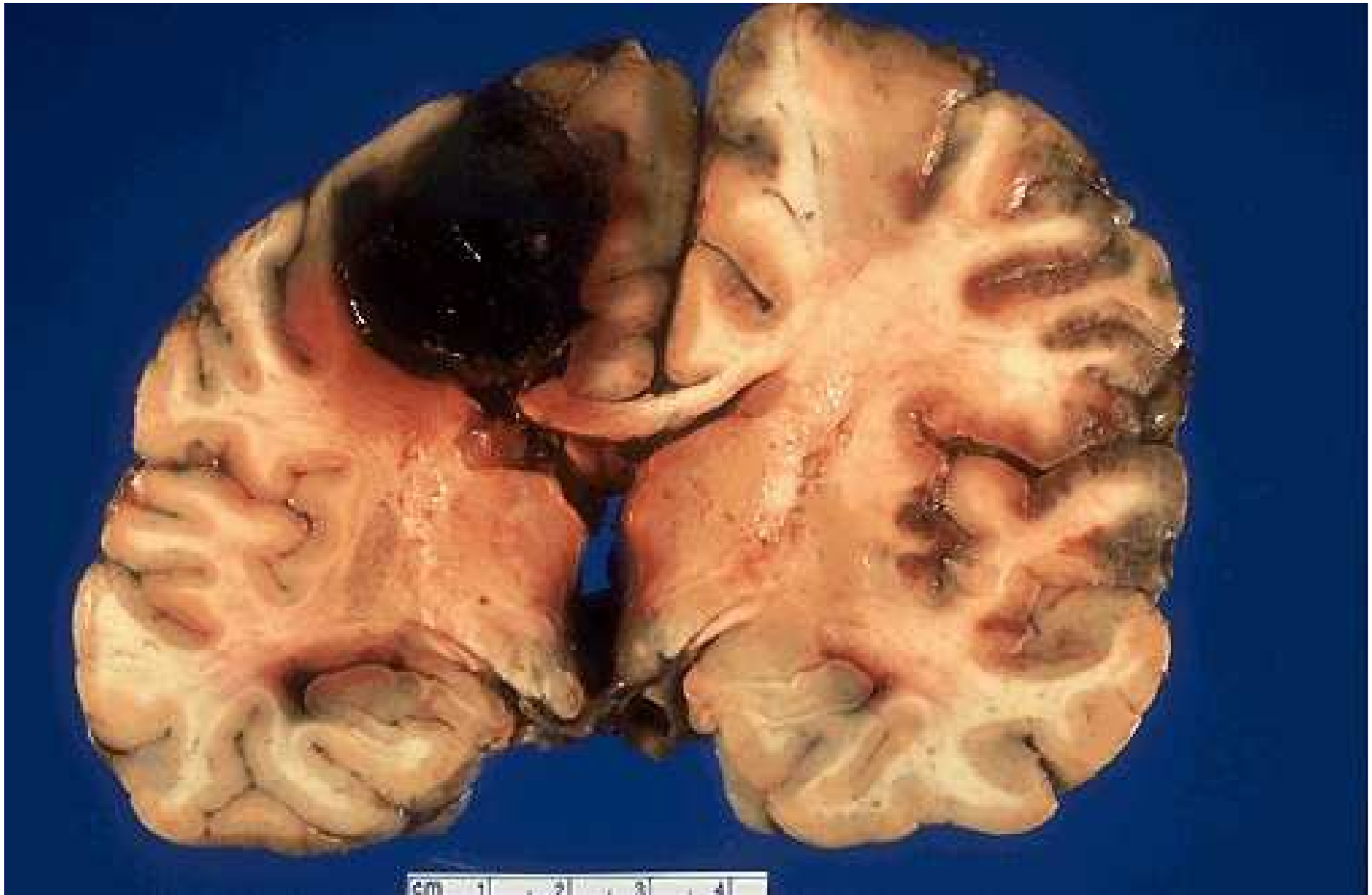
károsíthatja a magzatot:

placenta functiók romlanak

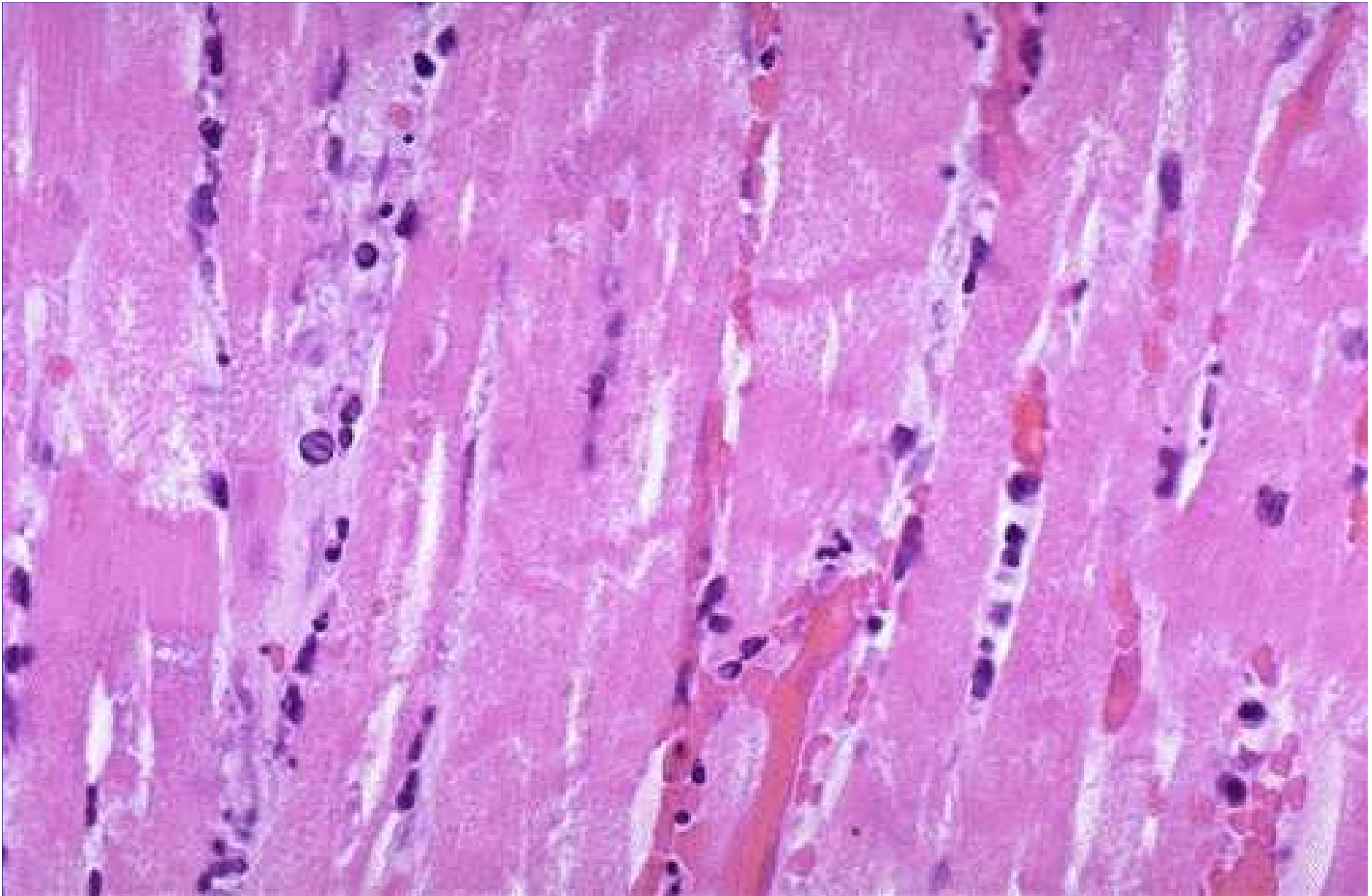
alacsony születési súly

abruptio placentae fokozott veszélye

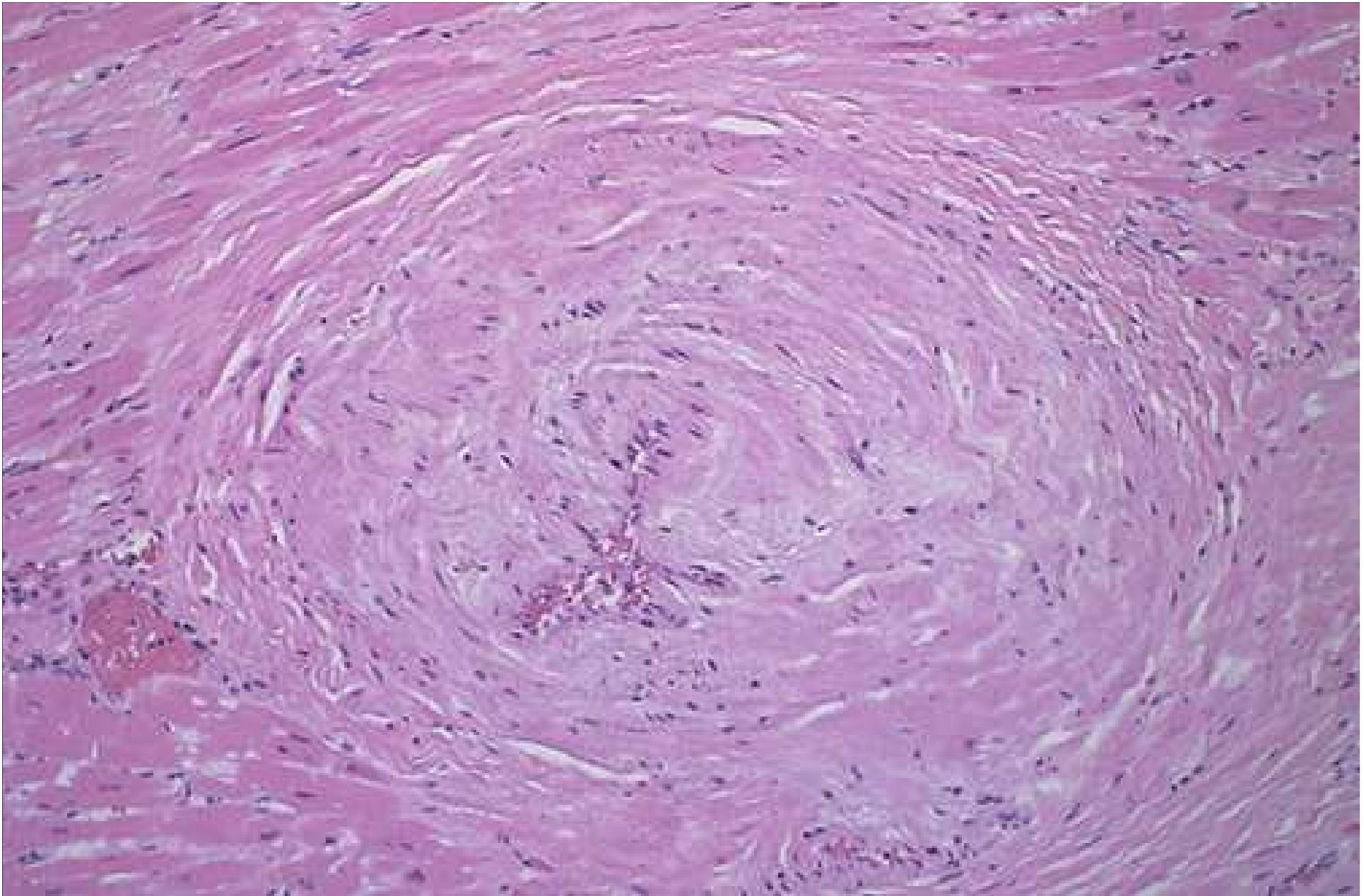
spontan abortusz



masszív intracerebralis hemorrhagia társulhat cocain abusussal



prominens myocardialis contractiós csíkok és necrosis



**perifériás koszorúér-ág szklerózisa nagyfokú szűkülethez,
myocardialis ischaemiához vezet**

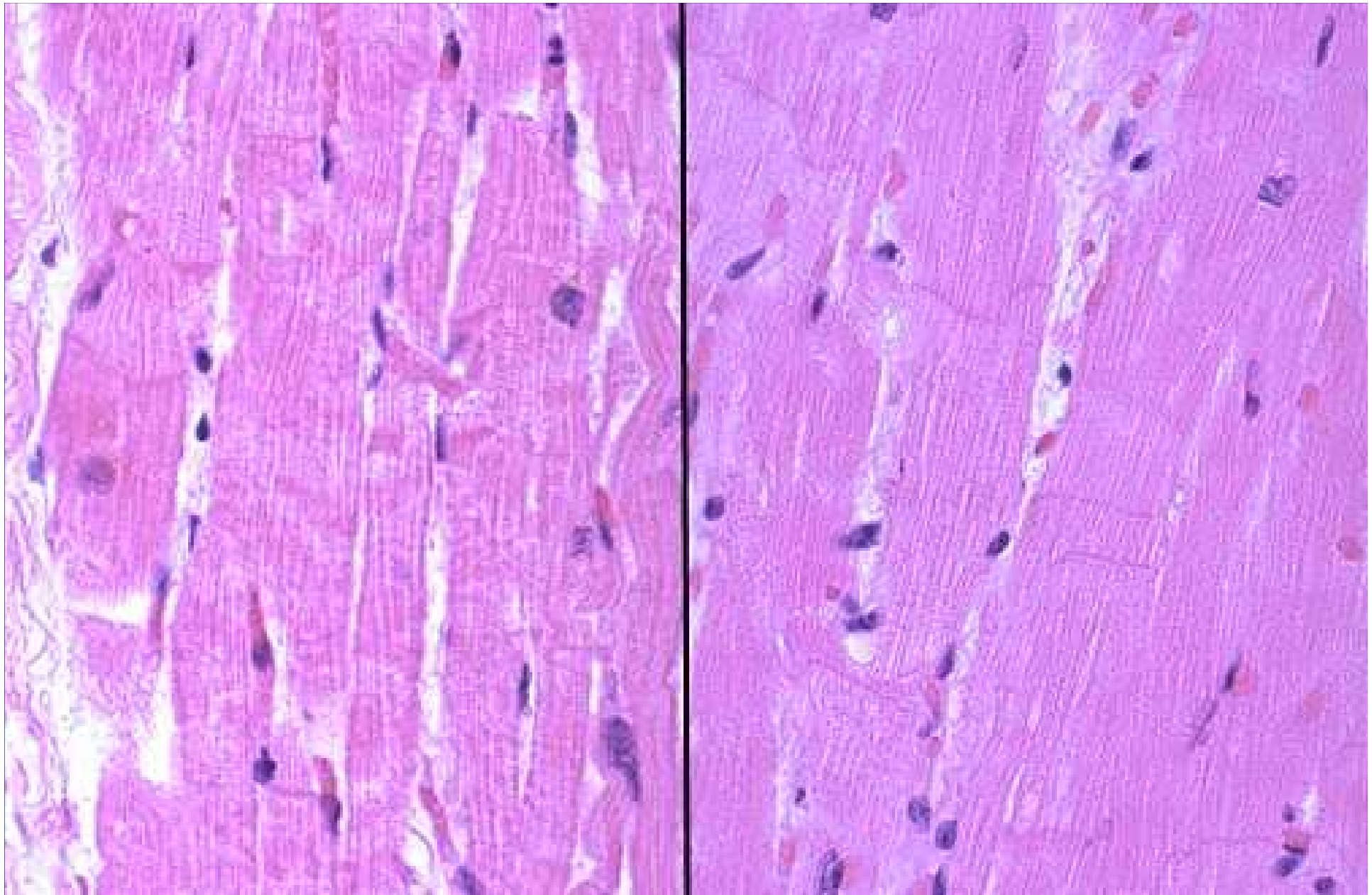


abruptio placentae - a magzat in utero meghalt

Methamphetamine

**Inotrop hatású stimuláns mely amphetaminná bomlik
szívizomban súlyos hipoxia**

A myocardiális hatásokat alkohol súlyosbítja



Ischaemiás károsodások a szívizom rostokban a harántcsíkolat megszűnésével – methamphetamin hatás

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 euphoriát, tetterőt, szocializáló hatást tapasztalnak

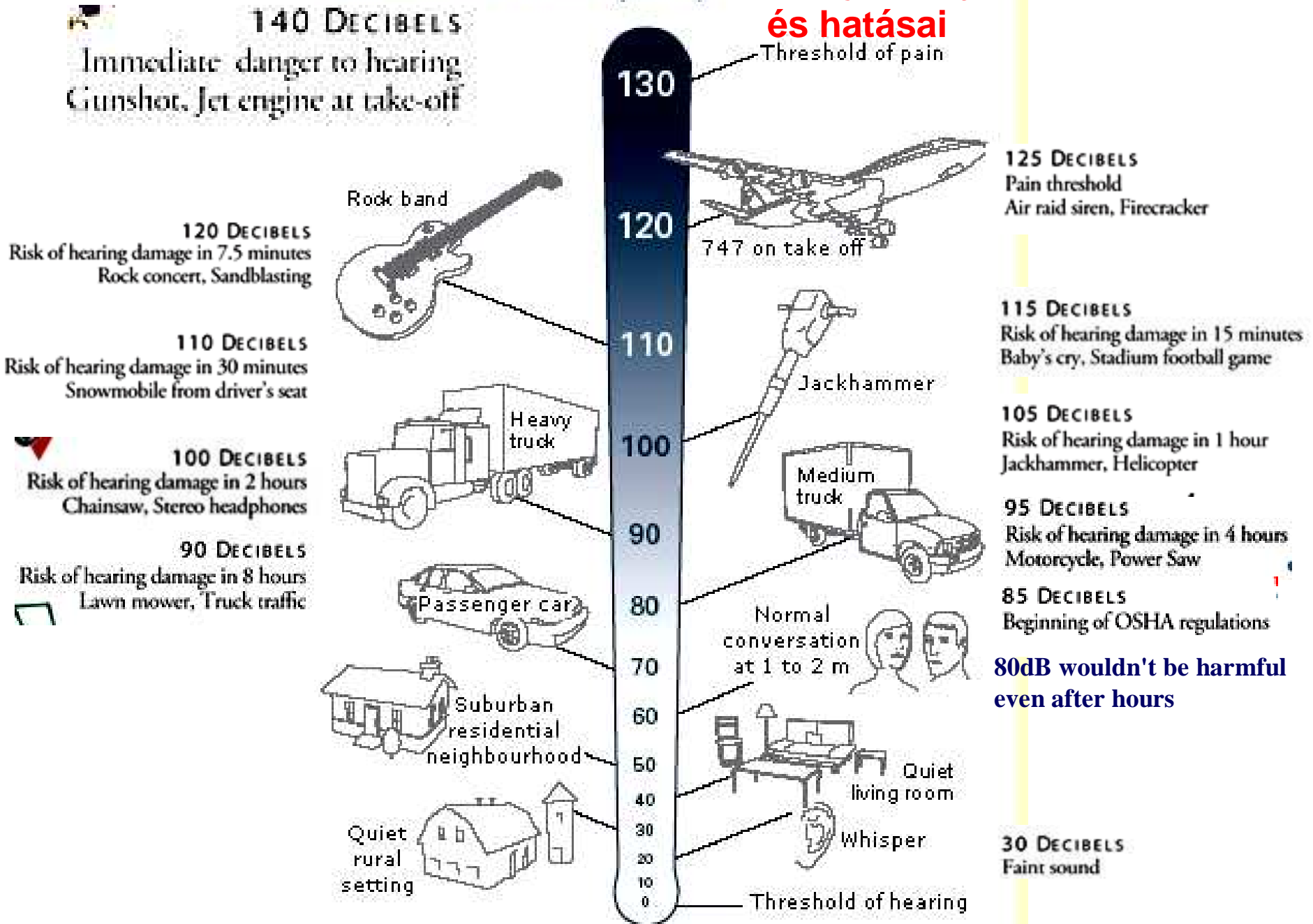
Káros hatások: hyperthermia, toxikus májelváltozások

neuro-psychotikus szimptomák

hosszú távon dementálódás

DECIBEL SCALE (dBA)

A zajszennyezés forrásai és hatásai



A környezeti hatásoknak biológiai, szociológiai, gazdasági és jogi vonatkozásai vannak.

A fentiek csupán a biológiai következmények, egyéb vonatkozásokban az orvos tehetetlen.

Ezért:

**„A POLITIKA A LEGFONTOSABB
EGÉSZSÉGFORMÁLÓ TÉNYEZŐ”**

ROBERT KOCH (1843-1910)