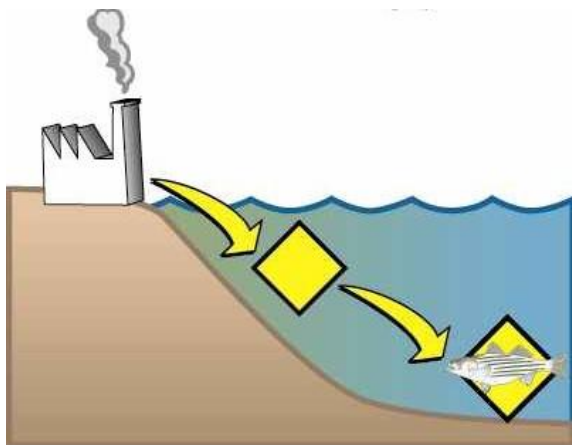


Foglalkozás-egészségtan II.

Kóroki tényezők. Veszély, kockázat. Kockázatbecslés, kezelés.
Ipari és háztartási vegyi anyagok okozta egészségkárosodások.



2017



Kóroki (expozíciós) tényezők



Fizikai kóroki tényezők

Kémiai kóroki tényezők

Biológiai kóroki tényezők

Pszicho-szociális kóroki tényezők

Ergonómiai kóroki tényezők

Pszichés, mentális kóroki tényezők



KÓROKI TÉNYEZŐK FELOSZTÁSA

I. Fizikai, kémiai kóroki tényezők:

- **határértékek ismertek, betartásuk a megbetegedés kockázatát a társadalmilag eltűrhető szintre csökkenti**
- az egészségkárosodások műszaki, szervezési intézkedésekkel, egyéni védőeszközök használatával megelőzhetők
- az intézkedések az egészség-károsodás kockázatát csökkentik
- az egészségügyi megelőzés lényegében orvosi felügyeletet jelent

II. Biológiai, pszichoszociális, ergonómiai, mentális kóroki tényezők:

- **határértékekről a szó hagyományos értelmében nincsenek, a terhelő hatásokra az egyének reakciója nagyon különböző lehet, közülük csak néhánynál alakul ki megbetegedés.**
- jelentősen megnő az egészségügyi megelőzés jelentősége
- egyes biológiai kóroki tényezők hatása védőoltással kivédhető; a pszichoszociális kóroki tényezők kezelésénél az orvos-beteg kapcsolat meghatározó fontosságú; az ergonómiai kóroki tényezők a legkorszerűbb technológiák okozta fáradási jelenségek fontosságára hívják fel a figyelmet.

Munkakörnyezeti műszeres vizsgálatok

a) munkahelyi kémiai kóroki

tényezők (gázok, gőzök, aeroszolok, porok okozta légszennyeződés)

- - mennyiségi,
- - minőségi vizsgálata;

b) munkahelyi fizikai kóroki **tényezők** közül

- - zajszint,
- - infra- és ultrahang szintek
- - (egész test) rezgésterhelés,
- - kéz-kar rezgésterhelés,
- - a megvilágítás világítástechnikai jellemzőinek,
- - elektromágneses tér jellemzői,
- - magas légköri nyomáson végzett munka,
- - ionizáló és nem ionizáló sugárzásszintek meghatározása;

c) zárt, telepített munkahelyeken a klímátényezők meghatározása;

d) fizikai megterhelés-igénybevétel vizsgálata.

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata

Biológiai monitorozás: kémiai anyagok, agyagcsere termékeik vagy általuk indukált enzimek szintjének rendszeres meghatározása vizeletből, ill. vérből.



fokozott expozíció / biológiai határértékek / esetén a munkavállalót ki kell emelni a munkaköréből

A két monitorozás egymást kiegészíti és általában nem helyettesíti.

Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata



Biológiai monitorozás:

kémiai anyagok, anyagcsere termékeik vagy általuk indukált enzimek szintjének rendszeres meghatározása vizeletből, ill. vérből.

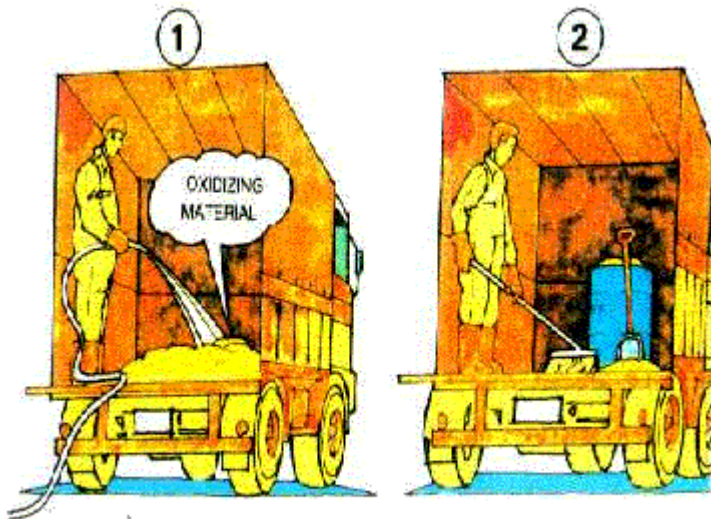
a két monitorozás egymást kiegészíti és általában nem helyettesíti

Kémiai biztonság

A 2000. évi XXV. törvény (Kémiai Biztonsági Törvény) elemei

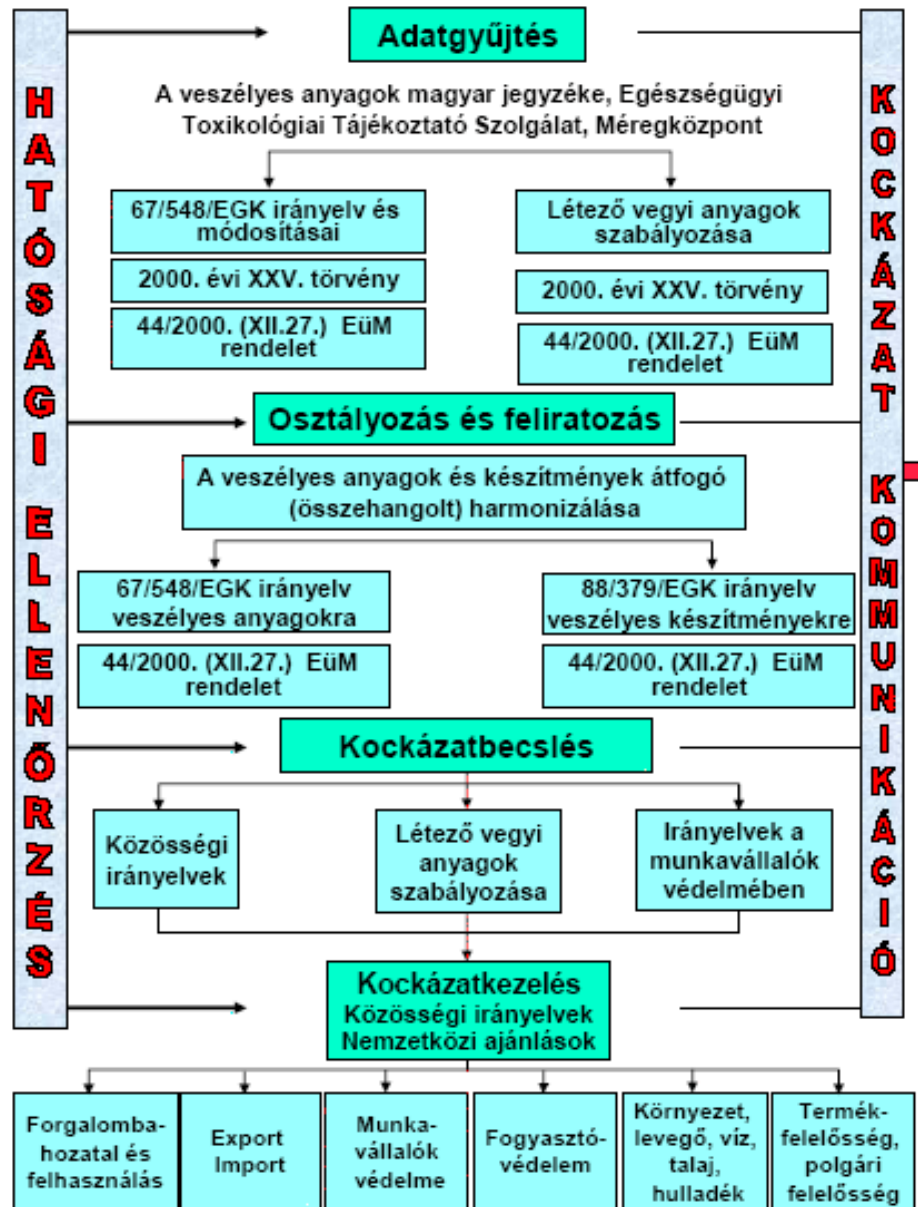
Forrás: Ungváry Gy. (szerk.):
Munkaegészségtan.Medicina, Bp. (2004)

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjeg_y_doc.cgi?docid=A0000025.
TV



SWEEPING A SPILL OF OXIDIZING MATERIAL MAY PRODUCE ENOUGH HEAT TO START A FIREEXPLOSION. WET THE SPILL BEFORE SWEEPING.

A Kémiai Biztonsági Törvény elemei Magyarországon



A kémiai biztonság szabályozására jelenleg három rendelkezés van hatályban:

1. a kémiai biztonságról szóló **2000. évi XXV. törvény** és végrehajtási utasításai
2. 2007. június 1.-től a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról (**REACH**) szóló rendelet
3. 2009. január 20.- án életbe lépett **GHS/CLP** rendelet.

GHS/CLP

A GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) az **Egyesült Nemzetek** vegyi anyag szabályozása.

A vegyi anyagok osztályozásának és címkézésének globálisan harmonizált rendszere.

Kémiai biztonság

- A **veszélyes anyag magyar nyelvű biztonsági adatlappal** hozható forgalomba, amely tartalmazza az anyag:
 - **fizikai-kémiai, toxikológiai és ökotoxikológiai** tulajdonságait
 - a **legnagyobb veszélyt** jelentő tulajdonságokat jelző **szimbólumokat**
- **H-mondatokat:** veszélyes anyagok veszélyeire / kockázataira utaló mondat
 - pl. : H 17 – Levegőn öngyulladó
- **P-mondatokat:** veszélyes anyagok biztonságos használatára utaló mondat
 - pl. : P 1 – Elzárva tartandó



Robbanóanyagok



Tűzveszélyes
anyagok



Oxidáló gázok



Irritáló
Maró hatású
anyagok



Mérgek



Nyomás alatt álló
gázok



Emberre
ártalmas



Veszélyes a vízi
környezetre



Irritáló

Veszélyességi mondatok

(hazard statement)

Jele: „**H**”.

Hasonlóan a régi szabályozásban használt „R” mondatokhoz, leírja az **anyag veszélyességi tulajdonságát**.

Óvintézkedésre vonatkozó mondat

(precautionary statement)

A **javasolt védelmi intézkedéseket** jelöli. Jele „**P**”. Hasonló a régi „S” mondatokhoz, de konkrétan az alábbiakra vonatkozik:

- Általános
- Megelőzés
- Elhárító intézkedés
- Tárolás
- Elhelyezés hulladékként

A veszélyes anyagok osztályozása fizikai veszélyek szerint

1. robbanóanyagok
2. tűzveszélyes aeroszolok
3. tűzveszélyes gázok
4. oxidáló gázok
5. nyomás alatt lévő gázok
6. tűzveszélyes folyadékok
7. tűzveszélyes szilárd anyagok és keverékek
8. önreaktív anyagok és keverékek
9. piroforos folyadékok
10. piroforos szilárd anyagok
11. önmelegedő anyagok és keverékek
12. vízzel érintkezve tűzveszélyes gázokat kibocsátó anyagok és keverékek
13. oxidáló folyadékok
14. oxidáló szilárd anyagok
15. szerves peroxidok
16. fémekre korrozív hatású anyagok

Mit tartalmaz a „Biztonsági adatlap” ?

1. **Az anyag/készítmény neve, a gyártó /forgalmazó elérhetősége**
2. **Összetétel**
3. **Veszélyesség szerinti besorolás (piktogram, veszélyjel, H és P mondatok)**
4. **Elsősegélynyújtás**
5. **Tűzvesélyesség, tűzoltás**
6. **Óvintézkedés baleset esetén**
7. **Kezelés és tárolás**
8. **Az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételei**
9. **Fizikai, kémiai jellemzők**
10. **Stabilitás és reakciókészség**
11. **Toxikológiai információk**
12. **Ökotoxikológiai adatok**
13. **hulladékkezelés, ártalmatlanítás**
14. **Szállításra vonatkozó előírások**
15. **Szabályozási információk**
16. **Egyéb**

Veszélyes anyagok

- méregerősség
- robbanékonyság
- gyúlékonyság
- sugárzás
- maróhatás
- fertőzőképesség
- teratogén hatás
- mutagén hatás
- rákkeltő hatás
- szenzibilizáló hatás
- környezetkárosító hatás



Az ILO legújabb felmérése szerint **évente kb. 600 ezer ember hal meg munkahelyi rákban,**
és az összes daganatos eset kialakulásában 8–16%-ban van szerepe munkahelyi expozíciónak (Hamalainen 2007).

A halállal végződő munkahelyi ártalmak 32%-a daganatos betegségek miatt következik be.

A hazai gyakorlatban a foglalkozási rákok bejelentése még ettől a becsléstől is távol van.

Csupán minden századik esetet ismerik fel; évente 12–18-at, akiknek zöme ércbányász vagy azbesztexponált dolgozó.

Milyen okokra vezethető vissza, hogy a rosszindulatú daganatos betegségek foglalkozási eredete gyakran nem derül ki?

expozió	iparág, gazdasági ágazat
izopropilalkohol-gyártás	vegyipar
erős szerveslensav-kezelések	műanyag- és fémipar
alumíniumgyártás	kohászat
auramingyártás	festékipar
széngázosítás	energiaipar
szénkoksizálás	bányászat
vas- és acélgyártás	kohászat
fafeldozás	bútoripar
vulkanizálás, ipari korom	gumiipar
növényvédelem	mezőgazdaság
ásványolaj-feldozás	olajipar
hematitbányászat	bányászat
szabadtéri munka, UV-expozió	mezőgazdaság, hadiipar, építőipar

Rákkeltő ipari folyamatok és komplex foglalkozási expoziók (IARC 1.)

Genotoxikológiai monitorizálás

- alkalmazásával **megbecsülhető a késői toxikus hatások kialakulásának kockázata** a klinikai tünetek megjelenése előtt
- **jelenleg elsősorban populációs kockázatbecslésre** alkalmazható, egyéni kockázatbecslésre csak korlátozottan alkalmas
- célja: **hatékony kockázatkezeléssel** a daganatok számának jelentős csökkentése

Növényvédőszerrel kapcsolatos betartandó előírások

- 1.) **Csak engedélyezett** növényvédő szer használható fel.
- 2.) Az **engedélyezett kultúrára, a kijuttatott szer dózisára és a munka-egészségügyi és élelmezés-egészségügyi várakozási időre** vonatkozó előírások betartása.
- 3.) Az I. és II. forgalmi kategóriában sorolt növényvédő szereket **hatósági engedély birtokában (fehér könyv, zöld könyv) lehet vásárolni, illetve felhasználni.**
A III. forgalmi kategóriába sorolt növényvédő szer vásárlása és saját célú felhasználása szakképesítéshez, engedélyhez nem kötött.
- 4.) **Permetezési napló vezetése.**
- 5.) Növényvédő szerek **raktárkészletéről** forgalmi kategóriájának megfelelő **nyilvántartást kell vezetni.**
- 6.) A növényvédő szereket **elkülönített raktárban vagy szekrényben kell tárolni,** amelyeket jól látható felirattal és előírt jelölésekkel kell ellátni.
- 7.) Növényvédő szert **más célra szolgáló csomagolóeszközbe** (például élelmiszer, gyógyszer, kozmetikum, takarmány) **tölteni és csomagolni tilos.**
- 8.) A **növényvédő szer kijuttatásra alkalmazott gépek műszaki állapota.**
2011. december 15-től a kézi, illetve háti permetezőgépek kivételével, a permetezőgépek időszakos felülvizsgálata kötelező.

Az elmúlt két évben (2011.- 2012.) Magyarországon összesen 183 mérgezéses eset történt amiatt, hogy valaki **etilén-glikol tartalmú fagyálló, illetve téli szélvédőmosó folyadékot ivott.**

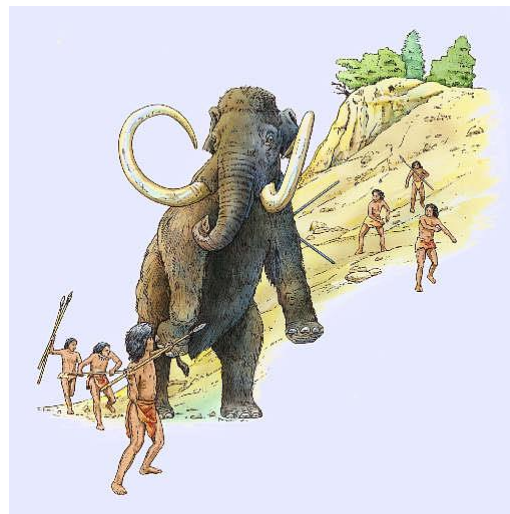
Az ÁNTSZ ezért azt javasolja, hogy az ablakmosó tartály feltöltését, a fagyálló folyadék bevizsgálását, esetleges utántöltését mindenki bízza szakemberre. Továbbá **lehetőleg senki ne tartson otthon etilén-glikol tartalmú fagyálló terméket, de ha mégis tart, azt ne olyan helyen tárolja, ahol gyermekek is könnyen hozzáférhetnek.**

Az **etilénglikol** egy sűrűn folyó, édes ízű, mérgező folyadék. Fagyálló folyadékként használják. Egyszerűbb elnevezése a **glikol**.





Fizikai kóroki tényezők által okozott foglalkozási betegségek, megelőzés.



Fizikai kóroki tényezőknek kitett munkavállalók száma (2010)

Összesen: 253 557, ebből

- Zaj: 181 276
- Lokális (kéz-kar) vibráció: 19 290
- Egész test vibráció: 22 175
- Magas légköri nyomáson végzett munka: 194
- Ionizáló sugárzás: 11 786
- Nem ionizáló sugárzás: 18 836

Az emberi hőérzetet befolyásoló klímafaktorok

- A levegő hőmérséklete (száraz hőmérséklet)
- A levegő nedvessége (páratartalom)
- A légáramlás sebessége
- Hősugárzás



A fenti értékekből számítható az effektív hőmérséklet, illetve a korrigált effektív hőmérséklet.

Pl. 18 °C hőmérsékletű és 100% relatív nedvességtartalmú levegő ugyanolyan hőérzetet okoz, mint 23,2 °C hőmérsékletű, 20% relatív páratartalmú levegő.

Hőmunka



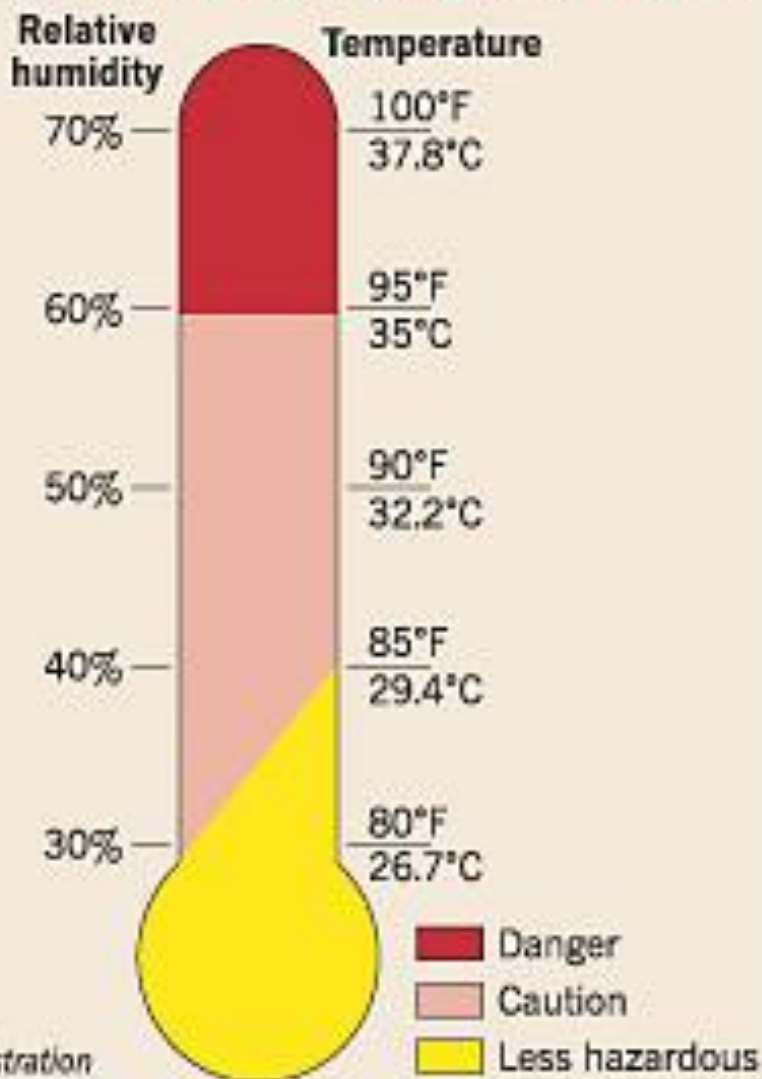
Dry bulb = ± 0.2 C from 5-55 C
Globe = ± 0.2 C from 5-70 C
RH = $\pm 2\%$ from 0-95% non condensing
Wind speed = ± 0.2 m/sec or 10%, whichever is the greater, from 0.1-8.0 m/sec
Pressure = ± 1.5 KPA from 40-115 KPA



Hőmunka magas hőmérsékletnél + magas relatív nedvességnél + fizikai munka esetén

High Temperature + High Humidity + Physical Work = Heat Illness

When the body is unable to cool itself through sweating, **serious** heat illnesses may occur. The most severe heat-induced illnesses are heat exhaustion and heat stroke. If left untreated, **heat exhaustion** could progress to **heat stroke** and possible **death**.



Source: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration

vörös =
veszélyzóna

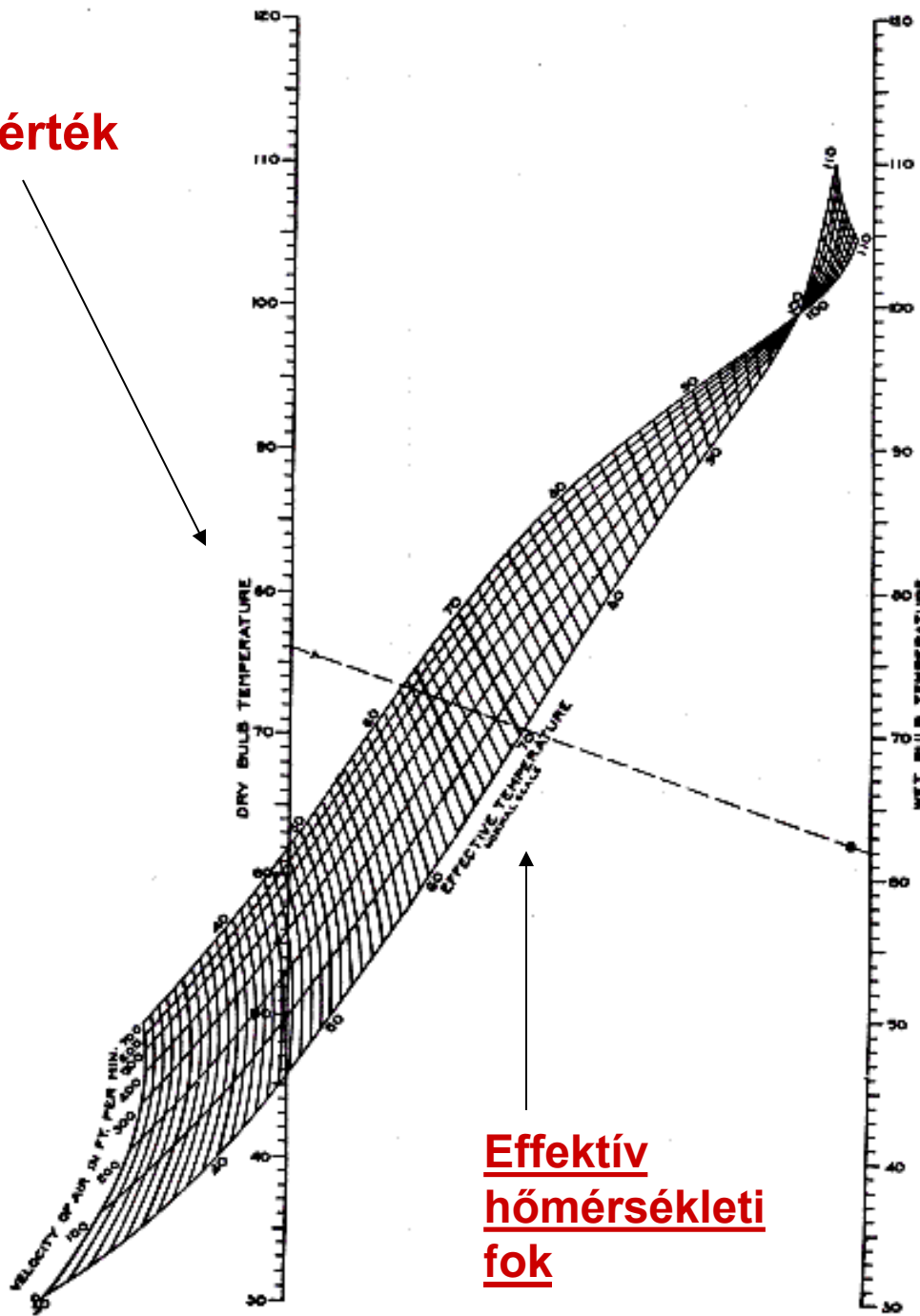
rózsaszín =
óvatosság

sárga = kisebb
kockázat

**Szárz
hőmérőn mért érték**



Légmozgás →



**Nedves
hőmérőn mért érték**

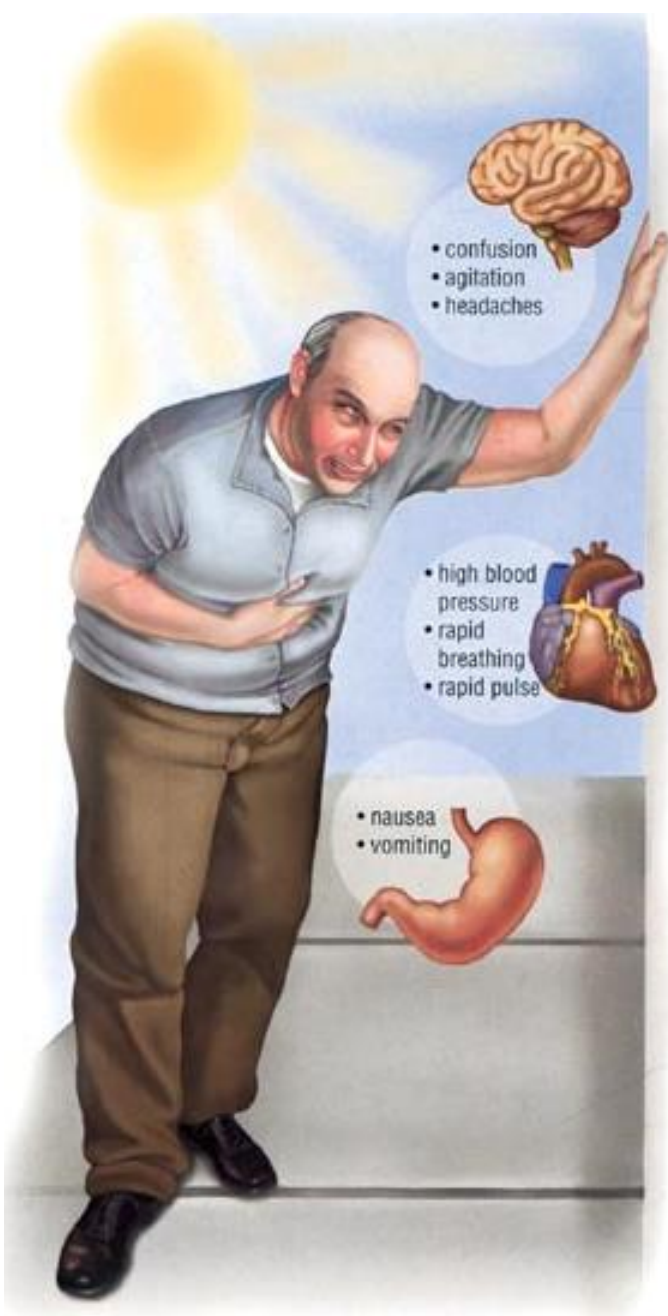


**Effektív
hőmérsékleti
fok**

Hőterhelési határértékek (műszakátlagra vonatkozóan)

- szellemi munkánál 31 C⁰ (K)EH
- könnyű fizikai munkánál: 31 C⁰ (K)EH
- közepesen nehéz fizikai munkánál: 29 C⁰ (K)EH
- nehéz fizikai munkánál: 27 C⁰ (K)EH





HŐKIMERÜLÉS: meleg környezetben tartós, nehéz fizikai munka és elégtelen sóbevitel következménye.

Ha a verejtékezés megszűnik: hőgutává súlyosbodhat.

HŐSÉGGÖRCsök: ha a verejtékezéssel elvesztett folyadék pótlása kizárólag vízzel történik.

HŐGUTA: hyperpyrexia alakul ki (végbélhőmérséklet 40 celsius fok felett), **keringési** rendszer tünetei, **idegrendszeri** tünetek, a légző- és vazomotor központ bénulása halálhoz vezethet.



Orvosi vizsgálatok

Akklimatizáció

**Műszaki
megoldások**

**Levegő- vagy
vízhűtés**

**Folyadék- és só
pótlás**

Hús pihenőhely



Hővédő ruházat



Hőmunka

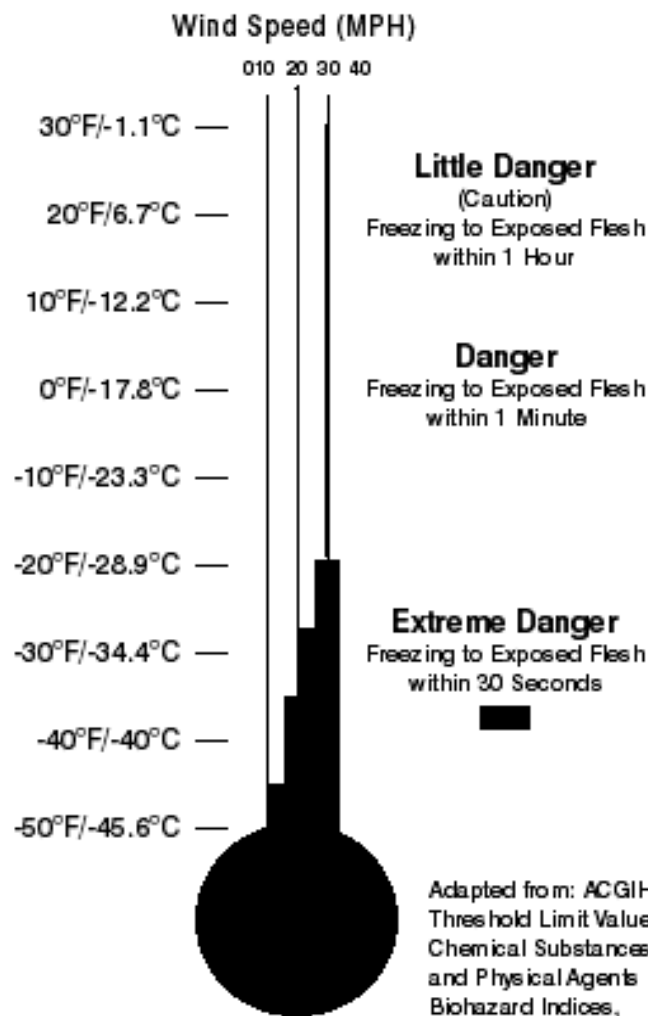
- Az **akklimatizáció** 4-6 napos hőmunka expozíció után kialakul, és **2 hét alatt teljessé** válik
- **Akklimatizáció szükséges:**
 - új dolgozónál
 - az addiginál nagyobb hőterhelésnél
 - a munka nehézségi fokának változásakor
 - **hosszabb távollétről visszatérő** dolgozó esetén



LOW TEMPERATURE + WIND SPEED + WETNESS = INJURIES & ILLNESS

When the body is unable to warm itself, serious cold-related illnesses and injuries may occur, and permanent tissue damage and death may result.

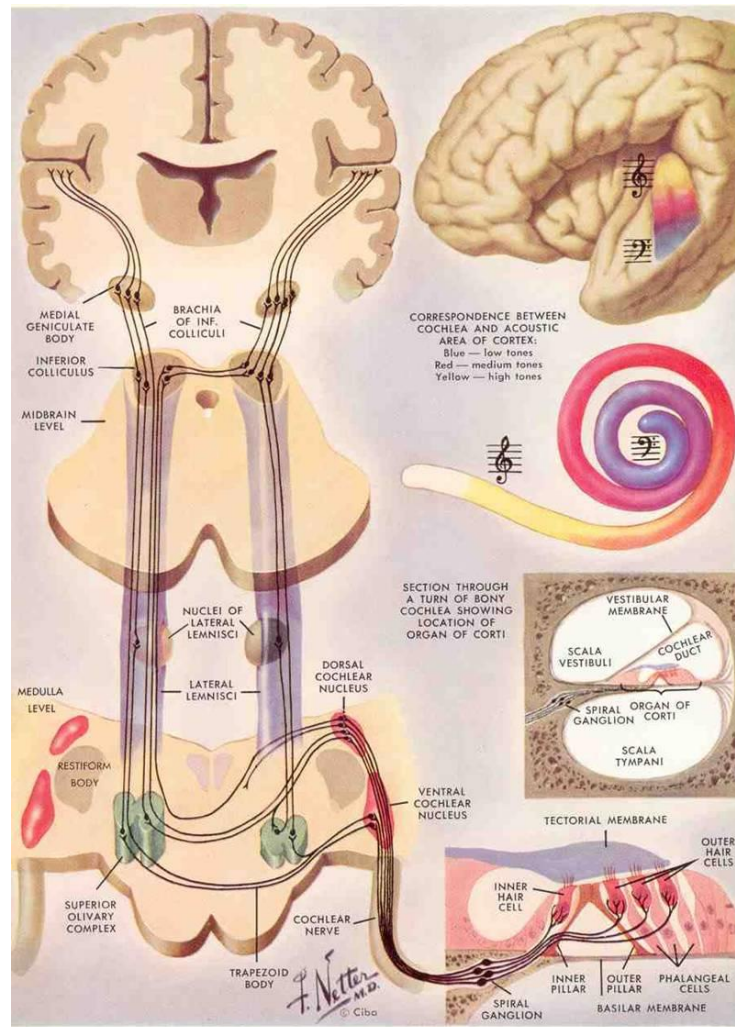
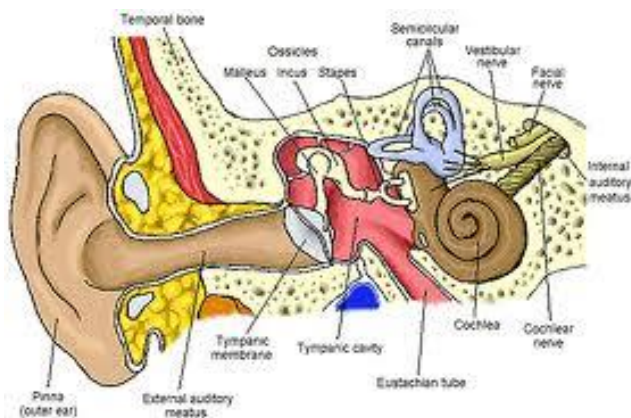
Hypothermia can occur when *land temperatures* are above freezing or *water temperatures* are below 98.6°F/ 37°C. Cold-related illnesses can slowly overcome a person who has been chilled by low temperatures, brisk winds or wet clothing.



Adapted from: ACGIH
Threshold Limit Values;
Chemical Substances
and Physical Agents
Biohazard Indices,
1998-1999.

Az ábra azt mutatja, hogy különböző **légmozgásnál**, **levegőhőmérséklet** értéknél **nedves ruházatban** mikor kell egészségkárosodással számolni.

A zaj és zaj okozta megbetegedések. A hallás anatómiája és élettana



A zaj fogalma: mindazon hangokat, amelyek az emberben kellemetlen érzetet keltenek, tevékenységét, nyugalmát zavarják, illetve patológiás reakciót váltanak ki, zajnak nevezzük.

A zaj forrásai

Ipari zaj:

- Textilipar
- Fémmegmunkálás
- Gépgyártás
- Fémtömegcikk gyártás
- Asztalos- és bútoripar
- Erdőgazdaság
- bányászat

Környezeti zaj: közlekedés



A **zaj** jellemzői:

- Intenzitás
- Színkép (frekvenciaspektrum)
- Időbeli lefolyás

A *hang erőssége (intenzitása)*: a hang pillanatnyi nyomásértékével jellemezhetjük, dB-ben mérjük.



A zaj színeképe alapján:

- *Fehér zaj*: 20-20 000 Hz-es tartományban valamennyi frekvencia azonos mértékben megtalálható
- *Tiszta hang*: csak egy frekvenciát tartalmaz
- *Keskeny sávú zaj*: a frekvencia összetevők legfeljebb egy oktávra terjednek ki
- *Széles sávú zaj*: több oktávot fog át

A zaj időbeli lefolyása alapján

- *Állandó* zaj (a zajingadozás 5 dB-nél kisebb)
- *Változó* zaj: szintje 5-10 dB-t ingadozik
- *Fluktuáló* zaj: a hang erősségének változása szabályos periódusokban következik be
- *Intermittáló* zaj: a vizsgált zaj az alapzaj szintjéig csökken
- *Impulzív zaj** (1. impulzusok közötti időintervallum 1 s-nél rövidebb 2. kvázi-állandó impulzív zaj, impulzusok közötti idő 200 ms-nél rövidebb 3. izolált akusztikus impulzus)
- *Impakt** zaj: 25 ms-nál rövidebb időtartamúak (pl. lőfegyver használata)

*egészségkárosító hatásuk a legkifejezettebb

Zajártalom

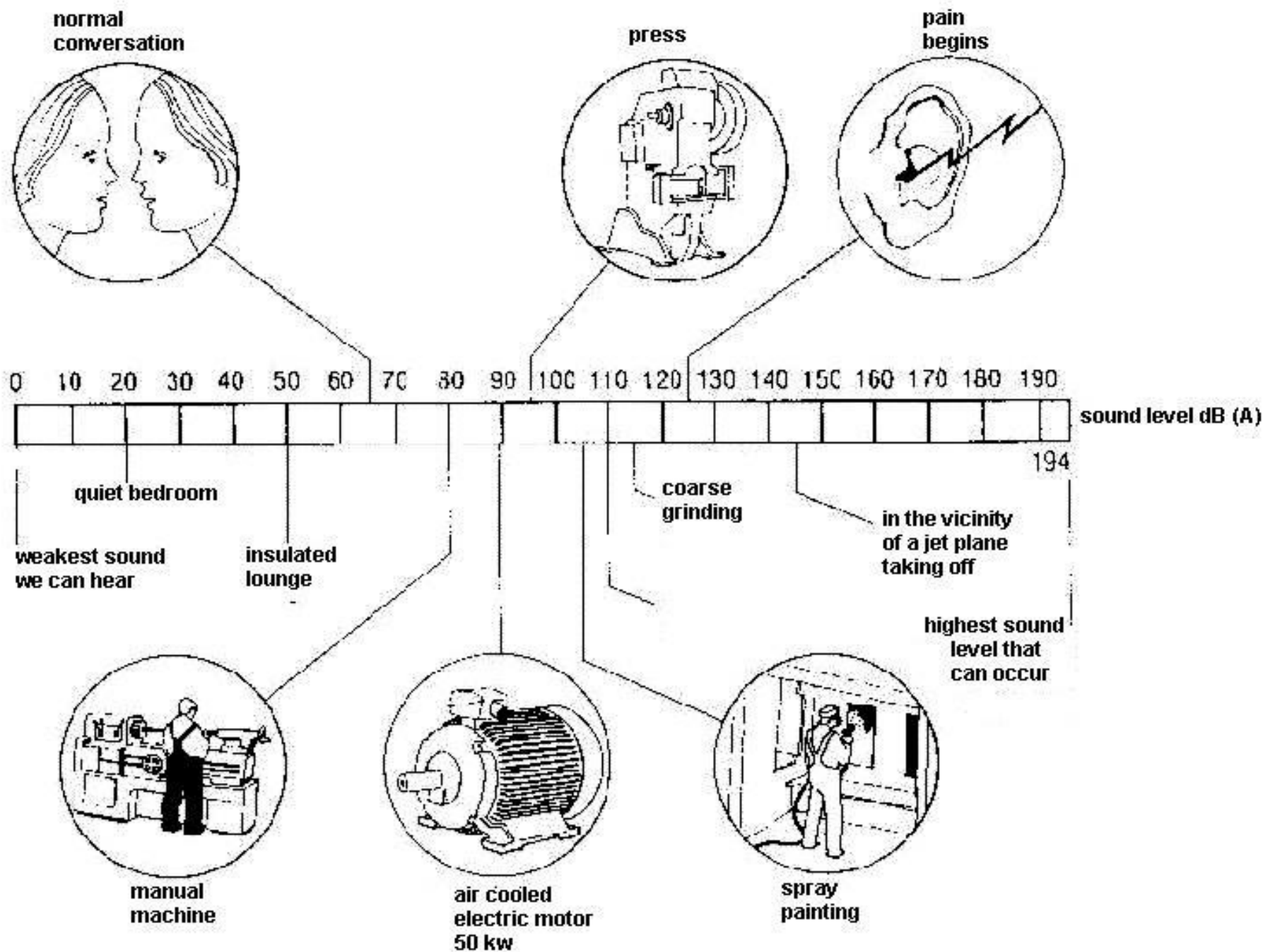
- A zaj károsító hatásában szerepet játszik: a hangnyomás (hangosság), a frekvencia és az expozíciós idő.
- A zaj okozta **halláskárosodás szakaszai**:
 1. szakasz: fejfájás, rossz közérzet, alvásszavar
 2. szakasz: **látszólagos hozzászokás**, az átmeneti halláscsökkenés állandósul
 3. szakasz: a **hallásromlás tudatosulása**

Egyéb vegetatív zavarok: pl.: emésztési zavarok, vérnyomás emelkedés

Megelőzési lehetőségek:

- Előzetes és időszakos **orvosi vizsgálat**
- **Zajexpozíció analízise**
- **Műszaki zajcsökkentő** megoldások
- **Egyéni hallásvédő eszközök** (pl.: dugó, fültök, zajvédő sisak)





HA a zajexpozíció meghaladja az **alsó beavatkozási határértéket (80 dB)**, akkor a **munkáltató köteles egyéni hallásvédő eszközt biztosítani, DE**

HA eléri a felső beavatkozási értéket (85 dB), akkor a munkavállaló **köteles ezt viselni**

ÉS a munkáltató megkövetelni és ellenőrizni a viselését, továbbá az intézkedések eredményeként a munkavállaló zajexpozíciója nem haladhatja meg az **ún. zajexpozíciós határértéket (87 dB)**.

85 dB feletti expozícióban fokozott expozíció 5 év,

halláskárosodás több, mint 10 év után szokott kialakulni.



Zajártalom

TTS = ideiglenes hallásküszöb emelkedés (**temporary** threshold shift)

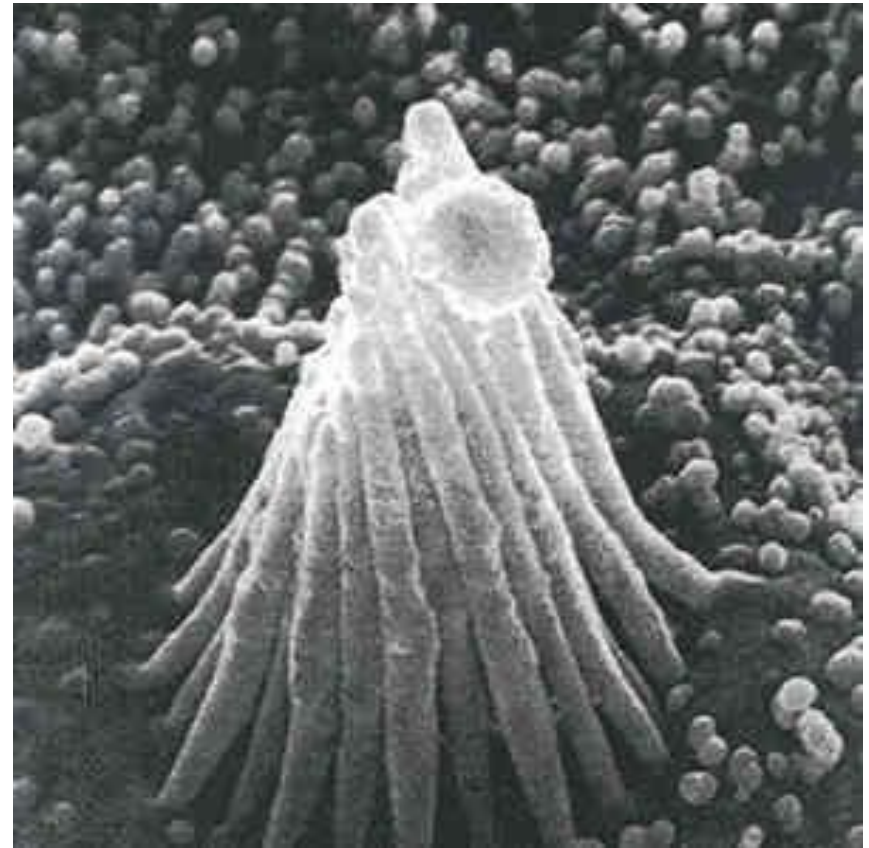
PTS = maradandó hallásküszöb emelkedés (**permanent** threshold shift)

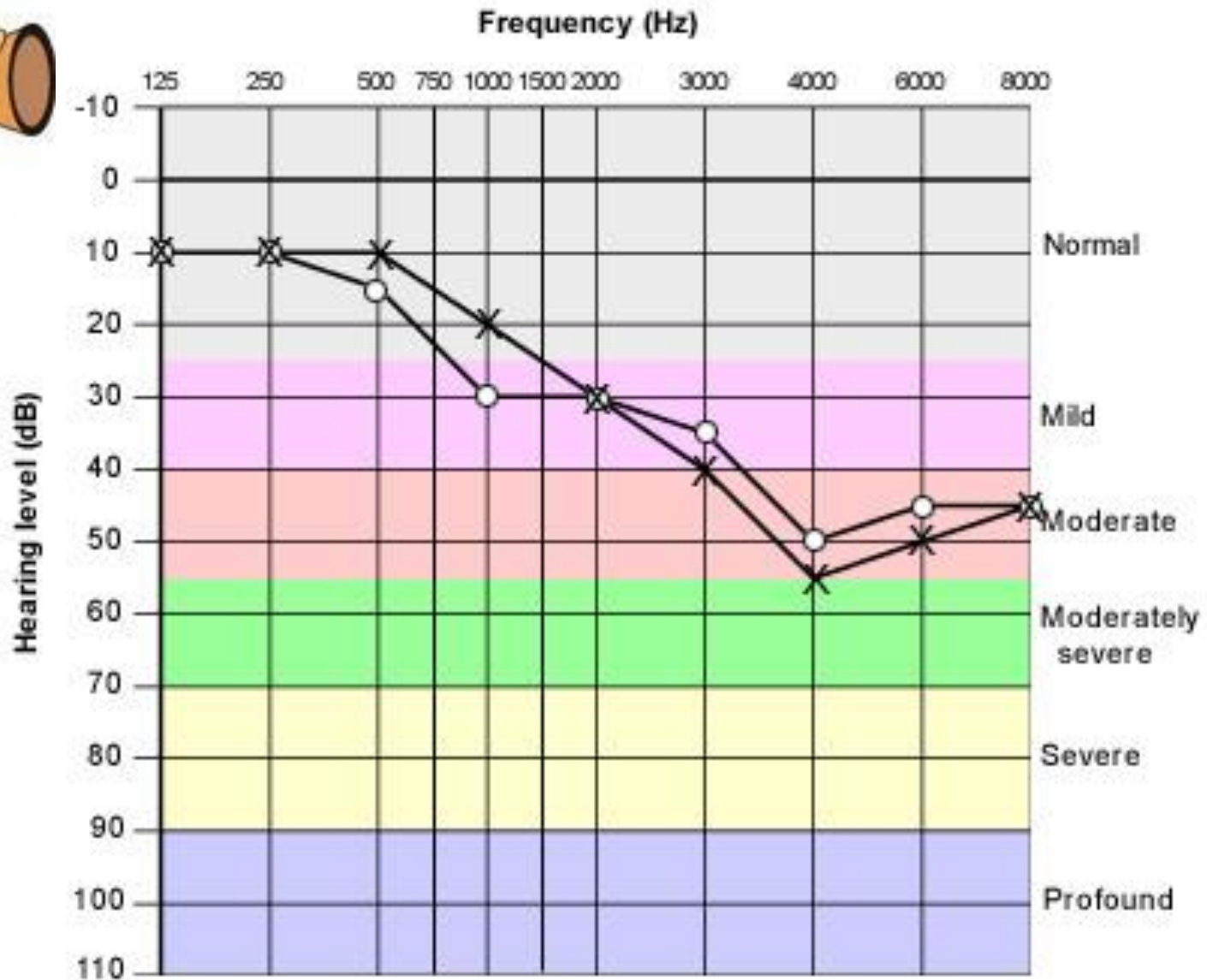


**Hordozható
szűrőaudiométer**



A szőrsejtek az ismétlődő zajexpozíció hatására egy idő után elvesztik rugalmasságukat, majd pedig letöredeznek, ami hallásromláshoz vezet.

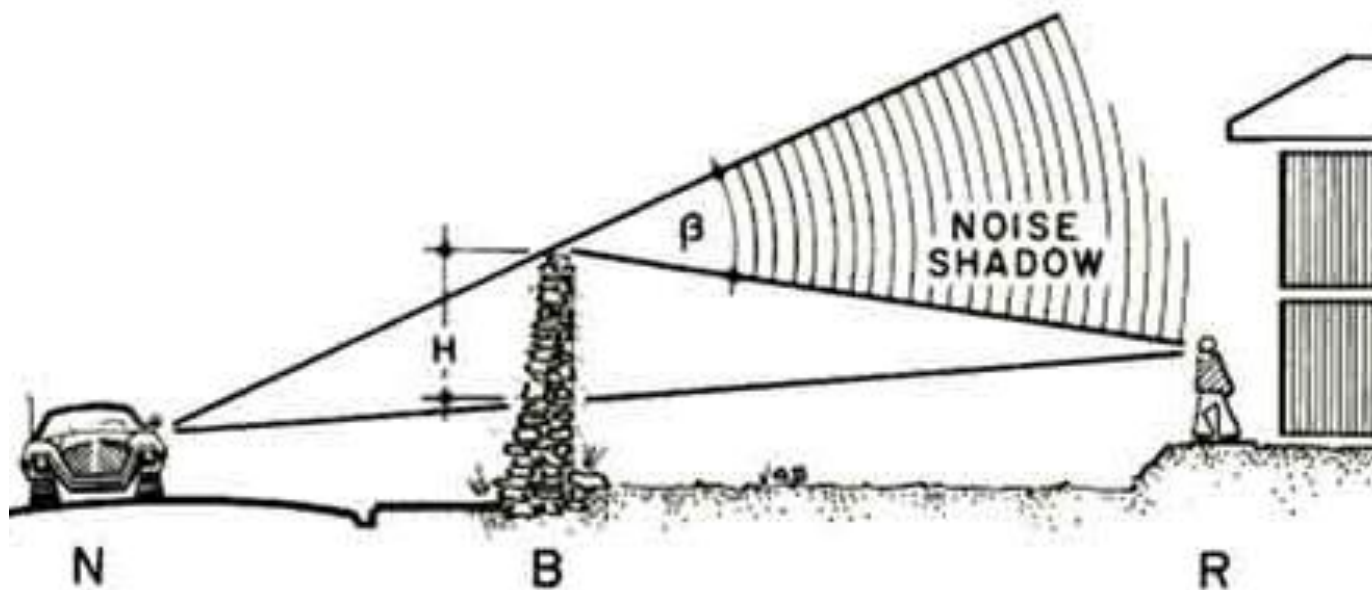




A görbék alatti terület reprezentálja azt a hangtartományt, amelyet a beteg még hallani képes. (X=bal fül, O7 jobb fül)

FONTOS FIGYELNI a potencírozó jellegű interakciókra

(pl. vibráció és zajexpozíció együttes hatása).



A **zajártalom megelőzésére** komplex munkaegészségügyi rendszert dolgoztak ki hazánkban:

1. **Műszaki intézkedések** a munkahelyeken (pl. a zajszint mérése, folyamatos nyomon követése, a műszaki berendezések modernizálása, stb.),
2. **Munkaszervezés** (pl. a zajos tevékenység rendszeres felváltása nem zajos tevékenységgel),
3. **Egyéni zaj elleni védelem**. A védelem ilyen formája széles teret és sok lehetőséget ad mindennapi életünk szintjén is.



Zaj- és rezgésmérő

Zajmérés



Vibrációs ártalom

- Nem dolgozhatnak vibrációnak kitett munkakörben: **nők, 18 év alattiak, cardiovascularis, idegrendszeri, haematologiai, mozgásszervi megbetegedésben vagy vegetatív dystoniában szenvedők, illetve Raynaud szindróma gyanújánál családi előfordulása esetén, vagy pozitív lehútesi próbánál**
- **Lehetséges tünetek**
 - Általános: fejfájás, szédülés, vérnyomászavarok
 - Lokális: **Raynaud szindróma**, perifériás neuropathia, felső végtagok csontjainak és ízületeinek károsodása, helyi érszűkületek

Megelőzési lehetőségek: **műszaki** védelem (pl. antivibrációs fogantyú), **egyéni** védőeszközök (védőkesztyű, meleg, vízhatlan védőruha), **munkaszervezés** (nem több, mint 2 óra exponált munkakörben), **időszakos orvosi** vizsgálatok



Az egésztest-vibráció miatti leggyakoribb panasz a hátgerinc tájékán jelentkező fájdalom.



Vibrációs ártalom

A vibráció mikrotraumatizációként hat a szervezetre.

A kéz kar vibrációs szindróma: 3 szinten nyilvánul meg, a

-az ujjak kisereiben károsodást okoz, ezért a hideg hatására az ujjak elfehérednek és fájdalmassá válnak (lehűtési próba)

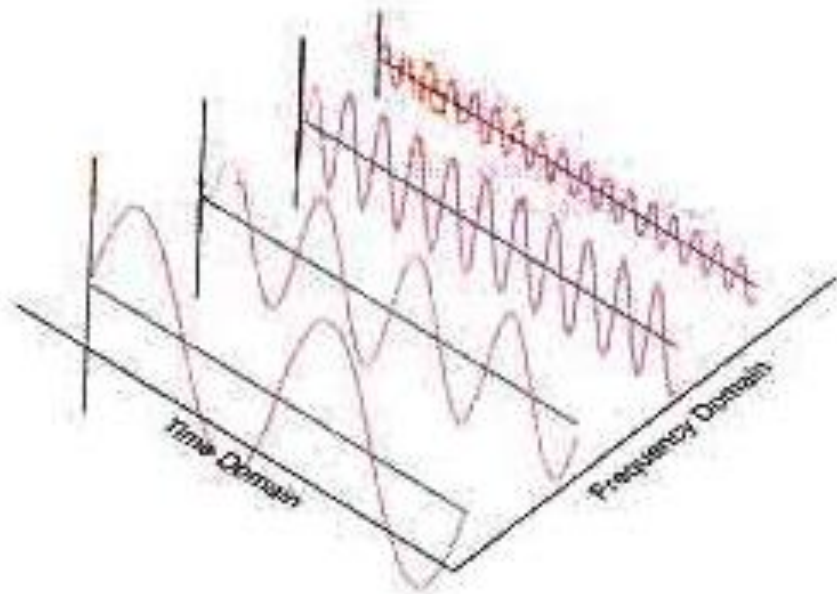
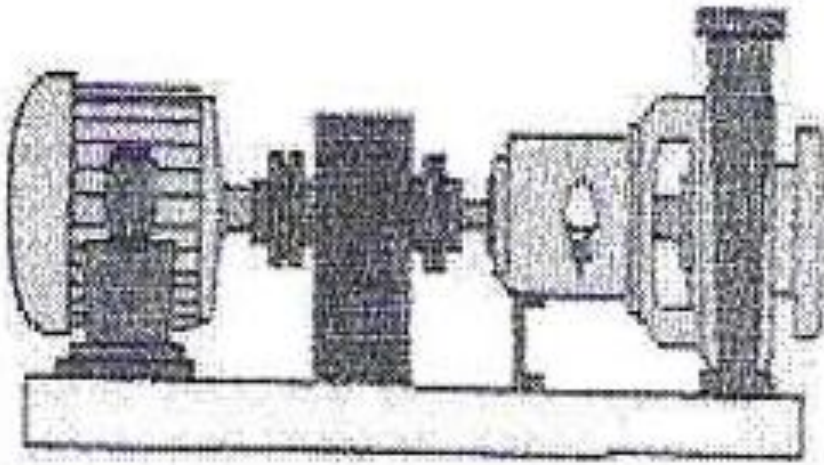
-a végtag idegeinek károsodását is okozza (polineuropathia), amely a végtag különböző szinteken való zsibbadásához vezet

- a kéztő csontjainak degeneratív elváltozása, a kéztőcsontok kisízületeinek arthrózisa vagy súlyos esetben a kéztőcsontok necrózisa fordulhat elő



Az egésztest-vibráció okozta ártalom: főleg a **gerincoszlopot** károsítja, degeneratív elváltozások a csigolyákban, spondylosis, discopathia.

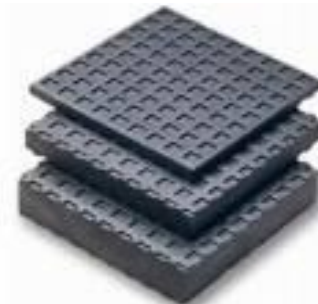
Vibráció analízis





Vibrációmérők (a baloldali testre szerelhető)

Vibráció csökkentése



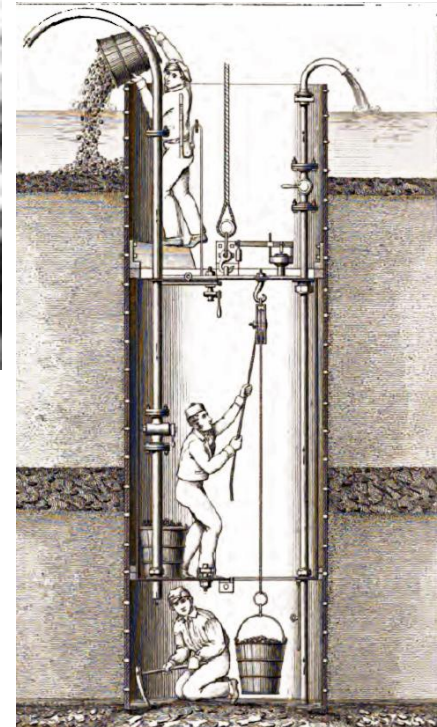
Magas légköri nyomáson végzett munka (dekompressziós aeropátia)

- Oka: a magas légnyomás hatására a légkörben nagy mennyiségben található N_2 oldódik (főleg zsírszövetben), majd a hirtelen csökkenő légnyomás hatására buborékok keletkeznek, embolusokat okozva
- Tünetek: bőrfájdalom, nagy ízületek fájdalma, embólia
- Megelőzés: alkalmassági vizsgálat, lassú dekompresszió
- Terápia: azonnali rekompreszió
- Rizikó foglalkozások: alagútfúrók, hídépítők, mélybúvárok



Keszonbetegség (dekompressziós aeropathia)

Lényege: **túl gyors dekompresszió** esetén a vérben a magas légnyomásnál oldott **nitrogénből buborékok** keletkeznek (az **I. típusnál fájdalom a végtagok izmaiban és inaiban**, a **II. típusnál a gerincvelő és az agy sérülései**, a belső fül zavarai, a tüdő rendellenességei, esetleg dekompressziós shock, a **III. típusnál vestibuláris jellegű betegség** (szédülés, nystagmus, hányinger, hányás), a tüdőkárosodás asphyxiához vezethet.



Sugárhatás

- Direkt hatás: az energiaelnyelődés és az általa kiváltott hatás ugyanazon a molekulán következik be.
- Indirekt hatás: az energiaelnyelődés és az általa kiváltott hatás különböző molekulákon jön létre.
- Az indirekt hatásnak tulajdonítunk nagyobb szerepet, mivel a biológiai rendszerekben megtalálható vízben keletkezhetnek ún. szabad gyökök, amelyek előidézik a biológiai aktív molekulák átalakulását.
- Elsődleges sérülési pontok a DNS-molekula és a sejthártya. A sejtek rendelkeznek kijavítási lehetőséggel is.

A sugárzás hatásmechanizmusának szakaszai

- A fizikai fázis 10^{-15} másodpercig (mp) tart, ezalatt az atomok gerjesztett állapotba kerülnek
- A kémia fázisban (10^{-15} – 10^{-11} mp) szabadgyökök keletkeznek, változásokat indukálnak, illetve rekombinálódnak.
- A kémiai-biokémiai fázis (10^{-11} – 10^{-3} mp) ideje alatt enzimműveletek kezdődnek, biokémiai és anyagcsere változások indulnak.
- A biológiai fázis (10^{-3} mp-től percek, órák, napokon át évekig, évtizedekig tarthat. Befejeződnek a molekuláris szintű változások, a sejtosztódás közben kialakuló kóros folyamatok, szöveti, szervi elváltozások jelennek meg. Letális, subletális és potenciálisan sejthatás.

A sugárzás hatását módosító tényezők

- Egyik legfontosabb tényező az oxigén jelenléte. Az ionizáló sugárzás hatására a molekulában a víz radiolízise következik be, melynek során a vízben oldott O_2 -ből H_2O_2 keletkezik és $HO\cdot$ szabad gyök is felszabadul. Ezen agresszív gyökök reakcióba léphetnek a környezetükben lévő szerves vegyületekkel, és új szabad gyököket, szerves peroxidokat képeznek. Azon sejtek és szövetek, amelyeknek O_2 telítettsége nagyobb, sugárérzékenyebbek.
- A gyengítő vegyületek közül a legfontosabbak az SH (szulfhidril) csoportot tartalmazó vegyületek (pl. glutation, metionin). Hatásukat úgy fejtik ki, hogy H-donorként viselkednek, vagyis redukálnak, így csökkentik az agresszív szabad gyökök számát, és ezzel károsító hatásukat.
- A szövet annál érzékenyebb, minél több benne a differenciálatlan (ős) sejt.

Az emberi test belső sugárterhelése

- A bejutás módja lehet:
 - belégzés,
 - lenyelés, a szennyezett táplálék gyomor-, béltraktusba kerülése útján,
 - ép vagy sérült bőrfelületen keresztül történő felszívódással,
 - orvosi beavatkozás kapcsán, ha téves izotópbeadás, -dozírozás történik.
- Egy rész lerakódik a behatolás helyén – elsődleges depó
- A többi a vérkeringéssel, illetve a nyirokrendszerrel továbbhalad a szervezetbe és elindul a kritikus szervek felé. Szervkereső izotópok – kritikus szervekhez.
- A harmadik fázisban az izotóp felhalmozódik a kritikus szervekben.
- Meghatározott idő után megkezdődik a kiürülés, elsősorban vesén keresztül, kisebb mértékben széklettel és a bőrön keresztül verejtékezésel.

Belső sugárszennyezés kezelése

- Aspecifikus és specifikus kezelés
 - Az aspecifikus kezelés:
 - Orrüreg megtisztítása, köhögtetés
 - Hánytatás, a lenyelés után 2-3 órán belül
 - Bőrfelületről először tiszta, lehetőleg langyos vízzel, majd szappan és víz, ezután enyhe savas vagy lúgos hatású vegyszerek és csak a legvégső esetben a bőr „leradírozása”. Sebészi eltávolítás esetén mindig a szennyeződés széle felől haladjunk befelé.
 - Specifikus kezelések: az adott radionuklidra alkalmas:
 - Jód-tabletta,
 - Stroncium, rádium a kalciumhoz hasonlóan viselkedik, bárium-szulfát,
 - Cézium és bizonyos alkáli fémek esetében a kiválasztódást kell gyorsítani berlini késsel.
- A kezelés csak akkor hatásos, ha közvetlenül a szennyező anyag szervezetbe kerülése után elkezdődik, 8-12 óra elteltével már kevésbé lehet eredményt elérni.

Külső sugárszennyezés

- Gyakoribb
- Általános vagy helyi (lokális) lehet
- Akut vagy krónikus sugárártalomról beszélhetünk



Külső sugárszennyezés okozta ártalmak

- A bőr sugárégése
- Sugárbetegség
- A sugárhatás késői következményei
- A rosszindulatú daganatok
- A genetikai ártalmak



A bőr sugárégése

- A bőrön kialakuló elváltozás megegyezik a bőr megégésekor látható kórképpel. Itt is megkülönböztetünk első-, másod- és harmadfokú égést.
- A tünetek súlyossága függ a kapott dózistól és az egyén érzékenységétől.
- Az akut sugárégés tünetei rövidebb vagy hosszabb lappangási idő után jelennek meg, függően attól mekkora a besugárzás területe.
- 6 Gy körüli dózis (amely akut sugárbetegségnél már halálos is lehet!) a bőrön elsőfokú égést okoz. A bőrön vörös erythema jellemző, a szőrzet átmenetileg megritkul.
- 9-10 Gy hatására másodfokú égés, a bőr felhólyagosodik, váladékozik. A szőrzet kihullása tartós vagy végleges.
- Harmadfokú égés extrém nagy dózisnál. Igen lassan gyógyuló fekélyek, gyakran sebészeti beavatkozás (kimetszés) szükséges.

Sugárbetegség I.

- Akut sugárbetegség egész testes besugárzás esetén, ha az legalább 1 Gy. Szakaszai:
 - Kezdeti (prodromális) szakasz,
 - Nyugalmi (latens) időszak,
 - Kritikus vagy fő betegségi szakasz,
 - Lábadozási (reconvalescencia) időszak
- 1-2 Gy: gyengeségérzés, hányinger, hányás, étvágytalanság
- 2 Gy felett: állapotromlás, hasmenés, fehérvérsejtszám↓
- 2,5-5 Gy: félhalálos dózis. Vérnyomásesés, vérzések a nyálkahártyákból, bélfal átjárhatóvá válik
- 6-10 Gy: halálos dózis: idegrendszeri tünetek, fejfájás, szédülés
- 10-15 Gy: néhány órán belül nagyfokú zavartság, görcsös állapot, kóma

Sugárbetegség II.

- A négy stádiuma az elszenvedett dózistól függően játszódik le. A kezdeti szakasz igen rövid lehet, de akár 10-20 napig is eltarthat.
- A betegség lefolyása három tünetcsoportban nyilvánulhat meg:
 - Csontvelő-károsodás,
 - Az emésztőrendszer megbetegedése (szájnyálkahártya-vérzések, légzési nehézség (garatduzzanat), nagyfokú hasmenés, vékonybélhám-sérülés)
 - Az idegrendszer sérülése
- Krónikus sugárbetegség rendszeres vagy bizonyos időközönként ismétlődő ártalomnál. Enyhébb tünetek és hosszabban elnyúlók.

A sugárhatás késői következményei

- Krónikus sugárdermatitis (röntgen-kéz = elvékonyodott bőr, száraz, atrophias, szőrzet kihullott, bőr alatti szövetek, izmok elvékonyodtak. Gyógyíthatatlan, de nem halálos)
- Sugár-cataracta (ha a szemlencse ismétlődő besugárzásból kb. 4-5 év alatt mintegy 7-12 Gy dózist, vagy kb. 8 év alatt 2-7 Gy dózist szenved el)
- Teratológiai elváltozások
 - Ha az első néhány napban szenved el sugárterhelést – elpusztul,
 - Barázdálódás ideje (10-60 nap): központi idegrendszer, szem, csontrendszer károsodhat
 - Növekedési stádium (8-15 hét): szellemi visszamaradottság, alacsony születési súly

A sugárvédelem alapelvei

- **Az indokolás elve:** csak abban az esetben szabad ionizáló sugárzást alkalmazni, ha az adott cél eléréséhez más, hasonlóan eredményes módszer nem áll rendelkezésre.
- **Az optimalás elve:** a tevékenység során csak az éppen szükséges mértékben használjuk.
- **Dóziskorlátozás:** korlátozzuk az egyén sugárterhelésének mértékét. A korlátozás segítségével ki kívánjuk küszöbölni a determinisztikus ártalmak előfordulását és a legkisebbre csökkenteni a sztohasztikus hatások lehetőségét.

A dóziskorlátozás rendszere I.

- **Elsődleges határértékek:** a sugárvédelmi célokra alkotott egyenértékdózisra, effektív dózusra vonatkoznak a besugárzási körülmények figyelembevételével. Kapcsolatban vannak a biológiai hatásokkal, közvetlenül nem mérhető, számított értékek.
- **Másodlagos határértékek:** akkor használjuk, amikor az elsődlegesek közvetlenül nem alkalmazhatók. Éves radionukleotid felvételi korlát (ÉFEK) – valamely nukleotid egy év alatti felvételének az a legkisebb mennyisége, amely a vonatkoztatási emberben (reference man) az elsődleges korlátban meghatározott értéket eredményezi az érvényben levő szabvány alapján. Külső sugárterhelés esetén ún. felületi és mély dózisegyenérték-indexben adják meg.

A dóziskorlátozás rendszere II.

- III. A származtatott határértékek:** egy meghatározott modell révén függnék össze az elsődleges határértékekkel. A modell segítségével kiszámítható, hogy egy munkahely levegőjében valamely nuklidból milyen aktivitás-koncentráció lehet, hogy a dolgozókra vonatkozó elsődleges és másodlagos korlátok betarthatók legyenek.
- IV. Engedélyezett határértékek:** a munkahely vezetése vagy az illetékes hatóság állapítja meg valamely konkrét ok miatt. Többnyire alacsonyabbak, mint az elsődleges vagy származtatott határértékek és vonatkozhatnak sugárforrásokra, berendezésekre.

A sugárvédelem személyi feltételei

- **„A” besorolású munkavállaló:** az éves sugárterhelés meghaladhatja az egyenértékű dózis-korlátok 3/10-ét, vagy a 6 mSv/év dóziskorlátot. Ide sorolhatók az orvosi röntgenben dolgozók vagy ipari radiográfiai munkát végzők, az atomreaktorok személyzete
- **„B” besorolású munkavállaló:** nem valószínű, hogy az éves sugárterhelés meghaladja az egyenértékű dózis-korlátok 3/10-ét, vagy a 6 mSV/év effektív dóziskorlátot.

Alkalmassági vizsgálat

- **Célja:** megállapítani, hogy a munkát vállaló egészséges, nem szenved olyan betegségben, melyet a sugárveszélyes munka hátrányosan befolyásolna.
- **Része:** belgyógyászati vizsgálat, vérképvizsgálat (kvalitatív és kvantitatív) négy hét különbséggel, először munkában álláskor.



Kizáró okok

- Vérképzőrendszer betegsége, a gyorsan változó vérkép
- Máj és epeutak krónikus betegségei
- Vese és húgyutak jelentős funkciózavarral járó állapota
- Enzim- és anyagcsere-megbetegedések
- Rosszindulatú daganatos betegségek, daganatmegelőző állapotok, a jóindulatú daganatok közül azok, amelyek gátolják speciális védőruházat viselését.
- Váratlan tünetekkel (roham, ájulás) járó idegrendszeri és pszichiátriai kórképek
- Szem krónikus gyulladása, látásélesség romlása

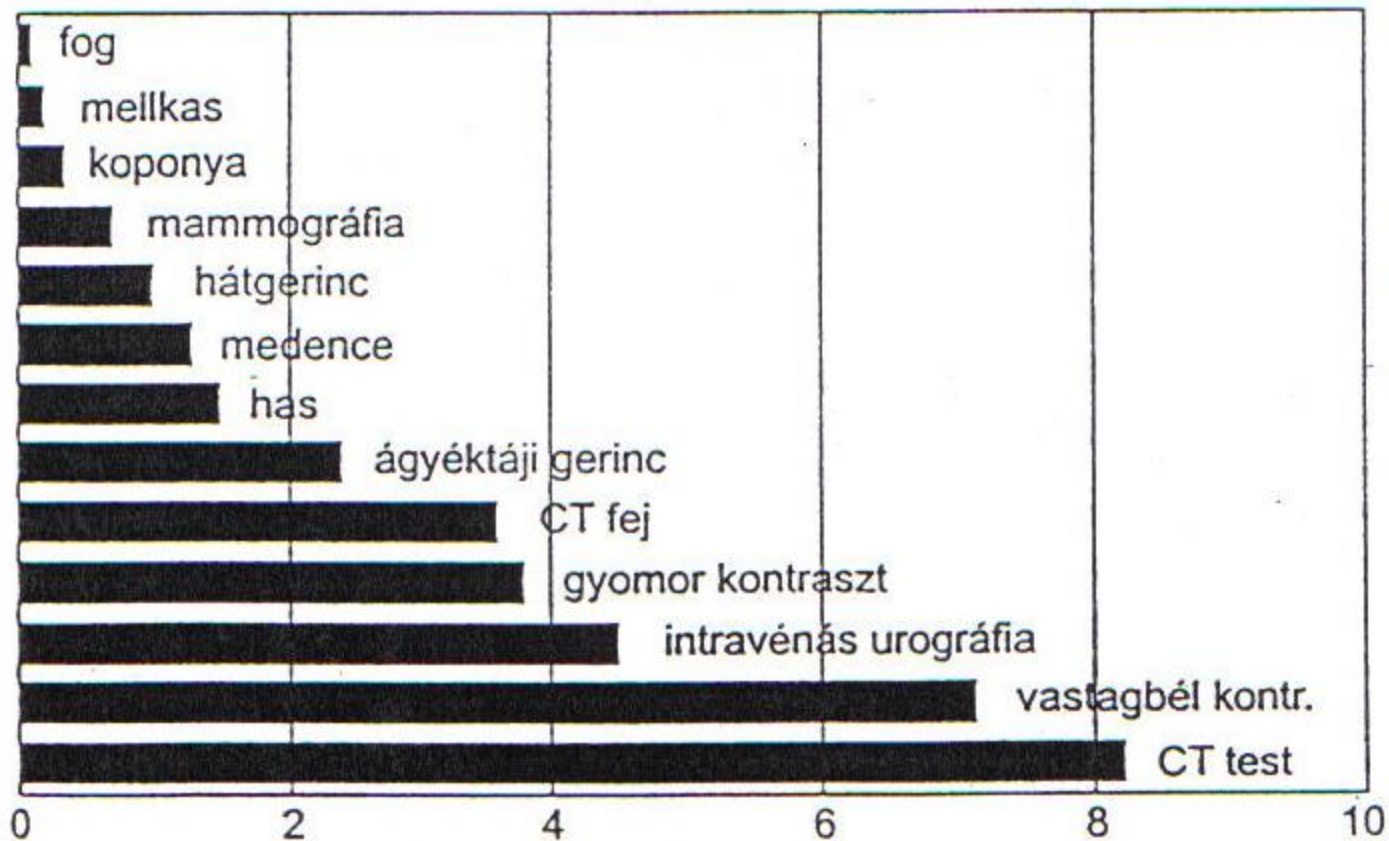
Személyi dozimetria

- **Filmdozimetria:** a külső sugárzásból eredő egész testet érő sugárterhelés mérésére szolgál.
- A filmdoziméter egy filmográfiai film, amelyet speciális kazettában helyeznek el, amelyen szűrők vannak. Röntgen- és gamma-sugárzásból adódó-, egész testet érő dózisok becslésére alkalmas.
- Kiértékelés két havonta.
 - Kivizsgálási szint: 50 mGy/alkalom – komoly sugárterhelés
 - Beavatkozási szint: 100 mGy – sugárveszélyes tevékenységet nem végezhet a továbbiakban
- **Termolumineszcens dozimetria:** a fokozott terhelésnek kitett testtájon helyezik el. Tablettá formájú elektroncsapdák

Zártságvizsgálat

- A zárt sugárforrások zártságát, illetve felületi tisztaságát a használatbavétel előtt a gyártó, ezt követően a felhasználó meghatározott időközönként és módon e tevékenység végzésére engedéllyel rendelkező szakértővel ellenőrizteti.
- Történhet közvetett (gyakoribb) vagy közvetlen módon.
- A közvetett vizsgálat a mechanikai sérülések, korrózió, stb. vizuális ellenőrzéséből és a felületi szennyezettség dörzsminta-vételezéssel történő ellenőrzéséből áll.
- A közvetlen vizsgálat csak különleges esetekben indokolt. Oldószerben történő áztatásból, illetve forralásból áll.

Jellegzetes dózisek különböző röntgenvizsgálatoknál (mSv)



Sugárbalesetek

- **Sugárbaleset:** olyan váratlan esemény, melynek előidézője valamilyen sugárzással járó tevékenység vagy sugárforrás alkalmazásával, szállításával kapcsolatos rendellenesség, mely személyi sérüléssel, esetleg halállal jár, emellett anyagi károk is keletkeznek.
- A balesetek elkerülésére vagy előfordulásuk esetén hatásuk csökkentésére **baleset elhárítási és intézkedési tervet (BEIT)** kell készíteni. A tervnek elemezni kell a lehetséges balesethelyzeteket és a várható következményeket. Tervezni kell a végrehajtható méréseket, az elhárításra hozható intézkedéseket, a mozgósítható eszközöket, sőt a helyreállítás idejét és lehetőségeit is. Ki kell térni a személyi sérülést elszenvedettek ellátásának módjára is.

Sugárvédelem munkahelyi szervezete

- Egy adott munkahelyen – sugárvédelmi megbízott
- Több sugárveszélyes tevékenység esetén – sugárvédelmi szolgálat.
- Feladata:
 - - a tevékenységi engedély megszerzése, a benne előírtak betartása,
 - Alkalmassági vizsgálatok eredményeinek nyilvántartása, ellenőrzése
 - A doziméterek használata, kiértékelések beküldése és az eredmények figyelemmel kísérése.
 - A hulladék gyűjtésével kapcsolatos eljárások,
 - Az illetékes hatóságokkal való kapcsolattartás.
- Sugárveszélyes tevékenységet csak olyan személyek végezhetnek, akik a munkakör betöltéséhez rendeletileg előírt szakmai és sugárvédelmi ismeretek nyújtó végzettséggel rendelkeznek.

Fontosabb jogszabályok

- 1991. évi XI. törvény az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatról
- 1996. Évi CXVI. Törvény az atomenergiáról
- 16/2000 (VI.8.) EüM rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról.
- 27/1989 (IX.18) SzEM rendelet rendkívüli eseményekkel kapcsolatban
- 25/1996 (VIII.28.) NM rendelet az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés és munkakörülmények általános egészségügyi követelményeiről
- 27/1996 (VIII.28.) NM rendelet a foglalkozási betegségek és fokozott expozíciós esetek bejelentéséről és kivizsgálásáról

Munkahelyi levegőszennyeződés engedélyezett értékei

25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet a munkahelyek

kémiai biztonságáról



- **Megengedett átlagos koncentráció - ÁK:** a légszennyező anyagnak a munkahely levegőjében egy műszakra megengedett átlagos koncentrációja
- **Megengedett csúcskoncentráció - CK:** a légszennyező anyag egy műszakon belül, 15 percig megengedett legnagyobb koncentrációja
- **Maximális koncentráció - MK:** maximális koncentrációban végzett munka esetében a munkavállaló munkaképes élete során (18-62 évig) a potenciális halálos kimenetelű egészségkárosító kockázat (rosszindulatú daganatos megbetegedés kockázata) $\leq 1:10^5/\text{év}$ (10 mikrorizikó/év)

A munkakörnyezeti monitorozás néhány eszköze



**Szerves oldószerek
levegőben levő
koncentrációjára**



**Porszemcse szám
meghatározásra**



Zajmérésre

Foglalkozási porártalmak

Pneumoconiosis: porbelégzés hatására létrejövő nem daganatos szöveti reakció, jellemzően fibrózis vagy a por felhalmozódása. Járhat súlyos betegséggel, de elképzelhető tünetmentes eset is. BNO: J60-67.

Respirábilis porok: 5 μ m-nél kisebb szemcsék (10 μ m fölött gége szintjéig jut el)

Betegség kialakulását befolyásoló tényezők:

- **Por tulajdonsága** (fizikai, kémiai, ásványi)
- **Koncentráció**
- **Behatási idő**
- **Egyéni érzékenység**
- **Immunrendszer állapota**



Foglalkozási porártalmak felosztása

Szöveti reakció nélküli: inert porok (pl. szén, grafit) hatására alakul ki, a lerakódás csökkentheti a tüdő kapacitását.

Idegentest típusú granuláció: Makrophágokat, lymphocytákat, többmagvú idegentest típusú óriássejteket tartalmazó gócok kialakulása, melyekben a makrophágok és az óriássejtek a phagocitált port tartalmazzák.

Raktározási reakciók: A fagocitált por tartósan megmarad a makrophágcsoportokban, minimális fibróssal társulnak és nem progrediálnak, pl. alacsony kvarctartalmú alumínium-szilikát vegyületek-illit, bentinit, kaolinit, titánoxid)

Enyhe fibrózis progresszió nélkül: pl. vas, alumíniumoxid, bauxit, ón

Súlyos fibrózis, progresszióval vagy anélkül: pl. szilikózis, azbesztózis, illetve pl. berilliózis

Foglalkozási porártalmak

Progrediáló tüdőfibrosisok - Szilikózis

Oka: 5 mikrométernél kisebb, szabad szilícium-dioxid tartalmú szemcsék inhalálása

Patomechanizmus: SiO_2 szemcséket a macrophagok fagocitálják, majd elpusztulnak, belőlük fibrosist indukáló anyagok (pl. hialuronidáz) szabadul fel. A szöveti reakció hatására sejtproliferáció alakul, rostképződés indul be. A folyamat az expozíció megszűnése után is progrediál.

Gyakoriság: nehezen becsülhető, világszerte több millió exponált van, több tízezer beteg lehet és pár ezer haláleset is biztosan neki köszönhető.

http://www.youtube.com/watch?v=R_sC2wX9Uwc&feature=relmfu

<http://www.hazipatika.com/mediatar/media/Szilikozis/4632>

Foglalkozási porártalmak

Szilikózis-veszélyes munkakörök

- Szénbányászat
- Ércbányászat
- Kő és ásványbányászat és feldolgozás
- Kőfaragás
- Alagútépítés
- Zománcedény gyártás
- Kő és porcelángyártás
- Tűzálló téglagyártása
- Üveggyártás, csiszolás



Foglalkozási porártalmak

Szilikózis lefolyási típusok

Krónikus: a radiológiailag észlelhető gócos elváltozások a kvarcexpozíció kezdetétől számított 15 év múlva jelennek meg. Ez a leggyakoribb forma.

Akcelerált: a gócképződés 5-15 év közötti expozíciós idő után válik láthatóvá. (pl. homokfúvók, tűzállótégla gyártás)

Akut: Csak néhány hónapig tartó, igen nagy mértékű kvarcexpozíció hatására alakulhat ki, 1-2 évvel a munkakezdés után már nagy kiterjedésű röntgenárnyékok észlelhetőek. (pl. alagútfúrás magas kvarctartalmú kőzetben)

Foglalkozási porártalmak

Szilikózis diagnózisa

Kóros mellkasröntgen (vagy CT), ami szilikózisra utal

Nagy mennyiségű szilícium-dioxid expozíció az anamnézisben

Más tüdőbetegségek kizárása

A légzésfunkciós tesztek segíthetnek megítélni a károsodás súlyosságát

Biopszia ritkán szükséges (csak ha társbetegség gyanúja is felmerül)

A szilikózis szubjektív panaszai

Dypsnoe-nehézlégzés (kezdetben csak munkadypsnoe majd nyugalmi)

Improduktív, száraz, megerőltető köhögés

A mellcsont környékén mellkasi fájdalom

A mellkas két oldalán szűrő fájdalom

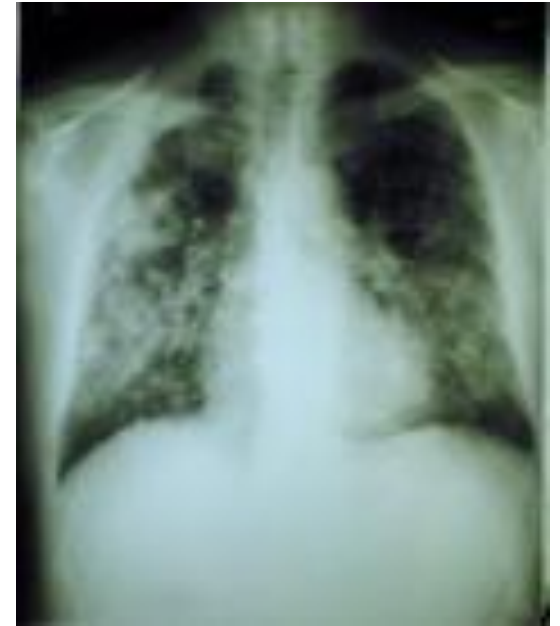
Éjszakai verejtékezés

Fokozott fáradékonyság

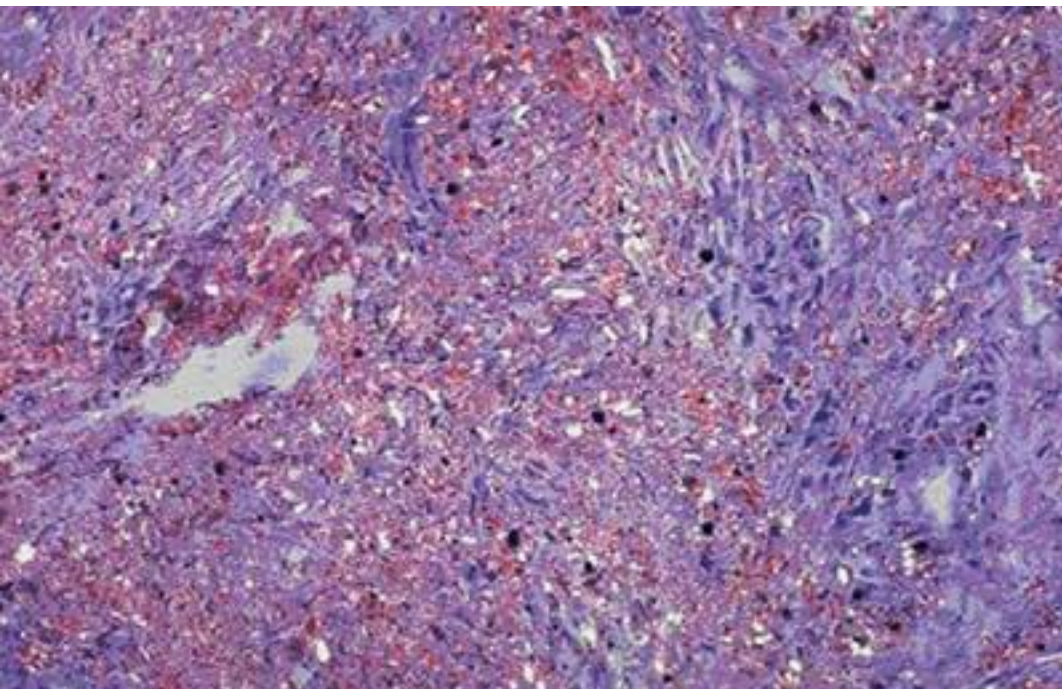
Foglalkozási porártalmak

Mellkasfelvételek

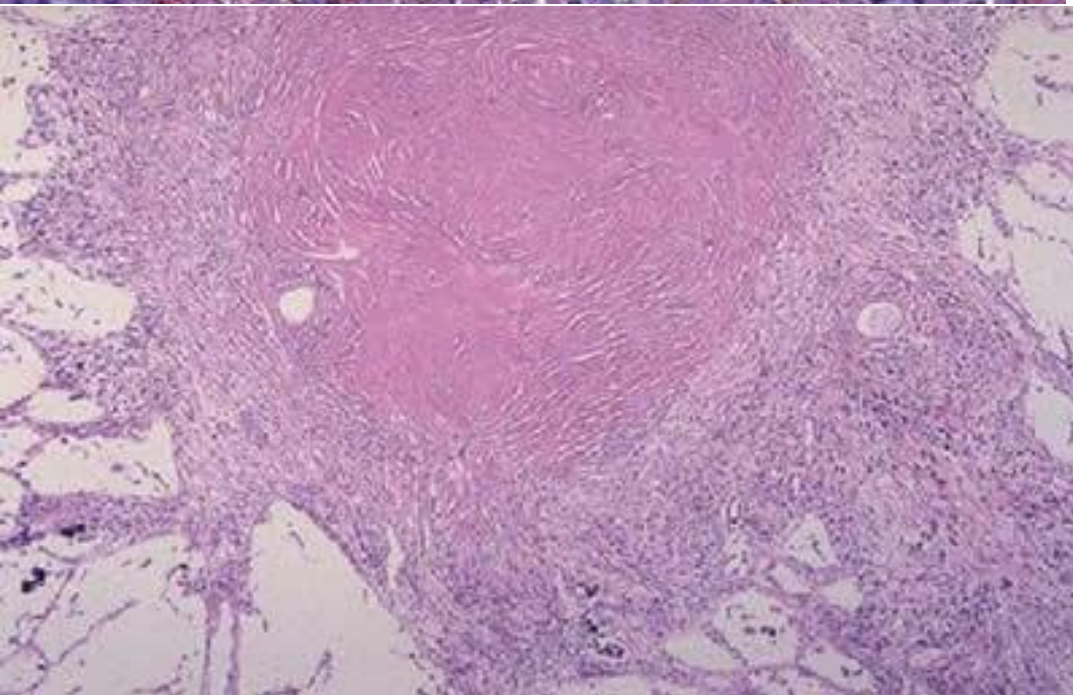
normalis mellkasrtg. szilikózis a felső lebenyekben diffúz
szilikózis



Dr. Lawrence Martin, Case Western Reserve University School of Medicine Cleveland



Tüdőszövet a beágyazódott
kristályos szilíciumdioxid
részecskékkel



Tüdőszövetben levő
szilikózisos csomó
kollagénrostokból
örvényszerű elrendeződésben



A szilikózt először Bernardo Ramazzini írta le, aki 1705-ben homokszemekhez hasonló szemcséket talált kőfaragók tüdejében.



Szilikózosis kőtermelő munkás (India, Uttar Pradesh)

Foglalkozási porártalmak

Szilikózis prevenció

Környezeti: a porexpozíció csökkentése (egyéni védőeszközök, elszívás stb.). Fontos eleme a folyamatos monitorozás.

Egészségügyi: időszakos alkalmassági vizsgálatok elvégzése, veszélyeztetett munkavállalók felmentése

Kontraindikációk szilikózis-exponált munkakörre:

- Akadályozott orrlégzés
- Akadályozott mellkasi kitérés (thorax deformitás, tyúkmellkas)
- A légzőszervek minden idült betegsége
- TBC vagy TBC utáni állapot
- Szívelégtelenség

Foglalkozási porártalmak

Azbeszt

Az azbeszt a természetben előforduló különböző ásványok (magnézium-szilikát) szálas szerkezetű formája. Leggyakoribb formái:

- krizotil (fehér azbeszt) – szerpentin ásványból
- krokidolit (kék azbeszt) – amfibol ásványból
- grünerit azbeszt (amozit, barna azbeszt) – amfibol ásványból
- aktinolit azbeszt - amfibol ásványból
- antofillit azbeszt – amfibol ásványból
- tremolit azbeszt – amfibol ásványból

Gyakoriság: a WHO becslése szerint mintegy 125 millió dolgozó van kitéve azbeszt-expozíciónak munkahelyén és mintegy 107 ezren halnak meg azbeszthez köthető tüdőrákban, mezoteliómában vagy azbesztózisban. A felhasználási korlátozások miatt manapság az azbesztet tartalmazó épületek, készülékek bontása jelenti a fő veszélyt.

Kék azbeszt



Fehér azbeszt



Barna azbeszt





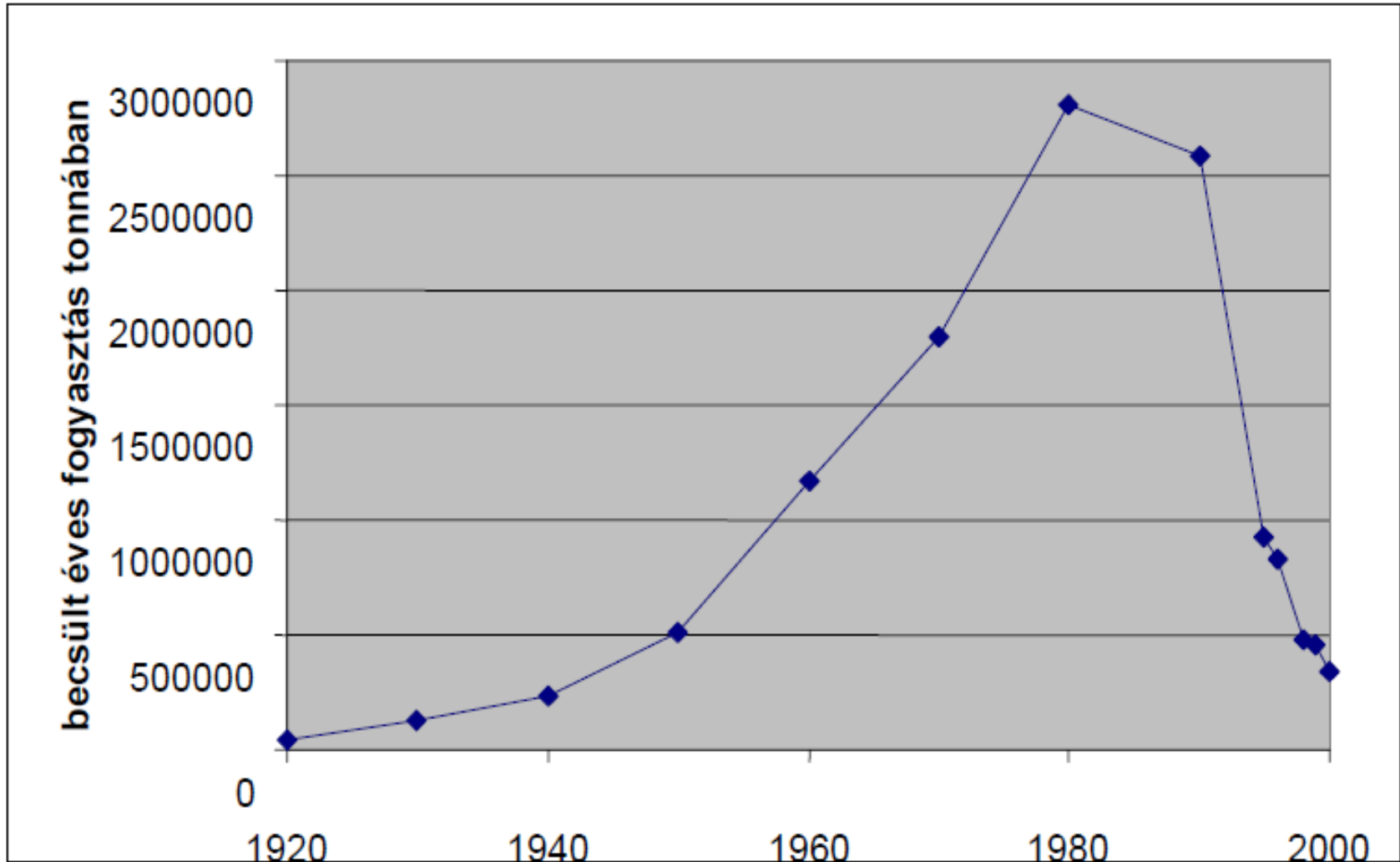
Szakszerűtlen bontás Budapesten (leégett sportcsarnok)
- messze szállt a kiszabadult azbeszt

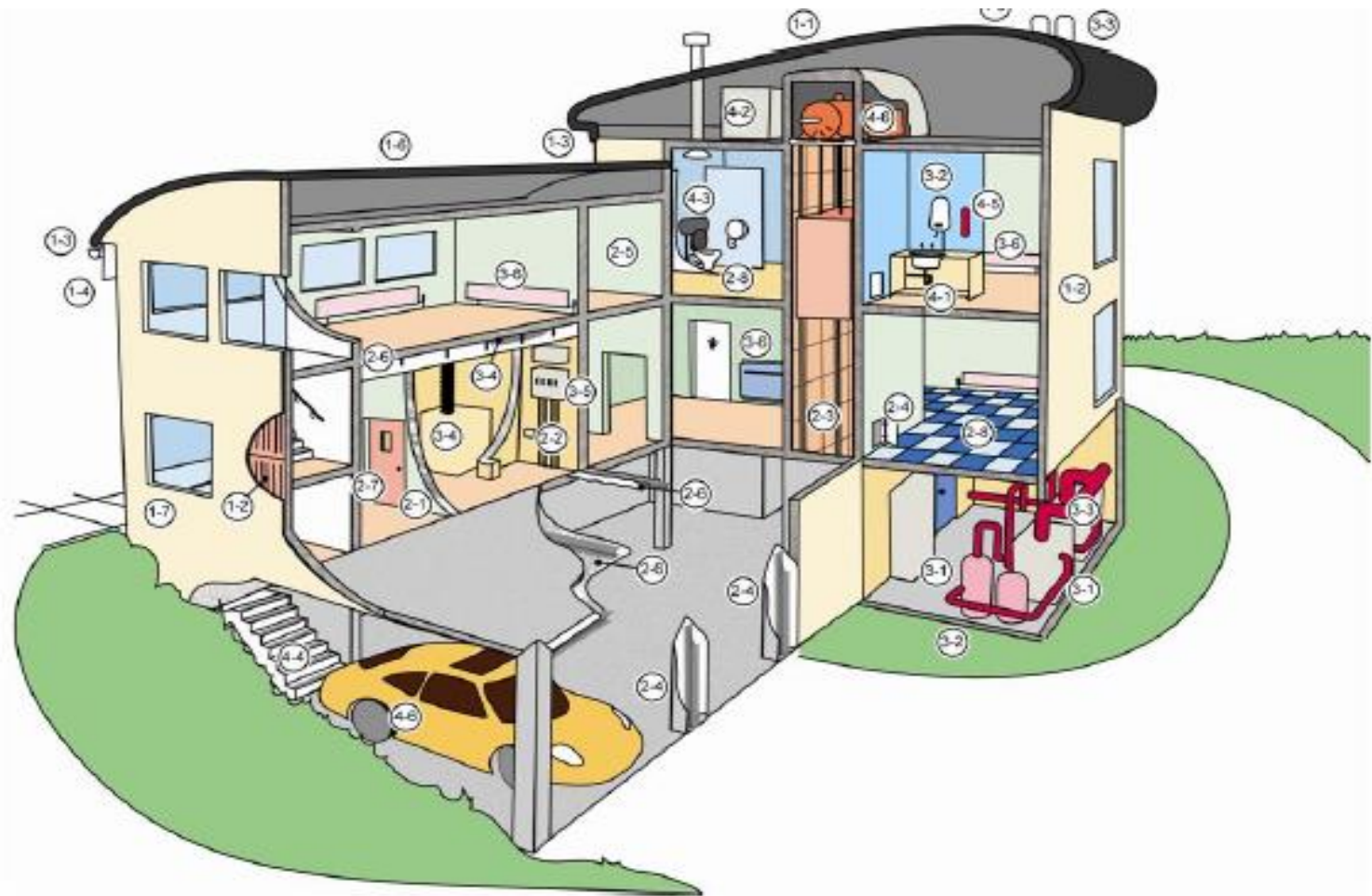


2.2. ábra Krizotil-azbeszt szálakat ábrázoló letapogató elektronmikrográf (OMFI)

Foglalkozási porártalmak

Azbeszt felhasználás Európában 1920-2000 (OMFI)



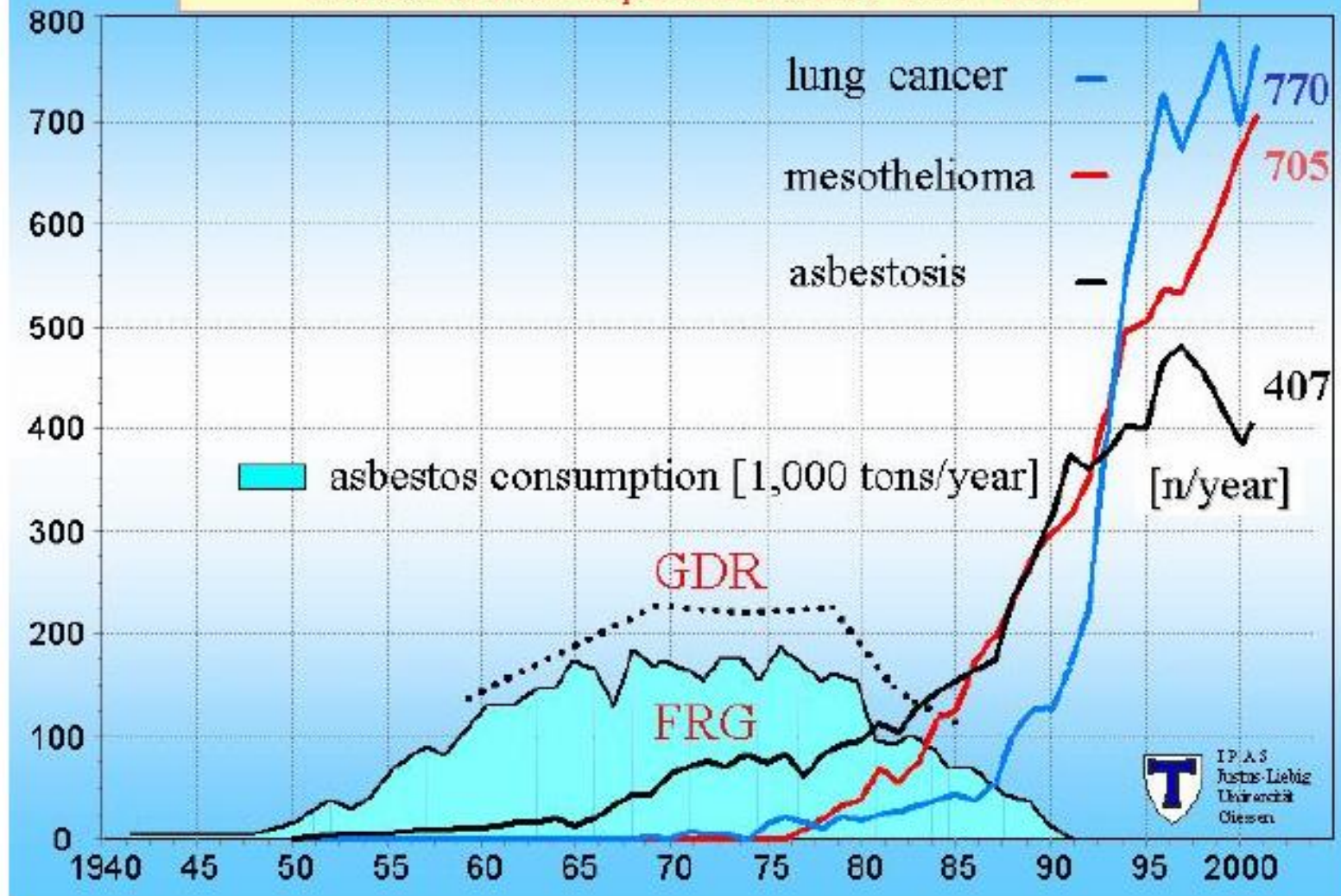


Azbesztből készült épület, amelyen megjelölve láthatók az azbeszttartalmú anyagok általános felhasználási területei (OMFI)

Azbesztet tartalmazó anyag	Háztartási készülék
Hőszigetelés és súrlódó alkatrészek, azbesztpapír, fűtőelemkeretek, fékbetétek, tömörített szálás tömitések és szigetelések, gumi-/polimertömitések és -szigetelések	Hajszárítók, fűvő és sugárzó elektromos fűtőtestek, kenyérpírítók, mosógépek, szárítógépek, centrifugák, mosogatógépek, hűtőgépek és fagyasztók
Szigetelőlemez, tűzálló cement, tömörített szálás tömitések, gumi-/polimertömitések	Főzőeszközök, kemencék
Vastaglemez	Szigetelőszőnyegek
Papír, vastaglemez, azbesztcement	Vasalóállványok
Azbesztszövetek	Edényfogók, tűzálló alátétek
Szálás szerkezetű panelek, esetleg drót- vagy üveghálós burkolattal	Katalitikus gázfűtőkészülékek
Alumínium hátoldalú papír, szövet és szigetelőlemez	Gázüzemű meleg levegős fűtőberendezések
Azbesztvakolat	Kazánok/csőhálózatok
Szigetelőrétegek, szigetelőlemez, -papír, szigetelőláncok tömörített szálás alátétei, gumi-/polimerkötésű alátétek	Elektromos meleg levegős hőtárolós kályhák
Szigetelőlánc-alátétek	Radiátorok
	Általános készülékek
Súrlódó alkatrészek	Fékbetétek és tengelykapcsoló-betétek teherautókban, személyautókban és egyéb járművekben

Példák háztartási és egyéb azbesztet tartalmazó készülékekre (OMFI)

Germany: asbestos consumption and annually new compensated asbestos-related occupational diseases 1950 - 2001



3.1. ábra Éves azbesztfelhasználás és a betegségek éves előfordulása Németországban (Woitowitz ábrájának másolata (2003))

(http://www.hvbg.de/e/asbest/konfrep/konfrep/repbeitr/woitowitz_en.pdf)

Foglalkozási porártalmak

Azbeszt okozta egészségkárosodások

Nem daganatos megbetegedések:

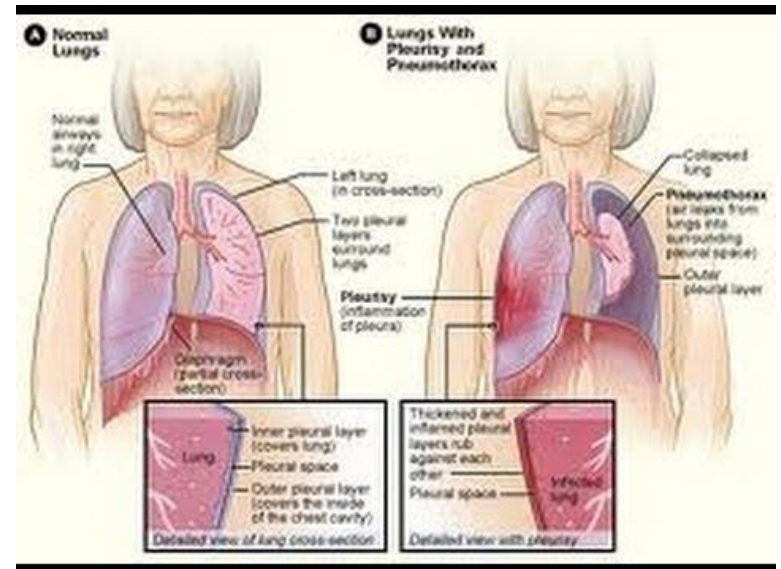
Pleura megvastagodás, pleurális plakkok

Azbesztózis

Daganatos megbetegedések:

Tüdő és bronchuscarcinoma

Mesothelioma



Bármely azbeszt típus képes kiváltani a megbetegedéseket. Az azbeszt valamennyi fajtája 1. osztályba sorolt rákkeltő anyagnak minősül, vagyis igazolt, hogy rákos megbetegedéseket okoznak az emberi szervezetben (mesothelioma, bronchus carcinoma).

Foglalkozási porártalmak

Azbeszt okozta pleura megvastagodás, pleurális plakkok

A leggyakoribb, azbeszttel összefüggésbe hozható elváltozás:
kalcifikálódó kollagén-felrakódások jelennek meg a mellhártyán

Alacsony-közepes mértékű expozíció után alakul ki

Expozíció után 20-40 évvel jelentkezik

Általában nem okoz tüneteket, de a légzésfunkciót ronthatja

Foglalkozási porártalmak

Progrediáló tüdőfibrosisok - Azbesztózis

Oka: azbeszt-szálak inhalálása

Patomechanizmus: szilikózishoz hasonló, a szálakat a macrophagok fagocitálják, majd elpusztulnak, belőlük fibrosist indukáló anyagok (pl. hialuronidáz) szabadul fel. A szöveti reakció hatására sejtproliferáció alakul, rostképződés indul be. A folyamat az expozíció megszűnése után is progrediál.

Kialakulási idő: 10-30 évnyi expozíció után jelentkezik

<http://www.youtube.com/watch?v=jifoNSXvTuQ&feature=related>

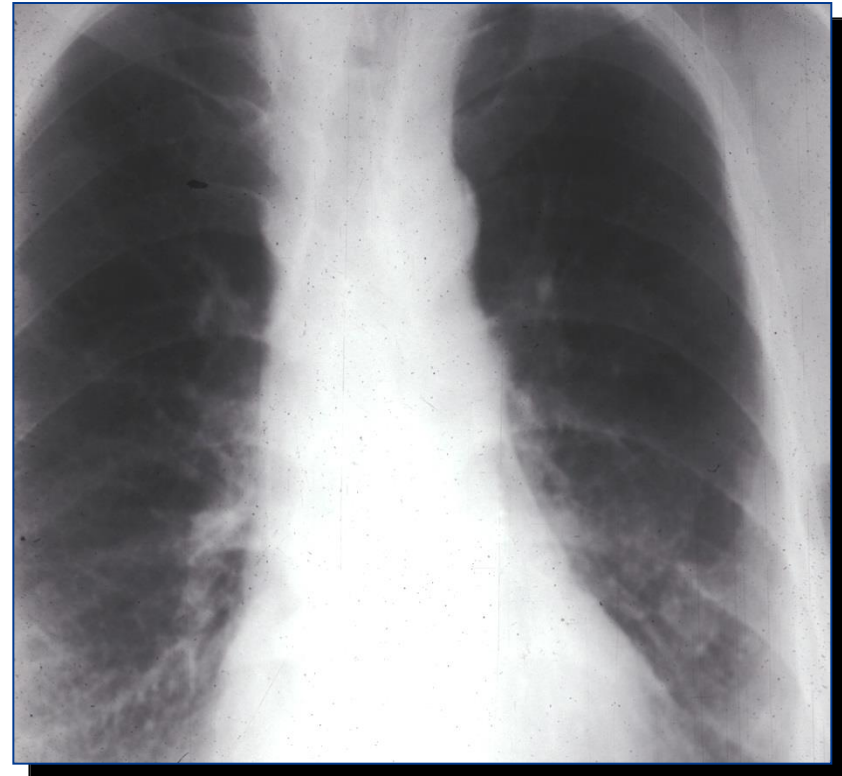
Foglalkozási porártalmak

Azbesztózis lefolyása, tünetei

Lefolyás: tipikusan az expozíció után 20-30 évvel indul, de nagy expozíció esetén akár 10 év alatt is kialakulhat

Tünetei:

- fokozatosan kialakuló légszomj
- súlyvesztés
- esetenként véres köpet
- rendellenes tüdőhangok
- előrehaladottabb állapotban az oxigénhiány tünetei (pl. dobverőujjak, cor pulmonale)
- mellkasröntgenen intersticiális fibrózis látszik



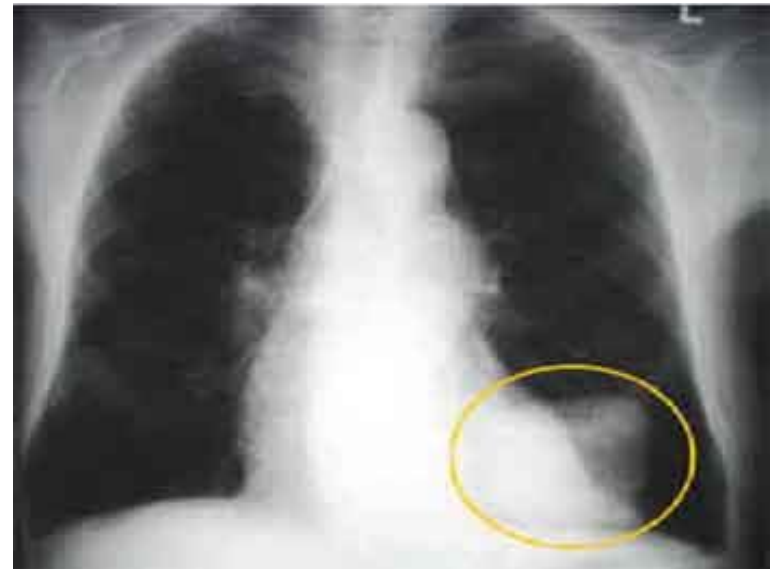
Foglalkozási porártalmak

Azbeszt okozta tüdő- és bronchuscarcinoma

Lefolyás: az expozíció után 20-30 évvel jelenik meg

Tünetei: más okból kialakuló carcinomának megfelelő

Expozíció: szinergizmust mutat a dohányzással, ötvenszeresére emeli a nemdohányzókhoz (és nem exponáltakhoz) képest a tüdőrák kockázatát



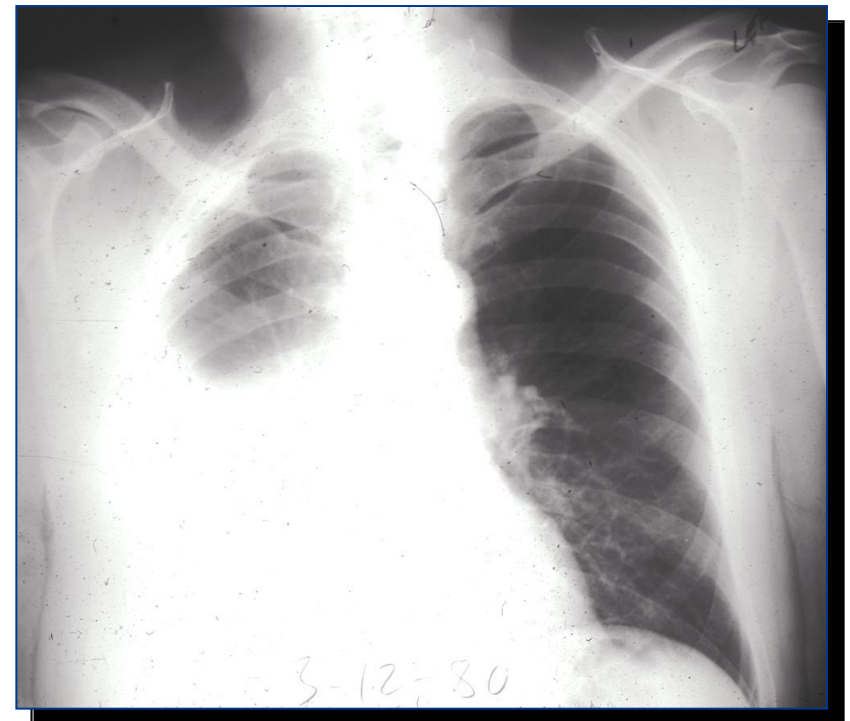
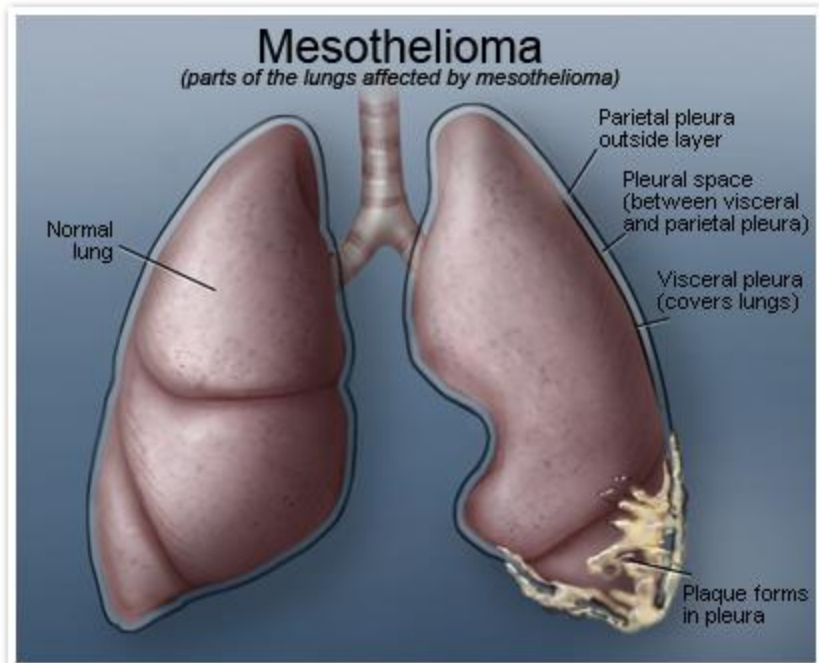
Foglalkozási porártalmak

Azbeszt okozta mesothelioma

Lefolyás: az expozíció után 30-40 évvel jelenik meg, a páciensek 75%-a egy éven belül meghal

Fő tünetei: súlyvesztés, köhögés, mellkasi fájdalom, légszomj

Expozíció: független a dohányzástól; fő veszélyt a krokidolit (kék azbeszt) jelenti



Foglalkozási porártalmak

Azbesztveszélyes munkakörök

Ácsok, asztalosok
Vízvezeték-szerelők
Gázszerelők
Villanyszerelők
Gondnokok
Épületbontásokon dolgozók
Hajószerelők és -javítók
Járműipari és egyéb gépészmérnökök



Korábban az építőiparban, az ún. azbesztszórásos szigetelés során lépett fel komolyabb expozíció, valamint azbeszt alapú anyagokkal dolgozó gyárakban (pl. fékbetét).

Foglalkozási porártalmak

Azbeszt prevenció

Környezeti: a porexpozíció csökkentése (egyéni védőeszközök, elszívás stb.). Fontos eleme a folyamatos monitorozás.

Egészségügyi: időszakos alkalmassági vizsgálatok elvégzése, veszélyeztetett munkavállalók felmentése

Kontraindikációk azbeszt-exponált munkakörre:

- Akadályozott orrlégzés
- Akadályozott mellkasi kitérés (thorax deformitás, tyúkmellkas)
- A légzőszervek minden idült betegsége
- TBC vagy TBC utáni állapot
- Szívelégtelenség

Egyéb szervetlen porok okozta megbetegedések

Idegentest típusú fibrosisok: egyéni érzékenység alapján

Pl.: siderosis (vastartalmú por, pl. rozsda), stannosis (óntartalmú por), baritosis (báriumtartalmú por), cementosis

Szöveti reakció nélkül: inert porok (grafit, szén)

lerakódása a légutakban

Progresszió nélküli enyhe fibrosis: ón, bauxit



Szerves porok okozta megbetegedések



Szerves porok okozta megbetegedések

Túlérzékenységi (allergiás) pneumonitis szerves portól (BNO J.67.)

Kiváltó okai: organikus anyagok, szárnyas proteinek, állati fekális, gombás porszennyeződés

Patomechanizmus: a perifériás légutak és az alveolusok gyulladása, amit a morfológiailag neutrophil granulociták, lymphocyták és phagocyták felszaporodása és az ödéma képződés jellemez.

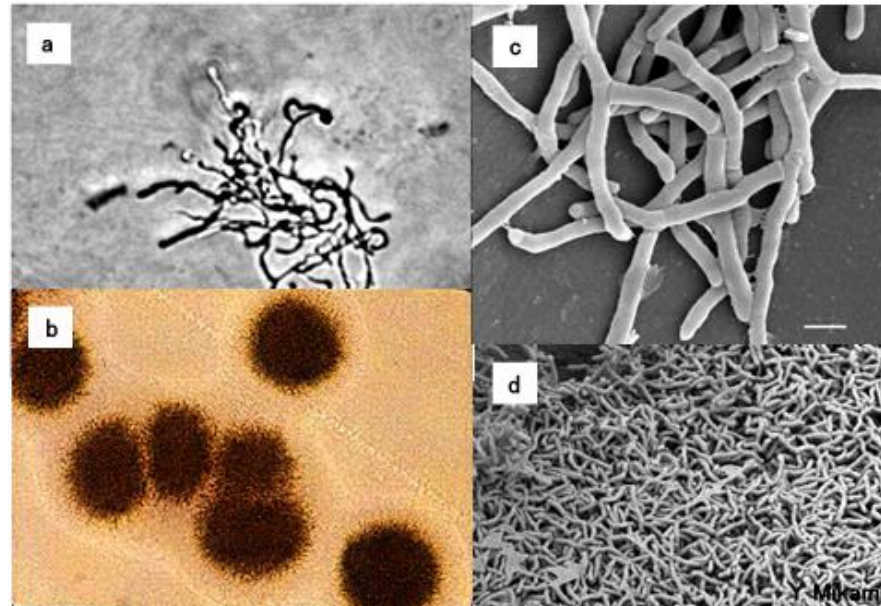
Lefolyás, tünetek: az allergénnel való érintkezés után rövid idő múlva (4-6-8 óra) jelentkeznek: köhögés, borzongás, hidegrázás, láz, fejfájás, hányinger, ízületi és izomfájdalmak. Gyakran hallható a tüdő fölött krepitáció. Súlyos esetben nehézlégzés, cyanosis alakul ki.

Röntgenelváltozás a noduláris infiltráció pneumoconiosisra emlékeztet.

Farmertüdő

Okozója a penészes széna.

Magas páratartalom mellett megnő a növényi enzim aktivitás illetve a szaprofita baktériumok anyagcseréje miatt hő képződik, ez kedvezően hat a hőkedvelő Actinomyces baktériumok szaporodására. Utóbbiak nzimjeikkel részt vesznek a szerves növényi anyagok, a lignin, valamint a kitin lebontásában.



Madártenyésztők tüdőbetegsége

A betegség oka: expozíció madarak **elporladt száraz ürülékében** és a madarak tollában levő madár fehérjékhez.

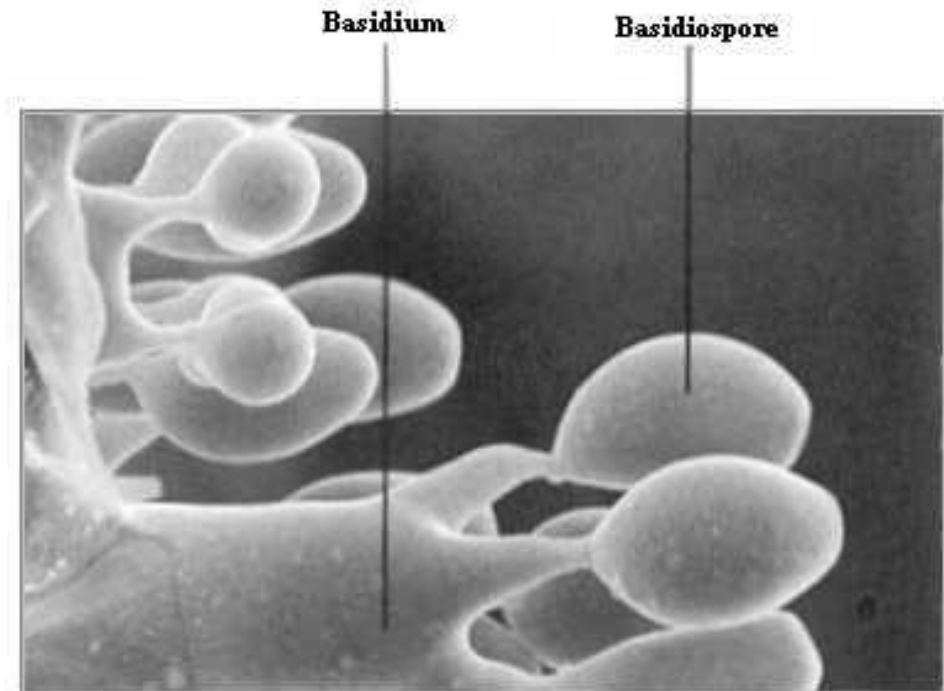


Sajtmosók tüdőbetegsége

Kiváltó oka: sajt érlelésére használt penészgombák illetve azoknak pora.

Tünetek: 4-8 óra múlva jelentkeznek, fáradtság érzet, köhögés, nehézlégzés, tachycardia, láz, ritkán súlyos légzési nehézség.

Az expozíció megszűnése után 12 órával a tünetek enyhülnek, a teljes tünetmentesség 1 hét múlva alakul ki. Krónikus hatásnál fibrosis is létrejöhet.



Sajtmosók betegségének megelőzése

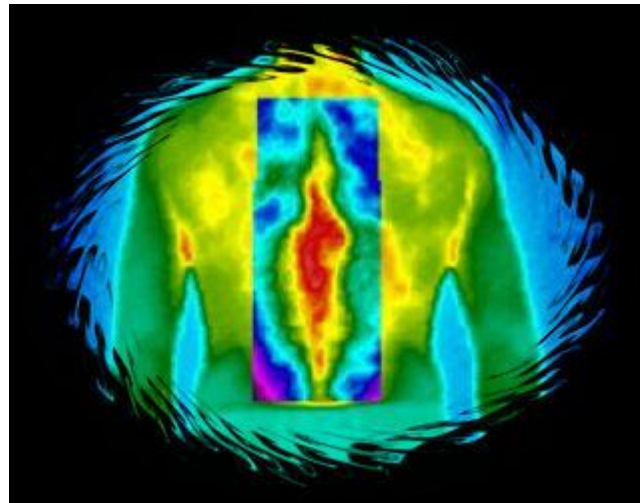


Modern sajtüzemben légszűrőssel csökkentik a baktériumok és penészgombák mennyiségét a levegőben, valamint **automata forróvizes jet sugárral mossák a sajtot** felvágás és csomagolása előtt.

Pszichoszociális kockázatok kézbentartása



Kérdés	Beavatkozási terület						
	Munkakörülmények javítása	Kommunikációs rendszer fejlesztése	Munkahelyi egészségfejlesztési programok indítása	Ergonómiai programok indítása	Oktatás, képzés fejlesztése, programok indítása	Szabályozások felülvizsgálata, fejlesztése	További, részletesebb vizsgálatok kezdeményezése
Vezetőim a velünk szemben támasztott követelményeket önmagukra is kötelezőnek tartják, nincs a cégnél beosztásuktól függő különböző mércé.		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Pszichoszociális kockázatok kézbentartása

- A pszichoszociális kockázatértékelési módszerrel kapcsolatos peremfeltételek
- legyen előkészítve, a vezetés számára ne jelentsen meglepetést,
- megfogalmazása, eszköztára vegye figyelembe a célközeget,
- könnyen legyen kiértékelhető,
- egyértelmű információkat tartalmazzon,
- illeszkedjen a szervezet tevékenységi köréhez,
- illeszkedjen a szervezet méretéhez,
- alakítható, fejleszthető legyen,
- ismételve legyen felhasználható,
- ne legyen öncélú,
- valós beavatkozások meghatározásához adjon segítséget,
- a kiértékelés eredményeként beavatkozási lehetőségek, "alternatívák" megfogalmazását tegye lehetővé,
- a kiértékelés ne legyen senki számára sem sért
- a kiértékelés alapvetően gyanúkat fogalmazzon meg ("objektív" pszichoszociális kockázatértékelési igény!?)

Pszichoszociális kockázatok kézbentartása



Megszüntetés A kockázatok kezelésének lehetséges irányai

Helyettesítés

Műszaki kontroll

Adminisztratív kontroll

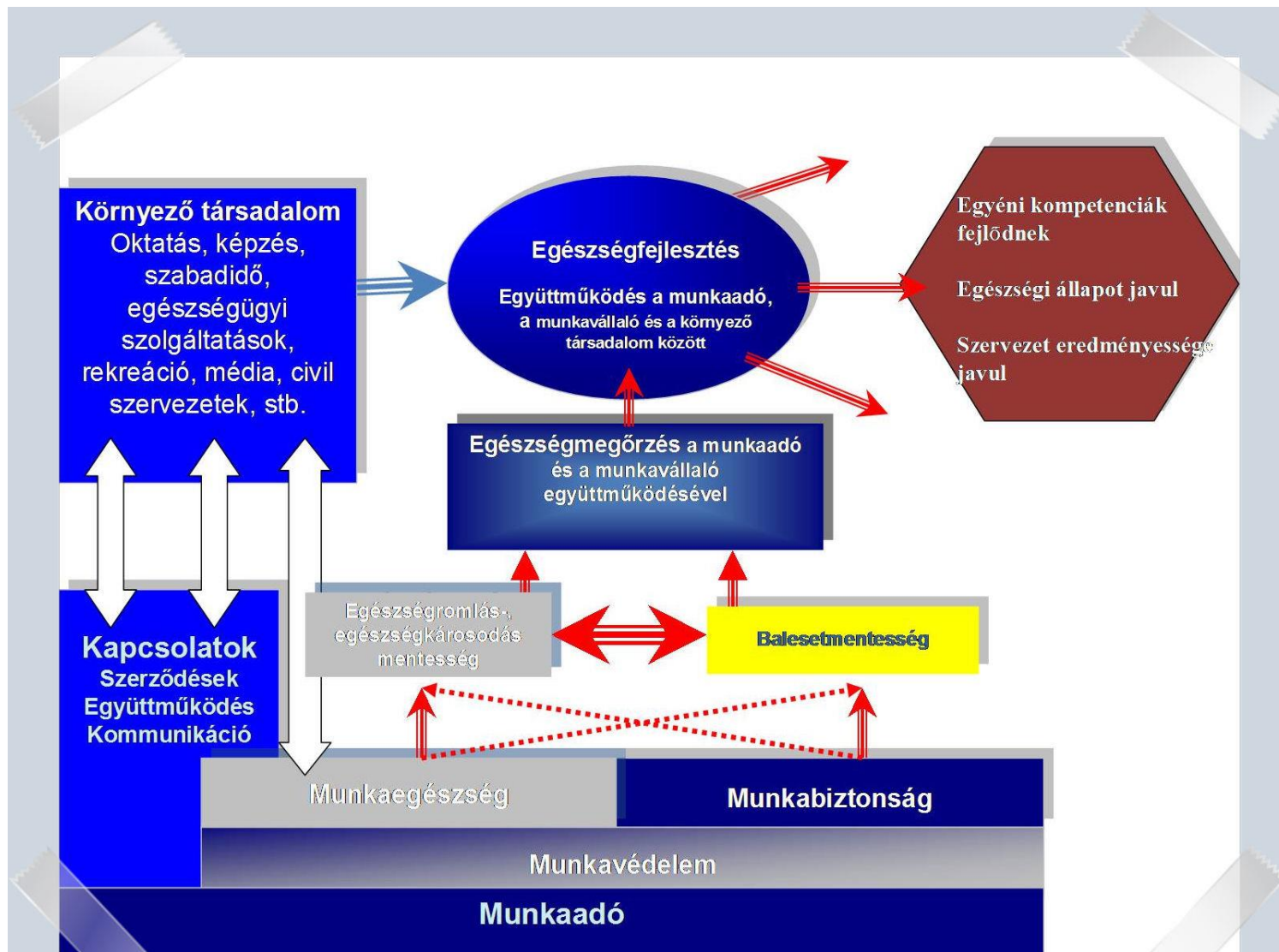
Egyéni védelem

Megbirkózási képesség fejlesztése

Munkahelyi egészségfejlesztés

- Konfliktus kezelés
- Változások kezelése
- Fitness /energia egyensúly/
- Stb.

Munkahelyi egészségfejlesztés



Módszerek kiválasztási szempontjai

- Az emberi tényező fontossága
- A kiváló vállalatok nagy jelentőséget tulajdonítanak az emberi tényezőnek
- A kiváló vállalatoknak szilárd és egységes értékrendjük van
- a kiváló vállalatok gazdag, sokrétű informális kommunikációval rendelkeznek
- Peters & Waterman: A siker nyomában

A siker egyik „titka”

- A csúcsteljesítményű vállalatok képesek az átlagemberekből huzamos időn keresztül átlag feletti teljesítményt kihozni. Ez fontos: hiszen az alkalmazottak többsége mindig is átlagos képességű ember, ha a szervezet képes ezt a tömeget, csoportot tartósan motiválni, elégedetté tenni, az elégedettséget fenntartani, fokozni, akkor komoly versenyelőnyre tesz szert.



Az alkalmazottak kezelése



- A kiváló szervezetekre jellemző, hogy alkalmazottaikkal felnőtt módjára bánnak, a vezetés emberközpontú, de kemény követelményeket támaszt.
- Rendkívüli módon megbecsülik a teljesítményt, de ennek alapja nem valami bonyolult ellenőrzési rendszer, nem asztalcsapkodó hangnem, hanem az elvárások és normák rendkívül szigorú és magas szintje.

Utasítók és utasítottak

- A kiváló szervezetek szembetűnő jellemzője a formalitások mellőzése.
- Közös vonásuk a szigorú közvetlen utasításos rendszer hiánya.



Emberek, célok, sikerek

- Az egységes és szembetűnő értékrendszer kivétel nélkül valamennyi kiváló szervezetre jellemző. Minél erőteljesebb az értékrendszer, minél inkább vevőközpontú, annál kevésbé van szükség kézikönyvekre, részletesen leírt szabályzatokra és ügyrendekre.
- A legalacsonyabb beosztású emberek is tudják, hogyan kell eljárniuk bizonyos helyzetekben, mert a működést meghatározó néhány alapvető érték kristálytiszta mindenki számára.
- "egy-egy vállalat alapfilozófiája, szelleme, hajtóereje sokkal inkább meghatározza a vállalat eredményeit, mint akár a technológiai vagy gazdasági erőforrások, akár a szervezeti struktúrák, innovációk, időzítések. Mindezek a tényezők természetesen igen nagy súllyal vannak jelen a sikerekben. De úgy vélem, mindezeket messze felülmúlja jelentőségében az, hogy az emberek mennyire hisznek a vállalat alapvető céljaiban, és hogy ezeket a célokat hűségesen szolgálják-e"
- Peters & Waterman: A siker nyomában

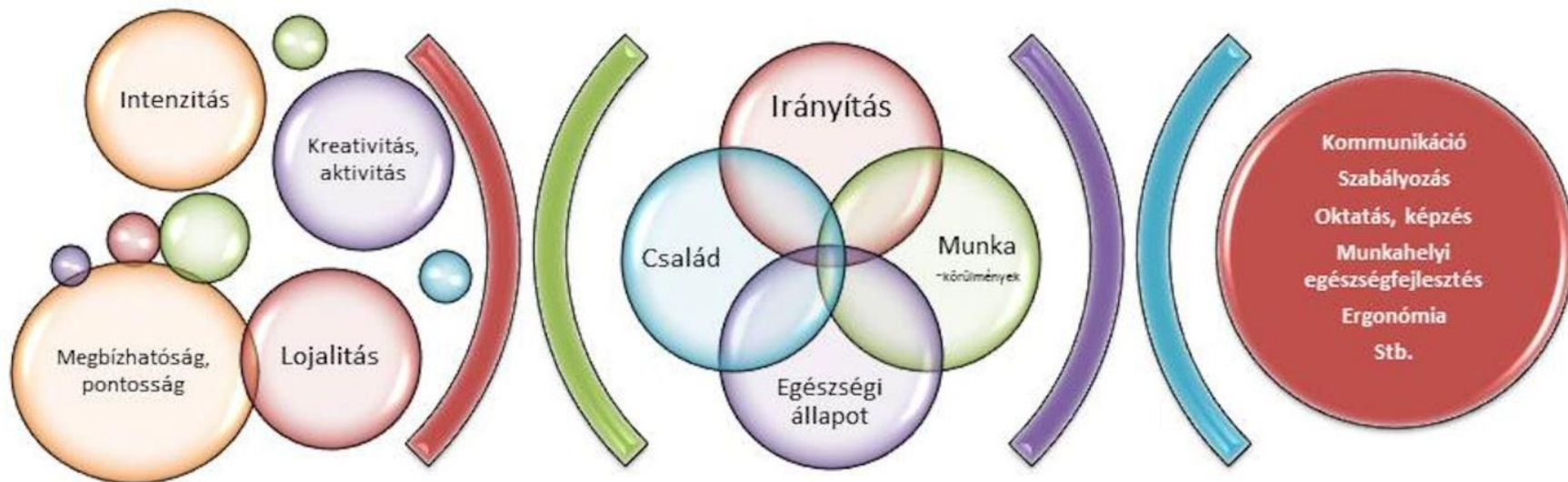


Belső kommunikáció fontossága

- Csúcsteljesítményű szervezetek kommunikációs rendszerében öt jellegzetes tulajdonság található:
- A formális kommunikációs rendszert hatékony informális rendszer egészíti ki
- A kommunikáció rendkívül intenzív
- A kommunikációt technikai segédeszközök támogatják
- Innováció-teremtő hagyományok élnek
- Az intenzív, közvetlen kommunikációs rendszert megfelelő rendszer tarja ésszerű keretek között



Pszichoszociális kockázatkezelés



Meglévő állapot
Humánerőforrás
működési jellemzői

ÁLLAPOTOT
EREDMÉNYEZŐ OKOK
FELTÁRÁSA

Szükséges
beavatkozások



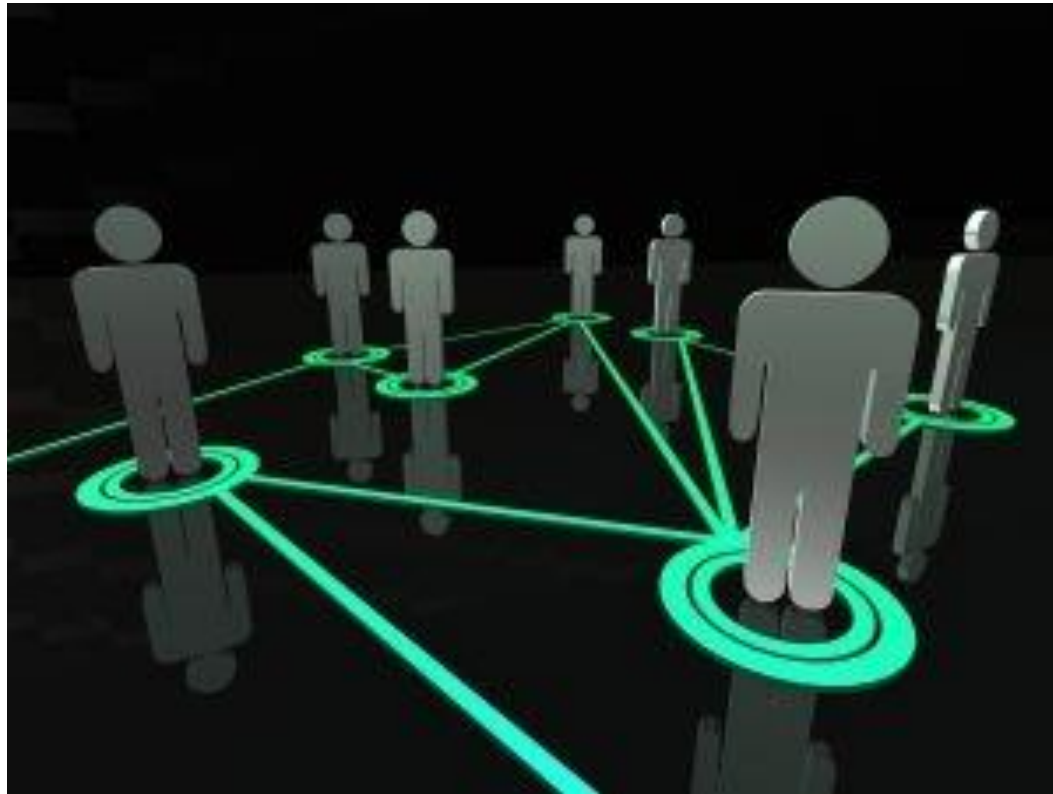
Néhány lehetséges beavatkozási terület

Kérdés	Beavatkozási terület						
	Munkakörülmények javítása	Kommunikációs rendszer fejlesztése	Munkahelyi egészségfejlesztési programok indítása	Ergonómiai programok indítása	Oktatás, képzés fejlesztése, programok indítása	Szabályozások felülvizsgálata, fejlesztése	További, részletesebb vizsgálatok kezdeményezése
Vezetőim a velünk szemben támasztott követelményeket önmagukra is kötelezőnek tartják, nincs a cégnél beosztásuktól függő különböző mérce.		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- Felkészültség, képzés, tudatosság



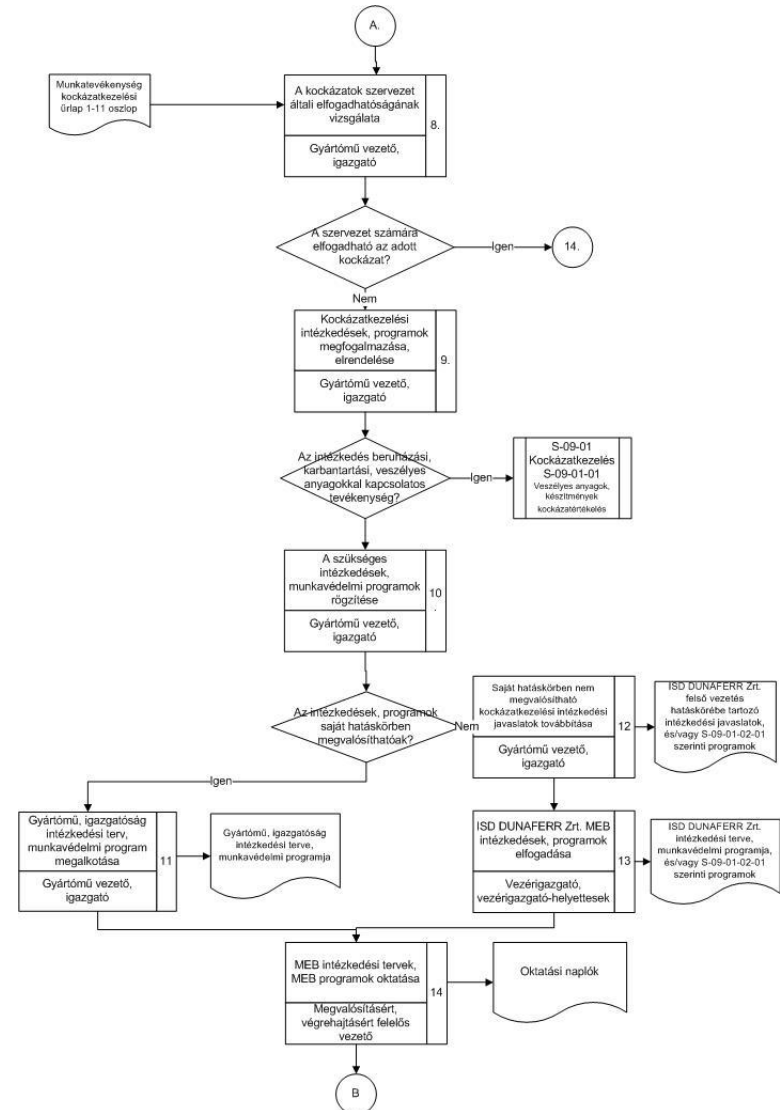
- Szervezet



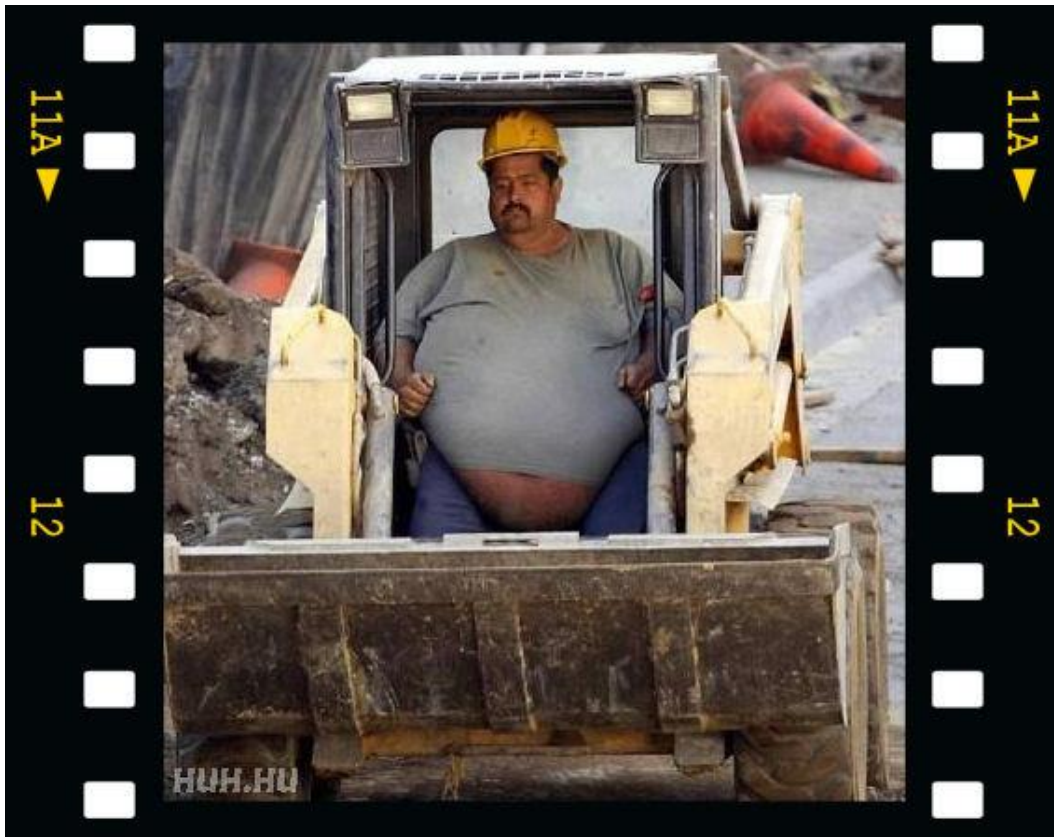
Folyamatok

Tevékenység megnevezése

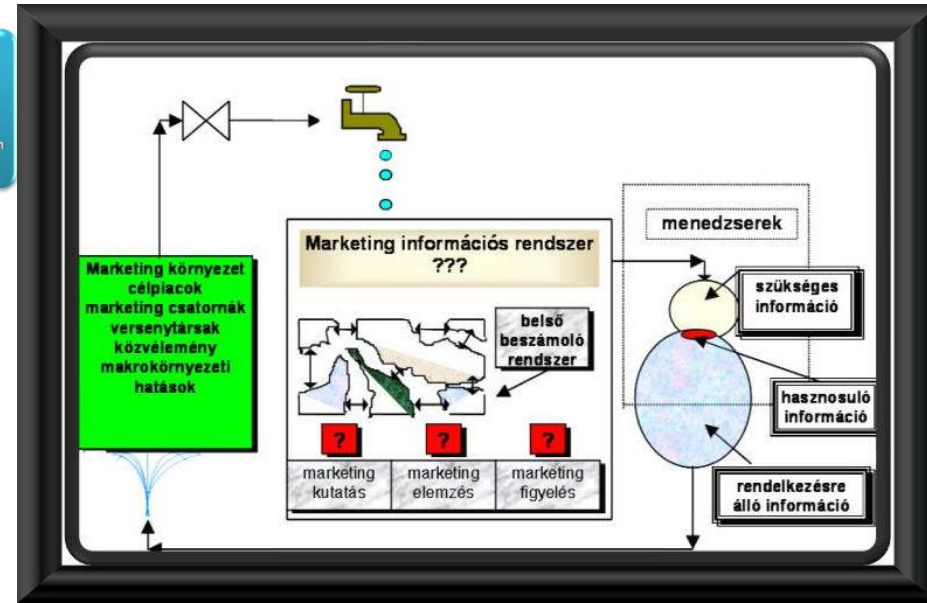
Tevékenység megnevezése	Dönt	Ellenőriz	Koordinál	Végez	Közreműködik	Véleményez	Előkészít	Szereplők neve, beosztása	Erőforrásigény
Kérdőívek összeállítása	X	X		X				Igazgató Főosztályvezető, Szakértő	
MEBIR Oktatások megtartása az integrációban részt vevő szervezetek számára	X			X	X		X	Igazgató Főosztályvezető. Szakértő Integr. szervezet vezetője Munka- és Tűzvéd. Tanács	Számítógép Projektör Megfelelő helyszín Munkaidő (5x2 óra)
Kérdőívek eljuttatása, kiosztása, összegyűjtése				X			X	Szakértő Integr. szervezet vezetője	
Kérdőívek kiértékelése, összefoglaló jelentés készítése		X		X		X		Igazgató. Főosztályvezető Szakértő	Számítógép
Intézkedési javaslatok megfogalmazása, elfogadása, 2008. évi megvalósítási program elfogadása	X	X		X		X		Igazgató Főosztályvezető. Szakértő Munka- és Tűzvéd. Tanács	



- Ergonómiai programok

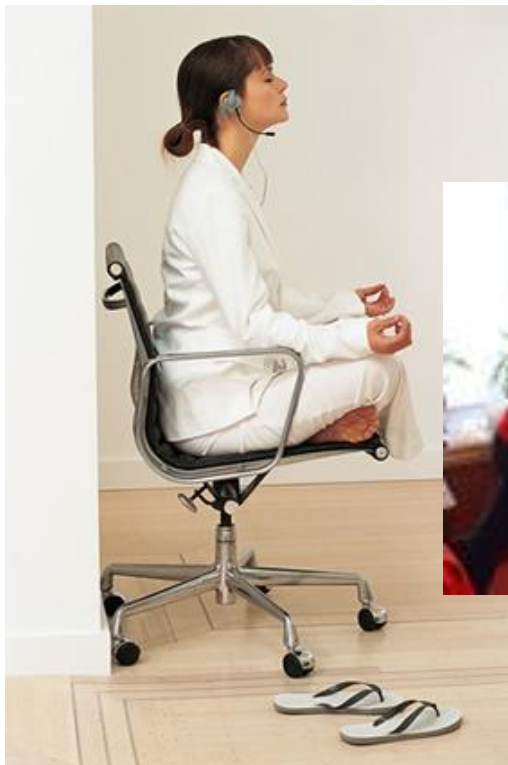


• Kommunikáció



Néhány beavatkozási terület

- MEF



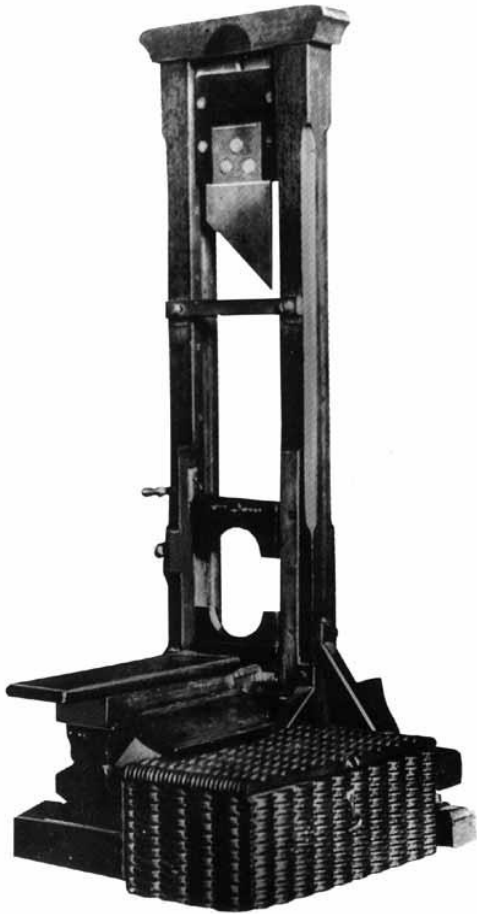
- Műszaki fejlesztés, karbantartás



- További vizsgálatok



„Halálos bűnök”



- A felmérés eredményeit vitatni, cáfolni.
- A felmérés eredményeit figyelmen kívül hagyni.
- A felmérés eredményeivel kapcsolatos visszajelzéseket elmulasztani.
- Negatív reakciók, szankciók, retorziók.
- Úgy működni tovább, mintha nem történt volna semmi sem.

Tudunk-e tükörbe nézni?



Tudunk-e tükörbe nézni?

- „Ha a munkavállalót annyi pénzért vehetnénk, amennyit ténylegesen ér, és annyiért adhatnánk el, amennyit „önmagáról gondol”, pillanatok alatt meggazdagodhatnánk.”

(Mészáros Tamás nyomán)

A pszichoszociális kóroki tényezők nagyobb csoportjai:

- 1) tartós *szociális kockázati helyzet* (pl. munkahelyi terhelés, konkurenciaharc, szociális izoláció), illetve
- 2) *kényszerű életmódváltozási esemény és élmény* (pl. kényszervállalkozóvá válás, migráció, objektív tárgyvesztés).

Dr. Hódos Tibor

Pszichoszociális kóroki tényezők csoportjai

- Munkanélküliség
- A munkavállalói alkupozíció fogyatékoságai
- Tartós munkavégzés a családtól távol
- A három műszakos, különösen a folyamatos három műszakos munkarend
- A munkahelyi hierarchia konfliktusai
- Alkohol és drog a munkahelyen

Felismerés – Cselekvés - Megoldás

Pszichoszociális kóroki tényező csoportjainak különbözőek a kialakulásának feltételei, megjelenési formái és megoldási lehetőségei.

Felismerés

- Szoros kapcsolat a munkáltató személyügyi (HR), munkavédelemben (KEM) valamint a termelési vezetőkkel, akik időben jelzik „a problémás munkavállalókat” – gyakori hiányzás, beilleszkedési problémák, alkalmazkodási problémák az egyén interperszonális kapcsolataiban.

Felismerés II.

- A fenti jelzéseket figyelembe véve foglalkozás-egészségügyi szolgálat (FESZ) „feladata”
 - a fenti munkavállalói kör soron kívüli vizsgálata, valamint
 - a FESZ által használt elektronikus adatállomány felhasználásával a veszélyeztetettek körének szűkítése,
 - problémák feltárása

Cselekvés

- Kapcsolatfelvétel
szakemberekkel(pszichiáter)
munkahelyi vezetőkkel
az érintett kollegáival, családjával

És elsődlegesen az érintettel

(felismertetni,elismertetni vele)

(Szakasszisztensek együttműködése nélkül lehetetlen)

Megoldás

- Csak összefogva lehet, mert különben úgy járunk mint a nemzet egészségével - folyamatosan romlik és senki nem vállalja a saját felelősségét.
- Mind munkahellyel, mind családjával és hozzátartozóival meg kell értetni az együttműködés fontosságát és jelentőségét.

Megoldás II

- Nem elegendő farmakologia támogatás!
- Folyamatos controlling szükségessége munkakörnyezetben dolgozó vezetőkkel, kollégákkal való kapcsolattartás

Adatbázisunk rendszeres monitorozása

Örök mottó

Addig kell a nehéz
dolgokat megoldani,
amíg még könnyűek!

Az egészségügyben foglalkoztatottak munkahelyi ártalmai

Ágens	Következmény	Előfordulás
<i>Vírusok</i> (Hepatitis B,C; herpesz; HIV)	Hepatitis, cirrhosis, májrák, keratoconj., AIDS	Vérvételi labor, sebészet, kórbonctan, fogorvoslás
<i>Bakteriumok</i> (TBC; paraziták; gombák; Salmonella; Shigella)	Tüdőbaj, bőrléziók, fogyás, hasmenés	Pulmonológia, bőr – nemibeteg g.
<i>Fizikai kórokozók</i> (ionizáló sugárzás; izotópok; UV sugárzás; MR; lézer)	Mutációk, daganatok	Diagnosztika, onkoradiológia, szűrőállomások
<i>Toxikus vegyületek</i> (altatógázok: N ₂ O, ciklopropán, halotán, metoxiflurán, stb.)	Spontán abortusz, teratogenitás, mutagenitás	Sebészeti és intenzív osztályok
<i>Fertőtlenítőszer</i> ek (oxidáló ágensek; aldehidek; alkoholok)	Irritáló hatás, mutagén, teratogén, allergén	Valamennyi kórházi osztályon
<i>Gyógyszerek</i> (antibiotikumok; citosztatikumok)	Allergiák, kontakt irritáció, kötőhártya gyull., cikluszavarok, hajhullás, daganat	Valamennyi osztály és onkológiai ellátás

Sterilizációval és fertőtlenítéssel kapcsolatos veszélyek

- Mechanikai sérülés: Éles, hegyes műszerek tisztítása közben megsérülhet a dolgozó. A már használt műszerek minden esetben fertőzőnek tekintendők, ezért ezek tisztítását csak előfertőtlenítés után szabad elvégezni.
- Kémiai sérülés: egyes anyagok maró hatásúak, mások tűzveszélyesek vagy levegővel robbanó elegyet alkotnak. A maró vegyszerekkel csak védőkesztyűben szabad dolgozni.
- Áram, égés hatása: a sterilizálóberendezések üzemeltetése az áramütés veszélyét rejt magában. Az autokláv esetében a túlnyomásos, forró gőz robbanhat, ill. égési sérülést okozhat. Működő hőlégmenterizátor közelében éghető, gyúlékony vagy robbanásveszélyes anyagot tárolni tilos!
- Gázsterilizátor üzemeltetésekor áramütés, robbanás és mérgezés veszélyével is számolni kell.

Védőruházat

- Az orvosi ellátás bármely területén végzett munka fertőzésveszélyes, ezért védőköpeny, szükség esetén vízhatlan köpeny viselése kötelező. Amennyiben a köpeny munka közben vérrel, nyállal, gennyel szennyeződik, azonnal ki kell cserélni.
- Orr-szájmaszk használata minden olyan esetben indokolt, amikor cseppfertőzés (vagy aeroszolképződés) veszélye áll fenn, akár a páciens veszélyezteti a dolgozót vagy fordítva.
- Védőszemüveg: nemcsak a fertőzésektől, hanem a mechanikus sérülésektől is óvják a dolgozót.
- Gumikesztyű: ha a dolgozó kezén sérülés vagy váladékozó elváltozás van mindenképpen, de a saját védelme érdekében injekciózás, vérvétel vagy invazív beavatkozások esetén is.

Foglalkozási allergia

- A latexallergia (gumikesztyű) prevalenciáját egészségügyi dolgozóknál 5-17%-ra becsülik. A latex különböző megjelenéseiben légúti és kontakt irritatív és allergiás dermatitises tüneteket válthat ki különböző súlyossági fokban. A hasonló szerkezetre alapozott keresztreakciók révén táplálékallergiák hosszú sorát is kiválthatja a dinnyét, az őszibarackot, az ananászt, a banánt, a kivit, a gesztenyét, stb. fogyasztókban.
- Az akriláttal szembeni szenzitizáltság több mint 13%-ban okozza a kézekcéma tüneteit Svédországban.

Egészségügyi dolgozók foglalkozási betegségei I.

Biológiai kórokok:

- Vírusos hepatitisek

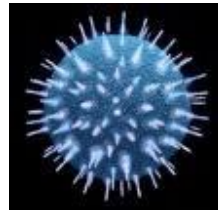
/megelőzés: praeexpozíciós védőoltás, védőkesztyű, műanyag kötény, arcmaszk, szemüveg, zártrendszerű vérvételi technikák, vérrel való érintkezés kerülésének egyéb módjai, higiénés kézfertőtlenítés, teendők expozíció esetén/

- Tuberculosis

- HIV/AIDS

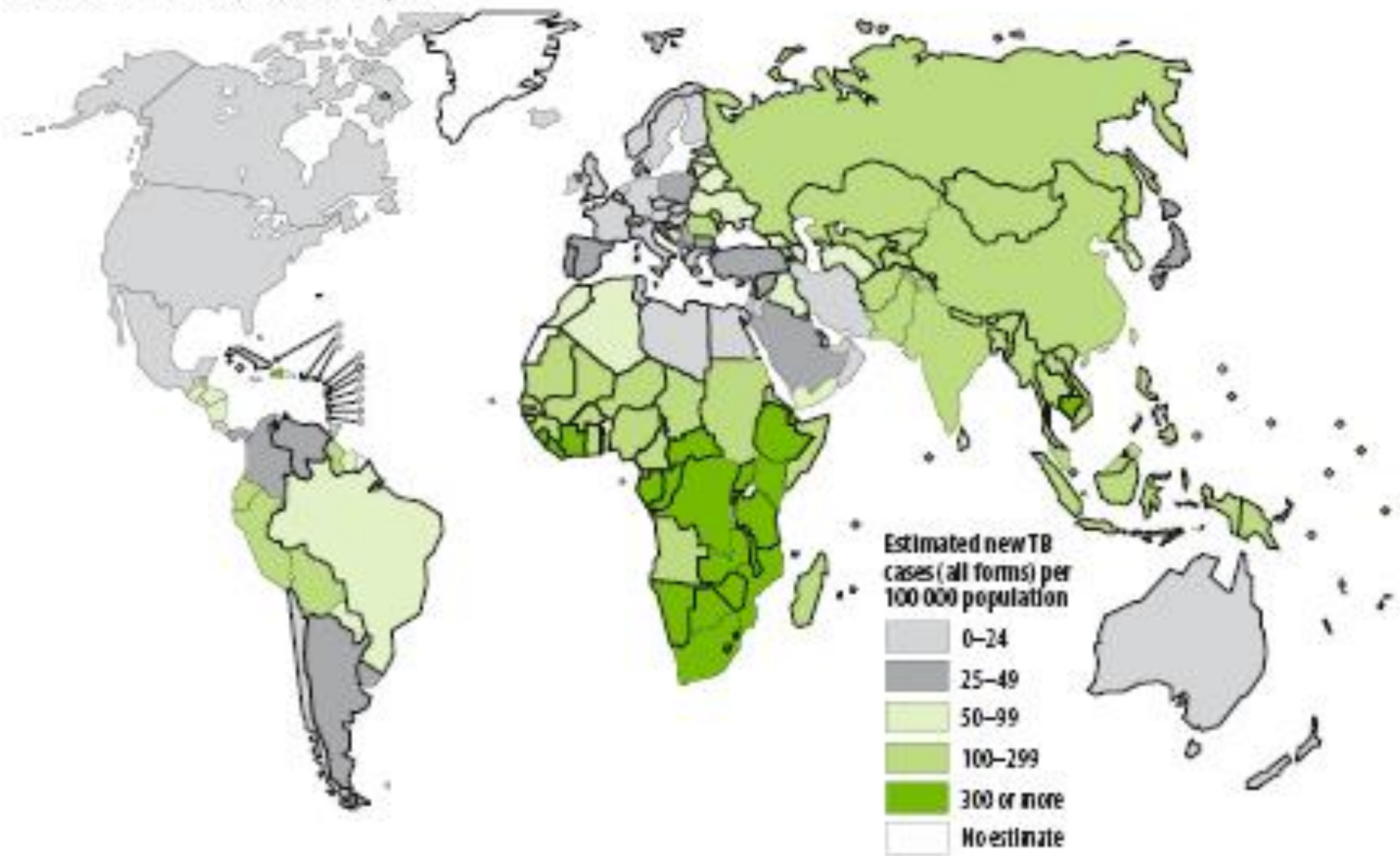
- Diphtheria (10 évnél nem régebbi védőoltás, fertőző osztályok, laborok)





**Az egészségügyi dolgozók HIV fertőzött
vérrel kontaminált
eszközzel történő percután sérülése után
a szerokonverziós gyakoriság kisebb, mint 0,5%.**

Estimated TB incidence rates, 2005



Becsült tuberculosis incidencia 2005-ben (WHO, 2007)

Egészségügyi dolgozók foglalkozási betegségei II.

Kémiai kórokok:

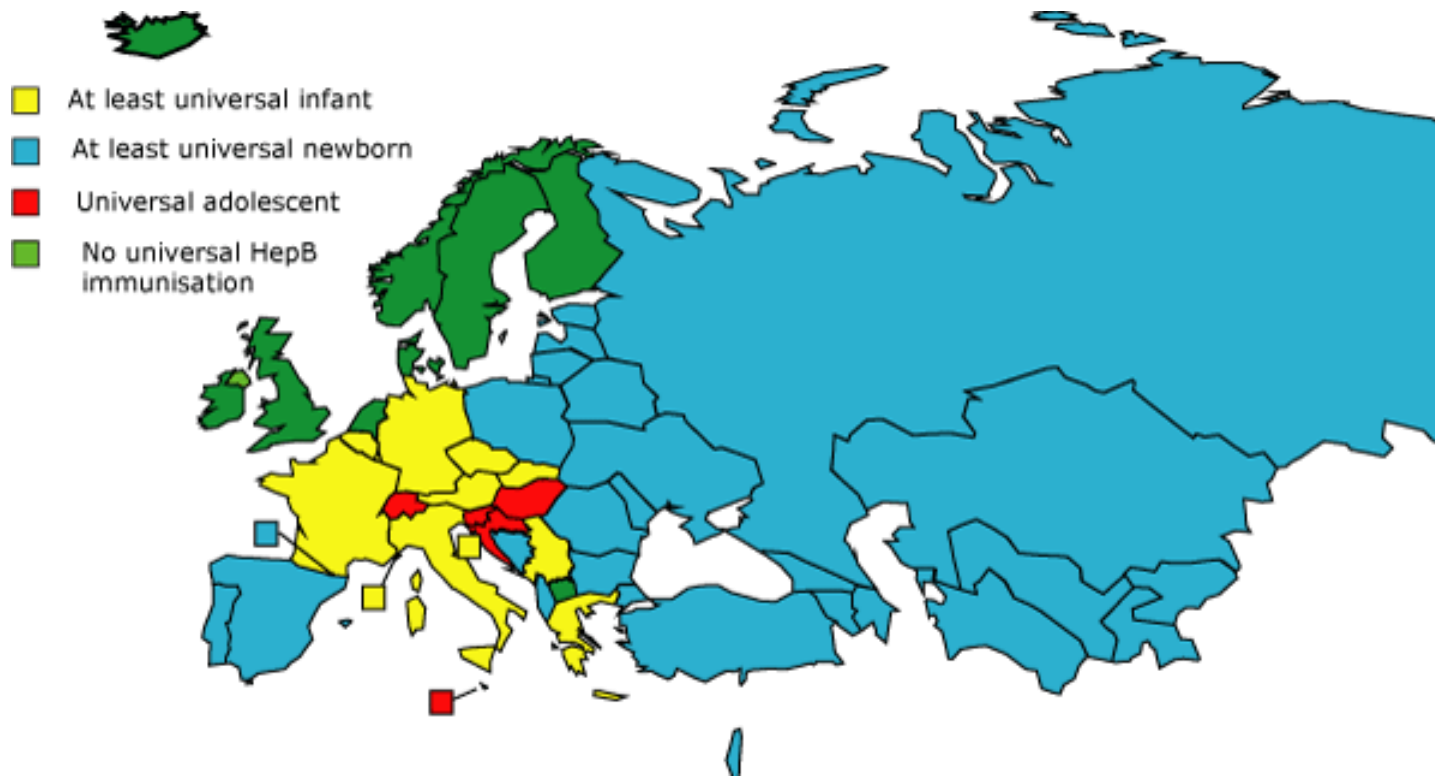
- **ETILÉNOXID**
/teratogén és carcinogén hatás,
fiatalkorú és terhes nő ilyen
munkahelyen nem dolgozhat, megelőzés/
- **CITOSZTATIKUMOK**
/mutagén, teratogén, carcinogén hatás, megelőzés/ protokoll,
biztonsági vegyifülke, egyéni védőeszközök, orvosi vizsgálatok/

ALLERGIA, immunrendszer változás

Ergonómiai kóroki tényezők:

betegmozgatással járó sérülések.





Hepatitis B oltási program a lakosság körében 2004-ben a WHO Európai Régiójában



Egyéni védőeszközök az egészségügyben

- egyszer használatos **orvosi kesztyű**
 - **vérrel** vagy **testnedvekkel**, **testvázadékokkal** érintkezés lehetősége
 - a beavatkozás aszeptikus körülményeket kíván

a kesztyű levétele után higiénés kézfertőtlenítést kell végezni
- zárt védőszemüveg vagy az egész arc védelmét szolgáló arcvédő !
- orr-szájmaszk
- védőruha /az egészségügy legtöbb munkaterületén kötelező/, polietilén védőkötény
- fejkendő, sapkák
- vegyszerek hatása ellen is védelmet nyújtó egészségügyi kesztyűk
- védőlábbelik /fertőzés-kockázat, elcsúszás ellen, antisztatikus tulajdonság/

Egészségügyi dolgozók foglalkozási betegségei III.



Gumi (latex) tartalmú kesztyűk arra érzékeny bőrűeknél **ekcémát** okozhatnak, ilyen kesztyűk rendszerint **sárga színükről** felismerhetők.

Polietilén (színtelen) vagy vinyl (fehér) kesztyűk náluk alternatívát jelenthetnek.



LockOut / TagOut (LOTO)

Zárd le és Jelöld meg

Sok ipari baleset történik a berendezések, eszközök váratlan bekapcsolásából, elindításából, illetve a nem kontrolált energia felszabadulása miatt. Ezek a balesetek megelőzhetőek a megfelelő Lockout / Tagout (LOTO) művelettel és procedúrával.

A **Lockout (Lezárás)** az a művelet, amelynél egy berendezés **energiaforrásainak leválasztásával és lezárásával** védjük mind a gépet mind az azon dolgozó munkatársakat egy veszélyes munkafolyamat alatt.

A **Tagout (Megjelölés)** az a művelet, amellyel felhívjuk a munkatársak **figyelmét a veszélyes munkafolyamatra**, és ami azonosítja a lezáró személyét, a lezárás okát és várható időtartamát.

Európai Unió: 2012-ig foglalkozási megbetegedések és az üzemi balesetek 25 %-os csökkenését kívánja elérni az új uniós stratégia (http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/index_en.htm)

A **kis- és középvállalkozások különösen érintettek**, hiszen az üzemi balesetek 82 %-a, a halálos baleseteknek pedig 90 %-a itt következik be.

Egyes ágazatokban – mint például az építőipar, a mezőgazdaság, a szállítás és az egészségügy – **nagyobb az üzemi balesetek bekövetkezésének kockázata**, továbbá a fiatal munkavállalók, a migránsok, az idősebb munkavállalók és a veszélyes munkakörülmények között dolgozók aránytalanul nagyobb mértékben érintettek.



Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség

Az Ügynökség az Európai Unió háromoldalú szervezete,
amely a kormányok,
a munkáltatói és munkavállalói
szervezetek
és az Európai Bizottság
képviselőiből áll.



Mindenkinek további szép napot!

