

Profesionālās pilnveides seminārs

Aroda onkoloģiskie riski

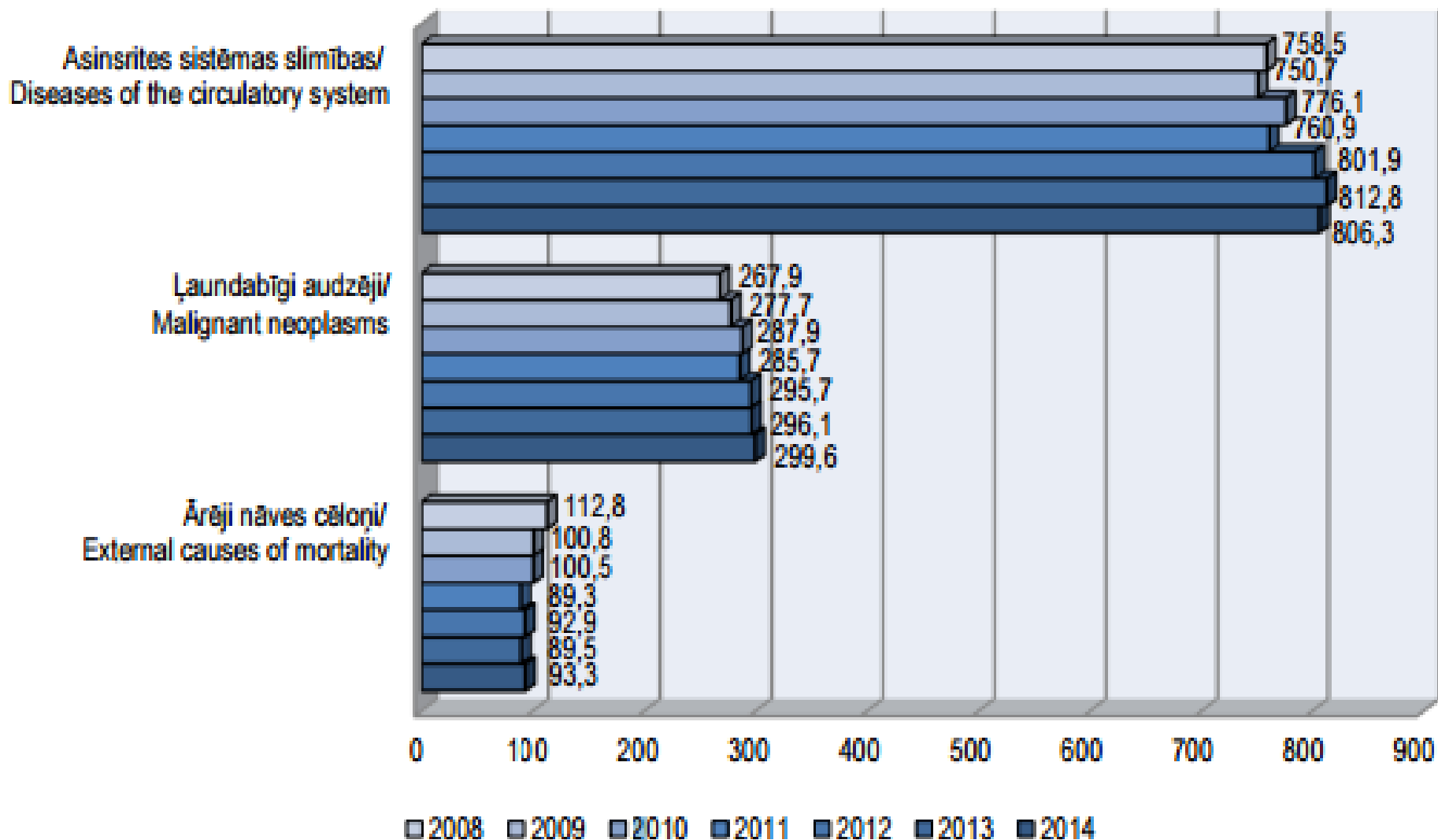
Ivars Vanadziņš, RSU DDVVI

Maija Eglīte, Aroda un vides medicīnas katedra, RSU

Kancerogēni darbā – problēma vai izdomājums?

- Mūsdienās jebkurš būs dzirdējis tādus terminus kā “audzējs”, “vēzis” vai “onkoloģiskās slimības” – ļaundabīgie audzēji pēdējo gadu laikā ir kļuvuši par būtisku pasaules attīstīto valstu veselības problēmu
- visbiežāk ieņem otro vietu mirstības cēloņu vidū (tūlīt aiz mirstības no sirds un asinsvadu sistēmas slimībām)
- Zinātnieki prognozē, ka nākotnē pat līdz 30–40% industrializētās pasaules iedzīvotāju dažādos dzīves posmos varētu attīstīties ļaundabīgie audzēji.

Galveno nāves cēloņu īpatsvars kopējā nāves cēloņu struktūrā



Īsā vēsture

- Pirmās onkoloģiskās arodslimības novēroja jau sers Pērsivals Pots (*Sir Percivall Pott*), kas 1775. gadā aprakstīja paaugstinātu sēklinieku vēža risku skursteņslauķiem
- Vēlāk - urīnpūšļa vēzis cilvēkiem, kas strādā ar anilīna krāsām, vai mezoteliomas ar azbestu strādājošajiem.
- 19. gadsimtā parādījās ziņojumi par plaušu vēzi Saksijas, Čehijas un Slovākijas kalnračiem un ādas vēzi parafīna ražotājiem.
- 20. gadsimta divdesmitajos gados angļu zinātnieki izpētīja ogļu darvu un konstatēja, ka kancerogēniskas īpašības piemīt dibenzantracēnam un policikliskajiem aromātiskajiem ogļūdeņražiem (piemēram, benzpirēnam)

Īsa vēsture

- 1915. gadā **japāņu zinātnieki** Jamagiva un Ičikava pierādīja, ka trušiem ogļu darvas iedarbības dēļ attīstās **ādas vēzis**
- 20. gs. divdesmitajos gados angļu zinātnieki sadalīja ogļu darvu un konstatēja, ka **kancerogēniskas īpašības** ir **policikliskajiem aromātiskajiem ogļūdeņražiem**, ieskaitot dibenzantracēnu un benzpirēnu
- Vairākos pētījumos tika novērotā augstu jonizējošā starojuma devu iedarbība uz **agrīniem** (strādājušiem līdz 1950. gadam) **medicīniskās radioloģijas speciālistiem** radīja palielinātu leikozes, ādas vēžu (galvenokārt plakanšūnu karcinomas) un sievietēm krūts vēža risku

Kas ir aroda kancerogēni un aroda onkoloģiskās slimības?

- Vienkārši sakot – onkoloģiskās arodslimības ir slimības, kas rodas darba vides kancerogēno faktoru iedarbības rezultātā
- Lai arī varētu šķist, ka mūsdienu medicīniskās aprūpes progress (labāka diagnostika un ārstēšana), kā arī uzlabojumi darba vidē ir samazinājuši onkoloģisko arodslimību risku, tomēr pēdējās tendences rāda, ka:
 - palielinās to profesiju / darbu skaits, kuros ir paaugstināts risks saslimt ar onkoloģiskām arodslimībām;
 - onkoloģiski bīstamajās profesijās palielinās ne tikai pamata lokalizācijas vēža gadījumu skaits, bet arī saslimstība ar citas lokalizācijas audzējiem, kuri līdz šim attiecīgajā nozarē nav bijuši raksturīgi.

Cik nopietna problēma varētu būt arodkancerogēni?

- Starptautiskā darba organizācija:
 - Katru gadu pasaulē vismaz 660 000 nāves gadījumu, kuru izraisījuši arodkancerogēni
- Eiropas arodbiedrību konfederācijas ziņojums:
 - Ar > 100 000 letālu gadījumu gadā, aroda audzēji ir svarīgākā ar darbu saistīto slimību grupa ES
 - 53% visu ar arodslimībām saistīto nāves gadījumu ir aroda audzēji
 - Biežākie faktori: dīzeļa kvēpi, kristāliskais silīcijs, azbests, minerāleļļas, benzpirēms, Hroms (VI), etilēna oksīds, trihloretāns

Cik nopietna problēma varētu būt arodkancerogēni?

- FIOH – vismaz 23% Eiropas nodarbināto ir pakļauti kādam arodkancerogēniem
- PubMed datu bāzē ar meklētājevārdiem «aroda audzēji» – vairāk kā 27 000 rakstu
- Kopējais pētnieku secinājums: reālā (koservatīva) aroda audzēju proporcija no kopējā audzēju skaita varētu būt ~ 2-8%, virkne autoru min augstākus skaitļus
- Latvijā – katru gadu aptuveni 11 000 jaunu audzēju, kopā gandrīz 80 000 onkoloģisko pacientu
 - 2% - 220 gadījumu gadā
 - 8% - 880 gadījumu gadā
 - Mezoteliomas: pētnieki: vismaz 35!

Stop cancer at work

With more than 100,000 deaths a year, cancer is the number one work-related killer in the EU28



Estimations of occupational cancer deaths per EU country in 2011, based on Takala report (2015).

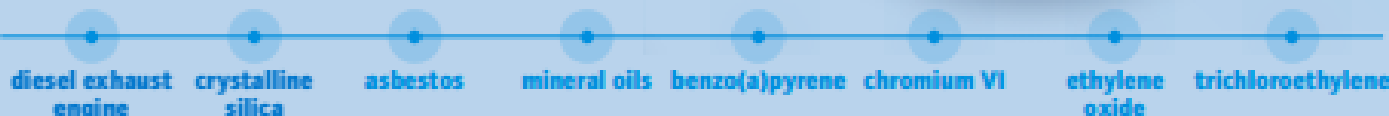


53% of all work-related deaths are caused by occupational cancer.



THESE DEATHS ARE PREVENTABLE

Some of the main carcinogens causing work cancers



50 carcinogens account for more than 80% of all exposure at work.

5 The current number of binding occupational exposure limit values (OELs) adopted at EU level.



OELs are minimum levels of protection against hazardous substances in the workplace.

There are large differences in the level of protection of workers across the EU. Every country has its own number of OELs, and often different levels for the same substance.

The burden of occupational cancer in Great Britain

Overview report

- Lielbritānijas pētnieki: Aroda audzēju proporcija (AF – Atributable fraction), **konservatīvi vērtējot**, varētu būt vismaz 5.3%, (vīriešiem: 8.2%, sievietēm: 2.3%, kopā gadā vismaz 8000 nāves gadījumu un >15000 slimības gadījumu gadā, dati izslēdzot 2B grupu), Lielbritānijas arodbiedrību pētījums: reālāki skaitļi: 22000 un 15000
- Mirstība no aroda audzējiem augstāka kā vispārējā mirstība



HSE @H_S_E · 5h

Past exposure to deadly dusts is costing workers' their health and lives today, we need to act now for our future health [#HelpGBWorkWell](#)

2515

Mesothelioma deaths in 2014, with a similar number of lung cancer deaths linked to past exposures to asbestos

Source: Death certificates

What are you doing to [#HelpGBWorkWell](#)



24



8



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



Darba drošības un vides
veselības institūts

Kas ir audzēji?

- Par audzēju (lat. *tumor, blastoma*, gr. *neoplasma*) sauc **patoloģisku, neregulējamu un neierobežotu šūnu augšanu**, turklāt šūnas, kas ir transformējušās par audzēja šūnām, iegūtās īpašības nodod nākamajām šūnu paaudzēm
- Audzējiem raksturīgs, ka to šūnas aug straujāk par normālām šūnām un to augšana turpinās arī pēc audzēju izraisījušo faktoru darbības izbeigšanās
- Klīniski un raugoties no nodarbināto viedokļa, ļoti svarīgs ir audzēju iedalījums **labdabīgajos** (t. s. benignajos) un **ļaundabīgajos** (t. s. malignajos) audzējos
- Protams, šis iedalījums ir nosacīts un relatīvs

Kādas var būt aroda onkoloģiskās slimības?

- Pasaulē nav vispārpieņemtas aroda ļaundabīgo audzēju klasifikācijas, tomēr visbiežāk tiek lietota klasifikācija pēc etioloģiskā principa jeb pēc galvenā izraisošā faktora:
- **Ķīmisko faktoru izraisītas onkoloģiskās arodslimības**
 - Kā piemēru pierādītiem ķīmiskiem arodkancerogēniem var minēt aromātiskos amīnus (2-naftilamīns, benzidīns, dianizidīns), kas cilvēkam var izraisīt urīnpūšļa vēzi, benzolu, kas var būt par leikozes cēlonis, vinilhlorīdu, kura iedarbības dēļ var attīstīties aknu angiosarkoma, kā arī smadzeņu un asinsrades sistēmas audzēji.

Kādas var būt aroda onkoloģiskās slimības?

- **Fizikālo faktoru izraisītas onkoloģiskās arodslimības**
 - Kā nozīmīgākais un biežāk minētais fizikālais faktors – arodkancerogēns – jāmin jonizējošā radiācija, kas var izraisīt dažādas lokalizācijas onkoloģiskās slimības, tāpat UV un citi.
- **Bioloģisko faktoru izraisītas onkoloģiskās arodslimības**
 - Arodkancerogēni var būt arī dažādi vīrusi, mikotoksīni un parazīti (piemēram, zvejniekiem, kas lietojuši uzturā jēlas, ar *Opistorchus felineus* inficētas zivis, var attīstīties aknu vēzis).
- **Citu faktoru izraisītās onkoloģiskās arodslimības: Sēdēšana/maiņu darbs u.c.**

Dažādu orgānu un sistēmu onkoloģiskās arodslimības

■ Elpošanas orgānu onkoloģiskās slimības:

- plaušu vēzis
- nazofaringeāls vēzis
- deguna un deguna blakus dobumu vēzis
- balsenes vēzis
- mezoteliomas

■ Citu orgānu audzēji:

- urīnpūšļa, priekšdziedzera, sēklinieku maisiņa, nieru audzēji
- aknu audzēji

Dažādu orgānu un sistēmu onkoloģiskās arodslimības

- kuņģa audzēji
- vairogdziedzera audzēji
- leikozes
- ādas audzēji
- kaulu audzēji
- krūts dziedzera audzēji (jautājums nav īsti izpētīts)
- U.c.

Diemžēl viss nav tik vienkārši...

- Audzēja attīstībai ir vairākas stadijas, tomēr šie mehānismi vēl nav pilnībā izprasti un ir atšķirīgi dažādiem arodkancerogēniem
- Turklāt onkoloģisko arodslimību patoģenēzē nozīme ir arī tādiem faktoriem kā arodkancerogēna iedarbības ilgums un strādājošo vecums tā iedarbības sākumā, kā arī iedzimtībai un eksogēniem (vides, aroda) faktoriem
- Dažādos ražošanas procesos sastopami arī t. s. kancerogēneses modifikatori, kam pašiem nepiemīt kancerogēniska iedarbība, bet kas veicina vai, tieši pretēji, kavē kancerogēnesi (piemēram, smēķēšana stipri palielina vēža risku, t.i. ir tabakas sadegšanas produktos ir vielas (modifikatori), kuras palielina vēža risku)

- Savukārt dažu arodkancerogēnu efekts var kombinēties un summēties (šāda sinerģija starp azbestu un smēķēšanu nodarbinātajiem plaušu vēža risku palielina pat 50 reizes)
- Turklāt zināms, ka audzēju attīstību veicina arī dažādi diētas faktori, liekais ķermeņa svars, mehāniski un termiski bojājumi (lūzumi, apdegumi u. c.). Taču ir arī tādi faktori, kuri audzēju attīstības risku var samazināt, piemēram, t. s. antioksidanti – gan sintētiskie (piemēram, butiloksitoluols), gan dabiskie (karotīns, A, E un C vitamīns, daži hormoni)

Aroda onkoloģisko slimību klīniskā aina un diagnostika – nav tik viegli...

- **Klīniskajā ainā aroda etioloģijas onkoloģiskajām slimībām nav specifisku simptomu**, kas tās atšķirtu no citas etioloģijas audzējiem.
- Tikai darba vides kancerogēniskie faktori (darba anamnēze) dod iespēju tās pieskaitīt pie šīs etioloģijas slimību grupas.
- Parasti onkoloģiskās arodslimības attīstās pēc ilga latentā perioda. Tām raksturīga ilgstoša kancerogēniskā faktora iedarbība, bojājuma selektivitāte (dažkārt mēdz būt pat mērķa orgāni), audzēji bieži attīstās uz vēždraudes slimību fona, kam arī var būt aroda etioloģija, piemēram, plaušu vēzis attīstās uz hroniskā bronhīta fona, urīnpūšļa vēzis – uz hroniskas recidivējošas papilomatozes fona utt.

Aroda onkoloģisko slimību klīniskā aina un diagnostika – nav tik viegli...

Ļoti grūti diagnosticēt, jo:

- klīniski aroda etioloģijas audzējiem nav atšķirības no citas etioloģijas audzējiem; tām ir ilgstošs latentais periods;
- vēzi bieži izraisa vispārēji faktori – dzīvesveids, diēta, ģenētiska predispozīcija;
- ļaundabīgu audzēju etioloģijā dažkārt vienlaicīgi var būt nozīme gan aroda, gan arī ne aroda faktoram. Tā piemēram, plaušu vēzi var izraisīt gan azbests, gan smēķēšana

Kādi tad ir biežākie aroda audzēji?

TOP 5 pēc mirstības

Vīrieši

1. Plaušu vēzis 31%
2. Prostatas vēzis 10%
3. Taisnās zarnas vēzis 9%
4. Aizkunģa dziedzera vēzis 6%
5. Leikēmijs 4%

Sievietes

1. Plaušu vēzis 26%
2. Krūts vēzis 15%
3. Taisnās zarnas vēzis 8%
4. Olnīcu vēzis 6%
5. Aizkunģa dziedzera vēzis 4%

Kas ir arodkancerogēni?

- Praksē galvenokārt tiek izmantotas divas pieejas!
- **Starptautiskās vēža pētniecības aģentūras ieteiktais ķīmisko vielu dalījums** četrās grupās atkarībā no to kancerogenitātes uz cilvēku:
 - **1. grupa.** Ķīmiskie savienojumi un ražošanas procesi, kas pilnīgi noteikti **ir kancerogēniski cilvēkam** (piemēram, azbests, benzols, vinilhlorīds). Lai vielu iekļautu 1. grupā, jābūt epidemioloģiskiem pētījumiem par tās kancerogēnisko iedarbību.
 - **2. grupa.** Ķīmiskie savienojumi un ražošanas procesi **ar varbūtēju un iespējamu kancerogēnisku iedarbību**

- **2 grupas vielas iedala vēl divās apakšgrupās:**
 - 2A – vielas ar **augstāku varbūtēju un iespējamu kancerogēnisku iedarbību** (piemēram, akrilonitrils, berilijs un tā savienojumi, kadmijs);
 - 2B – vielas ar **zemāku varbūtēju un iespējamu kancerogēnisku iedarbību** (piemēram, acetaldehīds, heksahlorbenzols).
- **3. grupa.** Ķīmiskie savienojumi un ražošanas procesi, kas nav kancerogēniski cilvēkam.
- **4. grupa.** Ķīmiskie savienojumi un ražošanas procesi, kas, iespējams, nav kancerogēniski cilvēkam.
- **Skaitis:** 1.grupa: **119**, 2A – 81 viela, 2B – 292 vielas; 3.grupa – 505 vielas, 4.grupa – 1 viela

Otrs dalījums

- Otra arodkancerogēnu klasifikācija ir noteikta ar **Eiropas Savienības normatīvo regulējumu** (Regula 1272/2008), kas saskaņā ar t. s. Globālās harmonizētās sistēmas prasībām kancerogēnās vielas iedala šādi:
 - 1. kategorijas vielas:
 - 1.A – vielas ar zināmu kancerogēnu iedarbību;
 - 1.B – vielas, kuras tiek uzskatītas par kancerogēnām vielām;
 - 2. kategorijas vielas – vielas, par kurām ir aizdomas, ka tās ir kancerogēnas vielas

Latvijā?

- Latvijā par kancerogēnām vielām uzskatāmas vielas vai maisījumi, kas atbilst 1.A vai 1.B kategorijas kancerogēnu klasifikācijas kritērijiem, kuri noteikti EK Regulas 1272/2008 par vielu un maisījumu klasificēšanu, marķēšanu un iepakojumu I pielikumā
- Saskaņā ar EK (Eiropas Komisijas) Direktīvas 2004/37/EC prasībām, kuras Latvijā pārņemtas MK not. Nr. 803 “Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar kancerogēnām vielām darba vietās” (pieņemti 29.09.2008.)

Ķīmiskie arodkancerogēni

Dažādas ķīmiskās vielas un maisījumi

Gāzveida vielas

Vinilhlorīds

Formaldehīds

Gaistošie šķidrumi

Trihloretilēns

Tetrahloretilēns

Metilhlorīds

Stirēns

Benzols

Ksilēns

Negaistošie (maz gaistošie) šķidrumi

Minerāleļļas

Matu krāsas

Putekļveida cietās vielas

Silikātu putekļi

Koka putekļi

Talks (šķiedrveida formas)

Šķiedrveida cietās vielas

Azbests

Mākslīgās minerālšķiedras
(piemēram, keramikas)

Cietās vielas

Svins

Niķeļa savienojumi

Hroma (VI) savienojumi

Arsēns

Berilijs

Kadmijs

Sodrēji

Bitumens

Aerosoli un gāzveida vielas

Metināšanas aerosoli
Dīzeļdegvielas sadegšanas produkti
Ogļu sadegšanas produkti
Bitumenta tvaiki
Uguns un sadegšanas gāzes
Policiklisko aromātisko ogļūdeņražu savienojumi
Tabakas dūmi

Maisījumi

Šķīdinātāji

Pesticīdi

Halogenētie organiskie savienojumi

DDT (dihlordifeniltrihloretāns)
Etilēna dibromīds

Medikamenti

Audzēju ārstēšanā izmantotie medikamenti

MOPP (mustargēns,
onkovīns, prokarbazīns un
prednizons)
Citi kombinētās
ķīmijterapijas līdzekļi (t. sk.
alkilējošus savienojumus
saturīgi)

Anestēzijas gāzes

Pirmie pētījumi (in vitro)
liecina, ka ir dati par
izoflurāna ietekmi uz audzēja
šūnu attīstību un migrāciju





Bioloģiskie arodkancerogēni

- Starp bioloģiskajiem arodkancerogēniem ir daudz bioloģisko aģentu, kuru spēja izraisīt audzējus ir labi zināmas un plaši pētīta (2 mehānismi):
 - Pirmais mehānisms ir saistīts ar tiešu bioloģisko aģentu iedarbību uz konkrētu mērķa orgānu – šādi darbojas, piemēram, hepatīta B vīruss, kurš skar aknu audus, izraisot sākumā akūtu, tad hronisku hepatītu, no kura vēlākās attīstības stadijās attīstās audzējs.
 - Šādiem riskiem ir pakļauti visi tie nodarbinātie, kuri ar šāda veida bioloģiskajiem aģentiem saskaras savas profesionālās darbības laikā (piemēram, veselības aprūpes darbinieki).

- Otrs audzēju attīstības mehānisms ir saistīts ar dažādu bioloģisko aģentu izstrādāto toksīnu iedarbību. Daži no šiem toksīniem ir ļoti spēcīgas indes, kuru iedarbība spēj izraisīt arī audzējus. Šādu bioloģisko aģentu un to radīto toksīnu ekspozīcijai ir pakļauti daudzi nodarbinātie, tomēr darba vides riska novērtējumu laikā tas bieži netiek pamanīts un novērtēts.
 - Kā piemēru šāda veida darbiem, var minēt nodarbinātos lauksaimniecībā, piemēram, veicot dažādus darbus pie graudu glabāšanas un pārstrādes (graudu glabātuvēs, kaltēs u. tml.).

grupa	Piemēri*
Baktērijas	Helicobacter pylori
Vīrusi	Hepatīta B un hepatīta C izraisītātāji
Mikotoksīnus ražojošās sēnes	Darbs ar dažādiem lauksaimniecības produktiem (riekstiem, graudiem, kukurūzu, kafijas pupiņām u. c.), dzīvnieku barības gatavošana vai pārvietošana, alus un citu rūgstošu produktu gatavošana, atkritumu apsaimniekošana, pārtikas ražošana, darbs saskarsmē ar pelējuma sēnēm u. tml.

Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus	Aflatoksīns (A1)
Penicillium griseofulvum	Grizeofulvīns
Aspergillus ochraceus, Aspergillus carbonarius, Piper verrucosum	Ohratoksīns A
Avicularia versicolor, Emericella nidulans, Chaetomium spp., Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus	Sterigmatocistīns
Fusarium spp.	Fumonizīns



Fizikālie arodkancerogēni

- Daži no fizikālajiem darba vides riska faktoriem ir sen un labi zināmi arodkancerogēni, un daži no tiem tiek uzskatīti par visplašāk izplatītājiem arodkancerogēniem darba vidē (piemēram, ultravioletais starojums).
- Viens no senāk un labāk zināmajiem arodkancerogēniem ir **jonizējošais starojums** - jebkurš jonizējošais starojums (starojums, kurš izdala par 100 eV lielāku enerģijas daudzumu) var izraisīt audzējus.
 - Prasības: atsevišķi normatīvie dokumenti

- Ultravioletais starojums – gan dabiskais (sauļes gaismā), gan mākslīgais (piemēram, no metināšanas procesiem u. tml.)
 - metināšana un šī procesa laikā radītais ultravioletais starojums tiek saistīts ar acs melanomas attīstību, tāpat ar audzēju risku tiek saistīti solāriji un atsevišķi optiskā starojuma avoti (piemēram, jaudīgas fluorescentās lampas)
 - Atkarībā no UV veida mainās arī izraisītie audzēji; piemēram, bazaliomu attīstība tiek saistīta ar intensīvu un mainīgu UVB (viļņu garums 280–315 nm) starojumu (piemēram, apdegšanu saulē), savukārt plakanšūnu vēža attīstība – ar dzīves laikā akumulēto UVB starojuma devu.





UV starojums palielina ādas vēžu rašanās risku !

- UV starojums rada šūnu DNS bojājumu
- Cilvēka organismā gēns p53 atbild par bojāto šūnu atpazīšanu un apoptozi (bojāeju)
- Ja UV starojuma ietekmē notiek gēna p53 mutācija, netiek kavēta bojāto šūnu dalīšanās, veidojas audzējs.
- Mūža laikā saņemtā UV starojuma iedarbība summējas

Ādas vēži



Bazalioma

- *Veidojas atklātās ķermeņa daļās (galva, seja, mugura)
- *Viens no galvenajiem cēloņiem - UVB

Ādas vēži



Plakanšūnu vēzis

- *Veidojas atklātās ķermeņa daļās (galva, seja, mugura)
- *Viens no galvenajiem cēloņiem - UVB

Ādas veidojumu izvērtēšana

- **A***ssimetry* – asimetrija
- **B***order*- izplūdušas, neskaidras robežas
- **C***olor*- nevienmērīga pigmentācija
- **D***iameter*- izmērs >1 cm

Ādas vēži



Melanoma

- *Iespējama jebkurā ķermeņa vietā
- *Attīstībā nozīme ir ne tikai UVS, bet arī ģenētiskiem faktoriem

- Radons, vienīgais no dabiskās radioaktivitātes radītajiem starojumiem:
 - Būtiska radona ekspozīcija var būt darba vietās, kuras atrodas zem zemes līmeņa (pagrabos, šahtās, akās, tuneļos u. tml.), kā arī darba vietās, kuras iekārtotas no laukakmeņiem būvētās ēkās (piemēram, kūtīs).
- Atsevišķi dati: arī par elektromagnētiskiem viļņiem, tomēr pierādījumi pagaidām nav pietiekami.
 - vienu no elektromagnētiskā starojuma veidiem – radioviļņus – Starptautiskā vēža pētniecības aģentūra ir iekļāvusi 2B grupā
- Dati arī par infrasarkano starojumu – karstuma ietekme (saista ar karstumu izraisītiem DNS bojājumiem)

Ergonomiskie un organizatoriskie arodkancerogēni

- Šīs grupas riska faktori pie arodkancerogēniem pieskaitīti samērā nesen, un dažiem no tiem saistība starp ekspozīciju un audzēju nav pārāk tieša.
 - Kā biežākais no ergonomiskajiem riskiem – arodkancerogēniem – tiek minēts ilgstošs sēdošs darbs
 - Vēl viens no šīs grupas arodkancerogēniem, par kuru ir pieejami pirmie pierādījumi par tā saistību ar audzēju izraisīšanu, ir nakts / maiņu darbs. Pirmie pētījumi par nakts / maiņu darba ietekmi uz audzējiem ir pieejami jau kopš 2007. gada. Daži pētnieki: izraisa ~ 5% krūšu vēžu

Svarīgākās darba aizsardzības prasības darbā ar kancerogēniem

- Svarīgākās prasības tām darba vietām, kurās nodarbinātie var saskarties ar arodkancerogēniem, nosaka MK noteikumi Nr. 803 “Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar kancerogēnām vielām darba vietās” (pieņemti 29.09.2008.)
- Darbā ar kancerogēnām vielām jāievēro tie paši principi, kas strādājot ar ķīmiskajām vielām un maisījumiem, tomēr darbam ar arodkancerogēniem ir noteiktas arī **zināmas papildu prasības**

Kas ir «darbs ar arodkancerogēniem»?

- Darbs ar arodkancerogēniem” nav tikai attiecīgās vielas izmantošana, piemēram, ražošanā, bet tas var ietvert arī jebkuru citu produkta dzīves cikla posmu – glabāšanu, transportēšanu, pārstrādi, savākšanu vai iznīcināšanu (utilizāciju), kā arī jebkuru procesu, kurā rodas kancerogēnās vielas, piemēram, iekārtu tīrīšanu.

Riska novērtējums?

- Novērtējums jāpapildina ar informāciju par:
 - darba procesos lietoto arodkancerogēnu īpašībām (iedarbības raksturojumu –raksturu, pakāpi un ilgumu – un drošības prasībām);
 - veidu un apstākļiem, kādā nodarbinātie saskaras ar arodkancerogēniem, norādot visus kancerogēniskās iedarbības veidus (piemēram, absorbcija caur ādu);
 - arodkancerogēnu koncentrācijas mērījumu rezultātiem darba vidē un to atbilstību noteiktajām aroda ekspozīcijas robežvērtībām (AER). Ja aroda ekspozīcijas robežvērtības (AER) tiek pārsniegtas, jānorāda pasākumu plāns to samazināšanai;
 - riska pakāpes novērtējumu, ņemot vērā iedarbības varbūtību un iespējamo seku smagumu.

- DD pienākums veikt attiecīgus preventīvos pasākumus, lai NOVĒRSTU arodkancerogēnu radīto risku, šādā prioritāšu secībā:
 - novērst arodkancerogēnu lietošanu, pēc iespējas tos aizvietojo ar citām vielām, maisījumiem un procesiem (darbiem), kas nav bīstami vai ir mazāk bīstami;
 - ja arodkancerogēnus nav tehniski iespējams aizstāt ar citu vielu, maisījumu vai procesu, kas saskaņā ar tā izmantošanas nosacījumiem nav bīstams vai ir mazāk bīstams veselībai vai drošībai, nodrošināt arodkancerogēna ražošanu un izmantošanu noslēgtā sistēmā (cik tas tehniski iespējams).
- Ja nav iespējams, jānodrošina koncentrācijas zem AER!

Svarīgs pienākums – informēšana!

- pilna informācija par:
 - iespējamo risku (arī smēķēšanas izraisīto) veselībai;
 - pasākumiem riska novēršanai vai samazināšanai un higiēnas prasībām;
 - nodarbināto rīcību avāriju novēršanai un to gadījumos;
 - arodkancerogēnus saturošu tilpņu, cauruļvadu, konteineru un citu iepakojumu marķējumu, kā arī par drošības zīmēm darba vietās;
 - pasākumiem nodarbināto aizsardzībai no kancerogēnu iedarbības;
 - aizliegumu ēst, dzert vai smēķēt zonās, kur iespējama saskare ar arodkancerogēniem;

- arodkancerogēnu koncentrāciju darba vidē, to mērīšanas kārtību un rezultātiem;
- kolektīvajiem aizsardzības līdzekļiem;
- darba vietā lietojamo aizsargapģērbu, aizsargapaviem, respiratoriem, to filtriem un citu aprīkojumu, tā efektivitātes nodrošināšanu lietošanas laikā, lietošanas nepieciešamību un lietošanas noteikumiem, kā arī par to uzglabāšanu un tīrīšanu;
- to, kuri nodarbinātie ir norīkoti pirmās palīdzības sniegšanai un dalībai ugunsdzēsības un evakuācijas darbos.

Citas prasības?

- Svarīgākās bez minētā:
 - Darba organizācija (lai samazinātu vielas, ekspozīciju, nodarbināto skaitu)
 - Mērījumi
 - Obligātās veselības pārbaudes (1 reizi gadā (neatkarīgi no EI) + dokumentācijas fiksēšana un glabāšana 40 gadus
 - Rīcības plāni ārkārtas situācijām