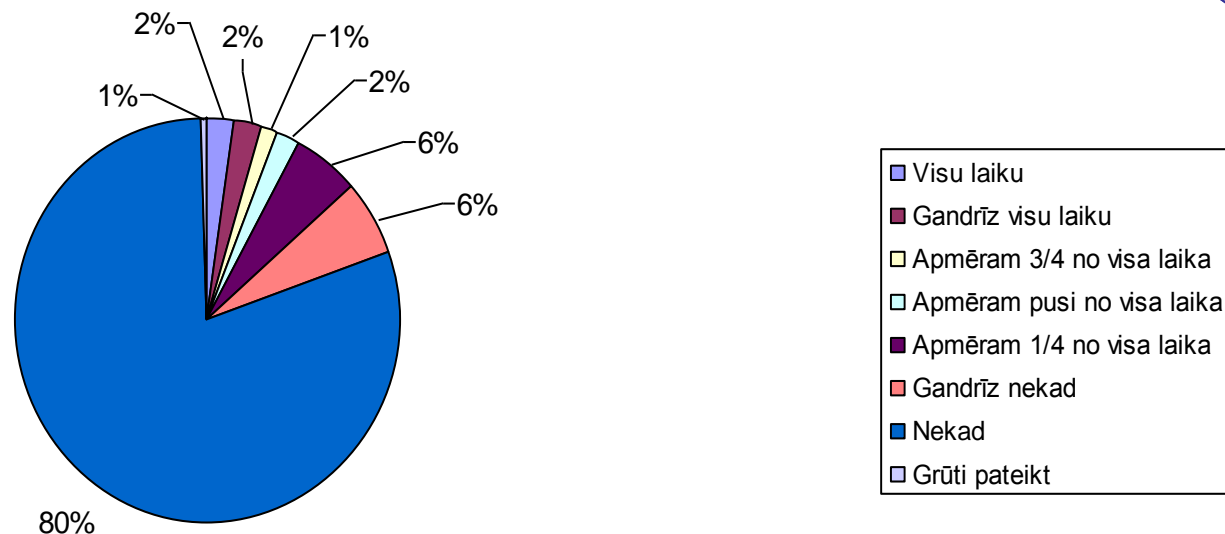


Bioloģiskie darba vides riska faktori

Bioloģiskie riski darba vidē

Dagmāra Sprūdža, Dr.med.
Darba drošības un vides veselības institūts,
Higiēnas un arodslimību laboratorija
Rīgas Stradiņa universitāte
Rīga, 27.11.2017

Cik lielā mērā Jūs esat pakļauts bioloģiskajiem riska faktoriem (ērču encefalīts, vīrusu hepatīts, kontakts ar asinīm, dzīvniekiem) (n=2455 nodarbinātie)



Pētījums “Darba apstākļi un riski Latvijā”, 2012-2013

SATURS

2000/54/EEC Direktīva un MK noteikumi

- I. Bioloģiskie aģenti jeb piesārņotāji
- II. Mikroorganismu raksturojums
- III. Bioloģisko aģentu klasifikācija
- IV. Potenciāli bīstamās darba vietas
- V. Bioloģisko aģentu iedarbība uz organismu
- VI. Bioloģisko aģentu ekspozīcijas novērtējums
- VII. Normatīvie dokumenti
- VIII. Riska novērtējums
- IX. Universālie piesardzības pasākumi

Bioloģiskais riska faktors

**Directive 2000/54/EEC
89/391/EEC**
**Directive on the protection of
related to exposure to biological
agents at work**



**Darba aizsardzības likums
(2001. 20.06.; groz. 2010)**

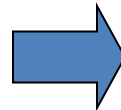


=

2000/54/EEC
**par darbinieku aizsardzību
pret draudiem, kas saistīti ar
pakļaušanu bioloģisku aģentu
iedarbībai darba vietā**



**MK noteikumi No. 189
(pieņemti 2002.; groz. 2008.)**
**Darba aizsardzības prasības,
saskaroties ar
bioloģiskajām vielām**



Direktīvas 89/391/EEC galvenie principi

- Izvairīšanās no riska
- Riska izvērtēšana, no kura nevar izvairīties
- Bīstamā (izraisītāja) riska avots
- Kolektīvo aizsardzības līdzekļu priekšrocības salīdzinājumā ar individuāliem aizsardzības līdzekļiem
- Piemērotas instrukcijas nodarbinātiem
- Riska novērtējums drošībai un veselībai, ietverot tādu nodarbināto grupu novērtējumu, kurām ir īpašs risks
- Lēmuma pieņemšana par aizsardzības pasākumiem, ja nepieciešams, aizsardzības aprīkojuma lietošana

Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra

noteikusi vairākas problēmas, kas saistītas ar bioloģiskiem riskiem:

- 1) profesionālie riski, kas saistīti ar globālām epidēmijām;
- 2) sarežģīts bioloģisko risku novērtējums;
- 3) darbinieku pakļaušana rezistentiem mikroorganismiem;
- 4) informācijas trūkums par bioloģiskajiem riskiem;
- 5) slikta gaisa kondicionēšanas un ūdens sistēmas apkope;
- 6) nepietiekama darbinieku apmācība;
- 7) bioloģiskie riski atkritumu apstrādes uzņēmumos;
- 8) kombinēta bioaerosolu un ķīmisko vielu iedarbība;
- 9) endotoksīni;
- 10) pelējumi darbavietu iekštelpās.

European Union (EU) Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health (OSH). http://riskobservatory.osha.europa.eu/risks/forecasts/biological_risks. Accessed April 7, 2011.

LR MK noteikumi Nr. 189 (2002.g.21.05)

Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar “bioloģiskajām vielām”

Noteikumi nosaka prasības nodarbināto aizsardzībai pret risku viņu drošībai un veselībai, kas rodas vai var rasties, saskaroties ar **bioloģiskajām vielām** darba vietā.

I Bioloģiskie aģenti

Šī termina plašākā nozīmē tie ir darba vides riska faktori, kuri saistīti ar **“dzīvo dabu” jebkurā tās izpausmē.**

LR MK not. Nr. 189 “Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar bioloģiskajām vielām”, nosaka darba aizsardzības prasības tajās darba vietās, kur iespējama **saskarsme ar bioloģiskajiem aģentiem un pamatā attiecas tieši uz “dzīvajiem” bioloģiskajiem aģentiem**, tādiem kā mikroorganismi (dažādas baktērijas, sēnes u. c.), šūnu kultūras (laboratorijas apstākļos izaudzētas šūnas, kurām ir daudzšūnu organisma izcelsme) un cilvēka endoparazīti (parazīti, kurus vai nu pārnēsā cilvēks vai kuri izmanto cilvēku kā saimnieka organismu).

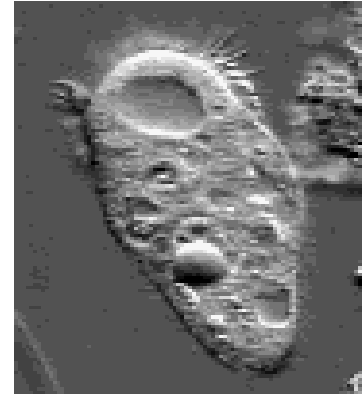
Termins “bioloģiskais aģents” tā **plašākajā nozīmē** ietver arī dažādus kukaiņus, augu vai dzīvnieku izcelsmes materiālus, alergēnus, toksīnus.



I Bioloģiskie aģenti jeb piesārņotāji

- **mikroorganismi** (baktērijas, aktinomicētes (starainās sēnes), mikroskopiskās sēnes, mikroskopiskās aļģes, vīrusi, vienšūņi);
- **ģenētiski pārveidoti mikroorganismi**;
- **šūnu kultūras**;
- **endo- un ectoparazīti** (infekcijas slimību izraisītāji vai kuri var izraisīt invāziju, alerģiju, veselības traucējumus vai saindēšanos, vai kuru dēļ cilvēks var kļūt par slimības izraisītāja nēsātāju);
- **prioni**, kas ir nelielas olbaltumvielu molekulas (**~250 aminoskābes**), kuras iekļūst citu organismu šūnās un spēj vairoties. Tie spēj darboties tikai dzīvas šūnas iekšienē.
- **bioloģisko aģentu produkti**

I Bioloģiskie aģenti jeb piesārņotāji



Bioloģiskos piesārņotājus var iedalīt 2 grupās:

- dzīvi bioloģiskie aģenti – baktērijas, sēnītes, vīrusi, riketsijas, hlamīdijas, endoparazīti, cilvēka vai dzīvnieka šūnu kultūras un citi infekciozi aģenti;
- dzīvo bioloģisko aģentu produkti, kas var izraisīt toksiskas vai alerģiskas saslimšanas – mikotoksīni, endotoksīni, mugurkaulnieku dzīvnieku olbaltumi, ergosterols, 1,3-glukonāti u.c.

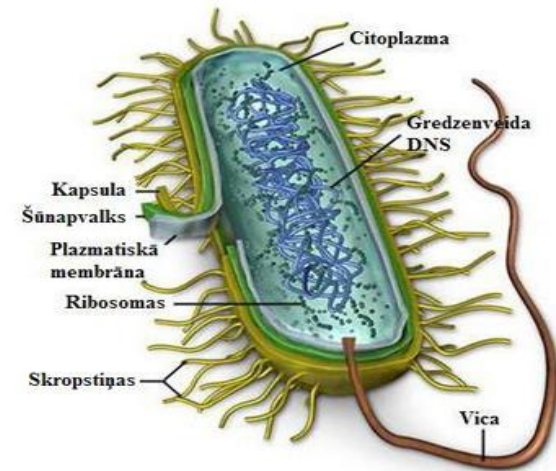
II Mikroorganismu raksturojums

Prokarioti un eikarioti ir organismi, jo tie satur visus nepieciešamos enzīmus pastāvīgai replikācijai, kā arī bioloģiskas sastāvdaļas, lai ražotu metabolisko enerģiju.

Šīs īpašības tos atšķir no vīrusiem, kuri pilnībā ir atkarīgi no saimnieka šūnām.

Prokarioti - baktērijas

gramnegatīvās un grampozitīvās aerobās un anaerobās baktērijas - *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Brucella*, *Legionella*, *Salmonella* un *Pseudomonas*;



8. att. Baktēriju uzbūve
<http://micro.magnet.fsu.edu/cells/bacteriacell.html>

- prokarioti ir vienkāršāki par eikariotiem;
- prokariotiem ir šūnapvalks, plazmatiskā membrāna, kodola viela, 1DNS gredzens, ribosomas. Daļa DNS nav atdalīta no citoplazmas;
- prokarioti ir organismi, kuriem nav šūnas kodola;
- relatīvi maza izmēra (~ 1 mikrometru diametrā)

Eikarioti

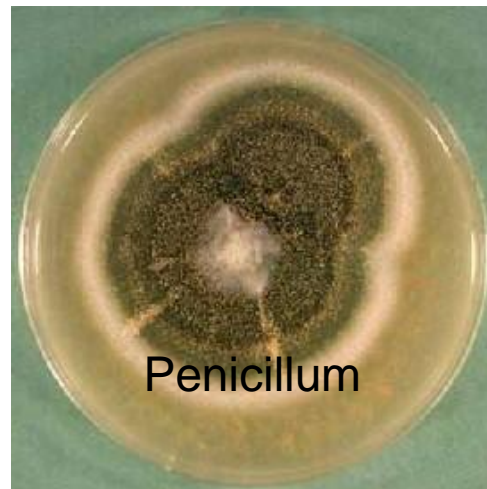
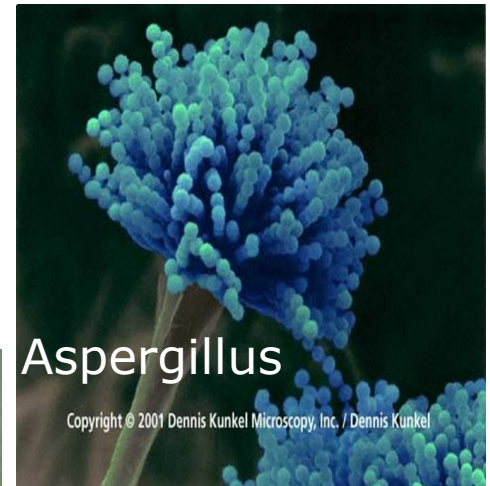
(*eu - īsts; karyo - kodols*) ir –
lielāki mikroorganismi, kuriem ir
ar membrānu atdalīts kodols un mitohondrijs

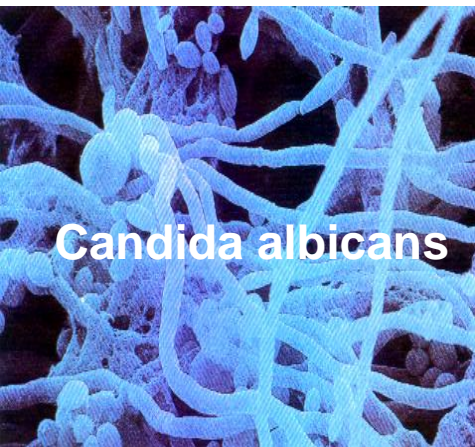


Eikarioti ir vienšūnu un daudzšūnu organismi, kuru
šūnām ir morfoloģiski labi izveidoti kodoli un dažādi
organoīdi ; pieder sēnes, augi, dzīvnieki u.c.

Eikarioti

- aļģes,
- protozoji (*Trypanosoma*, *Toxoplasma*, *Plasmodium*),
- sēnītes (*Histoplasma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cryptococcus*, *Coccidioides*)





Candida albicans

10 m		koki, cilvēks
1 m		dažu nervu un muskulu šūnas
10 cm		putnu olas
1cm		varžu olas
1 mm		skudru olas
100 μm		eikariotiskas šūnas
10 μm		mitohondriji, baktērijas
1 μm		mikoplazma
100 nm		vīrusi, riketsijas
10 nm		proteīni, lipīdi
1 nm		mazas molekulas
0,1 nm		atoms



Gripas vīruss

8.5.attēls. Dažādu bioloģisko aģentu salīdzinošie izmēri

Bioloģisko aģentu produkti - toksīni un mikotoksīni - mikroskopisko sēnīšu ražoti produkti

1888.gadā tika pierādīts, ka difterijas bacīli (nūjiņveida baktērijas) producē indīgu vielu - **toksīnu**.

Iedala endotoksīnos un eksotoksīnos:

- **Endotoksīni** ir mikrobiālās šūnas sastāvdaļa, kas izdalās vidē tikai tad, kad šūna iet bojā vai notiek tās līze. Bakteriālo endotoksīnu avots gandrīz vienmēr ir gramnegatīvās baktērijas.
- **Eksotoksīnus** baktērijas producē augšanas laikā. Tos producē grampozitīvās baktērijas, (izņemot *Shigella Dysenteria* un *Vibrio cholerae*), kā arī pelējumi un aļģes.

Mikotoksīni

1. **Aflatoksīni** – *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*; mutagēni, kancerogēni, teratogēni
2. **Citrinīns** – *Penicillium citrinum*, *P. citreoviride*, nieru u.c. toksīni, “dzelteno rīsu sindroms”-B1vitamīna trūkums organismā
3. **Patulīns** – *Penicillium expansum*, mutagēns, kancerogēns, teratogēns
4. **Ohratoksīni** – *A.ochraceus*, *P.viridicatum*, toksīni
5. ***Claviceps purpurea* alkaloidi** – ergotamīns, ergonovīns, lizergīnskābe, izraisa ergotismu, nieru un nervu toksīni
6. **Trihotecīni** – DON jeb vomitoksīns, nivalenoli, fuzarenons; graudaugos



Pārtikā nozīmīgās pelējumsēnes un toksīni

Aspergillus ģints: *Aspergillus flavus* – aflatoksīni; *A. oryzae* – producē amilāzi (hidrolizē cieti); *A. niger* – producē citronskābi;

Geotrichum Candidum – piena pelējums;

Mucor sugas – bojā dārzeņus, lieto pārtikas fermentācijā

Penicillium ģints: *P. citrinum* – toksīns (citrinīns);

P. patulinum – toksīns (patulīns);

Rhizopus stolonifer – maizes pelējums;

Fusarium – toksīni (fuzariotoksīni) graudos;

Stachybotrys – toksīni (stahibotriotoksīni) graudos.



Piemērs

Pēc 2. Pasaules kara bijušajā Padomju Savienībā no bojātiem miltiem ceptas maizes saindējās aptuveni 1 miljons cilvēku.

*1988.g. Indijā ~50 000 cilvēku ziņoja par īpatnējas garšas (pēc kožlājamās gumijas) maizi, kas izsauca reiboni, sliktu dūšu u.c. simptomus. Pētījumos noskaidrojās, ka milti saturēja **mikotoksīnu - deoksinivalenolu** koncentrācijā 5-10 ppm.*

Environmental medicine, ed. L.Möller, 2000, p.252.



Piemērs

- *Speciālisti Rīgas jūras līcī atklājuši potenciāli toksiskās mikroskopiskās **hrizohromulīna** aļģes, kuru koncentrācija līcī 7-10 reizes pārsniedza normu. Baltijas jūrā un līcī bez hrizohromulīna aļģēm vienmēr ir arī citas toksiskās aļģes.*
- *Saindēšanās var izpausties kā kuņģa un zarnu trakta darbības traucējumi.*
- *Ar toksisko aļģu indīgajām*
- *vielām var saindēties un pat aiziet bojā dzīvnieki.*





*Lietuvas amatpersonas atklājušas no Krievijas importētā saldētas laša maltās gaļas sūtījumā cilvēka veselībai kaitīgās baktērijas **listērijas** – CNS, aknu, nieru bojājums.*

2016. 24.11.TVNET

III Bioloģisko aģentu klasifikācija

LR MK not. Nr. 189

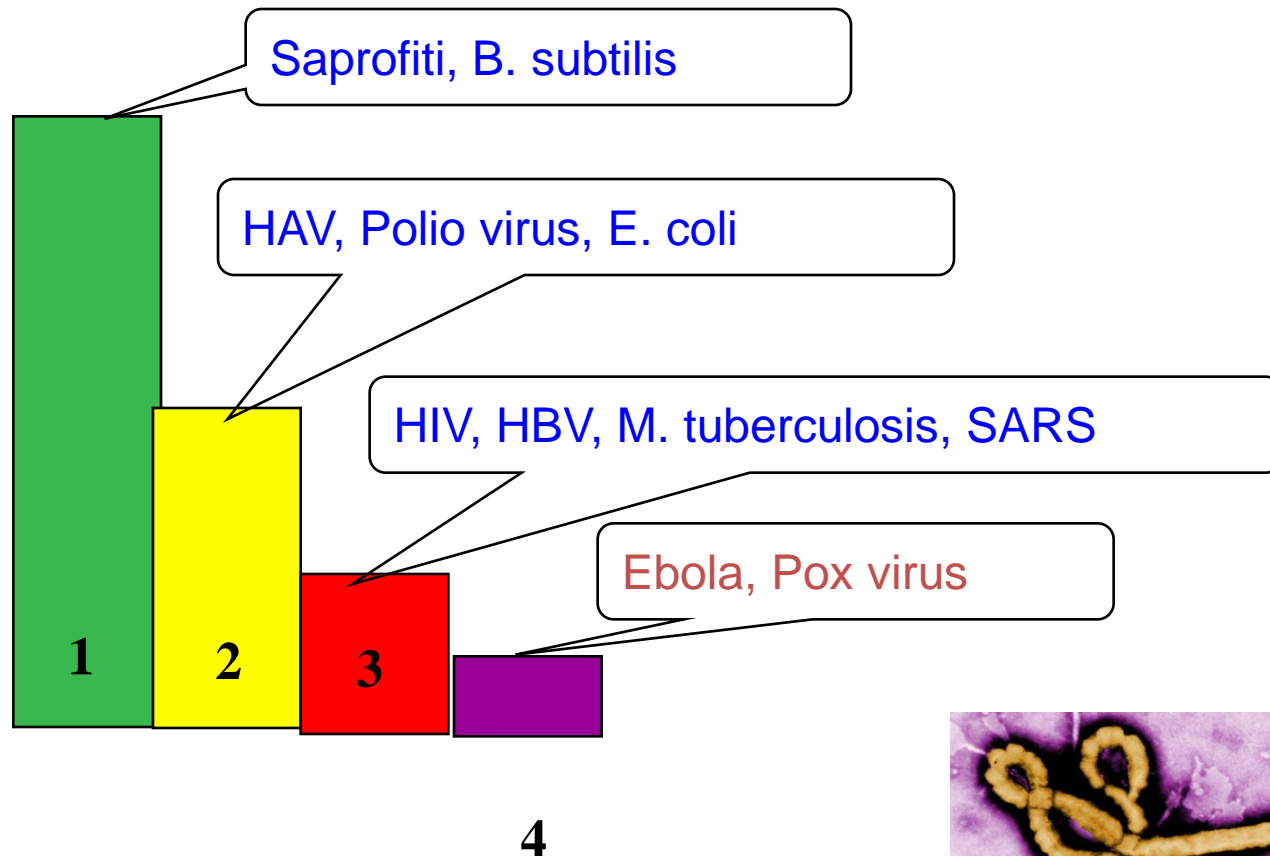
1. grupas bioloģiskais aģents - kas maz ticams izsauks cilvēka saslimšanu

2. grupas bioloģiskais aģents - var izsaukt cilvēku saslimšanu un var būt bīstams darbiniekiem, bet maz ticams, ka tas izplatīsies sabiedrībā. *Ir pieejami efektīvi profilakses pasākumi un ārstēšana*

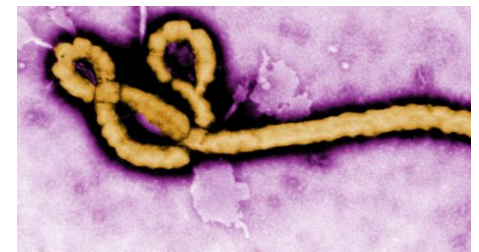
3.grupas bioloģiskais aģents - var izsaukt smagu cilvēku saslimšanu un var radīt nopietnus draudus darbiniekiem, pastāv risks izplatīties sabiedrībā. *Ir pieejami efektīvi profilakses pasākumi un ārstēšana*

4.grupas bioloģiskais aģents - var izsaukt smagu cilvēku saslimšanu, radīt nopietnus draudus nodarbinātiem, pastāv risks izplatīties sabiedrībā. *Nav pieejami efektīvi profilakses pasākumi un ārstēšana*

Klasifikācija – Potenciāls risks



Slimību profilakses un kontroles centra (SPKC) epidemioloģiskās novērošanas dati liecina, ka 2015. g. Latvijā kopumā reģistrēts 621 jauns tuberkulozes gadījums; 2016.g. - 560.



Ebola vīruss

Hepatīts A (sākumā – zarnu traktā, vēlāk – aknās). Vīruss rezistents pret dezinfektantiem, t.sk. ūdens hlorēšanu, stabils pH 3; inaktivējas vārot >5 min. Infekcijas ķēde sākas no akūta slimnieka izdalītām fekālijām. Inkubācijas periods 15-45 dienas.

Hepatīts B visbiežāk sastopamā smaga aknu slimība, ko izraisa mazs DNS vīruss.

Tas skar aknas un izraisa hroniskas ilgtermiņa sekas, piemēram, aknu cirozi, aknu vēzi, aknu mazspēju un pat nāvi.

Hepatīts C - izraisa vairāki atšķirīgi vīrusi.

2015.gadā tika reģistrēti 76 akūta B hepatīta gadījumi; 106 jauni hroniska B hepatīta gadījumi.

2015.gadā tika reģistrēti 70 akūta C hepatīta gadījumi; 1789 hroniska C hepatīta gadījumi

Bioloģisko aģentu klasifikācija atbilstīgi infekcijas riskam

Riska grupa (RG)	Infekcijas slimība	Ietekme uz sabiedrības veselību	Profilakse
RG 1	neiespējama	nenozīmīga	iespējama, bet parasti nav nepieciešama-
RG 2	slimība, bīstamība nodarbinātiem	iespējama	parasti iespējama
RG 3	smaga slimība, nopietna bīstamība nodarbinātiem	bīstama	parasti iespējama
RG 4	smaga slimība, nopietna bīstamība nodarbinātiem	nopietna bīstamība	šobrīd neiespējama

IV Potenciāli bīstamās darba vietās nodarbinātie (1)

- medicīnas darbinieki
(baktērijas, sēnītes, infekciju izraisītāji, mikobaktērijas)
- medicīnisko laboratoriju darbinieki

Medicīnas darbinieku darba vietas, kurās iespējama saskare ar bioloģiskajiem aģentiem un darbu veidi, kuros nodarbinātie var tikt pakļauti to iedarbībai

✓ *Slimnīcās*

- *Pacientu uzņemšanas nodaļas*
- *Ārstniecības nodaļas*
- *Asins pārļiešanas nodaļas*
- *Dialīzes nodaļas*
- *Dezinfekcijas un sterilizācijas nodaļas*
- *Morgs, sekciju zāle*
- *Patomorfoloģijas nodaļas*
- *Veļas mazgātavas u.c.*

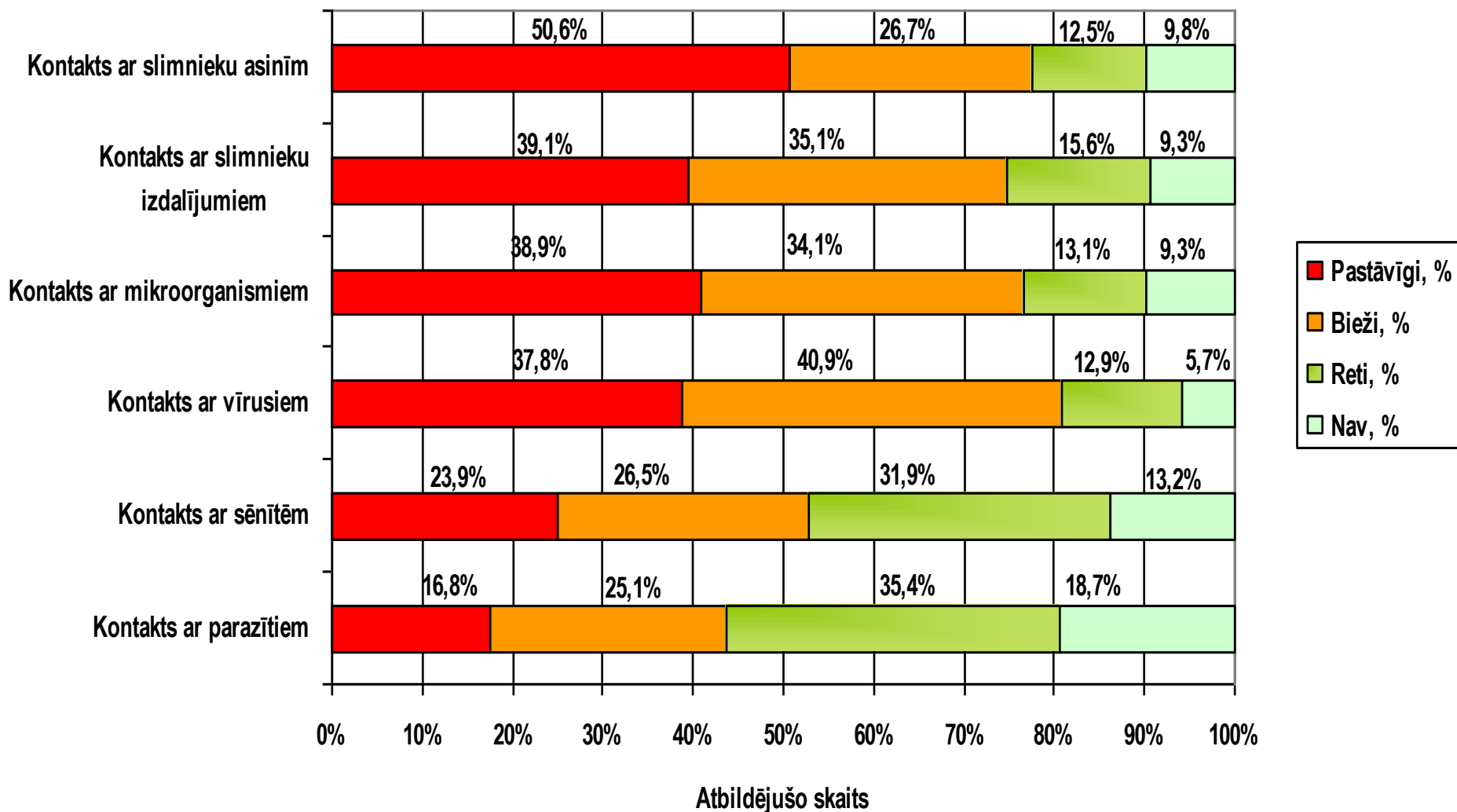


- ✓ *Zobārstniecības prakse un Stomatoloģiskās nodaļas*
- ✓ *Mājas aprūpe*
- ✓ *Zinātniskie institūti un laboratorijas*
- ✓ *Tīrīšanas un apkopes pakalpojumi medicīnas un aprūpes iestādēs*
- ✓ *Tehniskās apkopes dienesti*
- ✓ *Medicīnas atkritumu apsaimniekošanas dienests*
- ✓ *Veterinārās iestādes u.c.*



Bioloģisko riska faktoru īpatsvars un intensitāte veselības un sociālās aprūpes nodarbinātajiem

Pētījums "Darba apstākļi un riski Latvijā"



Potenciāli bīstamās darba vietās nodarbinātie (2)

- lauksaimniecībā nodarbinātie, t.sk.darbinieki, kas kontaktē ar mājdzīvniekiem, putniem u.c. (kontaktē ar endotoksīniem un mikroorganismiem, kas izsauc brucelozi, salmonelozi, trakumsērgu u.c.);
- *infekcijas slimības, kuru infekcijas avots ir dzīvnieki, sauc par **zoonozēm**; (izplatītākās zoonozes ir Sibīrijas mēris, Laima slimība, malārija, Ebolas un Rietumnīlas vīrusi.)*
- ***zooantroponožu** infekcijas izplatās starp dzīvniekiem, bet noteiktos apstākļos var inficēties arī cilvēks. Cilvēks var kļūt par infekcijas avotu citiem cilvēkiem, un infekcija turpina izplatīties kā **antroponoze**.*

Piemērs

Latvijas putnu fabrikās veiktie pētījumi parādīja, ka tur ir jaukti organiski putekļi, kas satur bioloģisko piemaisījumu - 70% proteīna, 7-10 % spalvu, pūku, atkritumu daļiņu, sēņu, mikrobus, kombikorma un tā piedevu putekļus.

*Putnu fabrikās **putekļu koncentrācija** svārstās plašās robežās: jaunputnu novietnēs – 5,0-15,5 mg/m³;*

rūpniecisko putnu novietnēs, uz pakaišiem – 11,5-84,5 mg/m³;

putnu būros- 3,0-48,2 mg/ m³;

putnu ķeršanā un telpu uzkopšanā - 150-400 mg/m³;

inkubatoros pie cāļu šķirošanas- 6,0-49,0 mg/m³.

Eglīte M. Putnkopju alerģiskās slimības, - Rīga, Zinātne, 1990.





Potenciāli bīstamās darba vietās nodarbinātie (3)

- kanalizācijas, notekūdeņu, atkritumu saimniecības darbinieki (aerobās un anaerobās baktērijas, aktinomicētas, endo-, eksotoksīni);
- ūdens sistēmas apkalpojošie darbinieki (gram+ un gram- baktērijas);
- mežizstrādes un kokapstrādes darbinieki (leptospirozes, amebiāzes, ornitozes);



*Atrastas 28 veidu baktērijas, 12-
sēnītes, no kurām 8 un 7 veidi
tika atzīti par alerģiju
izraisošiem vai imūntoksiskiem.*



Potenciāli bīstamās darba vietās nodarbinātie (4)

- biodegvielas ražotāji;
- biotehnoloģijas, pārtikas un mikrobioloģiskajā rūpniecībā nodarbinātie (baktērijas, koliformās baktērijas, sēnītes, industriālie m/o, pārtikas produkti);
- militārie un cietuma apsardzes darbinieki (HIV; HCV; HBV);
- gaisa mitrinātāju / kondicionētāju tehniskās apkopes darbinieki.



- Šveicē katru gadu: >100 personām konstatē alerģiju no miltu putekļiem un > 50 darbinieki spiesti mainīt darbu, jo nepanes miltu putekļus
- Zviedrijā - aptaujā (n=2 226) 28% darbinieku konstatēta astma, bronhīti, rinīti.



V Bioloģisko aģentu iedarbība uz organismu

- **infekcioza procesa attīstība** - putekļu mikrobu aerosoli ar daļiņu izmēru mazāku par $0,1 \mu\text{m}$ un izteiktu bioloģisko aktivitāti iekļūst alveolās un bronhiolās;
 - **imunoloģisko funkciju izmaiņas** (pazemināta ādas aizsargspēja un baktericīdās īpašības, nomākta leukocītu fagocitārā funkcija, biogēno amīnu, beta un gamma globulīnu palielināšanās asinīs u.c.);
 - **alerģiskas saslimšanas** (ekzēma, nātrene, konjunktivīts, blefarokonjunktivīts);
 - **respiratorās sistēmas saslimšanas** (rinosinusopātija, bronhiālā astma u.c.);
- bioloģiskie aģenti var iekļūt saimnieka organismā ieelpojot, tieša vai netieša kontakta ceļā, penetrējot vai caur gremošanas traktu.
 - rezultāts ir atkarīgs no aģenta virulences, inficēšanās ceļa, saimnieka imunitātes un veselības stāvokļa.

VI Bioloģisko aģentu ekspozīcijas novērtēšana darba vietās

Bioloģisko aģentu identificēšanai pielieto indikatorus:

- kopējās ainas indikatori – **kopējais mikroorganismu skaits (KVV/m³)**;
- grupu indikatori – novērtē mikroorganismu (baktēriju, sēnīšu u.c.) kā homogēnu bioloģisko aģentu vai no tiem iegūtu **produktu grupas**;
- specifiskie indikatori – tiek norādīti un noteikti **specifiski bioloģiskie aģenti**, kas ir tieši saistīti ar konkrētām darba vietām vai veidiem;
- individuālie indikatori – paredzēti **specifiskām problēmām**, kas konstatētas saistībā ar konkrētiem bioloģiskiem aģentiem, var veikt individuālu sugu izpēti.

A) Bioloģisko aģentu paraugu ņemšanas metodes

1.sedimentācijas (dabiskā nosēšanās) metode. Gaisā atrodošies bioloģiskie aģenti tiek savākti uz horizontālas barotnes (agārs uz Petri plates vai plates RODAC), izmantojot to nosēšanās spēju gravitācijas iespaidā.

2.trieciena (impakta) metode. Šī metode pamatojas uz vakuuma sūkņa izmantošanu, kad sūkņa iesūktais gaiss izplūst caur atveri un tiek virzīts uz barotnes virsmu, ar kuru ir pārklāta piemērota plate. Iesūkšanas jauda var būt dažāda – no 10 līdz 180 l/ min.

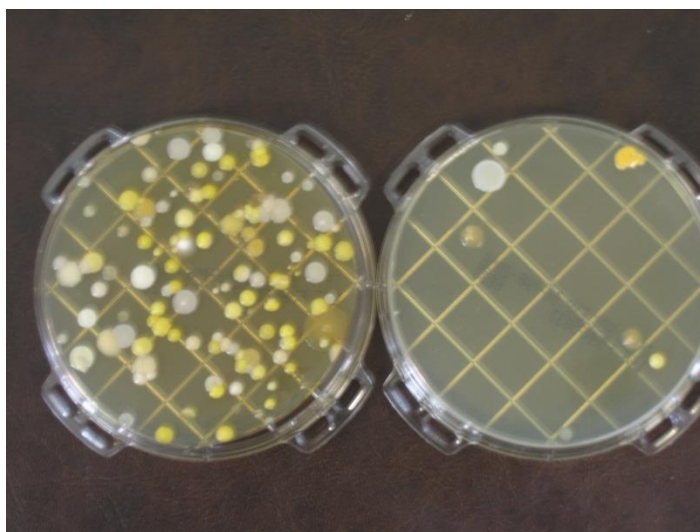
3.virsmu paraugu metode nosaka bioloģisko aģentu skaitu, kas atrodas uz dažādām virsmām.

To izmanto pārtikas rūpniecībā, pārbaudot dezinfekcijas līdzekļu efektivitāti, novērtējot bioloģisko aģentu klātbūtni uz medicīnas instrumentiem, gaisa vadu iekšienē u.c.

Firmas Milipore gaisa sūkņis

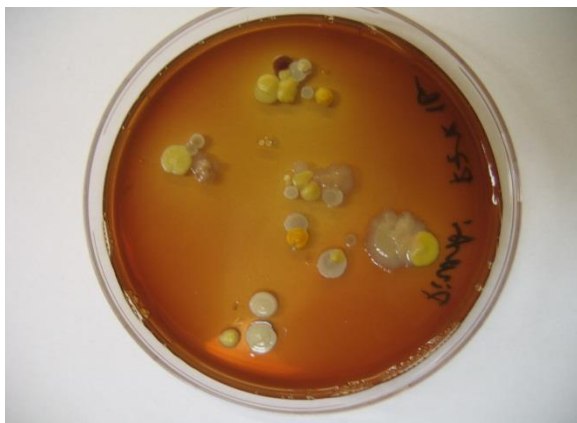


- Pēc paraugu noņemšanas un vadoties no nosakāmo bioloģisko aģentu rakstura, plates tiek ievietotas atbilstošā temperatūrā, kur notiek minēto aģentu augšana, veidojot kolonijas iedarbības punktā.
- Tiek veikta koloniju skaitīšana un tiek aprēķināts, cik koloniju veidojošās vienības **(KVV) ir 1m³ gaisa.**



Lai veiktu specifisku bioloģiskā aģenta noteikšanu, notiek tā pārsēšana identiskā vidē

- Mikroorganismu kopējā skaita noteikšana (KVV) izmanto gaļas peptona agara barotni, inkubācija 48 st.;
- hemolītisko mikroorganismu noteikšanai - asins agara barotni, inkubācija 24st. (37 oC)+ 24 st. (istabas t °C)';
- sēņu daudzuma noteikšanai- Saburo barotni, inkubācija 5 diennaktis.



Tālāk pielieto **identifikācijas reakcijas**, veic specifisku iekrāsošanu un izpēta to morfoloģiju. Kad bioloģiskais aģents ir identificēts, pārbauda, vai tas ir iekļauts MK noteikumu nr.189 1. pielikuma sarakstā un vadoties pēc riska pakāpes, **klasificē aģentu kādā no četrām riska grupām.**

B) Metodes, kas uzrāda šūnu elementu klātbūtni

Šīs metodes uzrāda mikroorganismu šūnu struktūru elementus, kas varētu radīt veselības traucējumus.

- Endotoksīni – AER endotoksīniem ir 200 ng/m³.
- Glukonāti (parāda sēnīšu piesārņojumu gaisā).
- Ergosterols – (tiek izmantots kā sēnīšu piesārņojuma biomarķieris).

Bioķīmiskie identifikācijas testi



VII Normatīvie dokumenti

- **WHO Air Quality Guidelines for Europe**, 2nd ed., European series No.91, WHO Copenhagen, 2000.
- **INDOOR AIR QUALITY (IAQ) ASHRAE Standard USA**, (ASHRAE- Amerikas apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas inženieru savienības vadlīnijas) (2003).
- **Bioaerosols: Assessment and Control (ACGIH 1999)**
- **The Industrial Hygienists Guide to Indoor Air Quality Investigations (AIHA, 1999)**
- **EPA Guidelines**

Iekštelpu gaisa mikrobioloģiskā piesārņojuma Rekomendējošie normatīvie lielumi*

• tīrs gaiss ziemas periodā

- kopējais mikroorganismu daudzums (KVV – koloniju veidojošās vienības) – līdz **4500 KVV /1 m³**;
- sēnīšu skaits (raugi un raugiem līdzīgas sēnītes) – **līdz 80 KVV/1 m³**;
- pseudomonas – gaisā nedrīkst būt neviena KVV;
- streptokoki u.c. patogēnie mikroorganismi – **līdz 36 KVV /1 m³**.

• tīrs gaiss vasaras periodā

- kopējais mikroorganismu daudzums (KVV – koloniju veidojošās vienības) – līdz **1500 KVV /1 m³**;
- sēnīšu skaits (raugi un raugiem līdzīgas sēnītes) – **līdz 80 KVV/1 m³**;
- pseudomonas – gaisā nedrīkst būt neviena KVV;
- streptokoki u.c. patogēnie mikroorganismi – līdz **16 KVV /1 m³**.

* Metodiskās rekomendācijas praktiskajām nodarbībām vispārējā mikrobioloģijā, Rīga, RSU, 2005.

MK noteikumi

**Nr. 189 Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar
“bioloģiskajām vielām”** (2002.g.21.05)

**Nr. 60 Noteikumi par obligātajām prasībām ārstniecības
iestādēm un to struktūrvienībām** (2009. 20.01.)

Nr.431 Higiēnas prasības sociālās aprūpes institūcijām
(2000. 12.12.)

Nr.38 Peldvietas izveidošanas un uzturēšanas kārtība
(2012.gada 10.01)

**Nr.22 Noteikumi par higiēnas prasībām kosmētiskajiem
kabinetiem** (2001. 16.01.)

Nr.71 Noteikumi par higiēnas prasībām frizētavām
(2009. 27.01.)

Baktēriju un Sēņu rekomendējošā koncentrācija iekštelpu gaisā ziemas periodā

Baktērijas - 5000 KVV /1 m³ (KVV - koloniju veidojošās vienības)

Sēņu sporas - 500 KVV /1 m³ gaisa

(Reponen et al. Normal Range Criteria for Indoor Air Bacteria and Fungal Spores in a Subarctic Climate, 1992 Indoor Air, Vol. 2, Issue 1, p. 1–64)



VIII Riska novērtējums

(MK Nr. 189)

- pirms darba uzsākšanas,
- ne retāk kā reizi gadā,
- regulāri jāatjaunina,
- ja mainās darba apstākļi,
- ja konstatē no darba atkarīgas slimības.

Riska novērtējums – pieejamās informācijas vākšana

1. Informācija, kas attiecas uz bioloģisko aģentu
2. Informācija, kas attiecas uz veicamo darbu
3. Informācija par paredzamo ekspozīciju
4. Informācija, kas attiecas uz slimībām, kas saistītas ar bioloģisko aģentu darba vietā

Riska novērtējums

Informācija, kas attiecas uz veicamo darbu

- Kādas ir darba procedūras?
- Kādi ir tipiskākie soļi / etapi darba procedūrās ?
- Kur bioloģiskais aģents sastopams darba vietā?
- Kāda ir nodarbinātā ekspozīcijas pakāpe un ilgums?
- Vai ir bioloģiskā aģenta specifiska pārnese saistībā ar veicamo darbu?
- Vai ir vispārēja informācija par ekspozīciju?

Riska novērtējums

Bioloģiskais aģents

- Kāda veida bioloģisko aģentu var uzrādīt?
- Vai bioloģiskais aģents ir būtisks veselībai?
- Kā šis bioloģiskais aģents klasificējams (risku grupa)?
- Kāds pārnesšanas veids ir būtisks šim bioloģiskajam aģentam?

Riska novērtējums

Darba devēja pienākumi

- noteikt darba vietas un veidus, kurās nodarbinātie ir vai var tikt pakļauti bioloģisko aģentu ietekmei;
- noteikt nodarbinātos, kuri ir vai var tikt pakļauti bioloģisko aģentu ietekmei;
- noteikt pasākumus, kas jāveic, lai novērstu vai mazinātu bioloģisko aģentu radīto risku līdz iespējami zemākajam līmenim;
- noteikt drošības pakāpes atbilstoši riska pakāpei .

- ja iespējams, ierobežo nodarbināto skaitu,
- veic kolektīvos un individuālos darba aizsardzības pasākumus,
- periodiska un nepārtraukta kontrole bioloģisko aģentu noteikšanai darba vidē,
- dezinfekcija, dezinsekcija, deratizācija u.c.;
- atkritumu ātra un droša aizvākšana,
- atkritumu apsaimniekošanas kārtību nosaka „ Atkritumu apsaimniekošanas likums (14.12.2000.) un ar to saistītie

Riska vērtējuma piemēri

Bioloģiskie faktori					
dzīvnieku uzbrukumi, suņu kodumi, trakumsērga	dzīvnieku uzbrukumi (fiziska trauma)	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Skrāpējuma, skrambas, kodiņa radītas brūces, traumas (nelaimes gadījums, arodsaslimšanas)	III	Darba laikā būt uzmanīgiem, aizsardzības līdzekļus, ja notiek nekavējoties brūci apmazgāt un pārsiet vai lietot plāksteri no aptiecinātas. Darba laikā ievērot instrukciju prasības.
	slimu dzīvnieku kodumi (trakumsērga)	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Skrāpējuma, skrambas, kodiņa radītas brūces, traumas (nelaimes gadījums, arodsaslimšanas)	III	Pirms darba uzsākšanas, pāliec veselības stāvokli, nepieciešamā nepieciešamo potēšanas ārkārtīgos laikā ievērot darba aizsardzības prasības.
infekcijas slimības, kas izplatās ar asinīm vai citiem organisma šķidrumiem, piemēram, B hepatīts, C hepatīts, HIV	saduršanās vai sagriešanās iespēja un infekciju klātbūtne	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Nejauša inficēšanās (arodsaslimšanas)	III	Ja notikusi kāda darbinieka savainojums, sagriešanās, būt uzmanīgiem, ne lietot vienreizējās lietošanas cimdus sevšām asinīm, audu šķidrumiem, kārtni un personīgo higiēnu ar sanitārajās telpās.
citi mikroorganismi, kas var izraisīt slimības, bakterioloģiskie preparāti	darbs, kas saistīts ar baktēriju, vīrusu un citu mikroorganismu (kas citur atsevišķi nav minēti) klātbūtni vai to izdalīšanos	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Infekcijas, saslimšanas, saskaroties ar eksperimentāliem preparātiem, vielām (nelaimes gadījums, traumatisms)	III	Stingri ievērot darba aizsardzības prasības, veicot darbu ar dzīvnieku uzmanīgam, lietot individuālos līdzekļus.
sēnītes, kas var izraisīt slimības	darbs, kas saistīts ar sēnīšu klātbūtni vai to izdalīšanos	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Elpošanas traucējumi, alerģiskas ādas, elpceļu, gļotādu saslimšanas (arodsaslimšanas)	III	Darba laikā ievērot darba aizsardzības prasības, darba laikā lietot individuālos līdzekļus, veikt regulāru uzkošanu telpās.
cilvēku un dzīvnieku parazīti, kas var parazitēt cilvēka organismā	darbs, kas saistīts ar parazītu klātbūtni vai to izdalīšanos	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Invadēšanās no slimiem dzīvniekiem (arodsaslimšanas nelaimes gadījums)	III	Darba laikā ievērot darba aizsardzības prasības, darba laikā lietot individuālos līdzekļus. Darbu uzsākot parliedzinoties par dzīvnieku uzmanīgam.
alerģēni	darbs ar alerģiskas reakcijas izraisošām vielām	Mk not. 189./2003., 660./2007.	Koka putekļu, skaidu, dzīvnieku putekļu klātbūtne darba vidē, dezinfekcijas un tīrīšanas līdzekļu izmantošana darba laikā	III	Veikt obligātās veselības pārbaudes. Ievērot darba un atpūtas prasības, lietot individuālos aizsardzības līdzekļus.

Darba vietas riska faktoru novērtējums

Datums:

Darba vide: stomatoloģijas privātprakse

Profesija/amats: zobārstniecības māsa

Darba veids: asistēšana zobārsta darba procesā, materiālu sagatavošana, instrumentu dezinfekcija, virsmu uzkopšana, dezinfekcija

Riska faktori, to identifikācija	Atbilde			Riska pakāpe I – V	Riska sekas	Komentāri, rekomendējamie preventīvie pasākumi
	1	2	3			
Bioloģiskie faktori				III	Infekciju slimības, alerģiskās saslimšanas	Darba procesā vienmēr izmantot aizsargcimdus; Nepieciešamības gadījumā lietot arī elpceļu aizsargmasku; Gadījumos, kad netišām tiek pārdurti aizsargcimdi, traumēt rīkoles saskaņā ar darba aizsardzības instrukcijā noteikto
Vai darbs tiek veikts vietās, kur ir iespējams kontakts ar bioloģiskajiem faktoriem?		Tiek				
ērces	Nē, nav					
A hepatīts	Nē, nav					
B, C hepatīts		Jā, ir				Kontakts ar asinīm, siekalām
HIV		Jā, ir				Kontakts ar asinīm, siekalām
citi (vīrusi, sēnītes u.c.)		Jā, ir				Darba procesā izmanto lateks cimdus
Vai ir veikta vakcinācija pret atbilstošajām aroda infekcijām?	Jā, ir					Ir veikta darbinieku vakcinācija pret hepatītu B
Vai darbinieki ir pakļauti sakošanas riskam?	Nē, nav					
Vai ir iespējams kontakts ar insektiem?	Nē, nav					
Vai ir iespējami indīgu dzīvnieku (čūsku) kodumi?	Nē, nav					
Vai ir iespējams kontakts ar latvāņiem?	Nē, nav					

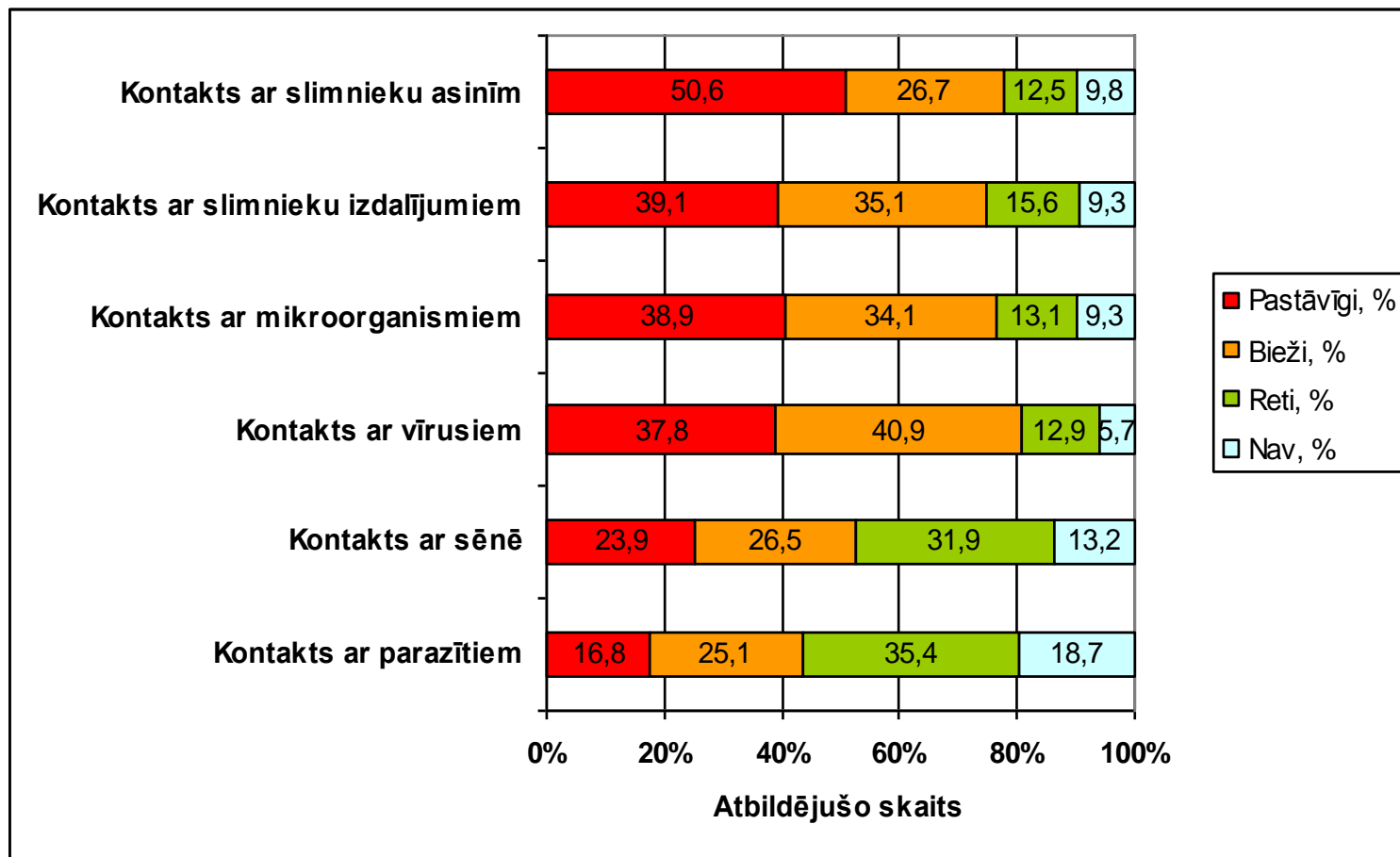
Riska vērtējums veselības un sociālās aprūpes iestādēs

Vairāk kā 20 dažādas infekcijas tiek pārnestas ar asiem priekšmetiem/adatām, t.sk. sifiliss, malārija, hepatīts B un C, herpes, HIV u.c.

levainojumus ar asiem priekšmetiem rada ne tikai adatas, bet jebkuri asi priekšmeti, kuri tiek lietoti veselības aprūpē - adatas, lancetes, skalpeļi, plīsis stikls u.c.



Bioloģisko risku faktoru īpatsvars un intensitāte veselības un sociālās aprūpes nodarbinātajiem (pētījums "Darba apstākļi un riski Latvijā, 2007.)



Atbilstoši Latvijas Hepatīta Biedrības datiem ~1% no akūta **B hepatīta** pacientiem un ~ 3% no aktīva **C hepatīta** pacientiem ir inficējušies, strādājot veselības aprūpē.

Pēdējo 3 gadu laikā ar potenciāli inficētu adatu vai līdzīgu priekšmetu ir sadūrušies 35,5% aptaujāto veselības un sociālās aprūpes darbinieku

Riska vērtējums medicīnas darbiniekiem Lietuvā

51,4% respondentu saskārušies ar asiem priekšmetiem,

62,1% tika pakļauti bioloģiskiem šķidrumiem,

39,6% respondenti – pakļauti abiem faktoriem.

Ādas un acu pakļaušana bioloģiskiem šķidrumiem - attiecīgi 63% un 20% gadījumu. Lielākā daļa iedarbības bija asins izšļākšanās (60%).

Ārstiem visbiežāk novēroja asas traumas operācijas laikā (79,3%), medicīnas māsām - instrumentu sagatavošanas laikā (35,1%), atbalsta personālam - atkritumu iznīcināšanas laikā (75,8%).

Vairākums respondentu (86%) nebija vakcinēti ar HB vakcīnu.

Greta Gailienė, Regina Cenenkienė, 2009. Professional biological risk factors of health care workers, Hospital of Kaunas University of Medicine, Lithuania, Medicina (Kaunas); 45(7)

Mikrobioloģiskais piesārņojums birojā (janvāris)

Nr	Paraugu ņemšanas vieta	Rādītāji				Noteikto mikroorganismu sastāvs
		Kopējais mikrobu skaits uz barotnes GPA (KVV/m ³)	Mikrobu (sēnīšu) skaits uz barotnes SA (KVV/250l)	Patogēno koku grupu skaits uz AA barotnes	Patogēno stafilokoku skaits uz ODZSA barotnes	
1	Prezidenta darba kabinetā nr. 807, uz darba galda	246	25	0	0	Sarcina, Micrococcus, Staphylococcus saprophyticus, Staphylococcus epidermidis, Bac. subtilis, Mucor, Penicillium.
2	Sabiedrisko attiecību un reklāmas daļas vadītājas darba kabinetā	428	49	0	0	Sarcina, Micrococcus, Staphylococcus saprophyticus, Staphylococcus epidermidis, Bac. subtilis, Mucor, Penicillium.
3b	Informatīvā daļa, operatoru darba telpā nr. 227 – 228	1450	24	0	0	Sarcina, Staphylococcus saprophyticus, Staphylococcus epidermidis, Bac. subtilis, Mucor, Aspergillus, Penicillium.

Rekomendējamie lielumi ziemas periodā:

- kopējais mikroorganismu daudzums – līdz 1500 KVV/m³; sēnītes un raugi – līdz 500 KVV/m³; pseudomonas – gaisā nedrīkst būt neviena KVV; stafilokoki – līdz 36 KVV/m³

Paraugi ir paņemti biroja telpās pirms tīrīšanas un pēc telpu tīrīšanas, **iztīrītas tikai telpas un kondicionēšanas sistēmas**. Pati ventilācijas sistēma nav tikusi tīrīta. Ēkai ir trīs stāvi, atrodas starp daudzstāvu mājām. Gaisu ņem no jumta. Darbinieki sūdzas par sliktu pašsajūtu.

049 – TP/1; v 8

Testēšanas rezultāti

Mikrobioloģija

Testēšanas process: gaisa paraugi tika ņemti ar SAS Super 100 iekārtu, kurā ievietotas Petri plates ar speciālām barotnēm: Saburo (SA) barotne - sēnīšu un raugu noteikšanai. Gaisa paraugu ekspozīcijas laiks ar iestādītu aparāta režīmu 100 L/min. Gaisa paraugu ņemšanas punkti saskaņoti ar pasūtītāju. Laboratorijā paraugu uzsējumus kultivē: SA barotnes - 25 °C, 5 dienas. Rezultāti noformēti **KVV/m³** (koloniju veidojošās vienībās) pēc iekārtas SAS Super 100 korekcijas atbilstošās tabulas.

Darba vietas Nr.	Darba vietas apraksts	Sēnīšu skaits, KVV/m ³ ^a	Atrastie mikroorganismi
1.	Atvērtā tipa birojs, 3. stāvs. R.Nartiša d/v. Darbs ar datoru. Logi mērījumu laikā aizvērti. Mērījumi veikti darbinieka darba zonā.	228	Ir izaugušas pelējuma sēnīšu kolonijas: <i>Penicillium spp.</i> , <i>Aspergillus spp.</i> un <i>Mucor.spp.</i> , kā arī raugu un raugiem līdzīgu sēnīšu kolonijas.
2.	Atvērtā tipa birojs, 3. stāvs. Klientu serviss. Darbs ar datoru. Mērījumi veikti darbavietā tuvāk ieejas durvīm.	212	

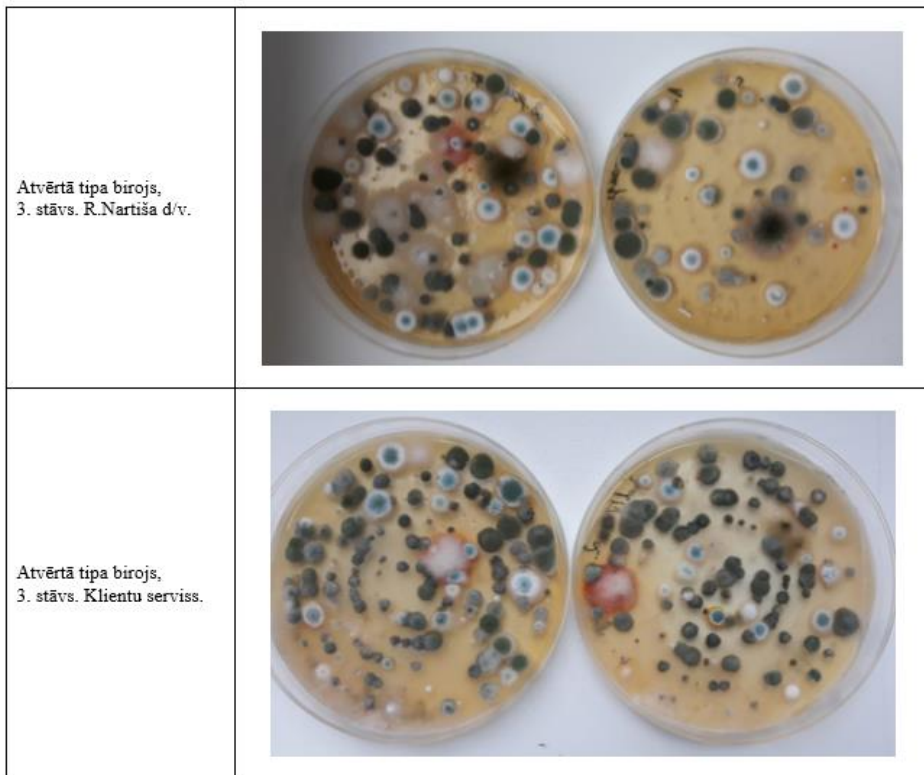
Pēc tīrīšanas !!!
316KVV/m3
476 KVV/m3

Piezīmes:

^aKVV – kolonijas veidojošās vienības

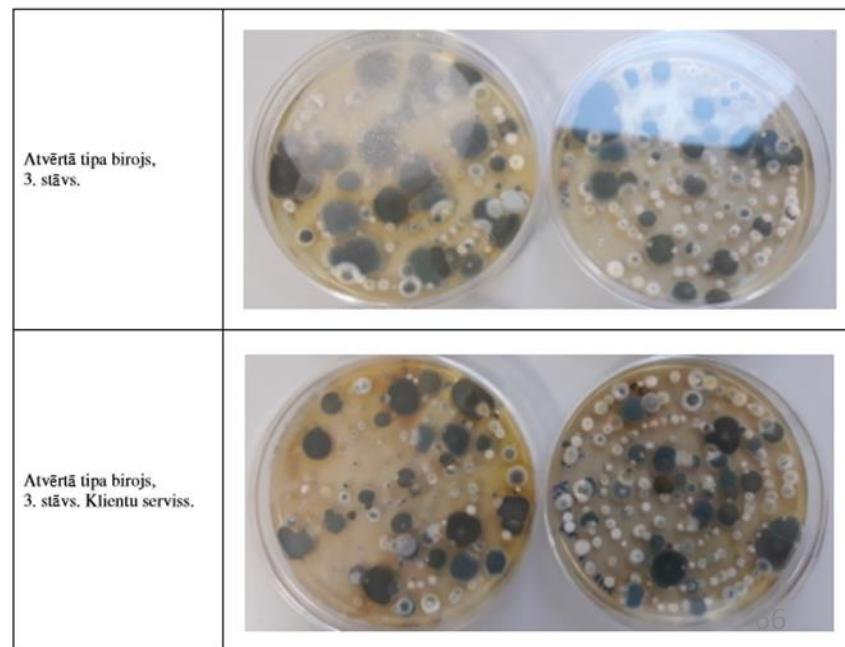
Rekomendējamie lielumi iekštelpu gaisa mikrobioloģiskā piesārņojuma novērtējumam atbilstoši „Indoor air quality in office buildings, Health Canada. Indoor air quality in office buildings: a technical guide, 1993”

- kopējais mikroorganismu daudzums – ≤ 500 KVV /m³;
- sēnītes un raugi – ≤ 150 KVV/m³;
- Pseudomonas – gaisā nedrīkst būt nevienas KVV;



Pirms tīrīšanas ←

→ Pēc tīrīšanas



Pelējums iekštelpās izdala **gaistošos organiskos savienojumus** :



augstākos spirtus (C6-40);

ketonus (acetoni, acetofenons...);

organiskās skābes

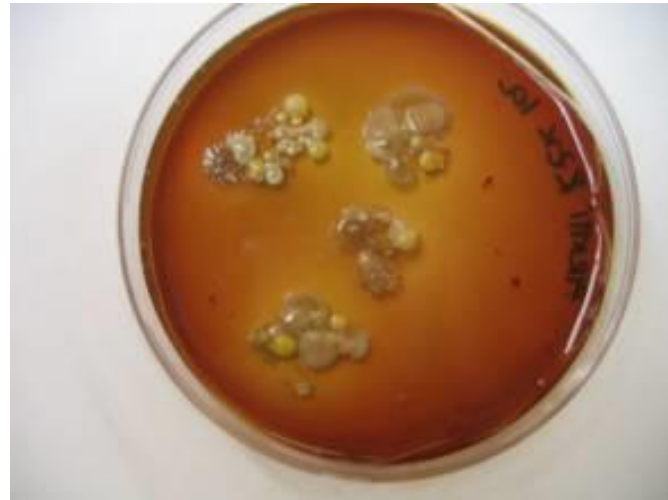
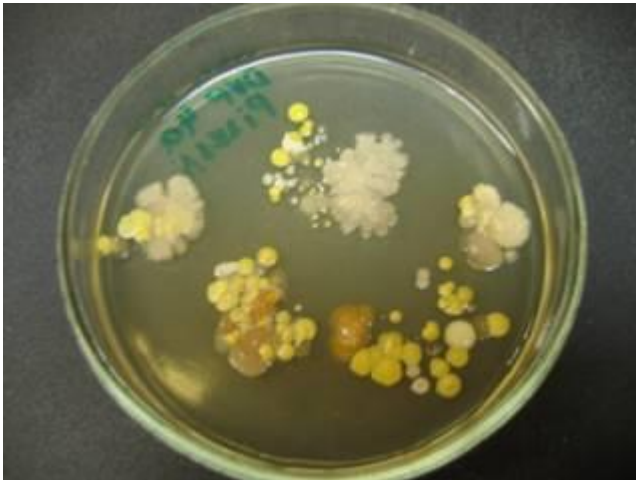
(etiķskābe, skudru skābe, ftalskābe).

Rada pelējuma sasmakuma smaku.

NO_x un **glukānus** (glukāni ir daudzu sēņu šūnu sienīņu komponenti).

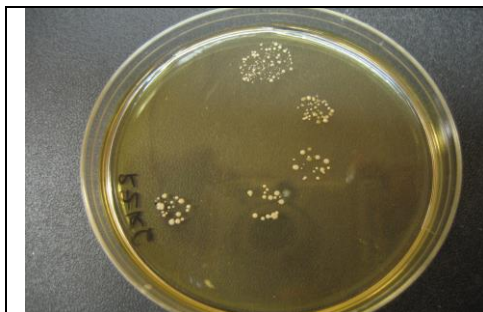
Ieelpošana izraisa elpceļu kairinājumu un iekaisumu.

“Netīrā nauda”



1. tabula. Mikroorganismu raksturojums un salīdzinājums uz darbinieku pirkstiem, kas strādā ar naudu un kas strādā ar dokumentiem Daugavpils filiālē.

Darbinieku grupas	Kopējie mikroorganismi, KVV	Pelējuma, rauga u.c. sēnes, KVV	Stafilokoki, patogēnie u.c.mikroorganismi, KVV	
			asins barotne	olas dzeltenuma, sāls barotne
Darbinieki (KONTROLE), kas strādā ar dokumentiem (nevis naudu)	74	16	0/24	3/38
Kasiere, kas skaita monētu naudu	101	41	18/88	0/31
Kasiere 1, kas strādā ar papīra naudu	79	18	5/26	0/24
Kasiere 2, kas skaita papīra naudu	87	40	2/80	0/18



. attēls. Pirkstu nospiedumi darbiniecei, kas strādā ar dokumentiem. Kopējo mikroorganismu kolonijas uz TSA barotnes.



Pirkstu nospiedumi darbiniecei, kas skaita monētas. Kopējo mikroorganismu kolonijas uz TSA barotnes



Pirkstu nospiedumi darbiniecei, kas skaita monētas. Mikroorganismu kolonijas uz asins agāra barotnes.

IX Universālie piesardzības pasākumi

- viss personāls ir informēts par piesardzības pasākumiem;
- viss personāls zina iemeslus, kuru dēļ ir jārīkojas norādītajā veidā;
- darbiniekiem ir atbilstošas zināšanas un izturēšanās.

Izdalāmi šādi universāli piesardzības pasākumi:

1.Vakcinācija (aktīva imunizācija).

Jāvakcinējas visiem tiem nodarbinātajiem, kas darba pienākumus veic vidē, kurā ir tiešs vai netiešs kontakts ar inficētu personu asinīm un citiem organisma šķidrumiem vai izdalījumiem (piem. vakcinācija pret hepatītu B)

2. Personīgās higiēnas normas

3. Barjeras veida aizsardzības elementi

Barjeras veida aizsardzības elementi ir cimdi, maskas, virsvalki.

Cimdi jālieto obligāti:

- ja nodarbinātam ir nesadzijuši, strutojoši vai sulojoši ievainojumi, grieztas brūces, ādas savainojumi u.c.;
- ja tiek veiktas darbības ar asinīm, ar asini saturošiem vai organisma šķidrumiem, audiem;
- ja ir kontakts ar neveselu ādu vai gļotādu;
- veicot darbības ar priekšmetiem, instrumentiem, materiāliem, uz kuriem nonākušas asinis;
- veicot invazīvas darbības.

Maskas, acu aizsargi, virsvalki jālieto gadījumos, kad iespējams kontakts ar asinīm vai organisma šķidrumiem, lai izslēgtu to nokļūšanu uz acu gļotādas, mutē, degunā vai izšļakstīšanos uz apģērba.

Barjeras veida aizsardzības elementi jeb **Individuālie aizsardzības līdzekļi**

- Darba apģērbs/virsvalki
- Elpošanas sistēmas aizsardzības līdzekļi/maskas
- Acu aizsargi
- Speciāli apavi
- Cimdi



4. Uzmanīga apiešanās ar asiem un smailiem priekšmetiem

Medicīnas personāls, kas veic darbības ar asiem priekšmetiem, ir atbildīgs par to pareizu lietošanu un iznīcināšanu

5. Pareiza instrumentu un virsmu dezinfekcija un sterilizācija





Bioloģisko bīstamību apzīmējošā drošības zīme un biežāk lietojamās aizlieguma un rīkojuma drošības zīmes darba vietās, kurās iespējama saskare ar bioloģiskajiem aģentiem

Material Safety Data Sheets (MSDS)

www.phac-aspc.gc.ca/index-eng.php

- **Staphylococcus aureus** - MATERIAL SAFETY DATA SHEET - INFECTIOUS SUBSTANCES
- SECTION I - INFECTIOUS AGENT
- NAME: *Staphylococcus aureus*
- SYNONYM OR CROSS REFERENCE: Staphylococcal diseases, impetigo, toxic shock syndrome, food poisoning, intoxication
- CHARACTERISTICS: Gram positive cocci, usually in clusters; coagulase positive; non-spore forming; non-motile; many strains produce exotoxins including staphylococcal enterotoxins A,B,C,D,E, toxic shock syndrome toxin (TSST-1) and exfoliative toxins A, and B
- SECTION II - HEALTH HAZARD

Paldies par uzmanību!

???

