



Upplýsingar um atvinnusjúkdóma; leiðbeiningar um greiningu



Framkvæmdastjórn ESB

Upplýsingar um atvinnusjúkdóma; leiðbeiningar um greiningu

Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins

Stjórnarsvið atvinnu- og félagsmála og jafnra tækifæra
(Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities)
F4 eining

Handriti lokið í janúar 2009

Hvorki framkvæmdastjórn Evrópusambandsins né nokkur aðili sem kemur fram fyrir hönd framkvæmdastjórnarinnar bera ábyrgð á notkun upplýsinganna sem er að finna í þessu riti.

© Ljósmynd á forsiðu Sartorius Stedim Biotech S.A.

***Europe Direct is a service to help you find
answers to your questions about the
European Union***

**Freephone number (*):
00 800 6 7 8 9 10 11**

(*) Certain mobile telephone operators do not allow access to 00 800 numbers or these calls may be billed.

More information on the European Union is available on the Internet. (<http://europa.eu>).

Cataloguing data can be found at the end of this publication.

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009

ISBN 978-92-79-11483-0

doi 10.2767/38249

© European Communities, 2009

Reproduction is authorised provided the source is acknowledged.

Printed in Luxembourg

PRINTED ON WHITE CHLORINE-FREE PAPER

	Efnisyfirlit	Blaðsíðunúmer
	Formáli	5
	Upplýsingar fyrir lesendur	14
Viðauki I nr.	Heiti færslu	
1	Sjúkdómar af völdum eftirtalinna efna	
100	Akrýlnítríl	15
101	Arsen eða efnasambönd þess	17
102	Beryllíum (glucinium) eða efnasambönd þess	19
103.01	Kolsýringur (kolmónoxíð)	22
103.02	Koloxýklóríð (fosgen)	24
104.01	Blásýra	25
104.02	Sýaníð og efnasambönd þess	27
104.03	Ísósýanöt	29
105	Kadmíum eða efnasambönd þess	33
106	Króm eða efnasambönd þess	36
107	Kvikasilfur eða efnasambönd þess	39
108	Mangan eða efnasambönd þess	43
109.01	Saltpéturs sýra	46
109.02	Oxíð köfnunarefnis	47
109.03	Ammóník	48
110	Nikkel eða efnasambönd þess	50
111	Fosfór eða efnasambönd þess	52
112	Blý eða efnasambönd þess	54
113.01 og 113.02	Brennisteinssýra og brennisteinsoxíð	58
113.03	Koldísúlfíð	61
114	Vanadíum eða efnasambönd þess	64
115.01	Klór	66
115.02	Bróm	68
115.04	Joð	69
115.05	Flúor eða efnasambönd þess	70
116	Alfatísk eða alisýklísk vetniskolefni sem eru unnin úr jarðoliuspritti eða bensíni Alfatísk eða alisýklísk vetniskolefni sem eru unnin úr jarðoliuspritti eða bensíni	73
117	Halógenaðar afleiður alifatískra eða alisýklískra kolvatnsefna Halógenaðar afleiður alifatískra eða alisýklískra kolvatnsefna	77
118	Bútýl-, metýl- og ísóprópýlalkóhól	90
119	Etýlenglýkól, díetýlenglýkól, 1,4-bútandíól og nítraðar afleiður glýkólanna og glýseróls Etýlenglýkól, díetýlenglýkól, 1,4-bútandíól og nítraðar afleiður glýkólanna og glýseróls	92
120	Metýleter, etýleter, ísóprópýleter, vínýleter, díklórísóprópýleter, gvæjakól, metýleter og etýleter af etýlenglýkóli Metýleter, etýleter, ísóprópýleter, vínýleter, díklórísóprópýleter, gvæjakól, metýleter og etýleter af etýlenglýkóli	

	Metýleter, etýleter, ísóprópýleter, vínýleter, díklórísóprópýleter, gvæjakól, metýleter og etýleter af etýlenglýkóli	94
121	Asetón, klóraseton, brómaseton, hexaflúorasetón, metýletýlketón, metýl-n-bútýlketón, metýlísóbútýlketón, díasetónalkóhól, mesitýloxíð, 2-metýlsýklóhexanón	100
122	Lífrænir fosfórestrar	101

123	Lífrænar sýrur	105
124	Formaldehýð	108
125	Alifatískar níttraðar afleiður	110
126.01	Bensen eða hliðstæður þess (hliðstæður bensens eru skilgreindar með formúlunni: C_nH_{2n-6})	112
126.02	Naftalín eða hliðstæður naftalíns (hliðstæður naftalíns eru skilgreindar með formúlunni C_nH_{2n-12})	117
126.03	Vínýlbensen og divínýlbensen	119
127	Halógenaðar afleiður arómatískra kolvatnsefna	121
128.01	Fenól eða hliðstæður eða halógenaðar afleiður þeirra	125
128.02	Naftól eða hliðstæður eða halógenaðar afleiður þeirra	128
128.03 og 128.04	Halógenaðar afleiður alkýlarýloxíða og halógenaðar afleiður alkýarýlsúlfónata	130
128.05	Benzókinón	132
129.01	Arómatísk amín eða arómatísk hýdrasín eða halógeneðar, fenól-, nítratbreyttar-, níttraðar eða súlfónaðar afleiður þeirra	134
129.02	Alifatísk amín og halógenaðar afleiður þeirra	136
130.01	Níttraðar afleiður arómatískra kolvatnsefna	138
130.02	Níttraðar afleiður fenóla eða hliðstæður þeirra	143
131	Antímon og afleiður þes	144
132	Saltpéturssýruestrar	146
133	Brennisteinsvetni	148
135	Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra aðili liði	150
136	Fjöldaugakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra aðililiði	153
2	Húðsjúkdómar af völdum efna sem ekki falla undir aðra liði	
201.01 - 201.09	Húðsjúkdómar og húðkrabbamein af völdum sóts, tjöru, jarðbiks, hrátjöru, antrasens eða efnasambanda þess, jarðolíu og annarrar olíu, jarðolíu með parafingrunni, karbasóls eða efnasambanda þess, aukaafurðum kolaeimingar	154
202	Atvinnuhúðsjúkdómar af völdum vísindalega viðurkenndra ofnæmisvaldandi eða ertandi efna sem ekki er fjallað um undir öðrum liðum	156
3	Diseases caused by the inhalation of substances and agents not included under other headings Sjúkdómar vegna innöndunar á efnum eða efnaþáttum sem ekki er getið annars staðar	
301	Sjúkdómar í öndunarfærum og krabbamein	
301.11 - 301.12	Kísilryklungu ásamt lungnaberkjum	167
301.21	Asbestveiki	170

301.22	Miðþekjuæxli (mesothelioma) eftir innöndun asbestryks	170
301.31	Ryklungu af völdum sílíkatryks	175
302	Fylgikvillar asbests í formi lungnakrabbameins	170
303	Berkju- og lungnasjúkdómar af völdum ryks frá hertum málum	176
304.01	Ytri ofnæmislungnabólga	177
304.02	Lungnasjúkdómar af völdum innöndunar ryks og trefja úr bómúll, hör, hampi, jútu, sísalhampi og krömdum sykurreyr	181
304.04	Öndunarfærasjúkdómar af völdum innöndunar ryks frá kóbalti, tini, baríum og grafít	184
304.05	Vefjajárn (siderosis)	187
304.06	Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins	188
304.07	Ofnæmisnefbólga af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins	191
305.01	Krabbameinssjúkdómar í efri öndunarvegi af völdum ryks frá viði	192
306	Trefjasjúkdómar í fleiðru, með öndunarskerðingu, af völdum asbests	170
307	Langvinn teppandi berkjubólga eða lungnaþemba hjá námumönnum sem vinna í kolanámum neðanjarðar	193
308	Lungnakrabbamein eftir innöndun asbestryks	170
309	Berkju- og lungnasjúkdómar af völdum ryks eða gufa frá áli eða efnasamböndum þess	194
310	Berkju- og lungnasjúkdómar af völdum ryks frá basísku gjalli	197
4	Smit- og sníkjudýrasjúkdómar	
401	Smit- eða sníkjasjúkdómar sem berast í menn með dýrum eða leifum dýra	198
402	Stífkrampi	205
403	Öldusótt (brucellosis)	207
404	Veirulifrabólga (viral hepatitis)	209
405	Berklar	214
406	Ömbusýking (amoebiasis)	217
407	Aðrir smitsjúkdómar af völdum vinnu við sjúkdómaforvarnir, heilbrigðisþjónustu, heimaþjónustu og önnur sambærileg störf þar sem hætta á sýkingu hefur verið staðfest	218
5	Sjúkdómar af völdum eftirtalinna eðlisfræðilegra þátta::	
502.01	Drer af völdum hitageislunar	227
502.02	Augnslímusjúkdómar í kjölfar útsetningar fyrir útfjólublárrí geislun	227
503	Heyrnarskerðing (hypoacousis) eða heyrnarleysi af völdum hávaða	232
504	Sjúkdómar af völdum þrýstingsaukningar eða -minnkunar	234
505.01	Bein- og liðsjúkdómar handa og úlnliða af völdum hlutræns titrings	239
505.02	Æða- og taugasjúkdómar af völdum hlutræns titrings	239
506.10	Sjúkdómar í liðpokum vegna þrýsting	242

506.11	Belgbólga ofan á eða undir hnéskel	243
506.12	Olnbogabelgbólga	246
506.13	Axlarbelgbólga	249
506.21	Sjúkdómar vegna ofálags á sinaslíður	252
506.22	Sjúkdómar vegna ofálags á sinaknippishulu	253
506.23	Sjúkdómar vegna ofálags á vöðva- og sinafestar	254
506.30	Mánaskemmdir eftir langvarandi vinnu á hnjám, krjúpandi eða á hækjum sér	256
506.40	Lömun á taugum vegna þrýstings	257
506.45	Sinaskeiðabólga	258
507	Námuaugntin (miners' nystagmus)	260
508	Sjúkdómar af völdum jónandi geislunar	261
	Atriðaðaskrá	265

FORMÁLI

Prófessor Tar-Ching Aw (formaður, Evrópusambandið - ESB - Sérfræðihópur um greiningu á atvinnusjúkdómum)

Inngangur:

Samþykkt viðmið til að greina atvinnusjúkdóma munu hjálpa til við að tryggja samræmi í klínískum ákvörðunum og stuðla að réttri stjórnun einstakra tilfella og forvörnum gegn sjúkdómum hjá hópum sem eru útsettir fyrir áhættuþáttum í vinnu sinni. Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins (framkvæmdastjórnin) gaf út fyrstu skrá sína yfir atvinnusjúkdóma árið 1962. Aðrar stofnanir í ýmsum löndum eru einnig með sína lista yfir atvinnusjúkdóma, þótt leiðbeiningar um hvernig hægt sé að þekkja slíka sjúkdóma séu ekki eins aðgengilegar. Til að mæta þessari þörf gaf framkvæmdastjórnin út skjal árið 1963 undir yfirskriftinni „Læknisfræðilegar upplýsingar um sjúkdóma sem eru skráðir í evrópska skrá yfir atvinnusjúkdóma“. Skjalið var uppfært árið 1994 af starfshópi sérfræðinga ESB, sem leiddi til útgáfu skjalsins „Upplýsingar um greiningu á atvinnusjúkdómum“. Ráðist var í endurskoðun á skjalinu frá 1994 tíu árum síðar. Núverandi skjal, „Viðmið fyrir greiningu atvinnusjúkdóma“, er afrakstur vinnu nýs starfshóps sérfræðinga ESB. Í hópnum voru nokkrir sérfræðingar sem unnu að skjalinu frá 1994 auk nýrra aðila frá mismunandi löndum ESB. Að auki var fulltrúum verkálýðsfélaga og atvinnurekenda boðið að fylgjast með starfinu. Mat á áhrifum, sem niðurstöður hópsins kynnu að hafa á rétt starfsfólks til bóta samkvæmt þeim kerfum sem gilda í hverju tilviki og/eða kerfi, var talið vera utan verksviðs hópsins. Tæmandi listi yfir meðlimi og sérsvið þeirra er meðfylgjandi (Tafla I).

Verklag:

Ferlið sem var notað til að útbúa hið nýja endurskoðaða skjal var sem hér segir:

- Skrifstofa stjórnarsviðs atvinnu- og félagsmála og jafnra tækifæra (e. DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities) bauð sérfræðingum á sviði atvinnusjúkdóma að ganga til liðs við starfshópinn. Formaður var kjörinn, skýrsluritari var skipaður og lítil ritstjórn mynduð til að vinna með skrifstofu sérfræðihóps framkvæmdastjórnarinnar að undirbúningi og frágangi skjalsins.
- Hópurinn skoðaði evrópsku skrána yfir atvinnusjúkdóma (viðauki I við tilmæli framkvæmdastjórnarinnar 2003/670/EB frá 19. september 2003¹) og meðlimum hópsins var falið að fara yfir og uppfæra mismunandi hluta skráarinnar. Sérfræðingarnir voru beðnir að sækja viðeigandi nýbirt gögn, meta fyrri upplýsingar og nýjar greinar, og ráðfæra sig við samstarfsfólk í eigin stofnunum.
- Endurskoðuðum útgáfum mismunandi atriða skráarinnar var dreift til allra meðlima hópsins svo þeir getu gert athugasemdir, og þær voru ræddar á 10 aðalfundum og 4 sérstökum fundum sérfræðinganna í Lúxemborg og Brussel. Endanlegar útgáfur voru samþykktar samhljóða.
- Atriði sem telin eru upp í viðauka 2 við evrópsku skrána (Sjúkdómar sem grunur er um að séu atvinnutengdir) voru ekki hluti af verksviði núverandi starfshóps.
- Skjalið var tilbúið í október 2007, yfirferð þess var lokið í febrúar 2008 og það var sent til skrifstofu sérfræðihóps framkvæmdastjórnarinnar til birtingar, en fyrst þurfti að gera á því nokkrar ritstjórnarlegar breytingar.

Á meðal annarra mögulegra aðferða sem íhugaðar voru til að uppfæra skjalið voru álit einstakra sérfræðinga og ítarleg gagnreynd yfirferð með mati og röðun allra greina sem aflað var á bókasöfnum með skilgreindum leitarskilyrðum. Ekki var notast við ítarlega gagnreynda yfirferð vegna viðurkennds skorts á faraldsfræðilegum greinum um klíníska atvinnusjúkdóma og eitranir sem tengjast mörgum af starfstengdu efnunum sem talin eru upp í viðauka I.

¹ http://eur-lex.europa.eu/Result.do?T1=V1&T2=2003&T3=670&RechType=RECH_naturel&Submit=Search

Á þetta einkum við um bráða útsetningu og bráðaáhrif, þar sem flest tiltæk rit eru tilfellislýsingar á eitrunum, tilfellaraðir eða niðurstöður dýratilrauna. Því var notast við samhljóða álit sérfræðinga að lokinni skoðun skjala sem voru útveguð af teyllum sérfræðinga sem ráðfærðu sig við eigin stofnanir, og er það í samræmi við aðferðina sem notuð var við gerð skjalsins frá 1994.

Greining á atvinnusjúkdómum

Lykilviðmið fyrir greiningu atvinnusjúkdóms hjá einstaklingi eru eftirfarandi:

- a) **Klínísk sérkenni verða að passa við það sem vitað er um heilsufarsáhrif eftir útsetningu fyrir tilgreindu efni.** Einkennin ættu að passa og það getur í sumum tilfellum verið stutt með viðeigandi greiningarprófum.
- b) **Það verður að vera vísbending um nægjanlega útsetningu í starfi.** Afla má gagna um útsetningu með því að fá upplýsingar um atvinnusögu, niðurstöður mælinga á hollustuháttum á vinnustað, niðurstöður lífvaktana og/eða skráð tilvik ofútsetningar.
- c) **Tíminn sem líður á milli útsetningar og áhrifa verður að vera í samræmi við það sem vitað er um náttúrufræði og framvindu sjúkdómsins.** Útsetning verður að koma á undan heilsufarsáhrifum. Í sumum sjúkdómum eins og atvinnutengdum astma útilokar fyrri saga um astma í æsku og/eða astmaköst sem áttu sér stað fyrir útsetningu á vinnustað þó ekki sjálfkrafa möguleikann á að efni á vinnustað valdi síðari astmaköstum.
- d) **Huga þarf að mismunargreiningu.** Til eru óvinnutengdir sjúkdómar sem hafa svipuð klínísk einkenni og atvinnusjúkdómar og verður læknir að taka tillit til þess áður en hann greinir eða útilokar atvinnusjúkdóm.

Til að aðstoða frekar við greiningu atvinnusjúkdóma er í þessu skjali stuðst við eftirfarandi skilgreiningar á útsetningu:

- i. **Lágmarksstyrkur útsetningar** – Þetta er lágmarks útsetning sem þarf til að valda sjúkdómi. Ólíklegt er að minni útsetning valdi atvinnusjúkdómi. Þessi skilgreining á einkum við um eitrefni. Fyrir efni sem eru krabbameinsvaldandi eða ofnæmisvaldandi er venjulega ekki hægt að skilgreina lágmarksskammt. Beinverkandi krabbameinsvaldandi efni í sameindamagni eru fræðilega fær um að hafa áhrif á DNA í frumum og koma af stað myndun krabbameins. Fyrir sum krabbameinsvaldandi efni gæti hins vegar verið hægt að skilgreina lágmarksmörk skaðlegra heilsuáhrifa. Ofnæmisvaldar gætu þurft verulega útsetningu til að valda ofnæmi. En þegar einstaklingur er orðinn næmur getur örlítið magn dugað til að kalla fram ofnæmisviðbrögð.
- ii. **Lágmarkslengd útsetningar**
Þetta er stysta útsetningartímabilið sem getur valdið sjúkdómi. Ólíklegt er að styttri útsetningartímabil valdi sjúkdómi.
- iii. **Hámarks dultími**
Hér er átt við þann tíma sem liðinn er frá því að útsetningu lýkur en eftir þann tíma er ólíklegt að nokkurn sjúkdóm megi rekja til útsetningarinnar. Til dæmis verður bráð blóðþurrð í hjarta sem kemur fram ári eftir bráða útsetningu fyrir kolsýringi ekki rakin til þeirrar útsetningar.
- iv. **Lágmarks innleiðingartími**
Þetta er stysti tíminn frá upphafi útsetningar til upphafs sjúkdóms sem er talinn duga til að framkalla sjúkdóminn. Ef hann er styttri má telja ólíklegt að útsetningin hafi valdið sjúkdómnum. Til dæmis er ólíklegt að lungnakrabbamein sem þróast innan árs frá fyrstu útsetningu fyrir asbesti megi rekja til þeirrar útsetningar.

Þar sem möguleg er skal veita leiðbeinandi gildi fyrir þessar lýsingar á útsetningum fyrir mörg tiltekin efni. Frekari vísbendingar um mögulegan atvinnusjúkdóm eru versnun einkenna á vinnustað, batnandi heilsa fjarri vinnustað og klasi svipaðra tilfella á sama vinnusvæði. Í sumum tilfellum getur verið um að ræða samverkun vinnutengdra og óvinnutengdra þátta.

Notkun mengunarmarka (viðmiðunargilda)

Hægt er að meta útsetningu fyrir hættum á vinnustöðum í lofti með vöktun umhverfislofts. Þessar mælingar á hollustuháttum á vinnustöðum eru túlkaðar með samanburði við mengunarmörk fyrir útsetningu í starfi (einnig kölluð staðlar fyrir útsetningu í starfi, viðmiðunarmörk, váhrif á vinnustað). Mengunarmörkin eru ekki ætluð til notkunar við greiningu á atvinnusjúkdómum. Hins vegar, ef upplýsingar eru til staðar sem benda til þess að útsetning á vinnustað fari yfir slík gildi getur það verið vísbending um lélega stjórn á útsetningu fyrir hættum. Vísbendingar um umtalsverða óhóflega útsetningu einstaklinga rennir frekari stöðum undir hugsanlega greiningu á atvinnusjúkdómum. Hins vegar er öryggisstuðull notaður við ákvörðun flestra mengunarmarkaaog það ætti að hafa í huga þegar niðurstöður eftirlits hollustuhátta á vinnustað eru notaðar til að styðja við greiningu á atvinnusjúkdómum.

Sum mengunarmörk útsetningar í starfi eru mismunandi milli stofnana sem gefa þau út. Þetta endurspeglar þá óvissu sem felst í því að setja staðla sem byggja á takmörkuðum gögnum og ólíkri nálgun stofnana. Þegar vísað er til viðmiðunargilda útsetningar í starfi notaði sérfræðihópurinn nýjustu gildin frá SCOEL og ACGIH sem voru tiltæk á þeim tíma (staðlar frá árinu 2007). Nýjustu útgáfur þessara staðla er að finna á vefsíðu EU SCOEL (**Scientific Committee on Occupational Exposure Limits**)² og ACGIH (**American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc**)³. Lesendur ættu að kynna sér nýjustu útgáfur allra staðla og vera meðvitaðir um takmarkanir þess að nota þá til að aðstoða við greiningu atvinnusjúkdóma.

Lífvöktun

Greining á lífsýnum eins og blóði eða þvagi til að ákvarða tilvist og magn efnis eða umbrotsefna þess er önnur leið til að mæla útsetningu á vinnustað. Slík aðferð við greiningu á atvinnusjúkdómum gagnast til að staðfesta útsetningu eða of mikla útsetningu. Bráð áhrif frá útsetningu í starfi fyrir efni má rekja til þess tiltekna efnis ef umtalsvert magn finnst í lífsýnum. Lífvöktunarstaðlar (t.d. líffræðilegir útsetningarstuðlar eða leiðbeiningargildi lífvöktunar) eru ekki ætlaðir til sérstakra nota við klíniska greiningu. Þessi gildi, sem hægt er að nálgast hjá ýmsum stofnunum eins og BAT (í Þýskalandi), HSE (vinnueftirlitið í Bretlandi) og ACGIH (í Bandaríkjunum), geta gefið til kynna útsetningu í starfi sem stafar af ófullnægjandi eftirliti með hættum á vinnustaðnum, eða verið vísbending um útsetningu sem er meiri en hægt er að ná á svipuðum vinnustöðum með „bestu verklagsreglum við vinnu“. **Gæta skal varúðar við notkun þessara vísbendinga í öðrum tilgangi en að fylgjast með útsetningu fyrir hættum á vinnustað.** Þar sem við á er lesendum bent á að kynna sér nýjustu líffræðilegu útsetningarstuðla ACGIH³ - Fyrir sum efni gefur SCOEL út tilmæli um líffræðileg viðmiðunargildi (Biological Limit Values - BLV) (sjá vefsíðu⁴) t.d. hefur tilskipunin um efni (Chemical Agents Directive - CAD) að geyma líffræðileg viðmiðunargildi fyrir blý.

²http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/scoel_en.htm

³<http://www.acgih.org/store/ProductDetail.cfm?id=652>

Atvinnutengd krabbamein og ofnæmi

Atvinnutengd krabbamein

- a) stafa af útsetningu á vinnustað fyrir þekktum krabbameinsvaldi.
- b) hafa tilhneigingu til að hafa áhrif á einstaklinga á yngri árum, einkum ef upphafleg útsetning þeirra fyrir krabbameinsvaldi á sér stað snemma á starfsævi þeirra.
- c) geta komið upp í hópi einstaklinga með svipaða útsetningu í starfi.
- d) eru líklegri til að þróast ef um er að ræða samhliða útsetningu fyrir krabbameinsvöldum (í starfi eða utan starfs) sem hefur áhrif á sömu líffæri, t.d. margfaldast áhætta á lungnakrabbameini ef um er að ræða útsetningu fyrir asbesti og sígarettureykingar samtímis.

Oft er erfitt að greina á milli illkynja æxla sem stafa af starfstengdum þáttum og þeirra sem stafa af öðrum orsökum. Oft er ekki um að ræða nein einstök meinafræðileg eða vefjafræðileg einkenni. Það geta verið merki um útsetningu, svo sem „járnkorn (asbestkorn)“ í hrákasýnum starfsmanna sem hafa verið útsettir fyrir asbesti, eða hornlagskemmdir og litarefnisbreytingar í húð hjá einstaklingum sem hafa verið útsettir fyrir arseni, eða blóð- eða þvagsýni sem sýna merki um altækt frásog efnafræðilegra krabbameinsvalda. Þessi merki eru aðeins vísbending um útsetningu, en staðfesta ekki greiningu á atvinnutengdu krabbameini. Þó eru nokkur krabbamein sem hafa sterka tengingu við útsetningu í starfi, t.d. kirtilkrabbamein í nefi (vegna útsetningar fyrir viðarryki), æðasarkmein í lifur (vegna vínýlklóríðeinhliða) og fleiðruþekjuæxli (mesóþelíóma vegna asbest).

Framangreind viðmið um aðra atvinnusjúkdóma gilda einnig um greiningu á atvinnutengdu krabbameini. Mikilvægt er að huga að því hvort efnið sem einstaklingurinn er útsettur fyrir er krabbameinsvaldandi í mönnum.

Evrópusambandið gefur út og endurskoðar reglulega lista yfir viðurkennda krabbameinsvalda sem gildir í aðildarríkjum ES. Á hverjum tíma er rétt að miða við þann lista sem er í gildi þegar sótt er um bætur vegna atvinnusjúkdóms.

Nýja tillagan innleiðir flokkunarviðmiðanir og merkingarreglur sem voru samþykktar innan Sameinuðu þjóðanna, svokallað hnattsamræmt kerfi til flokkunar og merkingar á efnum (HSK)⁵. Hún mun kynna nýjar flokkunarviðmiðanir, hættumerki (myndtákn) og merkingarsetningar, á sama tíma og tekið verður tillit til þátta sem eru hluti af núverandi löggjöf ESB.

Samkvæmt kerfi ESB er hægt að flokka efni og efnablöndur með tilliti til krabbameinsvaldandi áhrifa sem hér segir:

- a) Flokkur 1: Efni sem vitað er að valda krabbameini í mönnum. Næg gögn eru fyrir hendi til að sýna fram á orsakatengsl milli útsetningar fyrir efni og myndunar krabbameins.

⁴<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31967L0548:EN:NOT>
⁵http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html

-
- b) Flokkur 2: Efni sem ber að líta á sem krabbameinsvaldandi í mönnum. Næg gögn eru fyrir hendi til að gefa sterka vísbendingu um að útsetning fyrir efni geti leitt til myndunar krabbameins, almennt á grundvelli:
 - viðeigandi langtímarannsókn á dýrum,
 - annarra viðeigandi upplýsinga.
 - c) Flokkur 3: Efni sem valda áhyggjum vegna hugsanlegra krabbameinsvaldandi áhrifa en þar sem fyrirliggjandi upplýsingar eru ekki fullnægjandi til að hægt sé að meta það með nægjanlegri vissu. Viðeigandi dýraránnsóknir gefa ákveðnar vísbendingar, en þær nægja ekki til að setja efnið í flokk 2.

Alþjóðakrabbameinsrannsóknarstofnunin (e. International Agency for Research on Cancer - IARC) metur og skráir efni, blöndur og ferla á grundvelli eftirfarandi flokkunar:

- a) Efni í flokki 1: Krabbameinsvaldandi í mönnum
- b) Efni í flokki 2A: Líklega krabbameinsvaldandi í mönnum
- c) Efni í flokki 2B: Hugsanlega krabbameinsvaldandi í mönnum
- d) Efni í flokki 3: Ekki flokkanleg með tilliti til krabbameinsvaldandi áhrifa í mönnum
- e) Efni í flokki 4: Líklega ekki krabbameinsvaldandi í mönnum

Stofnunin American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc. (ACGIH) notast við svipað fimm flokka kerfi til að meta krabbameinsvaldandi áhrif:

- a) Flokkur A1: Staðfestur krabbameinsvaldur í mönnum
- b) Flokkur A2: Grunaður krabbameinsvaldur í mönnum
- c) Flokkur A3: Staðfestur krabbameinsvaldur í dýrum með óþekkt áhrif á menn
- d) Flokkur A4: Ekki hægt að flokka með tilliti til krabbameinsvaldandi áhrifa í mönnum
- e) Flokkur A5: Ekki grunur um krabbameinsvaldandi áhrif í mönnum

Hægt er að nálgast flokkanir allra þriggja stofnana (ESB, IARC og ACGIH) á krabbameinsvaldandi efnum á vefsvæðum þeirra (ESB, IARC) eða með því að panta þær beint frá viðeigandi stofnun – sjá tilvísunarlista hér að neðan.

Þessar heilmildir geta hjálpað til við að ákvarða hvort einstaklingur sé með atvinnutengt krabbamein. Eins og við á um eitrefni myndi staðfest útsetning fyrir bæði vinnutengdum og óvinnutengdum krabbameinsvöldum gera kröfu til þess að læknir komist að niðurstöðu annað hvort á grundvelli líkindamats eða hlutfallslegra áhrifa hvers krabbameinsvalds sem viðkomandi varð útsettur fyrir.

Atvinnutengt ofnæmi

Marklíffærin sem oftast verða fyrir áhrifum af atvinnutengdu ofnæmi eru húðin og öndunarvegurinn. Efni sem geta valdið húð- og/eða lungnanæmingu eru tilgreind sem slík í handbók ACGIH um viðmiðunargildi útsetningar (TLV) og líffræðilega útsetningarstuðla (BEI). Einstaklingsbundið næmi hefur mikið að segja, því einstaklingar sem eru þegar með hneigð til ofnæmis (sem hafa persónulega sögu eða fjölskyldusögu um exem, astma, heymæði eða ofnæmiskvef) eru líklegri til að fá ofnæmi fyrir sumum efnum en einstaklingar sem eru ekki þegar með hneigð til ofnæmis. Hægt er að nota húðplástrapróf til að staðfesta greiningu á atvinnutengdu húðofnæmi. Dæmi um klínískar aðferðir til að rannsaka ofnæmi í öndunarfarum eru pikkhúðprófun, mælingar á ónæmisglóbúlínum og berkjuáreitispróf.

Varkárni við notkun í rannsóknum

Mælt er með því að varúðar sé gætt við val og notkun inngripsaðgerða eins og lifrarvefsýnatöku eða klínískra rannsókna eins og berkjuáreitisprófs. Þessum aðgerðum fylgir viðurkennd hættu á alvarlegum aukaverkunum, t.d. getur berkjuáreitispróf valdið bráðaofnæmi. Því ætti aðeins að framkvæma þær á sjúkrahúsum eða sjúkrastofnunum þar sem greiður aðgangur er að fullri klínískri neyðaraðstoð.

Notkun þessa skjals

Greining á atvinnusjúkdómi hefur þýðingu fyrir forvarnir, heilbrigðisþjónustu og aðgerðir fyrir vinnustaði, atvinnugreinar, fulltrúa starfsmanna sem og einstaklinginn og lækni hans. Þetta uppfærða skjal er hugsað sem leiðarvísir og uppspretta upplýsinga fyrir lækna, sérfræðinga í atvinnusjúkdómum, sérfræðinga í hollustuháttum, vísindamenn, aðila vinnumarkaðarins, stjórnvöld og aðra aðila á sviði heilbrigðisþjónustu sem bera ábyrgð á og/eða hafa hagsmuni af greiningu atvinnusjúkdóma. Taka skal tillit til nýrra upplýsinga sem birtast eftir útgáfu þessa skjals og það skal endurskoðað reglulega.

Þetta skjal inniheldur upplýsingar um efni sem talin eru upp í viðauka I við evrópsku skrána yfir atvinnusjúkdóma. Færslurnar eru settar fram í þeirri röð sem þær koma fyrir í skránni. Til að draga úr óþarfa tvítekningu hafa nokkrar færslur með svipaða niðurstöðu, t.d. húðkrabbamein vegna sóts, tjöru, jarðbiks, hrátjöru o.s.frv., eða sem stafa af svipaðri útsetningu, t.d. titringi, verið flokkaðar saman.

Ennfremur, með það fyrir augum að greiða fyrir breytingu frá fyrri útgáfu „Upplýsingafærslna“ frá árinu 1994 til núverandi útgáfu, á sama tíma og hópurinn fylgir þeim fyrirmælum að vinna á grundvelli viðauka I við tilmæli framkvæmdastjórnarinnar 2003/670/EB, eru sumar færslur í fyrri útgáfunni, sem ekki eru taldar upp í viðauka I, hafðar með á þeim stöðum þar sem þær myndu passa best í umræddum viðauka I. Þetta á til dæmis við um fyrri færslurnar um metýlenklóríð eða tríklórétýlen, sem nú er að finna undir færslu 117 í viðauka I um *halógenaðar afleiður alifatískra eða alisýklískra vetniskolefna*, eða um fyrri færslurnar um *metýlakrýlat* og *díþíókarbamát*, sem nú er að finna í færslu 202 í viðauka I um *atvinnutengda húðsjúkdóma af völdum vísindalega viðurkenndra ofnæmisegnandi eða -ertandi efna sem ekki eru taldir upp undir öðrum liðum*.

Atriðaðröskrá í stafrófsröð með viðauka I og blaðsíðunúmerum fylgir meginmáli textans.

Athugasemdir og ábendingar um þessa útgáfu skulu sendar skriflega, stílaðar á deildarstjóra, til:

**European Commission,
Directorate General Employment, Social Affairs and Equal Opportunities,
Directorate F (Social Dialogue, Social Rights, Working Conditions, and Adaptation to Change),
Unit F.4 (Health, Safety and Hygiene at Work):
Euroforum building,
10, rue Robert Stumper,
L-2557 Luxembourg**

Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins áskilur sér rétt til að endurskoða innihald þessa skjals þegar það er talið nauðsynlegt. Athugasemdir og ábendingar sem berast verða þá teknar til greina.

Tilvísanir

1. Heildarlisti IARC yfir efni sem hafa verið metin og flokkun þeirra (fáanlegur á <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>)
 2. Listi ESB yfir krabbameinsvaldandi efni samkvæmt viðeigandi flokkun og merkingu sem kveðið er á um í tilskipun 67/548/EBE (fáanlegur í ESIS, evrópska efnaupplýsingakerfinu) á <http://ecb.jrc.it/esis/index.php?PGM=cla> ⁶
 3. Skjöl SCOEL, fáanleg á http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/scoel_en.htm
 4. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc. (2007). Viðmiðunargildi fyrir kemísk efni og eðlisfræðilega áhrifavalda og líffræðilegir útsetningarstuðlar. Cincinnati, Ohio: Útgefið efni ACGIH (hægt að panta á vefsvæði ACGIH) á <http://www.acgih.org/store/ProductDetail.cfm?id=652>
-

⁶ Hægt að leita eftir stuðli, EC eða CAS númeri sem og heiti efnis, hættusetningum, Seveso flokkum o.s.frv.

Tafla 1**Meðlimir sérfræðistarfshóps:**

Nafn sérfræðings	ESB ríki	Stofnun/tengiliður	Sérsvið
Próf. Tar-Ching Aw (formaður)	Bretland	University of Kent, Canterbury (til ársins 2007); starfar nú við United Arab Emirates University	Atvinnusjúkdómafræði, Eiturefnafræði
Dr. Syed Ahmed (skýrslugjafi)		East Kent Hospitals NHS Trust, og University of Kent, Canterbury (til ársins 2007), starfar nú hjá Royal Dutch Shell, London	Atvinnusjúkdómafræði, Háls-, nef- og eyrnalækningar
Próf. Dominique Choudat	Frakkland	Group Hospitalier Cochin, AP- HP, University Paris Descartes	Atvinnusjúkdómafræði, Öndunarfærasjúkdómar
Dr. Claudio Colosio	Ítalía	Department of Occupational and Environmental Health, University of Milan	Atvinnusjúkdómafræði, Landbúnaður, Eiturefnafræði
Dr. Paul Cullinan	Bretland	National Heart & Lung Institute (Imperial College), London	Atvinnusjúkdómafræði, Öndunarfæralækningar
Próf. Maija Eglite	Lettland	Agency of Riga Stradins University - Institute of Occupational Safety & Environmental Health	Atvinnusjúkdóma- og geislunarlækningar, Eiturefnafræði
Próf. Vito Foa	Ítalía	Department of Occupational and Environmental Health, University of Milan	Atvinnusjúkdómafræði, Eiturefnafræði, Hollustuhættir í iðnaði
Dr. Rob FM Herber.	Holland	Tollenslaan 16, Bilthoven	Eiturefnafræði
Próf. Perrine Hoet	Belgía	<i>Université Catholique de Louvain</i> , Unit of Industrial Toxicology and Occupational Medicine, Brussel	Atvinnusjúkdómafræði, Eiturefnafræði
Dr. Sigurd Mikkelsen	Danmörk	Copenhagen University Hospital, Glostrup	Atvinnusjúkdómafræði
Dr. Teake Pal	Holland	<i>Coronel Instituut</i> , University of Amsterdam	Atvinnusjúkdómafræði, Eiturefnafræði, öndunarfæra- lækningar
Próf. Cezary Palczynski	Pólland	Nofer Institute of Occupational Medicine, Lodz	Atvinnusjúkdómafræði, Klínísk læknisfræði, Öndunarfæralækningar
Dr. Markku Sainio	Finnland	Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki	Atvinnusjúkdómafræði, Taugalækningar
Próf. Dieter Szadkowski	Þýskaland	<i>Ordinariat für Arbeitsmedizin der Universität</i> , Hamborg	Atvinnusjúkdómafræði, Lyflækningar, Eiturefnafræði
Dr. Jane F. Thomsen	Danmörk	Copenhagen University Hospital, Glostrup	Atvinnusjúkdómafræði, Vinnuvistfræði
Dr. Gert van der Laan	Holland	<i>Coronel Instituut</i> , University of Amsterdam	Atvinnusjúkdómafræði
Dr. Ralf Wegner	Þýskaland	<i>Ordinariat der Universität und Zentralinstitut für</i>	Atvinnusjúkdómafræði

Dr John English	Bretland	<i>Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg</i> Nottingham University Hospital	Atvinnusjúkdómafræði, Atvinnu- húðsjúkdómafræði Atvinnusjúkdómafræði
Dr Jane Hitchins (Aðstoð við ritstjórnarstörf)	Bretland	East Kent Hospitals NHS Trust, og University of Kent,	
Dr. Gerd Heuchert (Aðstoð vegna krabbameinsvaldandi áhrifa íðefna)	Þýskaland	Canterbury	Eiturefnafræði

Áheyrnarfulltrúar

Fr. Thora Brendstrup	Danmörk	United Federation of Danish Workers, Copenhagen	Fulltrúi verkalýðshóps ACSH
Dr. Franz Müsch	Þýskaland	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bonn</i>	Fulltrúi ríkisstjórnarhóps ACSH
Dr. Francois Pellet	Frakkland	100, Rue Chaptal, Levallois- Perret	Fulltrúi vinnuveitendahóps ACSH

ESB skrifstofa, Lúxemborg,

Directorate General Employment, Social Affairs and Equal
Opportunities, Directorate F (Social Dialogue, Social
Rights, Working Conditions, and Adaptation to Change),
Unit F.4 (Health, Safety and Hygiene at Work):

Dr. Jaume Costa (til
15.05.2005)

Dr. Jesus Alvarez-
Hidalgo (til 09.05.2006)

Dr Jorge Costa-

David (frá 16.12.2005)

Einnig þökkum við neðangreindum stofnunum og einstaklingum sem veittu ráðgjöf og álit á ýmsum atriðum sem fjallað var um:

Dr. Enrico Occhipinti, CEMOC - Policlinico, Mangiagalli, Regina Elena Foundation, Mílanó, Ítalíu

Próf. Lorenzo Alessio og próf. Stefano Porru - Department of Experimental and Applied Medicine, Section of Occupational Medicine and Industrial Hygiene - University of Brescia, Ítalíu

Próf. Massimo Bovenzi, Clinical Unit of Occupational Medicine, Department of Public Health Sciences - University of Trieste, Ítalíu

Próf. Paolo Carrer, Depart. of Occupational and Environmental Health - University of Milan, Ítalíu.

Upplýsingar fyrir lesendur

Almennt

Þetta rit skiptist í:

- Efnisyfirlit,
- Meginmálið (upplýsingarnar),
- Atriðaðaskrá með stafrófsraðaðri atriðaða- og millitilvísanaskrá, prentaðri á bláan pappír; og að lokum
- Heildartexta framangreindra tilmæla framkvæmdastjórnarinnar (ásamt viðauka I um samþykkt evrópskrar skráar yfir atvinnusjúkdóma).

Meginmálið hefur að geyma upplýsingar um greiningu atvinnusjúkdóma sem hafa fengið raðnúmer í viðauka I (númerin í viðauka I við tilmæli framkvæmdastjórnarinnar 2003/670/EB) til að auðvelda millitilvísun milli einstakra færslna og hugsanlega einnig útgáfna á öðrum tungumálum.

Lesandinn mun sjá að sumar upplýsingar vísa til ýmissa færslna í evrópsku skránni yfir atvinnusjúkdóma sem hafa verið flokkaðar saman í þessu riti.

Viðbótarköflum hefur verið bætt við um almenn umfjöllunarefni til fyllingar á upplýsingunum sem veittar eru um einstakar færslur.

Á eftir meginmálinu kemur stafrófsröðuð atriðaðaskrá sem er prentuð á bláan pappír. Númerin í þessari atriðaðaskrá miðast við númerin í viðauka I (tilmæli framkvæmdastjórnarinnar 2003/670/EB) og þau eru notuð fyrir millitilvísanir.

Framsetning upplýsinga

Upplýsingarnar byggja á kerfisbundinni notkun ýmissa staðlaðra hugtaka.

Algengu ástandi og gerð orsakavaldsins (skilgreining á orsakavaldi) er lýst. Helstu dæmi um notkun eru talin upp og algengustu leiðir fyrir það hvernig starfsmenn eru útsettir í vinnu sem hefur í för með sér mesta áhættu.

Áhrifunum er skipt í tvo hluta, bráð og langvinn, og síðan enn frekar í staðbundnar og almennar birtingarmyndir. Þessum áhrifum er lýst út frá einkennum. Til að fá nánari lýsingu á sjúkdómum og tilteknum rannsóknaraðferðum er lesendum bent á textana um vinnuvernd.

Skipulögð nálgun með sértækum hugtökum var notuð til að ákvarða orsakatengsl milli útsetningar og tiltekinna áhrifa (sjúkdóms) – sjá formála.

Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins áskilur sér rétt til að endurskoða þessar upplýsingafærslur eftir því sem þörf krefur og allar athugasemdir sem berast verða teknar til greina .

Akrýlnítríl

Skilgreining orsakavalds

Akrýlnítríl (vínýlsýaníð) er rokgjarn, eldfimur, litlaus vökvi við stofuhita með nokkuð ramma lykt. Gufurnar eru sprengifimar og geta myndað blásýrugas. Það getur fjölíðast af sjálfu sér, sérstaklega í súrefnisríku umhverfi eða vegna sýnilegs ljóss.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Akrýlnítríl er notað við framleiðslu á gervitrefjum og plastefnum. Mikill meirihluti er notaður í framleiðslu á akrýl- og módakrýltextíltrefjum (>50%). Önnur algeng notkun er m.a. akrýlnítríl-bútadíen-stýren og stýren-akrýlnítríl plast, nítríl-bútadíen gúmmí og önnur fjölíðefni eða framleiðsla á akrýlamíði og adipónítríli.

Eituráhrif

1. Bráð eitrun

□ Ertandi áhrif

Akrýlnítríl ertir húð, augu og öndunarfæri. Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

.

2. Ofnæmisáhrif

Akrýlnítríl getur valdið ofnæmishúðkvillum. Sjá kafla um **Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla** í færslu nr. 202 í viðauka I.

3. Almenn áhrif

Birtingarmyndir svipaðar blásýrueitrun (sjá skjalið **blásýra**, viðauki 104.01, 104.02). Einkenni eru m.a. höfuðverkur, svimi, máttleysi, ógleði, píringur og við stóra skammta krampar og öndunarbæling. Áhrif á lifur, sem koma fyrst fram sem hækkun á lifrarendímum, eru einnig möguleg.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla innöndun akrýlnítrílgufa eða verulega snertingu húðar við fljótandi akrýlnítríl;
- og, ef það er í boði:
 - o loftvöktun á vinnustað.

Fyrir önnur áhrif ríkir óvissa um magn útsetningar.

Lágmarkslengd útsetningar: frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Arsen eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Arsen er silfurgrátt frumefni sem kemur fyrir í ferns konar oxunarástandi (gildum). Það kemur oftast fyrir í andrúmsloftinu sem gufa og agnir í As(III) – „arsenít“ – eða As(V) – „arsenat“ – ástandi.

Helstu ólífrænu efnasamböndin sem hættu getur stafað af eru: arsenþríoxíð As_2O_3 , kopararsenít $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$, natríumarsenít NaAsO_2 , blýarsenat $\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_2$ og arsenpentoxíð As_2O_5 .

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Framleiðsla og notkun ákveðins meindýraeiturs t.d. í bómullar- eða tóbaksræktun og -vinnslu, framleiðsla og notkun á viði sem inniheldur rotvarnarefni, járnlaus (kopar, sink blý) bræðsla, kolabrennsla, örrásatækni, ljóstækni iðnaður, glerframleiðsla og sútun. Útsetning í iðnaði er aðallega í gegnum öndunarfæri eða húð en útsetning í gegnum munn er líklega einnig mikilvæg. Notkun arsens í mörgum efnasamböndum er nú bönnuð eða takmörkuð í flestum löndum.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

- Við háan styrk eru ólífræn arsenefnasambönd ertandi fyrir húð, augu og slímhúð.
- Endurtekin mikil útsetning í gegnum nef getur leitt til sármyndunar eða rofs í miðsnesi.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: $0,1 \text{ mg/m}^3$

Lágmarkslengd útsetningar: tafarlaust

Hámarks dultími: nokkrar mínútur fyrir bráð ertandi áhrif,
6 mánuðir fyrir rof á miðsnesi

2. Almenn áhrif

☐ húð

- siggmein í lófum og iljum
- ýktur (dökkleitur) litarháttur (e. hyperpigmentation), aflitun (e. depigmentation)
- arsenvörtur

☐ **taugakerfi**

- skynhreyfifjöldaugakvilli (með lækkun á leiðnihraða í úttaug) - heilakvilli (í kjölfar mjög mikillar bráðrar útsetningar)

☐ **blóðstreymi í útlími**

- æðakrampi og Raynauds-heilkenni

Viðmið útsetningar:

Fyrir taugafræðileg áhrif, áhrif á blóðstreymi í útlími og góðkynja áhrif á húð:

Lágmarksstyrkur útsetningar: 0,05 mg/m³

Lágmarkslengd útsetningar: 6 mánuðir

Hámarks dultími: 1 ár

☐ **Illkynja áhrif**

- lungnakrabbamein

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: 250 µg/ m³, 3 ár

Hámarks dultími: á ekki við

Aðleiðslutími: 15 ár

- húðkrabbamein

Lágmarkslengd útsetningar: 1 ár

Aðleiðslutími: 5 ár

Beryllíum (glucinium) eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Beryllíum er léttasti málmurinn; það er grár harður málmur, með efnafræðilega eiginleika á milli áls og magnesíums.

Algengustu málmgrýti þess eru beryl (tvöfalt silíkat úr áli og beryllíum) og bertrandít. Mjög hreint beryl með eiginleika gimsteina eru þekkt sem blágræn akvamarín og grænir smaragðar. Innöndun óleysanlegra beryllíumefnasambanda virðist valda alvarlegustu heilsufarsvandamálunum. Þar á meðal eru beryllíumoxíð og ýmsar málmblöndur, og er kopar-beryllíumblendi þeirra mikilvægast.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Beryllíumnám og -málmvinnsla; framleiðsla og vinnsla (bræðsla, mölun, suða, borun) á beryllíumblendi (fyrir gorma, rofa, liða, tengi í bifreiðum, tölvur, ratsjár- og fjarskiptabúnað, neistalaus verkfæri með mikinn styrk, mót fyrir málma, gler, plasthluti, íþróttabúnað eins og golfkylfur og reiðhjólagrindur, tannbrýr og tengda notkun); leysanleg beryllíumsölt, eins og beryllíumflúoríð, klóríð og súlfat, eru notuð í kjarnakljúfum, í glerframleiðslu og sem hvatar fyrir ákveðin efnahvörf. Beryllíumoxíð er notað til að búa til keramik fyrir rafeindatæki og rafbúnað. Hreinn beryllíummálmur er notaður í kjarnorkuvopn og kjarnaofna, loftför og geimför og annan búnað. Vegna einstakra eiginleika þess er beryllíum notað í mörgum hátæknilegum neytenda- og markaðsvörum. Það er ekki lengur notað í flúrlömpum.

Eitiráhrif

☐ Húð

Ertandi snertihúðbólga (irritant contact dermatitis); snertiofnæmishúðbólga (allergic contact dermatitis); sárahnúðar (ulcerating granulomas); og ofmæmishnúðar í húð (allergic dermal granulomas).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem veita vísbendingar um útsetningu fyrir efnasamböndum beryllíums.

Lágmarkslengd útsetningar: Getur verið mjög stutt (sár og húðholdgunarhnúðar (e. subcutaneous granulomas) myndast ef litlir beryllíumkristallar komast inn í húðina).

Hámarks dultími: hnúðar: einn mánuður.

Húðerting og -næming: Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

❑ **Bráður beryllíum-sjúkdómur**

Í bráðum sjúkdómi hefur beryllíum (aðallega leysanleg sölt) bein efnafræðileg ertandi áhrif sem valda ósértækum bólguviðbrögðum í efri eða neðri öndunarvegi eða á báðum stöðum. Barka-berkjubólga getur komið fram, en alvarlegasti fylgikvillinn er efnalungnabólga og fer alvarleiki hennar eftir styrkleika útsetningar. Efnalungnabólga kom fram hjá nær öllum starfsmönnum sem voru útsettir fyrir 1000 µg beryllíum/m³ og meira en ekki hjá neinum sem voru útsettir fyrir minna en 100 µg/m³ og hún virðist vera afturkræf við styrk undir 1000 µg beryllíum/m³ (aðstæður sem hafa sögulega þýðingu).

❑ **Langvinnur beryllíum-sjúkdómur (chronic beryllium disease, CBD)**

Starfsfólk sem eru útsett fyrir beryllíum kann að þróa með sér sérstakt ofnæmi sem er greinanlegt með blóðprófi á beryllíum eítelfrumuumbreytingu (viðkomu) (beryllium lymphocyte transformation) eða lungnaskolunarsýnum. Hættan á ofnæmi virðist tengjast arfgerð; hjá næmu starfsfólki getur það komið fram við mjög litla útsetningu.

Langvinnur beryllíum-sjúkdómur er hnúðóttur (kornóttur) lungnasjúkdómur sem orsakast af innöndun óleysanlegs beryllíumryks og einkennist af uppsöfnun CD4⁺ T-frumna og stórátfrumna í neðri öndunarvegi og við ofnæmi fyrir beryllíum.

Greiningarskilmerki eru:

- saga um útsetningu fyrir beryllíum
- takmarkandi eða blandaðar hindrandi/takmarkandi breytingar á lungnastarfsemi; skerðing á flæði, annað hvort eða bæði í formi teppu eða herpu.
- breytingar sem sjást á myndrannsóknum af brjóstakassa eru svipaðar sarklíki
- vefjafræðilegar vísbendingar um hnúða í berkjuvef sem ekki valda ystingi (non-caseating granulomas in bronchial tissue)
- jákvætt beryllíum eítelfrumuumbreytingarpróf.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna eða langvarandi útsetningu fyrir beryllíum. Líkurnar á að fá næmingu eða CBD virðast vera mjög litlar þegar útsetningu er haldið undir < 0,02 µg/m³. Útsetning fyrir fingerðum beryllíumögnum í húð gæti verið önnur leið til að fá næmingu.

Lágmarkslengd útsetningar: ekki þekkt

Hámarks dultími: enginn

□ Lungnakrabbamein

Þar sem orsakatengsl á milli langvarandi eða endurtekinnar útsetningar fyrir beryllíum og myndunar lungnakrabbameins (bronchial cancer) hafa ekki verið staðfest og vegna þess að orsakir þessarar tegundar krabbameins eru margþættar verður viðurkenning á atvinnuuppruna að grundvallast á ítarlegu mati sem byggir á ströngum vísindalegum forsendum þar sem tekið er tillit til allra annarra mögulegra orsaka.

Því þarf að meta hvert tilfelli fyrir sig.

Sjá einnig kaflann um *Atvinnutengd krabbamein í formála*.

Kolsýringur

Skilgreining orsakavalds

Kolsýringur (kolmónoxíð, CO) er við umhverfisþrýsting og -hitastig litlaus, lyktarlaus og óertandi lofttegund sem myndast við ófullkominn bruna lífræns efnis (kols, pappírs, timburs, olíu, bensíns, gass). Kolsýringur hefur meira en 200-falt meiri sækni í hemóglóbín en súrefni.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Helstu útsetningarleiðir eru útblástur vélknúinna ökutækja, upphitunarbúnaður, brennsla og iðnaðarferli. Fjölmörg störf geta valdið útsetningu: starfsfólk verkstæða, slökkviliðsmenn, starfsfólk í jarðgöngum, starfsfólk í jarðolíu-, málmvinnslu-, gas- og efnaiðnaði. Bein og/eða óbein útsetning fyrir sigarettureyk stuðlar einnig að útsetningu fyrir kolsýringi. Metýlenklóríð (notað sem málningaruppleysir) umbrotar einnig í kolsýring, sem leiðir til aukins magns karboxýhemóglóbíns (sjá kafla um **Metýlenklóríð** í færslu nr. 117 í viðauka).

Eituráhrif

Helsta orsök kolsýringseitrunar er súrefnisþurrð í vefjum vegna bindingar kolsýrings við blóðrauða, hemóglóbín.

1. Bráð og meðalbráð áhrif

10%-30% karboxýhemóglóbín (HbCO):

Höfuðverkur, sundl, máttleysi, ógleði, ringlun, vistarfirring og sjóntruflanir

30-50% HbCO:

Áreynslumæði, aukinn púls og öndunartíðni, mikill höfuðverkur og yfirlið

>50% HbCO:

Krampi, dá, hjarta- og öndunarstopp. Fylgikvillar eru algengir þegar um kolsýringseitrun er að ræða: skyndilegt dauðsfall, skert hjartastarfsemi, lághrýstingur, hjartsláttartruflanir, lungnabjúgur. Síðkomin taugageðræn skerðing getur komið fram innan 1-3 vikna. Kolsýringseitrun á meðgöngu getur valdið fósturdauða, þroskaröskunum og heilaskemmdum í fóstroinu vegna súrefnisskorts.

□ Versnun hjartasjúkdóms vegna blóðþurrðar:

Langvarandi útsetning fyrir kolsýringi sem veldur því að magn karboxýhemóglóbíns verður meira en 5% getur gert fyrirbyggjandi hjartasjúkdóm verri, til dæmis hjartakveisu og hjartsláttartruflanir.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem leiða í ljós verulega útsetningu fyrir kolsýringi,
- og, ef það er í boði:
 - loftvöktun á vinnustað
 - lífvöktun:
 - styrkur karboxýhemóglóbíns í blóði (sýni tekið þegar viðkomandi er fjarlægður frá útsetningu áður en meðferð hefst) eða út frá aukningu á kolsýringi (kolmónoxíði) við útöndun.
 - Framkoma einkenna fer eftir styrk kolsýrings í loftinu, lengd útsetningar, áreynslustigi, næmi einstaklings, fyrirbyggjandi hjarta- og æðasjúkdómum eða taugasjúkdómum o.s.frv. (Athugið að styrkur karboxýhemóglóbíns hjá stórreykingafólki getur verið allt að 10%).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk ef um er að ræða bráða útsetningu, tvær vikur ef um er að ræða meðalbráða útsetningu.

Hámarks dultími:

Fyrir bráð áhrif: 24 klukkustundir

Fyrir áhrif á hjarta- og æðakerfi eða taugakerfi: 1 mánuður

2. Langvinn áhrif

Ekki vel skilgreind, en langvarandi útsetning fyrir kolsýringi, sem eykur magn karboxýhemóglóbíns um meira en 20% eða alvarleg bráð kolsýringseitrun, getur valdið langvarandi skaða á taugaatferlislegri starfsemi.

Koloxýklóríð (fosgen)

Skilgreining orsakavalds

Koloxýklóríð (carbon oxychloride) er litlaus lofttegund við umhverfishita og -þrýsting með lykt sem minnir á myglað hey. Lofttegundin er þýngri en loft. Suðumark hennar er 8,33° Celsíus.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Koloxýklóríð er efnafræðilegt milliefni sem er notað við framleiðslu á miklum fjölda lífrænna efna. Það er notað við smíði á ísósýanat-byggðum fjölliðum, kolsýruestrum og sýruklóríðum, og við framleiðslu á litarefnum, sumu skordýraeitri og lyfjum.

Þessi lofttegund myndast einnig þegar rokgjörn, klóruð kolvetnaefnasambönd komast í snertingu við loga eða heitan málm og því getur hún verið hættuleg fyrir slökkviliðsmenn, log- og rafsudumenn og fólk sem vinnur við fatahreinsun.

Eituráhrif eða ertandi áhrif

1. Bráð áhrif á öndunarfæri

- erting í öndunarfærum
- lungnabjúgur
- köfnun
- andlát

Tafinn lungnabjúgur getur myndast þegar allt að 48 klukkustundir eru liðnar frá útsetningu.

2. Bráð áhrif á augu

- erting og sviði í augum

3. Bráð áhrif á húð

- erting og sviði í húð

Lágmarksstyrkur útsetningar: 0,8 mg/m⁻³

Lágmarkslengd útsetningar: sekúndur

Hámarks dultími: 48 klst.

Blásýra

Skilgreining orsakavalds

Blásýra (hydrogen cyanide, HCN) er litlaus lofttegund sem verður að vökva við 26°C. Því getur hún verið til staðar á vinnustað sem annað hvort lofttegund eða vökvi. Hún hefur lykt sem minnir á beiskar möndlur en þriðjungur fólks getur ekki fundið þessa lykt. Blásýra er afar eldfim og sprengifim.

Eituráhrif lofttegundarinnar eru fólgin í sýaníðstakeindinni sem er öflugur ensímhemill sérstaklega fyrir öndunarensím og verkar sem köfnunarvaldandi efni (sjá einnig færslu nr. 104.02 í viðauka I um sýaníð og efnasambönd þess).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notað sem svæliefni, nagdýraeitur og skordýraeitur; efnafræðilegt milliefni við framleiðslu á plasti og gervitrefjum; lofttegundin getur myndast í málmbræðsluofnum, koksofnum eða við bruna á pólýúretanfrauði.

Blásýra getur komist í gegnum óskaddaða húð (sjá einnig færslu nr. 104.02 í viðauka 1 um **Sýaníð og efnasambönd þess**)

Eituráhrif

1. Staðbundin ertandi áhrif

Blásýra hefur væg ertandi áhrif á efri öndunarveg og slímhúð.

Snerting við vökvann getur valdið ertingu í húð og augum. Mikil útsetning getur valdið lungnabjúgi og krampa í barkakýli.

Leiðbeiningargildi:

Erting á sér stað við um 35 ppm

100 ppm er rétt svo þolanlegt í eina klukkustund.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Bráð almenn áhrif

Klínísku einkennin stafa af sækni sýaníðjónanna í sýtókróm-oxidasa og öndunarlitarefni eins og blóðrauða, hemóglóbín.

höfuðverkur, sundl, ógleði, uppköst,
biturt möndlubragð (sjá hér að ofan),
más, mæði
hjartakveisa

kvíði, hálfðvali, meðvitundarleysi
hraðtaktur, blóðsýring, krampar, dá, dauði.

Styrkur mg/m ³	ppm	Svörun:
300	270	Strax banvænt
200	180	Banvænt eftir 10 mínútur
150	135	Banvænt eftir 30 mínútur
120 til 150	110 til 120	Banvænt eftir 30 til 60 mínútur eða síðar, eða lífshættulegt
50 til 60	45 til 54	Þolanlegt í 30 til 60 mínútur án áhrifa
20 til 40	18 til 36	Minniháttar einkenni eftir nokkrar klukkustundir

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefur vísbendingar um verulega útsetningu fyrir þessu efni (athuga skal frásög húðar),
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun:
 - þíósýanat í þvagi, sýnið í blóði

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Það getur tekið nokkrar vikur fyrir einkenni að lagast að fullu. Þó getur langvarandi súrefnisskortur í vefjum valdið langtímaáhrifum (sérstaklega taugafræðilegum).

Sýaníð og efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Algeng sýaníð sem notuð eru í iðnaði eru basísk blásýrusölt af natríum, kalsíum („svart sýaníð“) eða kalíum. Um er að ræða hvítt duft, flögur eða korn með daufrí möndlulykt.

Þessi sýaníð losa blásýru (HCN) við útsetningu fyrir sýru. Þessi einföldu sölt af blásýru hafa svipuð eituráhrif og blásýra, vegna losunar blásýrujóna. Þau verka sem köfnunarvaldandi efni.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Natríum- og kalíumsýaníð eru notuð við nám gull- og silfurgrýtis, rafhúðun, hreinsun og hitameðhöndlun málma, herslu málma, sem hráefni við framleiðslu á litum, litarefnum, næloni og klóbindiefnum. Sýaníð eru mikið notuð sem rannsóknarstofuefni. Þau eru einnig notuð sem skordýraeitur og svæliefni; kalsíumsýaníð er aðallega notað sem svæliefni.

Sjá færslu nr. 104.01 í viðauka I, **Blásýra**.

Eituráhrif

2. Staðbundin áhrif

Sýaníð eru ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri.

Þau geta valdið blóðnössum og sármyndun í miðsnesi. Langvarandi snerting við sýaníðvatnslausnir getur valdið ætandi bruna.

Langvarandi erting húðar er sjaldgæf en getur falið í sér kláða, aflitun á húð og sármyndun.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

3. Bráð almenn áhrif

Klínísku einkennin stafa af sækni sýaníðjónanna í sýtókróm-oxidasa og öndunarlitarefni eins og blóðrauða, hemóglóbín.

- höfuðverkur, sundl, ógleði, uppköst
- biturt möndlubragð
- mäs, mæði
- hjartakveisa
- kvíði, hálfðvali, meðvitundarleysi
- hraðtaktur, blóðsýring, krampar, dá, dauði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefur vísbendingar um verulega útsetningu fyrir þessu efni (athuga skal frásög húðar),
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun:
 - þíósýanat í þvagi, sýaníð í blóði

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Ísósýanöt

Skilgreining orsakavalds

Ísósýanöt er hópur mjög hvarfgjarnra efna sem eru mikið notuð við framleiðslu á sveigjanlegu pólýúretanfrauði. Þau eru venjulega mynduð með hvarfi amína eða hýdróklóríða þeirra við fosgen. Tólúendíísósýanat (TDI), dífenýl-metanísósýanat (MDI) og hexametýlen díísósýanat (HDI) eru oftast notuð við framleiðslu á pólýúretanhlutum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Alifatísk ísósýanöt eins og HDI fjölfiður eru fyrst og fremst notuð í ytri húðun og málningu. Arómatísk ísósýanöt eins og MDI og TDI eru notuð til að framleiða fjölda vara eins og sveigjanlegt og stíft frauð, lím og þéttiefni. MDI er líka notað til að framleiða fóðringu fyrir vörubílpalla, gervileður og lagskiptar viðarvörur.

Eituráhrif

1. Ertandi og ætandi áhrif

Virkni eituráhrifa tengist beinum áhrif ísósýanata á oxunarálag í frumum. Þessi efni geta skapað nokkuð langvarandi tengsl við glútaþíon og þau eru orsök aukinnar framleiðslu hvarfgjarnra stakeinda.

Ísósýanöt erta húðina og slímhúð í augum og öndunarferum.

Bein snerting (eða útsetning fyrir háum styrk) getur leitt til kvilla í augnlokum og hornhimnum með brunasárum í augum, ljósfælni, hvarmakrampa, blóðsöfnun (roða) í augnslímhúð (e. conjunctival hyperaemia) og yfirborðssárum í hornhimnu.

Erting í öndunarvegi getur leitt til bráðs lungnabjúgs með berkjuþrengingu (teppu) og hugsanlegri þróun alvarlegrar berkjulungnabólgu, dauða vegna bráðs andnauðarheilkennis eða afleiðinga bandvefsmyndunar.

Leiðbeiningargildi: (metýlísósýanat)

erting augnslímshúðar: útsetning > (470µg/m³); 0,2 ppm

kvilla í augnlokum og hornhimnu: útsetning > (117.5 mg/m³); 50 ppm

bráður lungnabjúgur: útsetning > (117.5 mg/m³); 50 ppm

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Ofnæmisáhrif (díísósýanöt)

❑ Snertiofnæmishúðbólga

Snertiofnæmishúðbólga af völdum ísósýanata er afar sjaldgæf.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla* í færslu nr. 202 í viðauka I.

❑ Ofnæmisnefbólga og hvarmabólga (augnslímhúðarbólga)

Sjá færslu nr. 304.07 í viðauka I, *Ofnæmisnefbólga af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*.

❑ Astmi

Það er vel skjalfest að ísósýanöt eru orsök atvinnutengds astma. Meinmyndunin stafar bæði af mótefnabundinni og frumubundinni virkni. Um getur verið að ræða tafarlaus eða síðbúin ofnæmisviðbrögð eða hvort tveggja. Hið tiltekna mótefnabundna ónæmissvar getur verið IgE sem og IgG miðlað, en margir sjúklingar með næmi fyrir ísósýanötum hafa engin merkjanleg mótefni í sermi gegn ísósýanötum.

Erfiðleikar við öndun eru eftir sem áður helsta einkennið til að staðfesta greiningu á astma af völdum díísósýanata hjá einstökum starfsmönnum. Prófanir ættu að fara fram á sérhæfðum stofnunum og framkvæmdar af reyndu starfsfólki þar sem öllum öryggisráðstöfunum sem mælt er með í alþjóðlegum leiðbeiningum er fylgt. Skammvinn aukning á ósértækri ofsvörun í öndunarvegi getur varað í allt að 30 daga eftir innöndunarerfiðleika vegna díísósýanata.

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*.

❑ Ofnæmislungnabólga

Sjá færslu nr. 304.01 í viðauka I, *Ytri ofnæmislungnabólga*.

3. Langvinnur teppandi berkjukvilli

Þörf er á álitni sérfræðings til að ákvarða orsakatengsl milli útsetningar fyrir ísósýanötum og upphafs langvinnis teppandi berkjukvilla (chronic obstructive bronchopathy).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning fyrir ísósýanötum í starfi er staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir ísósýanötum;
- og, ef það er í boði:
- lífvöktun;
- loftvöktun á vinnustað;
Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti TDI > 0,036 mg/m³ (0,005 ppm)
MDI > 0,047 mg/m³ (0,02 ppm)

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár

Hámarks dultími: Fimm ár

Skilgreining orsakavalds

Kadmíum eða efnasambönd þess

Kadmíum er silfurhvítur, mjúkur málmur sem er mjög tæringarþolinn.

Efnasambönd þess eru: kadmíumasetat, kadmíumsúlfíð, kadmíumsúlfóseleníð, kadmíumsterat, kadmíumoxíð, kadmíumkarbónat, kadmíumsúlfat, kadmíumklóríð

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notað við framleiðslu á nikkel-kadmíum (Ni-Cd) rafhlöðum; rafhúðun á öðrum málum, aðallega járn og stáli; í málmblöndur; sem litarefni í málningu og sem stöðgari í plasti. Það kemur einnig fyrir við vinnslu annarra málma.

Eituráhrif

1. Bráð áhrif

☐ „Málmhiti“

Heilkenni sem líkist influensu og kemur venjulega fram stuttu eftir bráða útsetningu fyrir kadmíumoxíðgufum (CdO) og veldur ertingu og þurrki í nefi og hálsi, hósta, höfuðverk, máttleysi, skjálfta, hita o.s.frv. Málmhiti lagast venjulega af sjálfu sér.

☐ Bráð berkjulungnabólga (efnalungnabólga)

Fyrsta stigið minnir mjög á (og er oft ruglað saman við) dæmigerðan „málmhita“. Eftir nokkrar klukkustundir koma fram einkenni sem benda til upphafs bráðrar efri öndunarfarasýkingar: erting og þurrkur í nefi og hálsi, hósti, höfuðverkur, svimi, máttleysi, kuldahrollur, hiti, brjóstverkur og mæði sem getur haft í för með sér alvarlegar afleiðingar eins og lungnabjúg eða öndunarbílun. Dauði, sem verður nokkrum dögum eftir bráða útsetningu fyrir kadmíum, er venjulega vegna lungnabjúgs.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi er staðfest, og ef mögulegt er metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla innöndun kadmíumoxíðgufa (CdO gufur myndast auðveldlega þegar málmurinn er hitaður í lofti).

Áætlað hefur verið að 8 klukkustunda útsetning 5 mg/m³ af CdO gufu geti verið banvæn og 8 klukkustunda útsetning fyrir 1 mg/m³ sé talin tafarlaust lífshættuleg.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fyrstu einkenni koma venjulega fram innan 48 klukkustunda frá útsetningu.

2. Langvinn áhrif

□ Nýrnakvilli

Nýrnaskemmdir hjá einstaklingum sem verða útsettir í starfi eru venjulega fólgnar í truflunum á fyrirpíplum í tengslum við aukinn útskilnað prótína með lítinn mólmassa (Low Molecular Weight - LMW) í þvagi eins og β -2 míkroglóbúlína (β 2M) og retínólbíndandi prótína (RBP). Áhrif á hnoðra geta einnig komið fram hjá starfsmönnum sem verða útsettir fyrir kadmíum, eins og sjá má af auknum útskilnaði HMW próteina í þvagi, þar með talið albúminis, ónæmisglóbúlíns G (IgG) eða transferríns. Bersýnilegur klínískur sjúkdómur er sjaldgæfur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna eða langvarandi útsetningu fyrir kadmíum;
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun (gildi sem eru undir þeim mörkum að ólíklegt er að nýrnakvilli stafi af útsetningu fyrir kadmíum í starfi)
leiðbeiningargildi (fer eftir lengd útsetningar):
 $CdU > 5-10 \mu g/g$ kreatínín
 - vöktun lofts á vinnustað
leiðbeiningargildi: styrkur í lofti $> 2 \mu g/m^3$.

Varhugaverður styrkur kadmíums í nýrnaberki sem tengist aukinni tíðni skerðingar á nýrnastarfsemi í vinnuumhverfi (aðallega útskilnaður próteina með lítinn mólmassa) er áætlaður um 200 ppm, sem jafngildir Cd útskilnaði í þvagi upp á um $5-10 \mu g$ Cd/g kreatínín. Þetta viðmið er talið hafa klíníska þýðingu vegna þess að nokkrar rannsóknir hafa gefið til kynna að þegar CdU er orðið hærra en $10 \mu g/g$ kreatínín séu nýrnabreytingar óafturkræfar og geti leitt til versnunar á aldurstengdri lækun á gaukslíunarhraða.

Breytingar á nýrnalífsmörkum sem hafa óþekkta heilsufarslega þýðingu og forspárgildi geta átt sér stað við lægri gildi.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkur ár eftir magni útsetningar.

Hámarks dultími: Cd er mjög uppsafnandi efni. Fyrstu merki um nýrnaskemmdir geta komið fram nokkrum árum eftir staðfesta útsetningu.

□ Lungnaskemmdir

Langvarandi útsetning fyrir kadmíum við innöndun getur leitt til skertrar lungnastarfsemi (teppuheilkenni) og lungnaþembu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá: 34

-
- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna eða langvarandi útsetningu fyrir kadmíum;
 - og, ef það er í boði:
 - lífvöktun (gildi sem eru undir þeim mörkum að ólíklegt er að lungnaskemmdir stafi af útsetningu fyrir kadmíum í starfi)
 - leiðbeiningargildi: CdU > 5-10 µg/g kreatínín
CdB > 5-10 µg/L
 - vöktun lofts á vinnustað
 - leiðbeiningargildi: styrkur í lofti > 2 µg/m³.

Lágmarkslengd útsetningar: um 10 ár.

Hámarks dultími: Fimm ár.

☐ Lungnakrabbamein

Aukin hætta á lungnakrabbameini hefur greinst meðal starfsmanna í málmsteypusmiðjum og rafhlöðuverksmiðjum þar sem útsetning fyrir kadmíum hefur verið staðfest. Hins vegar hefur orsakasamband milli lungnakrabbameins og langvarandi útsetningar fyrir kadmíum eða kadmíumefnasambanda ekki verið endanlega staðfest.

Sjá einnig kaflann um ***Atvinnutengd krabbamein í formála***.

☐ Bein

Vitað er að kadmíum hefur valdið úrkölkun beina með tilheyrandi alvarlegum beinverkjum (ítarlega lýst sem „Itai Itai“ sjúkdómnum í Japan). Þetta stafaði hins vegar af umhverfismengun (sérstaklega hjá öldruðum konum) en ekki af of mikilli útsetningu í starfi.

Einstök tilfelli um áhrif á bein í kjölfar mikillar atvinnutengdrar útsetningar fyrir kadmíum hafa komið fram hjá tilteknum hópum einstaklinga, sérstaklega hjá konum á eftirtíðaskeiði sem eru með D-vítamínskort.

Króm eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Króm er harður, bláhvítur eða stálgrár gljáandi málmur í föstu formi sem er mjög þolinn fyrir sliti og tæringu. Það fyrirfinnst aðeins sem efnasamband í náttúrunni og það myndar fjölda efnasambanda í oxunarástandi á bilinu $-II$ til $+VI$; efnasamböndin $+III$ (krómblandað) og $+VI$ (krómöt) eru mest notuð í iðnaði. $Cr(VI)$ er oxandi efni sem getur hvarfast við afoxandi (lífrænt) efni og myndar þá stöðugasta sambandið $Cr(III)$.

Leysanleg $Cr(VI)$ efnasambönd: Ammóníumkrómat, kalíumkrómat, natríumkrómat, kalíumdíkrómat, natríumdíkrómat, ammóníumdíkrómat, krómtríoxíð (krómanhýdríð eða krómsýra).

Óleysanleg eða lítillega leysanleg $Cr(VI)$ efnasambönd: Baríumkrómat, blýkrómat, kalsíumkrómat, strontíumkrómat, sinkkrómat, blandað sink- og kalíumkrómat.

$Cr(III)$ efnasambönd: Krómasetat, krómoxíð, krómortófosfat, krómpýrófosfat, krómsúlfat, krómsúlfíð.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Framleiðsla og suða ryðfrís stáls (þar sem króm VI og króm III getur verið að finna); framleiðsla málmblandna (VI og III), málmhúðunariðnaður (VI og III); framleiðsla litarefna (VI og III, krómgult); krómatframleiðsla úr járnkrómati (VI); viðarvörn (VI, krómanhýdríð); leðursútunariðnaður (III fyrir utan 2 böðunaraðferðir sem voru notaðar áður fyrr og þar sem VI var notað); minna magn er notað í efnaframleiðslu, vefnaðariðnaði (litun, silkimeðhöndlun, prentun, mölfluguverndun ullar), prentduft fyrir ljósritunarvélar, segulbönd, steinþrykk, ljósmyndun (festiböð) og sem hvatar; leifar af krómi í sementi. Krómpíkólinat (III) er notað sem fæðubótarefni.

Eituráhrif

Lífeðlisfræðileg viðbrögð við krómi og efnasamböndum þess eru víðtæk og breytileg í virkni eftir mismunandi oxunarástandi og eiturefnafræðilegum möguleikum; ennfremur, innan hvers gildishóps geta eituráhrif verið mismunandi eftir leysni.

Í mönnum og dýrum er Cr(III) nauðsynlegt snefilnæringarefni sem þarf til eðlilegra orkuefnaskipta (sykurþolsþáttur). Aftur á móti skýrir mikill oxunarmáttur Cr(VI) mikið af ertandi og eitruðum eiginleikum þeirra

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi og ætandi áhrif

Króm (VI) (úði, ryk, vökvi) ertir eða jafnvel ætir húð og slímhúð augna og öndunarfæra (úðun krómsýru getur valdið alvarlegum augnskemmdum og mikil útsetning fyrir krómsýruögnum getur valdið lungnabjúgi). Einnig eru bráð Cr(VI) eitiráhrif á munn líklega afleiðing af blæðingu vegna ertingar og ætingar (maga- og garnabólga, lifrardrep, bráð pípludrep með nýrnabilun).

Krómsár (króm „göt“)

Djúp, kringlótt, greinileg göt, venjulega neðst á nöglum, fingurliðum, húðinni á milli fingra, handarbaki og framhandlegg (getur einnig birst á öðrum stöðum). Sárin eru aðeins lítillega sársaukafull, hafa tilhneigingu til að vera hrein, en þau eru lengi að gróa og skilja eftir ör.

Rof miðsnesis

Mikil Cr(VI) útsetning í lofti í tvær vikur, eða minni útsetning í nokkra mánuði (hámarks dultími 10 ár) getur valdið sársaukalausri sármyndun, ásamt illa lyktandi nefrennsli, staðsett um það bil 1,5 til 2 cm frá neðri fremri hluta miðsnesis en getur náð til efri aftari hluta þess.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

□ Ofnæmisáhrif

Ofnæmisáhrif

Cr(VI) kemst í gegnum óskemmda húð (sárið virðist ekki tengjast þróun ofnæmis) og sameinast síðan prótínum. Ofurnæmi fyrir snertingu vegna krómefnasambanda stafar af beinum áhrifum ef meðvaki kemst inn í húðina, þar sem króm tengist samgengum prótínum og myndar fullan mótefnavaka.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Astmi

Næming í öndunarfærum getur myndast við innöndun Cr(VI) efnasambanda (efni með lítinn mólmassa), sem leiðir til berkjukrampa og dæmigerðra astmakasta, sem eiga sér stað eftir lága útsetningu fyrir ryki, úða eða suðugufum.

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, **Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem almennt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins**.

2. Almenn áhrif

□ Langvinnur teppandi berkjulungnakvilli

Langvarandi innöndun Cr(VI) agna getur valdið langvinnri ertingu í öndunarfærum með blóðsókn, langvinnri bólgu í lungum, langvinnri berkjubólgu, lungnabólgu og lungnaþembu
Öndunarstarfsemi: lækkun FEV₁ and hámarksútöndunarflæði.
Möguleiki á fylgikvilla í formi sýkingar.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir Cr(VI),
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun
 - vöktun lofta á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár

Hámarks dultími: Fimm ár.

☐ Lungnakrabbamein

Engar vísbendingar eru um að útsetning fyrir krómmálmi eða Cr(III) efnasamböndum valdi krabbameini í mönnum, en Cr(VI) leysanleg og óleysanleg efnasambönd hafa verið tengd aukinni hættu á lungnakrabbameini í mönnum (tengsl milli skammts og svörunar hafa verið staðfest). Krabbameinsvaldandi áhrif Cr(VI) geta stafað af myndun stökkbreytandi oxandi DNA meinsemda sem afleiðing af innanfrumuafoxun á þrígilt form. Ekki er hægt að ákvarða krabbameinsvaldandi áhrif af útsetningu í gegnum munn.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir Cr(VI) efnasamböndum,
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun
 - vöktun lofta á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: 1 ár

Lágmarks aðleiðslutími: 15 ár

Hámarks dultími: ekki hægt að ákvarða.

Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála.**

Kvikasilfur eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Kvikasilfur á frumefnisformi er silfurgrár vökvi við stofuhita sem gufar hægt upp. Kvikasilfur er aðallega framleitt úr sinnóbermálmgrýti (HgS). Afleitt kvikasilfur (secondary mercury) er unnið með því að hita úrgangsvörur og iðnaðarúrgang sem innihalda kvikasilfur. Það myndar auðveldlega málmböndur (amalgam) með öðrum málum. Ólífræn efnasambönd þess eru fjölmörg, meðal annars oxíð, sulföt, klóríð og nítröt.

Í dag eru lífræn efnasambönd (alkýl eins og (dí)metýlkvikasilfur og arýlkvikasilfur eins og fenýlkvikasilfur) ekki talin valda mikilli vinnutengdri áhættu. Algengasta efnasambandið er metýlkvikasilfur; helsta uppspretta útsetningar er óvinnutengd: lífummyndun ólífrænna kvikasilfurssambanda í metýlkvikasilfur, þegar þau komast í snertingu við vatn og jarðveg, skýrir háan styrk lífræns kvikasilfurs í fiski og öðru sjávarfangi. Neysla sjávarafurða eykur magn lífræns kvikasilfurs í blóði.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Helstu form kvikasilfurs á vinnustöðum eru kvikasilfursmálmur og ólífræn efnasambönd þess. Áður fyrir voru lífræn efnasambönd mikið notuð sem sveppaeyðir, þörungaeýðir, skordýraeitur og sótthreinsiefni.

Vinnutengd útsetning fyrir kvikasilfursmálmi getur átt sér stað í efnaiðnaði við framleiðslu og vinnslu kvikasilfurssambanda, í klóralkalíiðnaði, við framleiðslu, viðhald, viðgerðir og eyðingu mælitækja, við framleiðslu á perum, í efnaferlum sem nota kvikasilfur sem hvata, og á rannsóknarstofum. Kvikasilfursamalgam var mikið notað í tannlækningum og í námuðnaði er kvikasilfur notað til að blanda saman gulli og silfri. Helsta útsetningarleiðin er innöndun.

Ólífræn kvikasilfurssambönd eru notuð sem hvatar í plastiðnaði, sem prófefni á rannsóknarstofum, við framleiðslu á efnarafhliðum og í klóralkalíiðnaði og útsetning á sér stað við meðhöndlun iðnaðarúrgangs sem inniheldur kvikasilfur (flúrperur). Áður voru þau einnig notað í flókahattaiðnaði og við hreinsun á feldum. Helsta frásögsleiðin er inntaka.

Eitúrahrif

Bráð eitrun

- Öndunarvegur (kvikasilfursgufur). Mikil útsetning getur valdið hósta, mæði, brjóstverkjum, efnaberkjubólgu, berkjulungnabólgu, lungnabólgu og lungnabjúg.

- Munnhol og meltingarvegur (kvikasilfursgufur og ólífræn kvikasilfurssambönd): málmbragð, mikil munnvatnsmyndun, tannholdsþólga og munnþólga, ógleði, uppköst, kviðverkir og niðurgangur.
- Húðútbrot, viðbrögð án ofnæmis og ofnæmisviðbrögð (frumefniskvikasilfur og tvígild ólífræn efnasambönd þess)
Sjá skjöl um atvinnutengda ertandi húðkvilla og ofnæmishúðkvilla
- Augnslímubólga (kvikasilfursgufur).

1. Almenn áhrif

□ Áhrif á taugakerfi

Innöndun kvikasilfursgufa: Höfuðverkur, skjálfti, vöðvakrampar (myoclonus) og fjörfiskur í vöðvum, ofskynjanir, skapstyggið, tilfinningaflökt, ofbeldishegðun og sjálfsvígstillhneiging.

□ Áhrif á nýru

Tímabundin próteinmiga, pípluskerðing og í alvarlegum tilfellum pípludrep og nýrnabilun (frumefniskvikasilfur og ólífræn efnasambönd).

Viðmið útsetningar

fyrir frumefniskvikasilfur og ólífræn efnasambönd:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða (eða meðalbráða) útsetningu fyrir kvikasilfri,
- og, ef það er í boði:
 - Lífvöktun (B-Hg fremur en U-Hg við bráða útsetningu): Ólífrænt kvikasilfur í blóði (B-Hg-i) $>18 \mu\text{g/dl}$
Kvikasilfur í þvagi $>500 \mu\text{g/g}$ kreatínín
 - vöktun lofta á vinnustað: Frumefniskvikasilfur og ólífræn efnasambönd:
 1 mg/m^3 .

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum klukkustundum upp í nokkra daga eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 7 dagar.

Langvinn eitrun

Innöndun frumefniskvikasilfursgufa veldur aðallega eitiráhrifum á nýru og taugakerfi. Ólífræn kvikasilfurssambönd hafa aðallega áhrif á meltingarveg og nýru. Alkýl-kvikasilfur ((dí)metýlkvikasilfur) veldur eitiráhrifum á taugakerfi við inntöku, innöndun eða snertingu við húð.

□ Munnhol og meltingarvegur

Sjá **bráð áhrif**. Dökk kvikasilfurslína meðfram tannholdsbrúnum, losun eða missir tanna, eyðilegging tannbergs sem sést á röntgenmyndum, meltingartruflanir, langvinn magabólga og iðrabólga.

☐ Áhrif á nef

Erting í nefi, blóðnasir, bragð- og lyktartruflanir.

☐ Áhrif á taugakerfi

Skjálfti í hvíld í augnlokum, andliti, fingrum og höndum sem getur mismikill frá einum tíma til annars. Skjálftinn er starfsríða (intensions tremor) til að byrja með en verður að líkamsstöðuskjálfta í alvarlegri tilfellum.

Taugageðrænar birtingarmyndir (ertikvilli): tilfinningaflökt, sjúkleg feimni, skapstyggð, andleg ofvirkni og skapofsaköst, kvíði, þunglyndi.

Vitsmunalegar truflanir: einbeitingarörðugleikar, minnisbrestur, minni skynhreyfihraði og minnkuð nákvæmni.

Úttaugakerfi: skyntap, minnkaður skyn- og hreyfihraði við taugaskoðun (electroneuromyography).

Almenn einkenni: svefnleysi, þreyta og höfuðverkur.

Alkýl-kvikasilfurseitrun hefur áhrif á skynjun, sjón, heyrn og heilastarfsemi.

☐ Áhrif á nýru

Nýrnaskemmdir leiða til albúmín- og próteinmigu (nýrungaheilkenni). Gauklahimnubólga, nýrnakvilli með lágmarksbreytingum (minimal change nephropathy) og andgaula-grunnhimnu mótefnaháður nýrnasjúkdómur (anti-glomerular basement membrane anti-body mediated renal disease) geta þróast.

☐ Áhrif á húð

Sjá bráð áhrif.

☐ Áhrif á æxlunarkerfi

Útsetning móður fyrir alkýlkvikasilfurssamböndum, einkum metýlkvikasilfri á fyrsta þriðjungi meðgöngu, getur valdið alvarlegri þroska- og hreyfihömlun hjá börnum.

Viðmið útsetningar: fyrir frumefniskvikasilfur og ólífræn efnasambönd:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir kvikasilfri,
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun (U-Hg fremur en B-Hg við stöðuga langvarandi útsetningu):
Kvikasilfur í þvagi > 50 µg /g kreatínín, snemmbærum áhrifum hefur verið lýst við > 35 µg /g kreatínín.
 - vöktun lofts á vinnustað sem sýnir gildi vel umfram 0,02 mg/m³ (8 klst. heildarvegið meðaltal (e. TWA))

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mánuðum upp í nokkur ár eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Mögulegt er að hrörnun nýrna og miðtaugakerfis komi seint fram. Ekki er hægt að skilgreina dultíma.

Mangan eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Mangan er mjög harður stálgrár málmur. Algengustu formin, Mn , Mn^{+2} , Mn^{+3} , Mn^{+4} og Mn^{+7} , finnast aðallega sem $MnCl_2$, $KMnO_4$, $MnSO_4$, $MnPO_4$, MnO_2 og Mn_3O_4 . Mn er notað við herðingu á málmböndum, t.d. málmböndum sem innihalda járn. Járn-mangan inniheldur að minnsta kosti 65% mangan og manganstál inniheldur 10-14% mangan. Helstu málmlífrænu mangan efnasamböndin eru metýlsýklópentadíenýl-mangan-þríkarbónýl (MMT) og mangan-etylén-bisdítíókarbamát (Maneb).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Útsetning í starfi kemur aðallega til vegna innöndunar ryks og gufa sem innihalda mangan. Þetta getur átt sér stað í málmgryti við nám og vinnslu, eða við stálframleiðslu með mangani, framleiðslu á þurraflöðum, vinnslu á stáli sem inniheldur mangan og við suðu. Útsetning getur átt sér stað við meðhöndlun bensíns og flugvélaeldsneytis sem inniheldur MMT.

Manganoxíð eru notuð í litíumrafhlöður og í litar-, gler-, keramik- og textílnaði og sem oxunarefni í efnaiðnaði og við framleiðslu á eldspýtum og sveppaeyði (Maneb). Mangankloríð er notað sem hráefni í lyf, t.d. fjölvítamíntöflur og dýrafæðubótarefni. Mangansúlföt eru notuð í áburð, keramik, gljóa og lökk, fæðubótarefni og sveppaeyði. Kalíumpermanganat er notað sem oxari við framleiðslu á rásaspjöldum, við yfirborðsmeðferð málma, í lyfja- og efnaiðnaði, og sem bleikiefni, ljósmyndaframköllunarefni, sótthreinsiefni, lyktayðir, þörlunarefni efni í vatnsmeðferð, hráefni í litarefni, hjálparefni við sýtun og við vinnslu járns eða mangans úr lausnum.

Eituráhrif

□ Bráð eitrun

Húð og slímhúðir

Við mikla útsetningu eru mangansambönd ertandi fyrir húð, augu og slímhúðir. Næming kemur sjaldan fram. Kalíumpermanganat getur valdið töluverðum ætandi skemmdum á slímhúð, húð og augum.

Öndunarfæri

Innöndun getur valdið ertingu og bólgu í öndunarvegi með hósta, berkjubólgu og lungnabólgu og skertri öndunarstarfsemi.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir mangani,
- og, ef það er í boði:
 - vöktun lofts á vinnustað sem sýnir útsetningu sem er talsvert yfir almennum viðmiðunarmörkum útsetningar í starfi.
 - Magn mangans í sermi, blóði og þvagi endurspeglar nýlega útsetningu, en vegna mikils breytileika milli einstaklinga er aðeins hægt að framkvæma eftirlit á hópi fólks.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 48 klukkustundir.

Langvinn eitrun

Öndunarfæri

Svipuð áhrif og af bráðri eitrun.

Miðtaugakerfi

Innöndun manganryks eða -gufa getur valdið heilakvilla og manganisma - sem er heilkenni sem minnir á Parkinsonsveiki með taugageðrænum einkennum.

Fyrstu og lúmskustu óklínísku áhrifin snúa aðallega að hreyfigetu en geta einnig verið vitsmunaleg.

Manganismi gengur í gegnum nokkur stig:

- (i) Einkenni eins og lasleiki, svefndrungi, sinnuleysi, tilfinningaflökt, getuleysi, minnkuð kynhvöt, máttleysi, svefnhöfði, lystarleysi og höfuðverkur.
- (ii) Skert minni og dómgreind, kvíði og stundum geðræn einkenni eins og ofskynjanir.
- (iii) Framsækin seinhreyfni, tormæli, vöðvaspennutruflun áslægt og í útlimum, vöðvamáttleysi, göngutruflanir, vöðvastífni, starfsríða (intensions tremor), óstöðugleiki líkama, skert samhæfing og sviplaust andlit. Sjúkdómurinn getur gengið til baka, en þegar hann er langt kominn getur hann versnað í mörg ár eftir að útsetningu lýkur.

Manganisma þarf að aðgreina frá Parkinsonsveiki (PD) og öðrum svipuðum sjúkdómum. Klínísku einkennin er svipuð og í Parkinsonsveiki, en ákveðnir eiginleikar styðja við greiningu á manganisma: samhverf skerðing, líkamsstöðu- eða hreyfiskjálftar (samanborið við hvíldarskjálfta í Parkinsonsveiki), snemmbúin gangröskun með sérkennilegu háskrefa göngulagi, tilhneiging til að detta afturábak, áberandi vöðvaspennutruflun, andlitsgrettur, geðrænar truflanir snemma í sjúkdómsferlinu, byrjar við yngri aldur (samanborið við að meðaltali >60 ár í Parkinsonsveiki) og léleg svörun við levódópa. Taugafrumuskemmdir eru aðallega í bleikihnetti (*globus pallidus*), án áhrifa á svartfyllu (*substantia nigra*).

Segulómun (MRI) og DOPA jáeindasneiðmyndataka (PET-DOPA) geta komið að gagni við að greina á milli Parkinsonsveiki og manganisma.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- atvinnusögu og rannsókn á vinnuaðstöðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir mangani;
- og, ef það er í boði:
Vöktun lofts á vinnustað sem sýnir ítrekað gildi yfir 5 mg Mn /m^3 (ryk sem hægt er að anda að sér) tengist aukinni hættu á klínískum manganisma. Greint hefur verið frá lítilli óklínískri minnkun á taugaatferlislegri hreyfigetu þegar gildi öndunarhæfs mangans er yfir $0,1 \text{ mg/m}^3$ eða þegar gildi mangans sem hægt er að anda að sér er yfir $0,5 \text{ mg/m}^3$. Ekki er búist við lungnaáhrifum við útsetningu $\leq 1 \text{ mg/m}^3$.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir

Hámarks dultími: Nokkrir áratugir

Saltpéturssýra

Skilgreining orsakavalds

Litlaus, gulur eða rauður rjúkandi vökvi með beiskri, kæfandi lykt. Oft notuð í vatnslausn. Rjúkandi saltpéturssýra er óblönduð saltpéturssýra sem inniheldur uppleyst köfnunarefnisdíoxíð. Niturgös myndast þegar saltpéturssýra kemst í snertingu við málma lífrænna efna (nitursýring bómullar eða annarra efna sem innihalda sellulósa).

Aðallega notuð til að framleiða ammoníumnítratáburð. Önnur notkun er í iðnaði, við framleiðslu á málmnítrötum, oxal-, þal- og brennisteinssýrum, nítrítum og nitursýrum, trinítrófenóli, trinítrótólúeni, nítróglýseríni, etýlenglýkóldínítrötum og litarefnum. Hún er líka notuð við málmhreinsun, skartgripaframleiðslu og í lyfjaiðnaði.

Eituráhrif

☐ Bráð ertandi áhrif

Saltpéturssýra hefur ætandi og ertandi áhrif á húð, augu og slímhúð. Hún er ekki eldfim. Vökvi veldur annars eða þriðja stigs bruna eftir stutta snertingu. Lausnir yfir 30% eru afar ætandi fyrir húð. Lausnir undir 30% eru ertandi.

Köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð eru venjulega hættuleg þegar saltpéturssýra er notuð.

Útsetning í starfi getur leitt til bráðrar lungnabólgu og lungnabjúgs, sem venjulega kemur fram eftir 6 til 24 klukkustundir. Í sumum tilfellum getur dultími frá upphafi bjúgs náð 72 klukkustundum eftir útsetningu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarkslengd útsetningar: Frá mínútum upp í klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími fyrir upphaf sjúkdóms: 72 klukkustundir.

Strax hættuleg lífi eða heilsu: 25 ppm

Oxíð köfnunarefnis

Skilgreining orsakavalds

Köfnunarefnisoxíð (NO_x). (Samheiti: nituroxíð,).

Köfnunarefniseinoxíð (NO). (Samheiti: saltpéturssýra, nitursýra, köfnunarefniseinoxíð) Litlaus, illvatnsleysanleg lofttegund, oxast auðveldlega við NO_2 .

Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2): rauðbrún, naumlega leysanleg lofttegund með súrsætri lykt. Þéttist undir 21°C . Þyngri en loft. Saltpéturssýra (HNO_3) og köfnunarefnisoxíð (NO) myndast í vatni.

Tvínitureinoxíð (N_2O) (samheiti: nituroxíð, hláturgas). Litlaus lofttegund með sætri lykt, þyngri en loft.

Niturtetraoxíð (N_2O_4): fjölíða NO_2 ; fyrirfinnast saman við venjulegan umhverfishita.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Köfnunarefnisdíoxíð: finnst í iðnaði við rafsuðu og eðalgasvarða suðu í litlum óloftræstum herbergjum. Aukaafurð við framleiðslu á litarefnum og sprengiefnum. Getur myndast í súrheyi.

Tvínitureinoxíð: notað sem svæfingargas („hláturgas“).

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

Nituroxíð og niturtetroxíð eru ertandi fyrir augu, öndunarfæri og húð.

2. Almenn áhrif:

Fyrstu einkenni eru meðal annars bruni í hálsi og brjósti, ógleði, þreyta, mæði og hósti.

Alvarleg útsetning fyrir nituroxíði getur leitt til methemóglóbíndreyra, súrefnisskorts, lungnabjúgs, lungnabólgu og minnkaðs lungnaæðaviðnáms, einkum í sjúklingum með hjartasjúkdóma eða lungnaháþrýsting.

Skerðing á lungnastarfsemi getur átt sér stað þótt bráð einkenni séu ekki til staðar.

Dulín einkenni geta verið taugaveiklun, hröð og grunn öndun, blámi, andleg ringlun og meðvitundarleysi.

Viðmið útsetningar:

Lágmarkslengd útsetningar: Frá mínútum upp í klukkustundir eftir styrk útsetningar. Greint hefur verið frá methemóglóbíndreyra hjá starfsmönnum sem hafa orðið útsettir fyrir styrk yfir 10 ppm.

Þetta gildi hefur verið notað við setningu marka.

Ammóníak

Skilgreining orsakavalds

Ammóníak er litlaus, kæfandi, gegnsmjúgandi, sterklyktandi lofttegund við umhverfishita og -þrýsting sem vegur minna en loft. Það getur auðveldlega orðið að vökva við þrýsting og leysist auðveldlega upp í vatni og myndar ammóníumjónir.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Ammoníak og efnasambönd þess eru aðallega notuð í áburð. Ammoníak er einnig notað til framleiðslu á saltpéturssýru og natríumkarbónati; við myndun fjölmargra lífrænna efnasambanda sem notuð eru sem litarefni, til lyfjaframleiðslu, í trefjar og plast, í sprengiefni, í ýmsum málmvinnsluferlum og í iðnaði sem kæliefni til kælingar og frystingar. Ammoníaklausnir eru notaðar sem hreinsiefni. Það er afurð kolavinnslu (koksofnar, gasstöðvar) og losnar við rotnun lífrænna efna.

Eituráhrif

1. Bráð áhrif

□ Ertandi og ætandi áhrif:

Ammoníak getur valdið alvarlegri ertingu í húð, augum og öndunarfarum. Útsetning fyrir slysi fyrir óblandaðri úðun ammoníaklausna eða háum styrk ammoníakgass getur valdið bruna í nefkoki og barka, teppu í öndunarvegi og bjúg í berkjum og lungnablöðrum. Venjulega nær sjúklingur bata án afleiðinga í lungum en greint hefur verið frá ofnæmi í berkjum, langvinnri berkjubólgu, berkjuskúlk, lokandi berkjungabólgu og bandvefsmyndun eftir stutta útsetningu fyrir miklu magni af ammoníaki.

Bein snerting við ammoníak í vökvaformi veldur misalvarlegum húð- og augnskemmdum. Það veldur alkalíbruna, sem leiðir til vökvamyndunar í vefjum og dýpri gegnferðar. Tímabundin blinda, hornhimnusár og viðvarandi hornhimnuskemmdir eru mögulegar afleiðingar.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstöðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir ammoníaki- og ef mögulegt er, vöktun lofts á vinnustað:

Leiðbeiningargildi:

- Lyktarmörk: ~20 ppm
- Útsetning fyrir gildum yfir 50 ppm veldur skyndilegri ertingu í nefi og hálsi. Þó virðist þol byggjast upp við endurtekna útsetningu. Útsetning fyrir 250 ppm loftstyrk er þolanleg fyrir flesta í 30–60 mínútur. Útsetning fyrir 300 ppm er talin stefna lífi og heilsu í bráða hættu.

Lágmarkslengd útsetningar: sekúndur til mínútur.

Hámarks dultími: fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða innan nokkurra klukkustunda.

Nikkel eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Nikkel er gljáandi, gráleitur hvítur málmur sem er deigur, mótanlegur og harður, með trefjauppbyggingu.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Rafgreiningar-nikkelhúðun; framleiðsla á nikkelkadmíum rafhlöðum; framleiðsla mynta og eldhúsáhalda; vinnsla sérstakra stáltegunda (hita- og tæringarþolnar).

Eitiráhrif

☐ Snertiofnæmishúðbólga (nikkelkláði)

Sjá kafla um *Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Astmi

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*.

☐ Krabbamein í öndunarvegi

Afhol nefs (sinonasal cavities), sáldbeinsskúti (ethmoid sinuses), barki, berkjur, lungnamillivefur.

Ekki hefur verið sannað með óyggjandi hætti að nikkelmálmur sé krabbameinsvaldandi í mönnum. Hvað varðar krabbameinsvaldandi áhrif nikkeltegunda eru vísbendingar um krabbameinsvaldandi áhrif nikkelsúlfíða og nikkeloxíða. Óljóst er hvort leysanleiki nikkelefnasambanda er mikilvægur ákvörðunarþáttur um krabbameinsvaldandi áhrif.

Viðmið útsetningar (fyrir krabbamein í öndunarvegi):

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir nikkelefnasamböndum
- og ef það er í boði:
 - Lífvöktun (eigindlegri).
 - Vöktun lofts á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánuðir.

Aðleiðslutími: 15 ár.

Sjá kafla um *Atvinnutengd krabbamein* í formála.

Nikkelkarbónýl, $\text{Ni}(\text{CO})_4$ er rok gjarn vökvi sem brotnar auðveldlega niður í nikkel og CO.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:
Milliafurð nikkelhreinsunar.

Eituráhrif

□ Bráð innöndun

Fyrsta stig: bráð eituráhrif (tafarlaus)

Ósértæk einkenni í meltingarvegi og taugakerfi: ógleði, uppköst, höfuðverkur, sundl, svimi, mikið máttleysi o.s.frv.

Annað stig: síðkomin eituráhrif (tafin)

Hægkomin einkenni eru tafin (12 til 36 klst.), hósti, hröð öndun, blámi, hraðtaktur, efnalungnabólga, bráður lungnabjúgur, hætta á öndunarbílun, lost, heilabjúgur sem leiðir til dauða á fimm til 15 dögum. Möguleiki á þróun langvinnrar öndunarbílunar (eftirköst eða síðkomnar afleiðingar).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir nikkelkarbónýli;
- og ef það er í boði:
 - lífvöktun: nikkel í þvagi (eigindlegri);
 - vöktun lofts á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 48 klukkustundir.

Fosfór eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Fosfór er til í þremur formum: hvítt (gult), rautt og svart. Fyrsta formið er það eittraðasta.

Fosfórsambönd sem eru mikilvæg með tilliti til útsetningar í starfi eru:

Fosfórsýra, fosfórpentoxíð, fosfórpentakloríð, fosfórpentasúlfíð, fosfórklóríð, fosfóroxýklóríð og fosfíngas (sjá hér að neðan). Hið síðastnefnda getur myndast við snertingu á milli fosfórsýru og málma eða með því að hita fosfórklóríð.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Hvítur fosfór er notaður til að framleiða sprengiefni, nagdýraeitur og áburð. Rauður fosfór er notaður við framleiðslu á eldspýtum. Svartur fosfór hefur ekki verið notaður í iðnaði.

Eituráhrif

1. Staðbundin erting

- Gufur hvíts fosfórs (sem kviknar af sjálfu sér í lofti) eru ertandi fyrir augu og öndunarfæri. Mikil útsetning getur valdið lungnabjúg og langvarandi útsetning getur valdið langvinnri berkjubólgu.
- Fosfór í föstu formi getur valdið bruna á húð við beina snertingu.
- Fosfórsýra, fosfórpentoxíð, fosfórpentakloríð, fosfórklóríð og fosfóroxýklóríð eru einnig ertandi fyrir augu, húð og öndunarfæri.
- Innöndun fosfórpentoxíðs, fosfórpentakloríðs eða fosfíngass getur valdið seinkuðum (hámarks dultími 72 klst.) lungnabjúg.

lágmarksstyrkur útsetningar:	ekki þekktur
lágmarkslengd útsetningar:	sekúndur
hámarks dultími:	strax þegar um er að ræða staðbundin ertandi/ætandi
áhrif.	72 klukkustundir þegar um er að ræða lungnabjúg.

2. Almenn áhrif

- Langvarandi útsetning fyrir hvítum fosfór í háum styrk veldur blóðleysi og drepí í efri kjálka („fosfórkjálki“) með mikilli munnvatnsmyndun, losun tanna og sárum á munnslímhúð.

Fosfín

Skilgreining orsakavalds

Fosfín er litlaus lofttegund sem hægt er að mynda með hvarfi vatns eða sýru við málmfosfíð. Myndun fyrir slysni getur átt sér stað þegar fosfórsýra kemst í snertingu við málma, við hitun fosfórklóríðs og við framleiðslu á asetýlengasi.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Fosfín er notað sem svæliefni og sem íbót í öreindaframleiðslu, í hálfleiðaraiðnaðinum til að koma fosfór inn í kísilkristalla, sem svæliefni (aðallega áður fyrr) og sem fjölleiðunarupphafsefni.

1. Staðbundin áhrif

Útsetning fyrir fosfíni getur valdið eitiráhrifum á heila, nýru, hjarta og lifur með, í alvarlegustu tilfellunum, losti eða lungnabjúg (hámarks dultími 72 klukkustundir frá útsetningu), í kjölfar flúrljómandi græns hráka og bráðrar mæði.

Innöndun lítills styrks getur valdið höfuðverk, sundli, skjálfta, almennri þreytu, meltingartruflunum og verkjum undir bringubeini.

Dauðsfall getur átt sér stað í kjölfar spennukrampa sem geta komið fram eftir að sjúklingur virtist hafa náð bata.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuáðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir arsíni;
- og, ef það er í boði:
 - Vöktun lofts á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: Dauðsföll eru möguleg í tilviki útsetningar sem varir í 30-60 mínútur við styrk sem er ekki lægri en 400-600 ppm, en alvarleg heilsufarsáhrif geta einnig átt sér stað í tilviki 5 til 10 ppm útsetningar í nokkrar klukkustundir.

TWA í mismunandi löndum eru á milli 0,023 og 0,3 ppm, STEL (short term exposure limit) eða hámarks skammtímagildi (TWA í 15 mínútur) eru á milli 0,1 og 1, en hámarksgildi, þakgildi 0,3 ppm.

Hámarks dultími: Frá nokkrum mínútum upp í 72 klukkustundir eftir styrk skammts.

Blý eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Blý er mjúkur, mótanlegur, blágrár málmur sem einkennist af miklum eðlismassa, sveigjanleika og tæringarþoli. Bræðslumark þess er 327,4°C og það gefur frá sér gufur við hitastig yfir 500°C. Blý sem frumefni leysist illa upp í vatni og þynntum sýrum. Það leysist upp í saltpéturssýru, ediksýru og heitri óblandaðri brennisteinssýru.

Ólífræn sölt blýs (II), blýsúlfíð og blýoxíð, eru almennt ekki mjög leysanleg í vatni. Af algengum blýsamböndum eru asetat, karbónat, klórat og nítrat auðleysanleg í vatni. Miðlungsleysanleg efnasambönd eru m.a. klóríð, krómat og sterat.

Mikilvægustu lífrænu blýsamböndin eru tetraetýlblý (TEL) og tetrametýlblý (TML). Þau eru nær óleysanleg í vatni en leysast auðveldlega upp í lífrænum leysum, fitu og lípíðum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Útsetning á sér stað í blýnámum og í ýmsum iðnaði, þar á meðal við framleiðslu á blýmálmi og efnasamböndum þess og málmblöndum með antímoni og kopar, framleiðslu á rafhlöðum, rafgeymum, skotfærum, keramik, skartgripum, gleri og litarefnum, og í leirkeri-, skipasmíða-, byggingar-, niðurrifs- og brotamálmsiðnaði. Mikil útsetning á sér stað í blýmálmbraðslum, við vatnskassaviðgerðir, í bronssmiðjum og við slípun, suðu og afskurð á efni sem málað er með málningu sem inniheldur blý. Uppsprettur blýs sem frásogast eru aðallega innönduð gufa og ryk eða inntekin leysanleg blýsölt.

Útsetning fyrir lífrænu blýi fer minnkandi með minni notkun blýbætts bensíns. Innöndun og útsetning fyrir húð eru helstu útsetningarleiðir lífræns blýs.

Eituráhrif blýs og ólífrænna efnasambanda þess

Skaðlegu áhrifin varða tauga-, meltingar-, nýrna-, blóðmyndundar-, hjarta- og æða- og æxlunarkerfi.

1. Bráð og meðalbráð eitrun

Blý er uppsafnandi eitru og bráðu einkenningin eru yfirleitt birtingarmynd langvinnrar (eða meðallangvinnrar) eitrunar.

☐ Ósértæk einkenni

Einkenni eru fölvi, lasleiki, þróttleysi, höfuðverkur, sundl, minnistap, kvíði, þunglyndi, skapstyggð, svefntruflanir, dofi í útlimum, vöðva- og liðverkir, verkir í mjóbaki og máttleysi í útlimum.

☐ **Meltingarvegur**

Einkennin eru ógleði, uppköst, hægðatregða, lystarleysi, óþægindi í kvið og krampakenndir kviðverkir.

☐ **Taugakerfi**

Í alvarlegum tilfellum geta sjúklingar þjáðst af skertri meðvitund og verið ringlaðir sem getur þróast yfir í sinnuleysi, hálfðvala og dá ásamt flogum. Meinafræði heilans sýnir bjúg, aukið gegndræpi hárpípupels (capillary endothelium) með blóðvilsu umhverfis æðar (perivascular hemorrhagic exudates).

☐ **Blóðmyndunarkerfi**

Blóðleysi.

☐ **Nýrnastarfsemi**

Nýrnápiplugalli með sykurmigu og amínósýrumigu, sem getur þróast yfir í þvagþurrð og bráða nýrnabilun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

- Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:
- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir blýi, og, ef það er í boði:
 - lífvöktun:
Blóð: blýgildi (B-Pb) > 80 µg/dl
- kviðverkir: sjaldgæfir ef gildi blýs í blóði eru undir 80 µg/dl,
- nærpípluskemmdir í nýrum: ólíklegar undir 100 µg/dl,
- heilakvilli: ólíklegur undir 100-120 µg/dl.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum klukkustundum upp í nokkra daga eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: óviss

2. Langvinn eitrun

☐ **Meltingarkerfi**

Svipuð en vægari en við bráða eitrun (sjá að ofan). Blágrár litur („blýlína“) getur verið til staðar á tannbrún tannholdsins sem merki um útsetningu.

☐ **Ósértæk áhrif**

Svipuð en vægari en við bráða eitrun. Liðverkir og vöðvaverkir geta komið fram nærlægt í útlimum.

☐ **Blóðmyndunarkerfi**

Hömlun á ensímum fyrir nýmyndun blóðs. Minnkuð virkni delta-amínólevúlínsýru-dehýdratasa (delta aminolevulinic acid dehydratase, ALA-D) eru fyrstu greinanlegu lífefnafræðileg áhrif blýs. Þetta hefur í för með sér óeðlilega há gildi frjáls rauðkorna-prótóporfýrins (free erythrocyte protoporphyrin, FEP) og útskilnað ALA, sinkprótóporfýrins (zinc protoporphyrin, ZPP) og kópróporfýrins (coproporphyrin) í þvagi. Mælingar á þessum umbrotsefnum hafa verið notaðar sem greiningarpróf blýeitrunar. Fölkorna-, meðalrauðkorna- eða dvergkornablóðleysi (hypochromic, normocytic, microcytic anemia) kemur fram.

□ **Taugakerfi**

Áhrif á miðtaugakerfi eru allt frá huglægum einkennum og taugasálfræðilegri frammistöðuskerðingu til ágengs heilakvilla með geðrænum einkennum, þreytu og sleni.

Áhrif á úttaugakerfi eru allt frá minnkuðum taugaleiðnihraða til taugakvilla sem hefur aðallega áhrif á hreyfigetu. Fjarlægt skyntap og vöðvaslappleiki geta verið til staðar. Tvíhliða handarlömun er sjaldgæfur atburður. Taugasýni benda til afmýlingar símalíðar (segmental demyelination) og fylgitaugasímakvilla (secondary axonopathy).

□ **Nýrnastarfsemi**

Mikil útsetning getur leitt til píplaskemmda og langvinnrar millivefsmyndunar. Skerðing á starfsemi pípla lýsir sér í blóðnituraukningu, amínósýrumigu, sykurmigu og fosfatmigu.

□ **Æxlunarkerfi**

Konur: Útsetning móður getur valdið fósturláti og lágrí fæðingarþyngd nýbura.

Karlar: Blý getur valdið skertum sæðisgæðum (fækkun, minnkuð hreyfing og aflögun sæðisfrumna)).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir blýi,
- -og, ef það er í boði:
 - lífvöktun: Þessi gildi eru gefin til viðmiðunar.

Blóð: blýgildi (B-Pb) > 40 µg/dl

Rauðkorna-prótóporfýrín og delta-amínólevúlínsýra (delta-amino laevulinic acid, ALA) í þvagi eru notuð sem markar líffræðilegra áhrifa.

Ýmis skaðleg áhrif byrja að koma fram eftir langvarandi útsetningu fyrir mismunandi magni af blýi í blóði (B-Pb):

- huglæg einkenni og hlutlæg skilvitleg hæfniskerðing > 40 µg/dl
- pípluskemmdir > 70 µg/dl (snemmbær truflun á starfsemi pípla > 40 µg/dl)
- æxlunaráhrif > 40 µg/dl
- blóðleysi > 50 µg/dl
- meltingarkerfiseinkenni > 60 µg/dl,
- skerðing á tugaleiðni > 70 µg/dl

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mánuðum upp í nokkur ár eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Ekki hægt að tilgreina (hrörnun nýrna- og taugakerfis).

Eituráhrif lífræns blýs

Klíníska myndin einkennist fyrst og fremst af eituráhrifum á miðtaugakerfi.

1. Bráð (meðalbráð) eitrun

Taugakerfi

Fyrstu áhrifin eru lystarleysi, ógleði, uppköst, svefnleysi, þreyta, máttleysi, höfuðverkur, skjálfti, árásargirni, þunglyndi, skapstyggið, eirðarleysi, ofvirkni, ráðleysi, ringlun og vondir draumar. Einkenni mikillar eitrunar eru æsigeð, geðrof, ofskynjanir (t.d. hár á tungu, skordýr á líkama), krampi, óráð, skjálfti með krampakenndum hreyfingum og gangtruflunum, dá og dauði.

Erting í slímhúð

Innöndun veldur hnerra, ertingu í efri öndunarvegi. Snerting við augu og húð veldur kláða, sviða og roða.

Meltingarkerfi

Einkenni geta verið kviðaróþægindi, lystarleysi, uppköst og niðurgangur.

2. Langvinn eitrun

Einkenni svipuð og við bráða eitrun en geta verið óljósari. Dæmigerð einkenni eru skapstyggið, svefnleysi, vondir draumar, ofskynjanir, geðrof, lystarleysi, ógleði, uppköst, skjálfti og hreyfiglöp.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuáðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða (oft af slysn), langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir lífrænu blýi,
- -og, ef það er í boði:
 - lífvöktun:

Þvag. gildi tetraetýlblýs (U-Pb) í þvagi > 150 µg/dl.

Athugið: engar breytingar á blóðkornafjölda eða á umbrotsefnum blóðmyndunar. Gildi blýs í blóði (B-Pb) eru eðlileg eða aðeins lítillega hækkuð < 50 µg/dl.

Lágmarkslengd útsetningar:

bráð eitrun: klukkustundir;

langvinn eitrun: frá nokkrum mánuðum upp í nokkur ár eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími:

bráð eitrun: tíu dagar;

langvinn eitrun: ár (hrörnun taugakerfis).

Brennisteinssýra og brennisteinsoxíð

Skilgreining orsakavalds

Brennisteinssýra (H_2SO_4) er litlaus eða örlítið brúnleitur, ídrægur, olíukenndur vökvi. Uppgufun getur hafist frá 30°C . Brennisteinsþríoíð losnar við upphitun.

Rjúkandi brennisteinssýra (samheiti: vítríólólía), sem er lausn brennisteinsþríoíðs í óblandaðri brennisteinssýru, myndar þykkar hvítar gufur í loftinu.

Brennisteinsdíoxíð (SO_2) er litlaus, sterklyktandi lofttegund sem er þyngri en loft. Það breytist í brennisteinssýru (H_2SO_3) í vatni.

Brennisteinsþríoíð (SO_3) (samheiti: brennisteinssýruanhýdríð) er kristallskennt efni í föstu formi sem myndar sterklyktandi gufur í loftinu og breytist við hitahvarf við vatn í brennisteinssýru (H_2SO_4).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Brennisteinssýra er notuð sem rafhlöðusýra í rafgeyma, rafhúðun og við framleiðslu áburðar sem og á rannsóknarstofum.

Brennisteinsdíoxíð verður til þegar brennisteini er brennt (brennsla jarðefnaeldsneytis) og í bræðsluferli málmgrýtis. Það er notað sem kælivökvi (í fljótandi formi), við gúmmísuðu, sem bleikiefni eða til að fá brennisteinssýru.

Brennisteinsþríoíð er milliafurð í framleiðslu á brennisteinssýru og vítríólólíu og er notað við súlfónun (sulphonation) á lífrænum sýrum.

Eituráhrif

1. Bráð staðbundin áhrif

□ Ertandi og ætandi áhrif

SO_2 breytist í brennisteinssýru við raka á svitnandi húð eða á slímhúð. H_2SO_4 er ekki aðeins skaðlegt sem vökvi heldur einnig sem súr gufa og vegna þess að það hefur mikla sækni í vatn ætíð þá húðina og undirliggjandi vef.

Þótt eftirfarandi áhrif eigi við um bæði efnin hefur SO_2 aðallega ertandi áhrif og H_2SO_4 veldur ætandi áhrifum.

Þessi efni eru afar ertandi fyrir húð (brunasár), augu (möguleiki á glæru- og tárubólgu, djúpum hornhimnusárum, augnloksskemmdum) og öndunarfæri (í alvarlegum tilfellum: berkjuþrenging, raddbandakrampi, lungnabjúgur, með dultíma af breytilegri lengd). Bráð útsetning fyrir háum styrk brennisteinsdíoxíðs getur valdið ofsvörun í berkjum (astma af völdum ertingara, eða auðreitni í öndunarvegi, Reactive Airways Dysfunction Syndrome, RADS) sem getur varað í nokkur ár.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar

- Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun;
- og ef það er í boði: Vöktun lofts á vinnustað;
- Leiðbeiningargildi:
 - > 2.7 mg/m³ (1 ppm) SO₂ (SCOEL 1998 STEL 15 mín.): ertingareinkenni,
 - > 1040 mg/m³ (400 ppm) SO₂: dauði eftir nokkrar mínútur

Lágmarkslengd útsetningar: Frá sekúndum upp í mínútur eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða innan nokkurra klukkustunda.

Langvinn áhrif

Langvarandi erting leiðir til þurrkunar og sára í húð (sérstaklega á höndum), langvinnrar naglgerðisbólgu (panaritium) og langvinnrar naglhúðþekjubólgu (perionyxis), roða og gljáa á tungu og bragðtruflana.

Langvarandi erting í öndunarferum getur valdið sárum í miðsnesi, blæðingum í nefi og hugsanlega slímhúðarvisnun (atrophic rhinitis) og langvinnri loftunarteppu (COPD).

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Skemmdir á tannglerungi

Efnasamböndin hafa einkum áhrif á framtennur: gljáaleysi, rákir, úrkölkun, gulir eða brúnir blettir, aukið næmi fyrir hitabreytingum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir þessum efnum.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu.

Krabbamein í barkakýli

Orðið hefur vart við aukna hættu á krabbameini í barkakýli eftir langvarandi útsetningu fyrir sterkum ólífrænum sýruúðum sem innihalda brennisteinssýru. Það er fátt sem styður að orsakasamband sé á milli úða sem inniheldur brennisteinssýru og lungnakrabbameins. Hins vegar eru nægar vísbendingar fyrir því að flokka eigi sterka ólífræna sýruúða sem innihalda brennisteinssýru sem krabbameinsvaldandi efni (IARC flokkur 1).

Viðmið útsetningar

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

-
- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um verulega langvarandi útsetningu fyrir úða sem inniheldur brennisteinssýru.

Lágmarkslengd útsetningar: 5 ár

Lágmarks aðleiðslutími: 10-20 ár

Koldísúlfíð

Skilgreining orsakavalds

Koldísúlfíð (CS_2) er litlaus, rokgjarn vökvi sem gefur frá sér gufu sem er þyngra en loft. Vökvinn gulnar þegar hann kemst í snertingu við andrúmsloft og ljós. Efnið er mjög hvarfgjarnt og mjög eldfimt: gufur geta kviknað af sjálfu sér við hitastig yfir 102°C . Á hreinu formi hefur það sæta, aðalandi og eterlíka lykt, en venjulega hefur það vonda lykt vegna minniháttar óhreininda eins og merkaptans.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Koldísúlfíð er aðallega notað við framleiðslu á viskósarayontrefjum, sellulósafilmu og öðrum viskósavörum. Það er líka notað sem leysir og við framleiðslu á meindýraeitri, litarefnum, lyfjum og við gúmmísuðu.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Koldísúlfíð veldur ertingu í húð og augum.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð áhrif

Áhrif á miðtaugakerfi

☐ Taugafræðileg og taugaatferlisleg einkenni

Ofurbráðlyndi (hyperexcitability) og andleg ringlun, deyfð, óráð, ofskynjanir, sjálfsvígstillhneiging, geðrof, meðvitundarleysi, dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um töluverða útsetningu fyrir CS_2 ;
- og, ef það er í boði:
 - Lífvöktun:
2-þíópíasólídín-4-karboxýlsýra (TTCA) í þvagi og/eða CS_2 í útöndunarlofti
 - Vöktun lofts á vinnustað:
Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti $> 600 \text{ mg/m}^3$ (200 ppm)

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

□ Langvinn áhrif

Flókið eðli efnaskiptaáhrifa útsetningar fyrir koldísúlfiði leiðir til einstakra eituráhrifa á marklíffærin. Þessi áhrif geta komið fram hvert fyrir sig eða saman. Hægt er að flokka þau í áhrif á miðtaugakerfið, úttaugakerfið, hjarta- og æðakerfið og æxlunarkerfið.

□ Áhrif á miðtaugakerfið

- Langvinnur eitrunarheilakvilli (chronic toxic encephalopathy): þreyta, höfuðverkur, syfja, minnistap.

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Parkinsonismi: skemmdir á utanstrýtukerfi (extra-pyramidal system).

Aftanaugataugarbólga (retrobulbar optical neuritis)

□ Áhrif á úttaugakerfi

Fjöлтаugakvilli af blandaðri skyn-/hreyfigerð, sem hefur aðallega áhrif á neðri útlími.

□ Áhrif á hjarta- og æðakerfi

Aukin hætta á hjarta- og æðasjúkdómum hjá fólki sem verður útsett fyrir CS₂:

Háþrýstingur, hjartaöng, aukin æðakölkun, umfram dánartíðni af völdum hjartadreps.

□ Áhrif á æxlunarkerfi

Greint hefur verið frá slíkum áhrifum í útsettum körlum (minnkaður fjöldi sæðisfrumna og breytingar á lögun sæðisfrumna) og konum (tíðaraskanir). Minnkuð frjósemi eru einnig þekkt áhrif.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir CS₂;
- og, ef það er í boði:
 - 2-þíópíasólídín-4-karboxýlsýra (TTCA) í þvagi og/eða CS₂ í útöndunarlofti
 - Vöktun lofts á vinnustað
 - Styrkur í andrúmslofti meiri en ráðlögð mengunarmörk innan Evrópu(SCOEL gildi: Styrkur í lofti > 15 mg/ m³ (35 ppm)

Lágmarkslengd útsetningar: eitt ár

Langvinnur heilakvilli: 10 ár

Hámarks dultími: Ekki vitað

Vanadíum eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Vanadíum er gráleitur hvítur málmur sem er tæringarþolinn. Algengustu efnasambönd hans eru vanadíumpentoxíð (V_2O_5), vanadíumdíoxíð (VO_2), vanadíumþríoxíð (V_2O_3), natríummetavanadat ($NaVO_3$), vanadíumtetraklóríð (VCl_4).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Málmframleiðsla; ljósmyndun; framleiðsla á litarefnum; hvati í framleiðslu á brennisteinssýru og þalsýruanhýdríði; framleiðsla á málmblöndum til að mynda sérstakt, mjög teygjanlegt stál sem er þolið fyrir titringi (ferróvanadíum); málmblöndur með öðrum málmmum (Cu, Co, Ti, Cr); hreinsun á kötlum og reykrásum þar sem olíur sem innihalda vanadíum hafa brunnið.

Staðbundin eitrunaráhrif

☐ Snertiofnæmishúðbólga:

Sjá kafla um *Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Astmi

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*.

☐ Ertandi áhrif

Vanadíum, sérstaklega vanadíumpentoxíð, veldur ertingu í augum og efri og neðri öndunarvegi. Í alvarlegri tilfellum getur það leitt til berkjubólgu og lungnabólgu, sem getur gengið til baka eftir að útsetningu lýkur.

Endurtekin eða langvarandi útsetning getur leitt til langvinnrar ertingar í efri öndunarvegi (nefbólga, kokbólga, langvinn berkjubólga o.s.frv.).

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Vantar

Útsetning í starfi metin út frá: Vantar

-
- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir vanadíum; vanadíumútsetning veldur einkennandi grænum lit á tungunni.
 - og, ef það er í boði:
 - lífvöktun: sem vanadíumpentoxíð
 - vöktun lofts á vinnustað:
Leiðbeiningargildi: vanadíumpentoxíð 0,05 mg/m³

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum klukkustundum upp í nokkra daga eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 48 klukkustundir.

Klór

Skilgreining orsakavalds

Við umhverfishita og -þrýsting er klór grængul lofttegund sem er þyngri en loft og hefur sterka, kæfandi lykt.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Klór er mikið notað í efnaiðnaði til að mynda afleiður eins og: saltsýru, hýpóklórít, kalsíum og sinkklóríð, lífræn klórsambönd. Það er líka notað sem bleikiefni í vefnaðar- og pappírsiðnaði og er öflugt sótthreinsunarefni sem er notað við vatnshreinsun.

Eituráhrif

1. Bráð áhrif

☐ Ertandi og ætandi áhrif

Klór getur valdið alvarlegri ertingu í húð, augum og öndunarfærum (lungnabjúg). Venjulega er bata náð án eftirstandandilungnakvilla en greint hefur verið frá nokkrum fylgikvillum eins og berkjubólgu, lungnatrefjun og lungnaþembu. Óviljandi og endurtekin útsetning fyrir háum styrk klórs getur valdið ofsvörun í berkjum (astma af völdum ertingar, eða auðreitni í öndunarvegi, RADS)) og langvinnri nefbólgu sem getur varað í nokkur ár.

Bein snerting við klór á vökvaformi veldur alvarlegum húð- og augnskemmdum.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar

- Útsetning í starfi staðfest, ef það er mögulegt, metin út frá atvinnusögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.
- Vöktun lofts á vinnustað:
Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti vel yfir $1,5 \text{ mg/m}^3$ Cl (0,5 ppm) (STEL, SCOEL)

Lágmarkslengd útsetningar: Frá sekúndum upp í mínútur eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða innan nokkurra klukkustunda.

Langvinn áhrif

Aukin hættu á astma (hlutfallsleg áhætta > 2) og langvinnri lungnateppu hefur verið staðfest hjá starfsfólki í kvoðuverksmiðjum og heimilisþrifum. Endurtekin útsetning fyrir klór getur verið einn af orsakavöldunum.

Viðmið útsetningar

Lágmarksstyrkur útsetningar

- Endurtekin útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um innöndun.

Vöktun lofts á vinnustað:

Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti yfir $1,5 \text{ mg/m}^3$ (0,5 ppm) (STEL (hámarksgildi), SCOEL (ráðlögð mengunarmörk))

Lágmarkslengd útsetningar: Frá sekúndum upp í mínútur eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fyrstu einkennin ættu að koma fram á meðan viðkomandi stundar vinnu sem veldur útsetningu.

Bróm

Skilgreining orsakavalds

Bróm er afar hvarfgjarnt frumefni með bræðslumark við -7°C og suðumark við 59°C . Við umhverfishita er það rauðbrúnn vökvi með sterklyktandi gufu. Uppleyst í vatni myndar það vetnisbrómíð-/brómsýrur sem klofna og losa brómíðjónir sem geta frásogast auðveldlega.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Framleiðsla á eldvarnarefnum, framleiðsla á efnasamböndum til að draga úr vélarhávaða (etýlendíbrómíð) bensínvéla; framleiðsla á svælífni (metýlbrómíð); vatnshreinsun; litarefni; meindýraeitur; lyf; ljósmyndavinnsla. Á undanförunum árum hafa margir þessara notkunarmöguleika verið takmarkaðir eða bannaðir.

Eituráhrif

- erting í efri og neðri öndunarvegi
- lungnabólga, lungnabjúgur
- lokandi berkylungabólga,
- erting í augum
- erting í húð, efnabrunasár, eyðileggjandi sár

Viðmið útsetningar:

lágmarksstyrkur útsetningar: vel yfir $1,4 \text{ mg/m}^3$ (0,2 ppm)

lágmarkslengd útsetningar: tafarlaus

aðleiðslutími: tafarlaus

hámarks dultími: nokkrar mínútur fyrir bráð ertandi áhrif, 24

mánuðir fyrir lungnabólgu;

nokkrir mánuðir fyrir lokandi berkylungabólgu.

Joð

Skilgreining orsakavalds

Við umhverfishita er joð dökkgrátt, kristallskennt fast efni; við hitun myndast fjólublá gufa.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Framleiðsla á efnasamböndum sem innihalda joð til staðbundinnar notkunar í lækningaskyni; ljósmyndavinnsla.

Eitiráhrif og erting

Ertandi áhrif

- erting í efri og neðri öndunarvegi
- erting í augum með hornhimnulitun
- erting í húð, efnabrunasár, litun

lágmarksstyrkur útsetningar: vel yfir 0,1ppm

lágmarkslengd útsetningar: tafarlaus

aðleiðslutími: tafarlaus

hámarks dultími: nokkrar mínútur fyrir bráð ertandi áhrif

Flúor eða efnasambönd þess

Skilgreining orsakavalds

Við umhverfisþrýsting og -hitastig er flúor ætandi fölgrængul lofttegund með beiskri lykt. Það er afar hvarfgjarnt og tengist nær öllum öðrum lífrænum og ólífrænum efnum fyrir utan köfnunarefni og súrefni. Það hvarfast við vatn og myndar flúorsýru.

Flúorsýra (samheiti: flúrsýra, vatnsfrí flúorsýra, vetnisflúoríð) er afar rokgjörn, litlaus lofttegund eða vökvi, er mjög leysanleg í vatni og hefur beiska lykt.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Flúor: Myndun lífrænna og ólífrænna flúorefnasambanda, oxari í eldflaugaeidsneyti.

Flúorsýra: Framleiðsla á lífrænum og ólífrænum flúorsamböndum; hvati (sérstaklega í steinolíualkýlun í jarðolíuinaði), skordýraeitur, stöðvun gerjunar í bruggun, flúorviðbætingarferli, fjarlægja sand úr málmhlutum, glerslípun, möttun og æting glers og glerungs, brjóta niður glerung.

Flúoríð: Raflausn í álframleiðslu, raflausnarefni við bræðslu nikkels, kopars, gulls, silfurs, hvati fyrir lífræn hvörf, flúorblöndun drykkjarvatns, bleikiefni, skordýraeitur, nagdýraeitur, gerjunarhemill, hreinsun grafíts, málma, glugga, glervara, vinnsla áburðar úr fosfatbergi með því að bæta við brennisteinssýru.

Eitiráhrif

I. Flúor og vetnisflúoríð (flúrsýra)

Staðbundin áhrif

□ Ertandi og ætandi áhrif

Flúor og flúrsýra eru sérstaklega ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri (möguleiki á berkjukrampa, raddbandakrampa og bráðri lungnabólgu, lungnabjúg við mjög mikla útsetningu).

Blóðnasir og nefholsvandamál geta þróast við litla langvarandi útsetningu fyrir þessum efnasamböndum.

Húðsnerting við flúrsýru getur leitt til mjög sársaukafullra brunasára. Efnabrunasárin valda djúpri eyðileggingu á vefjum og geta valdið einkennum sem koma fram nokkrum klukkustundum eftir snertingu, allt eftir þynningu.

Möguleiki á almennum einkennum vegna blóðkalsíumlækkunar sem orsakast af bindingu flúoríðjóna við kalsíumjónir eftir frásog í gegnum húð þar sem brunasárin eru.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.
- og ef það er í boði:
 - Vöktun lofts á vinnustað:
Leiðbeiningargildi:
Flúor: styrkur í lofti vel yfir 3,16 mg/m³ (2 ppm)
Vetnisflúoríð: styrkur í lofti vel yfir 2,5 mg/m³ (3 ppm)

Lágmarkslengd útsetningar: sekúndur til mínútur

Hámarks dultími: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða innan nokkurra klukkustunda.

II. Ólífræn flúor efnasambönd

Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Sum ólífræn flúor efnasambönd eru ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri. Blóðnasir og nefholsvandamál geta þróast við litla langvarandi útsetningu fyrir flúoríði.

Grunur leikur á að flúoríð sé einn af orsakavöldum „kerskálasmá“ hjá starfsmönnum í áliðnaði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar

- Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.
- og ef það er í boði: Vöktun lofts á vinnustað:
Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti yfir 2,5 mg/m³ flúorjónir

Lágmarkslengd útsetningar: Frá sekúndum upp í mínútur eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða innan nokkurra klukkustunda.

□ Almenn áhrif

Flúoreitrun í beinum: Of mikið frásog flúoríðs getur valdið beinherðingu sem er greinanleg á röntgenmyndum (fyrstu merki um breytingar á þéttleika koma fram í mjóhrygg og mjaðmagrind). Venjulega á sér stað einhver beinmyndun á liðböndum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um of mikla og langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir ólífrænu flúorryki eða -gufum.
- og, ef það er í boði:
 - Lífvöktun: Veruleg aukning á magni flúors í þvagi á vinnudegi. Fyrir útsett starfsfólk ætti flúoríð í þvagi að vera minna en 4 mg/l við mælingu sýna sem eru tekin fyrir vakt og minna en 8 mg/l við mælingu sýna sem eru tekin eftir vakt. Athuga ætti aðra óvinnutengda flúorinntöku. Starfsfólk sem er ekki útsett sem stendur en hefur fengið flúoreitrun er venjulega ekki með hækkuð flúorgildi í þvagi.
 - Vöktun lofts á vinnustað:
Leiðbeiningargildi:
Styrkur í lofti yfir 2,5 mg/m³ flúorjónir

Lágmarkslengd útsetningar: Eitt ár.

Hámarks dultími: Eitt ár

Alfatísk eða alisýklísk vetniskolefni sem eru unnin úr jarðolíuspritti eða bensíni

Skilgreining orsakavalds

Alifatísk vetniskolefni (einnig kölluð kolvatnsefni) eru lífræn efnasambönd þar sem kolefnisatóm eru tengd saman í beinar eða greinóttar keðjur sem geta verið annað hvort mettaðar eða ómettaðar. Einfaldasta alifatíska efnasambandið er metan (CH_4), þar á eftir etan (C_2H_6) o.s.frv.

Eftirfarandi alifatísk kolvatnsefni falla undir þennan lið:

- n-hexan
Sjá færslu nr. 136 í viðauka I, *Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.*
- n-heptan

Fjallað er um önnur sértæk setin vetniskolefni undir eigin liðum, þ.e.:

118 Bútýl-, metýl- og ísóprópýlalkóhól

119 Etýlenglýkól, díetýlenglýkól, 1,4-bútandíól og nítraðar afleiður glýkólanna og glýseróls

120 Metýleter, etýleter, ísóprópýleter, vínýleter, díklórísóprópýleter, gvæjakól, metýleter og etýleter af etýlenglýkóli

121 Asetón, klórasetón, brómasetón, hexaflúorasetón, metýletýlketón, metýl-n-bútýlketón, metýlísóbútýlketón, díasetónalkóhól, mesitýloxíð, 2-metýlsýklóhexanón

Alisýklísk vetniskolefni eru lífræn efnasambönd sem innihalda einn eða fleiri lokaða hringi kolefnisatóma. Hugtakið alisýklísk undanskilur sérstaklega kolsýklísk efnasambönd með röðun π -rafeinda sem eru einkennandi fyrir arómatíska hringi. Efnasambönd með einum til fimm fjölbreyttum og margskonar alisýklískum hringjum finnast í mörgum náttúrulegum vörum eins og sterum og terpenum. Það eru engin vel skjalfest tilvik um heilsubrest sem stafar af útsetningu í starfi fyrir alisýklískum vetniskolefnum.

n-hexan

Skilgreining orsakavalds

n-hexan er litlaust, afar rokkgjarnt, fljótandi alifatískt vetniskolefni (kolvatnsefni) með auðkennandi lykt.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Aðallega notað sem leysir (sérstaklega í lími).

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

N-hexan veldur ertingu í húð, augum og öndunarfærum.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

□ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, svimi, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi, stundum dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða n-hexan eitrun við innöndun eða snertingu við húð;
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun
 - vöktun lofts á vinnustað:
leiðbeiningargildi:
styrkur í lofti > 3,5g/m³ (1000 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

□ Skynhreyfifjöldaugakvilli

Einkenni

Klínísku einkennin eru fólgin í fjarlægum skynhreyfifjöldaugakvilla (distal sensorimotor polyneuropathy), aðallega í neðri útlimum: fjarlægur náladofi, ýmis skynjunarfrávik (snerting, titringur o.s.frv.), krampakenndir verkir; vöðvaslappleiki, máttleysi í útlimum (aðallega í neðri útlimum), lömum, vöðvarýrnun, ferlömum, lömum í öndunarvöðvum.

Raflífeðlisfræðileg skoðun leiðir í ljós öxulröskun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir n-hexani. Við mat þarf einnig að taka tillit til frásogs í gegnum húð;
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun:
leiðbeiningargildi:
þvag. 2-hexanól, 2,5-hexandiól (>5 mg/g kreatínín við lok vaktar)
(2,5-hexandiól er líka umbrotsefni metýl-n-bútýlketóns)
blóð: n-hexan (> 150 µg/L við útsetningu)
útöndunarloft: n-hexan (> 40 ppm við útsetningu)
 - vöktun lofts á vinnustað:
leiðbeiningargildi:
styrkur í lofti: > 176 mg/m³ (50 ppm).

Þessi viðmið þarf að endurmeta ef möguleiki er á virkniaukningu með öðrum lífrænum leysum af ketónagerð (sérstaklega metýl-n-bútýlketóni).

Lágmarkslengd útsetningar: Einn mánuður.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

□ Langvinnur eitrunarheilakvilli

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, *Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.*

n-heptan

Skilgreining orsakavalds

N-heptan ($\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_5\text{-CH}_3$) (samheiti: metýlhexan, díprópýlmetan, hexýlmetan, n-heptýlblendingur) er litlaus, afar eldfimur vökvi sem er frekar óleysanlegur í vatni en auðleysanlegur í alkóhóli, bensíni og klóróformi.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Það er hluti af ýmsu sértæku bensíni og eldsneyti (allt að 40%). Það er aðallega notað í gúmmíðnaði (við framleiðslu á hjólbörðum).

Hreint n-heptan (> 90 %) er aðeins notað við greiningar á rannsóknarstofum.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Flótandi n-heptan er ertandi fyrir húð og slímhúð.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

□ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, sundl, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi, hugsanlega dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir n-heptani (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð),
- og, ef það er í boði:

- vöktun lofts á vinnustað: leiðbeiningargildi:

Styrkur í lofti vel yfir 2000 mg/m^3 (900 ppm); við 5000 ppm koma væg miðtaugakerfiseinkenni fram eftir 4 til 7 mínútur.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Viðauki 117

Halógenaðar afleiður alifatískra eða alisýklískra kolvatnsefna

Í þessum flokki kolvatnsefna hefur einu vetni verið skipt út fyrir halógenflúor (F), klór (Cl), bróm (Br) eða jóð (I)]

[Dæmi: tríklóretýlen, tetraklóretýlen, metýlenklóríð, koltetraklóríð, klóróform,]

Eftirfarandi efni falla undir þessa færslu:

- metýlenklóríð
- tríklóretýlen
- tetraklóretýlen
- vínýlklóríðeinhliða
- metýlbrómíð

Metýlenklóríð

Skilgreining orsakavalds

Metýlenklóríð CH_2Cl_2 (díklórmetan eða metýlendíklóríð) er litlaus, rokgjarn, vatnsleysanlegur vökvi. Það hefur sæta lykt sem flestir einstaklingar greina við gildi yfir 200 til 300 ppm, þótt aðlögun að lyktinni geti átt sér stað. Við 2300 ppm er lyktin sterk og afar ertandi.

Metýlenklóríð umbrottnar að hluta í kolsýring. Í tilvist elds getur metýlenklóríð valdið fosgenmyndun.

Eiturhrif metýlenklóríðs tengjast eiturhrifum annarra svipaðra leysiefna og kolsýrings.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Fituhreinsunarefni notað sem málningar- og lakkhreinsir, drifefni fyrir úða, leysir fyrir plast og blásturmiðill fyrir frauð.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Metýlenklóríð er ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri (lungnabjúgur, dá). Sjá skjal um Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar.

2. Almenn áhrif

Bráð

□ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, ógleði, svimi, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi, stundum dá.

Möguleiki á hjarta- og æðaafleiðingum og taugaafleiðingum og fer alvarleiki þeirra fer eftir magni útsetningar.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem sýna verulega útsetningu fyrir metýlenklóríði.

— og, ef það er í boði:

- lífvöktun:

útsetning staðfest með mælingum á díklórmetani í blóði og karboxý-blóðrauðadreyri (carboxyhaemoglobinaemia).

leiðbeiningargildi:

aukning um 4% eða meira á karboxýhemóglóbíni (hjá þeim sem ekki reykja) innan klukkustundar frá útsetningu, eða svipuð aukning á kolsýringi í útöndun innan tveggja klukkustunda frá útsetningu.

- vöktun lofta á vinnustað: leiðbeiningargildi:

útsetning fyrir 2 300 ppm í yfir 5 mínútur eða lengri útsetning yfir 300 ppm veldur svima.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fyrstu einkenni ættu að koma fram á meðan útsetningu stendur og í síðasta lagi innan 24 klukkustunda.

Engar vísbendingar um skaðleg áhrif á heilsu starfsfólks hafa fundist eftir útsetningu við styrk upp á um 350 mg/m³ (100 ppm) í nokkur ár.

Langvinn

□ Langvinnur eitrunarheilakvilli

Líkt og önnur lífræn leysiefni getur metýlenklóríð valdið langvinnum eitrunarheilakvilla (chronic toxic encephalopathy) við endurtekna, langvarandi útsetningu.

(Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**)

□ Versnun hjartasjúkdóms vegna blóðþurrðar

Langvarandi útsetning sem veldur því að magn karboxý-blóðrauðadreyra (carboxyhaemoglobinaemia) verður meira en 10% getur leitt til versunar fyrirbyggjandi hjartasjúkdóms af völdum blóðþurrðar (ischemic heart disease).

Vegna margvíslegra orsakabátta þessara sjúkdóma, einkum tóbaksreykinga, verður hugsanlegur atvinnuoesök að vera metinn sérstaklega af sérfræðingum.

Til að hægt sé að rekja útsetningu til metýlenklóríðs ættu Afleiðingar fyrir hjarta- og æðakerfi að koma fram eigi síðar en einum mánuði frá bráðri útsetningu.

□ Krabbamein

Útsetning fyrir metýlenklóríði við innöndun tengist þróun krabbameins í músum, en ekki í rottum og hömstrum. Það er vel þekkt að rannsóknir á músum duga ekki endilega til að sýna fram á hættu á krabbameinsvaldandi áhrifum í mönnum vegna verulegs munar á umbrotaferli metýlenklóríðs. Því hafa niðurstöður rannsókna sem gerðar voru á músum ekki þýðingu fyrir menn.

Tríklóretýlen

Skilgreining orsakavalds

Tríklóretýlen (CHCl_3) (samheiti: tríklóreten, klórýlen, TRI) er óeldfímur vökvi með klóróformlíka lykt. Það er ekki auðleysanlegt í vatni en er leysanlegt í lífrænum leysum. Gufu-/loftblöndur eru sprengifimar. Niðurbrot á sér stað við útsetningu fyrir hita, með myndun díklórasetýlens, saltsýrugufu, kolsýrings og fosgens (sjá skjöl um þessi efni).

Helstu umbrotsefni tríklóretýlens eru tríklóretanól og tríklóredíksýra.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Tríklóretýlen er notað sem leysir og útdráttarefni og sem skordýraeitur. Það er einnig hluti af ákveðnum blettaeyðum.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Tríklóretýlen getur valdið ertingu í húð og slímhúð.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð

□ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, sundl, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi sem gæti leitt til dás.

Ath.: Hjá sjúklingum sem undirgangast lyfjameðferð getur tríklóretýlen einnig valdið hjartsláttartruflunum vegna aukins næmis fyrir katekolamíni (lækkaður þröskuldur áhrifa).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir tríklóretýleni,
- og, ef það er í boði:
 - Lífvöktun

tríklóretanól í blóði > 5 mg/L (sýni við lok vaktar)

tríklóredíksýra í þvagi > 100 mg/L

- Vöktun lofta á vinnustað

108 mg/m³ (20 ppm): skynjanleg lykt,

594 mg/m³ (110 ppm): aukning í viðbragðstíma getur átt sér stað,

6,9 g/m³ (1.280 ppm): móksvæfing eftir sex mínútur,

13,5 g/m³ (2.500 ppm): hratt fullt lyfjadá.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Langvinn

□ Langvinnur eitrunarheilakvilli

Líkt og önnur lífræn leysiefni getur tríklóretýlen valdið langvinnum eitrunarheilakvilla (chronic toxic encephalopathy) við endurtekna, langvarandi útsetningu.

(Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**)

□ Skemmdir á heilataugum

Dofi(hypoaesthesia), náladoði í þrenndartaug.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir tríklóretýleni (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð);

— og, ef það er í boði:

- lífvöktun:

leiðbeiningargildi:

tríklóretanól í blóði: > 5 mg/L

tríklóredíksýra í þvagi > 100 mg/L

- vöktun lofta á vinnustað:

leiðbeiningargildi:

styrkur í lofti vel yfir 270 mg/m³ (50 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar:

Langvinnur eitrunarheilakvilli: 10 ár.

Skemmdir á þrenndartaug: Nokkur ár.

Hámarks dultími:

Langvinnur eitrunarheilakvilli: Fyrstu merki um truflun á taugakerfi ættu að koma fram fyrsta árið eftir að útsetningu lýkur.

Skemmdir á þrenndartaug: Tafarlaust.

□ Krabbamein

Mikil umræða á sér nú stað í vísindasamfélaginu og eru skoðanir skiptar um flokkun, en fyrirliggjandi gögn styðja þá niðurstöðu að tríklóretýlen sé krabbameinsvaldandi í mönnum (nýrnakrabbamein). Engu að síður er myndun þessa æxlis bundið við fá tilvik sem einkennast af mjög mikilli fyrri útsetningu og þá einkum útsetningu sem nær háum toppum.

Í rottum var þröskuldurinn ákvarðaður við 250 ppm.

Miðað við núverandi þekkingu er ekki hægt að skilgreina viðmið fyrir greiningu á starfstengdu krabbameini sem stafar af tríklóretýleni. Líta ætti á tilfelli nýrnakrabbameins sem koma fram hjá mjög útsettum starfsmönnum sem hugsanlega atvinnutengda sjúkdóma.

Tetraklóretýlen

Skilgreining orsakavalds

Tetraklóretýlen ($\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$) (samheiti: tetraklóretýlen, perklóretýlen) er litlaus, rokgjarn, eldfimur leysir með svipaða lykt og eterinn. Við hitun brotnar það niður og myndar kolsýring, fosgen og saltsýrugufur. 80 til 90% af frásoguðu magni skilst út óbreytt með útöndunarlofti. Lítið magn (< 3%) lífummyndast í tríklóredíksýru.

Tetraklóretýlen hefur langan líffræðilegan helmingunartíma vegna uppsöfnunar í líkamsfitu.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Þetta efnasamband er mikið notað við þurrhreinsun, textílmeðhöndlun og fituhreinsun málma.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Tetraklóretýlen getur valdið ertingu í húð og slímhúð.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð

☐ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, sundl, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi sem gæti leitt til dás.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir tetraklóretýleni,

— og, ef það er í boði:

- lífvöktun
Tetraklóretýlen í blóði > 1 mg/L (sýni tekið fyrir næstu vakt)
- vöktun lofts á vinnustað
- Leiðbeiningargildi:

680 mg/m³ (100 ppm): lítil lykt, sundl, höfuðverkur eftir nokkurra klukkustunda útsetningu.

34 g/m³ (5000 ppm): sterk lykt, einkenni eftir nokkurra mínútna útsetningu.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Langvinn

□ Langvinnur eitrunarheilakvilli

Líkt og önnur lífræn leysiefni getur tríklórétýlen valdið langvinnum eitrunarheilakvilla (chronic toxic encephalopathy) við endurtekna, langvarandi útsetningu.

(Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**)

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð),
- og, ef það er í boði:

- lífvöktun: styrkur tetraklórétýlens í blóði.

- vöktun lofta á vinnustað:

leiðbeiningargildi:

styrkur í lofti vel yfir 345 mg/m³ (50 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár.

Hámarks dultími: Langvinnur eitrunarheilakvilli: Fyrstu einkenni taugakerfissröskunar ættu að koma fram eigi síðar en einu ári eftir lok útsetningar.

□ Krabbamein

Tetraklórétýlen hefur framkallað lifrarkrabbamein í músum og nýrnapipluæxli í karlkyns rottum. Sumar rannsóknir benda til þess að það gæti valdið krabbameini í mönnum, en gögnin eru ekki afgerandi. Útsetning fyrir fleiri leysiefnum á sama tímabili og aðrir ævitengdir þættir sem hafa áhrif torvelda túlkun á niðurstöðum rannsókna.

Vínýlklóríðeinliða

Skilgreining orsakavalds

Við venjulegt hitastig og þrýsting er vínýlklóríð loftkennd einliða.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:
Aðallega notað við framleiðslu á pólývínýlklóríði.

Eituráhrif

□ Ertandi áhrif

Vínýlklóríðeinliða getur verið ertandi fyrir húð (ertandi húðbólga), augu (hornhimnu- og slímhúðabólga í augum) og efri öndunarveg.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

□ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, sundl, ógleði, svefnhöfgi, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi sem getur leitt til dás.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir vínýlklóríðeinliðu við loftstyrk $> 2,08 \text{ g/m}^3$ (800 ppm)
- og, ef það er í boði:
 - vöktun lofta á vinnustað:
leiðbeiningargildi: styrkur í lofti $> 2,08 \text{ g/m}^3$ (800 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

□ Raynauds-fyrirbæri í höndum og fótum

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir vínýlklóríðeinliðu;
- og, ef það er í boði:
 - vöktun lofta á vinnustað:
leiðbeiningargildi: styrkur í lofti $> 130 \text{ mg/m}^3$ (50 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: 1 ár.

Hámarks dultími: 3 ár.

❑ Beinhrörnun í endakjúkum handa og fóta

Getur verið fylgikvilli ofsabjúgs (angioneurotic disorders). Staðfest með röntgenmyndatöku (tap beinvefs).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir vínýlklóríðeinliðu;

— og, ef það er í boði:

- vöktun lofts á vinnustað:

leiðbeiningargildi: styrkur í lofti > 130 mg/m³ (50 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: 1 ár.

Hámarks dultími: 3 ár.

❑ Fjarlægur húðkvilli

Herslihúðar-líkt heilkenni með sléttri, glansandi húð, mögulega með almennum einkennum (liðverkjum, vöðvaverkjum).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir vínýlklóríðeinliðu;

— og, ef það er í boði:

- vöktun lofts á vinnustað:

leiðbeiningargildi: styrkur í lofti > 130 mg/m³ (50 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: 1 ár.

Hámarks dultími: 3 ár.

❑ Lifrartrefjun með portæðaháþrýstingi

Portæðaháþrýstingur.

Trefjun staðfest með vefjafræðiskoðun eða óbeint með ómskoðun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir vínýlklóríðeinliðu;

— og, ef það er í boði:

- vöktun lofts á vinnustað:

leiðbeiningargildi: styrkur í lofti > 130 mg/m³ (50 ppm).

Lágmarkslengd útsetningar: 2 ár.

Hámarks dultími: 30 ár.

Lágmarks aðleiðslutími: 5 ár.

□ Lifræræxli

Æðasarkmein (angiosarcoma) og lifrarfrumukrabbamein (hepatocellular carcinoma) í lifur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir vínýlklóríðeinliðu;
- og, ef það er í boði:
 - vöktun lofts á vinnustað:

Vísindanefnd Evrópusambandsins um mengunarmörk (SCOEL) mat hættuna á æðasarkmeini í lifur við útsetningu á starfsævi og komst að niðurstöðu um 3×10^{-4} fyrir 1 ppm og 9×10^{-4} fyrir 3 ppm

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár.

Lágmarks aðleiðslutími: 10 ár.

Sjá einnig kaflann um **Atvinnutengd krabbamein í formála**.

Metýlbrómíð

Skilgreining orsakavalds

Við umhverfishita og -þrýsting er metýlbrómíð litlaus og venjulega lyktarlaus lofttegund sem er þyngri en loft. Við háan styrk er lyktin svipuð og af klór.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notað sem skordýraeitur og þráðormaeitur með svælingu (gróðurhús, kornsíló o.fl.), nagdýraeitur, kæliefni, metýlunarmiðill í efnaiðnaði.

Eitiráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Metýlbrómíð er afar ertandi fyrir slímhúð augna og öndunarfæra (lungnabjúgur getur myndast eftir 6 til 24 eða jafnvel 48 klukkustunda dultíma). Það veldur roða, blöðrum og bólgu.

Sem vökvi er metýlbrómíð einnig mjög ertandi fyrir slímhúðina og veldur alvarlegum brunasárum á húð.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Brátt taugaheilkenni

Einkenni:

Höfuðverkur, svimi, syfja, þokusýn, ógleði, uppköst, lystarleysi.

Þvoglumæli, hreyfiglöp, ósamhæfing vöðva, vöðvakippir, fjörfiskafár, skjálfti, krampar.

Bati getur verið mjög hægur og það geta verið eftirstöðvar (skert hreyfigeta, barkarheyrnartap, sjóntaugarbólga).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

— sjúkrasögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem sýna bráða eitrun af völdum metýlbrómíðs við innöndun eða snertingu við húð;

— og, ef það er í boði:

- lífvöktun:
blóð: brómíð (eigindlegur skammtur);
- vöktun lofta á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

□ **Langvinnur eitrunarheilakvilli**

Til eru rannsóknir sem benda til að þetta efnasamband geti valdið langvinnum eitrunarheilakvilla við endurtekna, langvarandi útsetningu. (Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, ***Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.***)

Vegna bráðra eitrunareiginleika þess er langtímaútsetning mjög ólíkleg.

Bútýl-, metýl- og ísóprópýlalkóhól

Skilgreining orsakavalds

Bútýl-, metýl- og ísóprópýlalkóhól eru alifatísk kolvatnsefni þar sem einu vetnisatómi er skipt út fyrir hýdroxýlhóp.

Bútýlalkóhól (bútanól) er til í fjórum ísómerískum formum: 1-bútanól, 2-bútanól, ísóbútanól og tertíerbútanól

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Alkóhólin þrjú eru notuð sem leysar og hreinsiefni í iðnaði.

Notkun myndbrigða (ísómera) bútanóls er frábrugðin, þar sem aðeins er hægt að nota 2-bútanól í ilmvötn og tertíerbútanól sem vatnssækið efni. Metýlalkóhól er mikið notað sem eðlisbreytandi miðill fyrir etanól og er markaðsett til tæknilegra nota. Ísóprópýlalkóhól er notað sem sótthreinsiefni.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif:

Þessi efni valda ertingu í húð, augum og öndunarferum.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

Snertiofnæmishúðbólga:

Ísóprópýlalkóhól er næmir og getur valdið snertiofnæmishúðbólgu.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla* í færslu nr. 202 í viðauka I.

Viðmið útsetningar

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.

Lágmarkslengd útsetningar: Erting húðar og slímhúða: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

- Ofnæmisviðbrögð í húð: Yfirleitt þarf nokkur tilvik útsetningar. Hjá næmum einstaklingi getur eitt tímabil dugað til að valda húðskemmdum.

Hámarks dultími

- Erting húðar og slímhúða: Einkennin verða að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.
- Ofnæmisviðbrögð: Nokkrir dagar.

□ Almenn áhrif

- **Bráð taugaeitrunaráhrif:** Bráðum taugaeitrunaráhrifum eins og sjóntaugakvilla (optic neuropathy) og utanstrýtuheilkenni (extrapyramidal syndrome) eftir metanóleitrun og bráðum heilakvilla (acute encephalopathy) eftir ísóprópýlalkóhóleitrún hefur aðeins verið lýst eftir inntöku. Við venjulegar vinnuaðstæður er ekki búist við að þau komi fram eftir innöndun.
- **Langvinnur eitrunarheilakvilli:** Langvinnur eitrunarheilakvilli (chronic toxic encephalopathy) getur þróast vegna útsetningar fyrir verulegu magni yfir langan tíma.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir þessum efnum að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- Og ef mögulegt er, vöktun lofta á vinnustað: leiðbeiningargildi: metanól > 260 mg/m³ (SCOEL), bútanól > 100 ppm (ACGIH), própánól > 200 ppm (ACGIH)

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár, en getur verið styttri tími ef um er að ræða útsetningu fyrir mjög háum styrk.

Hámarks dultími: Fyrstu einkenni andlegrar skerðingar ættu að koma fram innan eins árs frá því að útsetningu lýkur.

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Etýlenglýkól, díetýlenglýkól, 1,4- bútandíól og nítraðar afleiður glýkólanna og glýseróls

Skilgreining orsakavalds

Glýkól eru alifatísk kolvatnsefni sem hafa tvo hýdroxýlhópa.

Etýlenglýkól ($\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$) eða etandíól, díetýlenglýkól ($\text{HOCH}_2\text{-CH}_2$) og 1,4 bútandíól ($\text{OH(CH}_2)_4\text{OH}$) eru vökvar með frekar lágan gufuþrýsting.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Etýlenglýkól og díetýlenglýkól eru mikið notuð í iðnaði og víðar. Etýlenglýkól er oft notað í frostlög eða fljótandi kælivökva, en díetýlenglýkól er oft notað við hálkueyðingu, í bremsuvökva, smurolíu, mótalosun og blek, sem textílmýkingarefni, mýkiefni. Glýkól er notað sem milliefni í efnafræðilegri myndun sumra plast- og pólýestertrefja.

1,4 bútandíól er notað í iðnaði sem leysir. Sum bútandíól eru notuð í snyrtivörur.

Staðbundin eitrunaráhrif

□ Ertandi áhrif

Þessi efni geta valdið dálítilli ertingu í húð og slímhúð.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.

Lágmarkslengd útsetningar: erting slímhúða: sekúndur til mínútur.

Ertung húðar: nokkrir dagar.

Hámarks dultími: erting slímhúða: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu.

Ertung húðar: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

□ Almenn áhrif

Fyrir etýlenglýkól og díetýlenglýkól hefur bráðum altækum eituruáhrifum aðeins verið lýst í kjölfar inntöku. Inntaka á 1 mg/kg líkamsþyngdar getur leitt til alvarlegrar eitrunar sem byrjar með miðtaugakerfisbælingu (central nervous depression), síðan kemur efnaskiptablóðsýring (metabolic acidosis) og að lokum nýrnabilun.

Við venjuleg vinnuskilyrði er ólíklegt að þessi glýkól hafi skaðleg áhrif. Þau hafa lágan gufuþrýsting við stofuhita. Þess vegna er aðeins hættu á innöndun við háan hita eða þar sem úðaefni myndast. Frásog í gegnum húð er lítið.

Metýleter, etýleter, ísóprópýleter, vínýleter, díklórísóprópýleter, gvæjakól, metýleter og etýleter af etýlenglýkóli

Skilgreining orsakavalds

Að metýleter undanskildum eru öll eterafbrigði litlausir, rokkgjarnir vökvar. Þau mynda sprengifim peroxíð í lofti og/eða dagsbirtu.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Eter eru notaður sem lífrænt leysiefni. Metýleter, etýleter og vínýleter eru aðallega notaðir sem svæfingarefni. Metýleter er einnig notaður sem kæliefni, úðadreifiefni og efni sem knýr áfram eldflaugar. Etýleter og díklórísóprópýleter eru iðnaðarleysar fyrir fitu, olíur, kvoðu og vax. Ísóprópýleter er notaður sem málningar- og lakkuppleysir, gúmmílím, í flugvélaeldsneyti og til að vinna nikótín úr tóbaki. Gvæjakól er notað í prentblek og yfirborðshúð. Það er líka notað sem lækningaefni (hóstameðal).

Eitúrahrif

1. Staðbundin áhrif

Langvarandi eða endurtekin snerting við húð getur valdið ertandi húðbólgu. Ólíklegra er að gvæjakól valdi húðbólgu og ekki er vitað um tilvik húðbólgu af völdum díklórísóprópýleters.

Hár styrkur eters getur einnig valdið ertingu í augnslímhúð og öndunarfærum. Díetýleter er minna ertandi fyrir augu og háls en nefið.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.

Lágmarkslengd útsetningar: Slímhúð: sekúndur til mínútur

Ertung húðar: nokkrir dagar

Hámarks dultími: Slímhúð: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu.

Ertung húðar: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.

2. Almenn áhrif

☐ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, svimi, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi, hugsanlega dá.

Gvæjakól getur frásogast í eitruðu magni í gegnum húðina og veldur síðan vöðvaslappleika, losti og lömum á æðastjórnstöð.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna mikla útsetningu fyrir efnunum, að teknu tilliti til mögulegs frásogs gvæjakóls og díklórísóprópýleters í gegnum húð (en ekki díetýleters).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

☐ Langvinnur eitrunarheilakvilli

Langvinnur eitrunarheilakvilli (chronic toxic encephalopathy) getur þróast vegna útsetningar fyrir verulegu magni yfir langan tíma.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir þessum efnum að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð.

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár, en getur verið styttri tími ef um er að ræða útsetningu fyrir mjög háum styrk

Hámarks dultími: Fyrstu einkenni andlegrar skerðingar ættu að koma fram innan eins árs frá því að útsetningu lýkur.

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Athugið: Fjallað er sum efnasambönd eters, sem vitað er að valda alvarlegum heilsufarslegum áhrifum á útsett starfsfólk, hér að neðan jafnvel þótt þau séu ekki tilgreind sérstaklega í viðauka I.

Etýlenglýkólmónómetýl eter (2-metoxýetanól, EGME), etýlenglýkólmónóetýle r (2-etoxýetanól, EGEE)

Skilgreining orsakavalda

Glýkóleter er myndaður úr sambandi glýkóls og einum eða tveimur alkóhólum. Þeir eru rokkgjarnir vökvar.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Þessi efnasambönd eru aðallega notuð sem leysar og meðleysar (lakk, kvoða, litarefni o.s.frv.), í örrafeindaiðnaði (framleiðsla á hálfleiðurum), sem innihaldsefni glussa og við framleiðslu á röntgenmyndaflíum, sellófani og koparhúðuðum rafrásaspjöldum.

Eituráhrif

□ Ertandi áhrif

Langvarandi eða endurtekin snerting við húð getur valdið ertandi húðbólgu. Bein snerting eða útsetning fyrir gufum við háan styrk getur valdið ertingu í augnslímhúð og öndunarfærum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar

- Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.

Lágmarkslengd útsetningar:

Ertung augnslímhúðar og öndunarfæra:

sekúndur til mínútur

Ertung húðar:

nokkrir dagar

Hámarks dultími:

Ertung augnslímhúðar og öndunarfæra: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu.

Ertung húðar: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

□ Almenn áhrif

Beinmergsbæling

Langvarandi útsetning fyrir etýlenglýkóletra getur valdið risarauðkornablóðleysi (macrocytic anaemia) og kyrningafæð (granulocytopenia).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir þessum efnum að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð.

-
- Og ef mögulegt er, vöktun lofts á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Einkenni blóðáhrifa ættu að koma fram innan 1-2 mánaða eftir að útsetningu lýkur.

Langvinnur eitrunarheilakvilli

Langvinnur eitrunarheilakvilli (chronic toxic encephalopathy) getur þróast vegna útsetningar fyrir verulegu magni yfir langan tíma.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir þessum efnum að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- Og ef mögulegt er, vöktun lofts á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár, en getur verið styttri tími ef um er að ræða útsetningu fyrir mjög miklum styrk.

Hámarks dultími: Fyrstu einkenni andlegrar skerðingar ættu að koma fram innan eins árs frá því að útsetningu lýkur.

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Eituráhrif á æxlun

Útsetning fyrir bæði EGME og EGEE getur truflað sæðismyndun og hugsanlega einnig leitt til minni frjósemi hjá útsettum konum.

Útsetning fyrir EGME og EGEE hefur verið tengd aukinni hættu á fósturláti og EGME hefur sérstaklega verið tengt aukinni hættu á nokkrum tegundum meðfæddra vanskapana.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir þessum efnum að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- og, ef það er í boði:
 - Vöktun lofts á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: Frjósemi: langvarandi og endurtekin útsetning.

Meðfæddir afbrigðileikar: langvarandi og endurtekin útsetning á meðgöngu.

Hámarks dultími: Frjósemi: Nokkrir mánuðir.

Meðfæddir afbrigðileikar: Níu mánuðir.

Bis-klórmetýleter (BCME) og klórmetýlmetýleter (CMME)

Skilgreining orsakavalda

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Bisklórómetýleter var mikið notaður áður fyrr sem efnafræðilegt milliefni í lífrænni efnasmíð, í fjölfiðum og í vefnaðarframleiðslu. Nú á dögum er efnasambandið notað í litlu magni í efnaiðnaði, aðallega sem milliefni við framleiðslu á jónaskiptaresíni, venjulega í lokuðum kerfum. Það er líka notað sem prófefni á rannsóknarstofum. Enn fremur getur það myndast af sjálfu sér með hvarfi formaldehýðs við vetnisklóríð.

Klórómetýlmetýleter er litlaus vökvi með ertandi lykt. Það er notað sem metýlunarmiðill.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif:

Gufurnar eru afar ertandi fyrir augu og öndunarfæri.

Snerting við húð getur valdið roða og drepri, snerting við augu getur valdið hornhimnudrepi.

Viðmið útsetningar:

Útsetning staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu;
- og, ef það er í boði:
 - Vöktun lofts á vinnustað

Lágmarksstyrkur útsetningar: Mörk ertingar: 10 ppm.

Hin mikla útsetning sem er nauðsynleg til að valda bráðum staðbundnum áhrifum er mjög ólíkleg vegna afar kæfandi lyktar, jafnvel við lágmarksstyrk, af þessum efnasamböndum.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

2. Almenn áhrif:

☐ Bráð áhrif

Bæði efnasamböndin eru bráðeitrðuð við innöndun eða við inntöku, en vegna kæfandi lyktar þeirra við mjög lágan styrk er bráðri eitrun manna ekki lýst í fræðiritum.

☐ Langvinn áhrif

Útsetning starfsfólks fyrir BCME og klórmetýlmetýleter tengist aukinni hættu á lungnakrabbameini. Algengustu æxlin eru smáfrumukrabbamein. Áhættan eykst með aukinni útsetningu og nær hæstu stigum hjá þeim starfsmönnum sem eru hvað mest útsettir.

Lungnakrabbamein

Viðmið útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstöðum sem gefa vísbendingar um verulega langvarandi útsetningu;
- og, ef það er mögulegt:
 - Vöktun lofts á vinnustað

Vöktun lofts á vinnustað:

Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti > 0,001 ppm

Lágmarkslengd útsetningar: 5 ár.

Aðleiðslutími: 10 ár.

Hámarks dultími: Ekki vitað.

**Asetón, klóraseton,
brómasetón,
hexaflúorasetón,
metýletýlketón, metýl-
n-bútýlketón,
metýlísóbútýlketón,
díasetónalkóhól,
mesitýloxíð, 2-
metýlsýklóhexanón**

Skilgreining orsakavalds

Þessi alifatísku kolvatnsefni eru venjulega afar rokgjörn, eldfim og fullleysanleg í vatni.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Þau eru notuð sem efnafræðileg hráefni, leysiefni fyrir vörur á markaði og leysiefni í iðnaðarferlum. Þau eru notuð sem leysiefni við framleiðslu á margs konar málningu, bleki, kvoðu, lakki, yfirborðshúð, lakkleysi og bílaumhirðuvörum. Eins og önnur lífræn leysiefni eru þau notuð við hreinsun og fitulosun.

Eituráhrif

1. Bráð áhrif:

☐ Ertandi áhrif

Þessi efni eru ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri. Mikil útsetning getur valdið efnalungnabólgu. Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Vímuáhrif

Innöndun getur valdið miðtaugakerfisbælingu, ógleði og svima. Útsetning langt yfir mengunarmörkum (e. OEL) gildum getur leitt til meðvitundarleysis.

2. Langvinn áhrif

☐ Skynhreyfifjöлтаugakvilli

MBK (metýlbútýlketón) getur valdið fjöltaugakvilli. Klínísku einkennin og vefjameinafræðin eru svipuð og í tilviki n-hexans vegna þess að þau deila sama eitraða umbrotsefninu, n-hexadíóni. Taugakvilli kemur venjulega fram innan árs frá fyrstu útsetningu og verður alvarlegur á nokkrum vikum. Fjarlæging frá útsetningu leiðir til bata, en þó ekki endilega fulls bata í flestum alvarlegum tilfellum. MEK (metýletýlketón) sem innihalda leysiefnablöndur tengjast fjöltaugakvilli.

Notkun MBK er afar takmörkuð.

☐ Langvinnur eitrunarheilakvilli

Langvarandi útsetning fyrir leysiefnablöndum sem innihalda MEK getur aukið hættuna á eitrunarheilakvilli.

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, *Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði*.

Lífrænir fosfórestrar

Skilgreining orsakavalds

Lífrænt fosfórsfordýraeitur (OP) eru afleiður af estrum, amíðum eða þíólefnum fosfór-, fosfón-, fosfórþíón- eða fosfónþíólsýra. Þeir verka með því að hamla asetýlkólínesterasa (AChE). Þessi áhrif eru venjulega ekki til staðar í Lífrænum fosfórillgresiseyðum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notkað í landbúnaði og heilbrigðisþjónustu sem skordýraeitur og illgresiseyðir. Útsetning í starfi getur einnig átt sér stað við framleiðslu og myndun þessara efnasambanda.

Eituráhrif

1. Bráð almenn áhrif

Tími upphafs og röð einkenna fer eftir tegund lífrænu forfórsefnasambands, frásoguðum skammti og frásogs- og efnaskiptaferlum.

Klínísk einkenni bráðrar eitrunar vegna útsetningar fyrir lífrænu fosfórsfordýraeitri má rekja til hömlunar á asetýlkólínesterasa (AChE) virkni í taugakerfinu og uppsöfnunar asetýlkólíns í taugamótum og taugavöðvamótum (múskarín- og nikótínkerfi) sem af því leiðir.

Fosfórlífrænir illgresiseyðar valda ekki verulegum bráðum eituráhrifum.

Ýmis áhrif:

Mikill sviti, táramyndun, sjóntruflanir, vöðvatitringur, þróttleysi.

Áhrif á meltingarkerfi:

Aukin munnvatnsmyndun, ógleði, uppköst, niðurgangur, kviðverkir.

Áhrif á öndunarkerfi:

Berkjuofseyting, þyngsli fyrir brjósti, berkjuherping, mæði, lungnabjúgur.

Áhrif á hjarta- og æðakerfi:

Hjartsláttartruflanir, lágþrýstingur, lost

Áhrif á taugakerfi:

Höfuðverkur, sundl, æsingur, kvíði, andleg ringlun, skjálfti, krampar, dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna verulega útsetningu. Einnig þarf að taka tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- Veruleg minnkun á asetýlkólinesterasa (AChE) virkni (að minnsta kosti 30%, en venjulega 50% samanborið við grunnngildi).
- Þegar það er mögulegt er mælt með því að mæla efnasambandið eða umbrotsefni þess í líffræðilegum vökvum.
- Umhverfissvöktun.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar og því hvaða efnasamband veldur eitrun.

Hámarks dultími: Þrír dagar.

2. Töfin áhrif

Milliheilkenni (intermediate syndrome)

Upphaf: 1 til 4 dögum eftir útsetningu.

Lengd: 5-18 dagar.

Einkenni: Nærlægur vöðvaslappleiki hefst strax eftir bráða kólnvirknikreppu sem gæti þróast í öndunarbílun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Vísbendingar um fyrri alvarlega lífræna fosfóreitrun (sjá **viðmið útsetningar vegna bráðra áhrifa**).

Hámarks dultími: 1 til 4 dagar eftir útsetningu.

Úttaugakvilli

Ákveðin lífræn fosfórefnasambönd geta valdið úttaugakvilla sem venjulega hefur áhrif á hreyfitaugar í neðri útlimum. Undantekningar eru mögulegar.

Einkenni: Dæmigerð einkenni skerðingar á annarri hreyfitaug. Í sumum tilfellum kemur stjarfalömun fram eftir að linkulömunin hefur batnað, sem er afleiðing skerðingar á fyrstu hreyfitauginni í mænuhæð.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Vísbendingar um fyrri alvarlega lífræna fosfóreitrun (sjá „viðmið útsetningar vegna bráðra áhrifa“).

Hámarks dultími: 7 til 20-25 dagar frá útsetningu og kólnvirknikreppu.

Taugaatferlisleg áhrif

Alvarleg bráð lífræn fosfóreitrun getur leitt til taugaatferlislegra breytinga með svipuðum einkennum og lýst er í færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði**.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Vísbendingar um fyrri alvarlega lífræna fosfóreitrin (sjá „viðmið útsetningar vegna bráðra áhrifa“).

Hámarks dultími: Ekki þekktur.

Athugið: Upplýsingar um karbamöt eru hafðar með í færslu 122 (lífrænir fosfórestrar) vegna þess að þótt þau séu ekki lífræn fosfórefnasambönd hefur bráð ofútsetning mjög svipuð klínísk áhrif og lífræn fosfóreitrin.

Karbamöt

Skilgreining orsakavalds

Karbamöt eru köfnunarefnissetin úretanefni. Sölt og estrar setinnar karbamínsýru eru stöðugri en karbamínsýran sjálf. Þessi stöðugleiki er grundvöllur myndunar margra afleiða sem eru notaðar sem skordýraeitur. Hægt er að skipta karbamat skordýraeitri í þrjá meginflokka: metýlsetin skordýraeitur, arómatískir kolvatnsefnasetnir illgresiseyðar og benxímídasólsetnir sveppaeyðar.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notað í landbúnaði og við forvarnir gegn sjúkdómum sem skordýraeitur, sveppaeyðir og örgresisefni (illgresiseyðir). Útsetning í starfi getur einnig átt sér stað við framleiðslu og myndun þessara meindýraeitur.

Eituráhrif

1. Bráð almenn áhrif

Klínísk einkenni bráðrar karbamateitrunar má rekja til hömlunar á AchE (asetýlkólinesterasi) virkni í taugakerfinu og uppsöfnunar asetýlkólíns í taugamótum og taugavöðvamótum (múskarín- og nikótínkerfi) sem af því leiðir. Þar sem karbamöt eru veikari AchE hemlar en lífræn fosfórefnasambönd er lengd AchE hömlunar minni og eitrunareinkenni eru venjulega ekki eins alvarleg.

Ýmis áhrif:

Mikil sviti, táramyndun, sjóntruflanir, vöðvatitringur, þróttleysi.

Áhrif á meltingarkerfi:

Aukin munnvatnsmyndun, ógleði, uppköst, niðurgangur, kviðverkir.

Áhrif á öndunarkerfi:

Berkjuofseyting, þyngsli fyrir brjósti, berkjuherping, mæði, lungnabjúgur.

Áhrif á hjarta- og æðakerfi:

Hjartsláttartruflanir, lágþrýstingur, lost

Áhrif á taugakerfi:

Höfuðverkur, sundl, æsingur, kvíði, andleg ringlun, skjálfti, krampar, dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna verulega útsetningu. Einnig þarf að taka tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
 - Veruleg minnkun á AchE virkni (að minnsta kosti 30%, en venjulega 50% samanborið við grunnildi).
 - Þegar það er mögulegt er mælt með því að mæla efnasambandið eða umbrotsefni þess í líffræðilegum vökvum.
- Umhverfisvöktun.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar og því hvaða efnasamband veldur eitrun.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Lífrænar sýrur

Skilgreining orsakavalds

Hugtakið „lífrænar sýrur“ eða „karboxýlsýrur“ skilgreinir efnasambönd sem einkennast af almennu formúlunni $R-COOH$. Að jafnaði eru þessar sameindir skautaðar og geta, líkt og alkóhól, búið til vetnistengi við nokkrar aðrar svipaðar sameindir. Skipta má þessum efnasamböndum í undirhópa mettaðra og ómettaðra lífrænna sýra miðað við vetnisinnihald þeirra. Þar að auki, byggt á eiginleikum sameindanna, er hægt að skipta þeim frekar í alifatísk og arómatísk efnasambönd.

Hægt er að nota mettuð jafnt sem ómettuð efnasambönd í margvíslegum tilgangi, aðallega við framleiðslu á gervitrefjum, kvoðu, plasti, litarefnum eða sem milliefni eða leysiefni í snyrtivöru- eða matvælaframleiðslu. Tilteknum notum er lýst hér að neðan:

Alifatískar lífrænar sýrur

Maurasýra: afoxunarefni fyrir ull, litun og kalkhreinsun, sútun, háreyðingu og meðhöndlun skinna, latexstorknun, endurnýjun á gömlu gúmmíi, rafhúðun, íblöndunarefni í dýrafóður, rotvarnarefni og bragðefni, sýklaeyðir í bruggun, lím í flugvélaíðnaði.

Ediksýra: framleiðsla á gervitrefjum, sellulósi og asetat, asetatreion, plast, prentun, rotvarnarefni, lyf og ljósmyndir.

Ómettaðar karboxýlsýrur: í fjölíða efnum, sem kemísk rotvarnarefni, sem sápa og innihaldsefni í matvælum.

Oxalsýra: textílfrágangur, aflitun, þrif, bómullarprentun, málningarlitun, lakk, ryðhreinsun, framleiðsla litarefna, pappírs-, leir-, ljósmynda- og gúmmíiðnaður.

Ómettaðar fjölkarboxýlsýrur: kvoðuframleiðsla, æt rotvarnarefni, litfestir.

Það er mikilvægt að undirstrika að flest þessara efnasambönd koma fyrir í eðlilegum efnaskiptum mannlíkamans.

Arómatískar lífrænar sýrur

Þessi hópur er mjög stór og inniheldur nitur- eða halógenafleiður og arómatíska estra þeirra. Fjallað er um þessi efnasambönd í kaflanum „Halógenaðar afleiður arómatískra kolvatnsefna“. Arómatískar lífrænar sýrur eru notaðar við framleiðslu á litarefnum, teygjanlegu plasti, lyfjum, meindýraeitri og nokkrum plastefnum.

Staðbundin áhrif

Útsetning fyrir lífrænum sýrum (annað hvort alifatískum eða arómatískum) getur valdið ertingu í augum, húð og slímhúð. Maura-, edik-, oxal-, malín- og malónsýrur eru einnig ertandi í vatnslausn.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ertingaráhrifin ráðast af styrk viðkomandi sýru, vatnsleysni hennar og getu hennar til að komast í gegnum óskaddaða húð og slímhúð. Það er í öfugu hlutfalli við styrk lausnarinnar.

Viðmið útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu.

Vöktun lofta á vinnustað: veltur á efnasambandinu.

Leiðbeiningargildi: styrkur í andrúmslofti sem fer yfir STEL gildi, og skal gæta sérstaklega að mjög háum styrk.

Lágmarkslengd útsetningar: nokkrar mínútur

Aðleiðslutími: á ekki við. Venjulega koma áhrif fram í mesta lagi eftir nokkrar klukkustundir frá útsetningu/snertingu.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Ofnæmisáhrif

Sumar lífrænar sýrur geta valdið næmingu þótt það sé sjaldgæft. Þekktasta næmandi efnasambandið í þessum hópi er maurasýra: hættan á næmingu er meiri hjá einstaklingum sem hafa orðið útsettir fyrir formaldehyði.

Malón-, akrýl-, metakrýl- og malínsýrur eru einnig möguleg næmandi efni.

Yfirleitt er um að ræða áhrif á augu og efri öndunarveg en einnig hefur verið greint frá snertihúðbólgu.

Viðmið útsetningar:

Að minnsta kosti eitt tilvik fyrri útsetningar. Ekki er víst að þetta viðmið eigi við um einstaklinga sem áður hafa verið næmir fyrir formaldehyði og hafa orðið útsettir fyrir maurasýru.

Sjá:

- Færsla nr. 304.06 í viðauka I um **Ofnæmisastma af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins**,
- Færsla nr. 304.07 í viðauka I um **Ofnæmisnefbólgu af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins**, og
- kafla um **Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Tafla

Algengar karboxýlsýrur og samheiti þeirra

Almennt heiti	Samheiti (íslensk, ensk)	Kerfisheiti (ensk)	Formúla
Maurasýra	Formylic Hydrogen carboxylic	Methanoic	HCOOH
Ediksýra	Ethylic Methanecarboxylic	Ethanoic	CH ₃ COOH
Própansýra	Própiónsýra Methylacetic Ethanecarboxylic	Propanoic	CH ₃ CH ₂ COOH
Bútansýra	Smjörssýra Ethylacetic 1-propanedicarboxylic	Butanoic	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH
Oxalsýra	Etanedionic	Ethanedioic	HOOC-COOH
Malónsýra	Carboxyacetic Dicarboxymethane	Propanedioic	HOOCCH ₂ -COOH
Akrýlsýra	Acroleic Vinylformic	2-propenoic	CH ₂ CH-COOH
Krótónsýra	3-methylacrylic	(trans)-2-Butenoic	CH ₃ (CH) ₂ -COOH
Metakrýlsýra	2-methylene-propionic	2-methyl-1-propionic	CH ₂ C(CH ₃)S-COOH
Malínsýra	Cis-1,2-ethylene-dicarboxylic	(cis)-2-Butenedioic	HOOC-(CH) ₂ -COOH
Fúmarsýra	Trans-1,2-ethylene-dicarboxylic	(trans)-2-Butenedioic	HOOC-(CH) ₂ -COOH
-naftósýra	-naphtalene-carboxylic	1-Naphtoic	1-C ₁₂ H ₁₁ -COOH
-naftósýra	p-naphtalene-carboxylic	2-Naphtoic	2-C ₁₂ H ₁₁ -COOH
Bensósýra P-tert-bensósýra	Benzenecarboxylic	Benzoic 2-tert-butylbenzoic	C ₆ H ₅ -COOH p-(CH ₃) ₃ C-COOH

Formaldehýð

Skilgreining orsakavalds

Formaldehýð (metanal) er litlaus lofttegund sem er eldfim við umhverfishita. Útsetning á vinnustað er venjulega tengd við notkun á 30 til 50% (miðað við þyngd) vatnslausn sem kallast „formalín“. Það er einnig afurð eðlilegra líkamsefnaskipta.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Útsetning fyrir formaldehýði á sér stað við framleiðslu þess: framleiðsla plasts sem byggir á formalíni, framleiðsla nokkurra kemískra efna, hvers kyns starfsemi þar sem þörf er á sótthreinsun, þ.m.t. líkamssmurningu, í vefnaðariðnaði (húðun á skinum og vefnaði). Það losnar einnig við bruna margra lífrænna efna (brennsluofnar, útblástursgufur úr bílum o.s.frv.) og úr spónaplötum sem eru framleiddar með formaldehýðkvoðu.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Formaldehýð er mjög ertandi fyrir augu, slímhúð í öndunarvegi og húð. Mikil útsetning getur valdið lungnabjúg. Vegna ertandi áhrifa þess er líklegt að það muni gera fyrirbyggjandi astma verri.

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Leiðbeiningargildi eru:

Erting í augum: 0,1 ppm = 0,12 mg/m³

Erting í öndunarvegi: 0,5 ppm = 0,6 mg/m³

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Ofnæmisáhrif

Formaldehýð er vel þekkt húðnæmandi efni en óvissa er um líkur á öndunarferanæmingu.

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I um *Ofnæmisastma af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins* og kafla um *Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

❑ Krabbamein í nefkoki

Faraldsfræðirannsóknir hafa gefið til kynna að orsakasamband sé milli langvarandi eða endurtekinnar útsetningar fyrir formaldehyði og krabbameins í nefkoki, en umræður sérfræðinga halda þó áfram, sérstaklega um tengslin milli skammts og áhrifa. Það lítur úr fyrir að krabbameinsáhætta sé ekki sveruleg vegna útsetningar í lægri styrk en þeim sem getur valdið bólgu og alvarlegri ertingu og þar af leiðandi frumufjölgun

Viðmið útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu.

Vöktun lofta á vinnustað:

Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti sem fer yfir 0,3 ppm, og ber að gæta sérstaklega að mjög háum styrk sem getur valdið ertandi áhrifum.

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánuðir.

Hámarks dultími: Á ekki við.

Aðleiðslutími: Meira en 10 ár.

Vegna óvissu sem enn ríkir þarf að meta hvert tilfelli fyrir sig.

❑ Önnur krabbamein

Hvítblæði

Vísbendingar um orsakasamband milli hvítblæðis og útsetningar fyrir formaldehyði í starfi hafa komið fram í sumum faraldsfræðirannsóknum en það er ekki endanlega staðfest.

Krabbamein í afholi nefs

Aðeins eru til mjög takmarkaðar faraldsfræðilegar vísbendingar um að formaldehyð valdi krabbameini í afholi nefs (sinonasal cancer) í mönnum.

Alifatískar nitraðar afleiður

Skilgreining orsakavalds

Mikilvægustu nítróalkönin ($C_nH_{2n+1}NO_2$) eru nítrómetan (nítrókarból), nítróetan og 1-nítróprópan/2-nítróprópan. Suðumörkin eru 101.2 °C /112-116 °C/132 °C/119-122 °C. Þessi efni eru litlausir, olíukenndir vökvar með ávaxtalykt (nítróetan). Gufur/loftblöndur geta verið sprengifimar.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Nítrómetan er notað sem leysir og sem milliefni í lífrænni efnasmíð. Það er notað við framleiðslu á lyfjum, meindýraeitri, sprengiefnum, trefjum og húðun. Það er líka hluti af sumu eldsneyti. Nítrómetani er bætt í litlu magni í mörg halógenuð leysiefni og úðadrifefni sem stöðgari. Nítróetan er notað sem leysir, í eldsneyti og í lífrænni efnasmíð. Útsetning fyrir 2-nítróprópani í starfi á sér stað fyrst og fremst við framleiðslu þess og notkun þess sem leysiefnis í bleki, lím, málningu og húðun. Útsetning á sér stað við innöndun og í gegnum húð (nítrómetan, 2-nítróprópan sérstaklega).

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Þessi efni eru ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri. Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð

Greint hefur verið frá syfju, höfuðverk, ógleði, meðvitundarleysi, hósta og uppköstum eftir innöndun. Nítróetan hefur áhrif á blóðið með myndun methemóglóbíns sem leiðir til bláma. Áhrifin geta verið tafin.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir þessum efnum, einkum snertingu við húð.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir

Langvinn

Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Langvarandi útsetning getur leitt til lifrarskaða. Ekki eru til næg gögn um krabbameinsvaldandi áhrif 2-nítróprópan í mönnum.

Viðmið útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir þessum efnum, einkum langvarandi eða endurtekinni snertingu við húð.

Lágmarkslengd útsetningar: Ekki þekkt.

Hámarks dultími: Ekki þekktur.

Bensen eða hliðstæður þess (hliðstæður bensens eru skilgreindar með formúlunni: C_nH_{2n-6})

Skilgreining orsakavalds

Bensen er rokgjarnt, litlaust, fljótandi, arómatískt kolvatnsefni með gufur sem eru þyngri en loft og suðumark við 80° C.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Áður fyrr var bensen mikið notað sem leysir (í lím, málningu, lakk, hreinsun á málmhlutum, til fatahreinsunar og í prentblek). Það var notað sem innihaldsefni í leysiefnablöndum í 20% eða meira magni á sjötta og sjöunda áratugnum og allt að 5% á áttunda áratugnum. Í dag gilda strangar reglur um slíka notkun (aðallega notað í leysiefnablöndur í styrk sem er undir 0,1%). Engu að síður fer heimsframleiðsla á bensen vaxandi (10 milljónir tonna í Vestur-Evrópa árið 2004). Það er enn notað í bílaeldsneyti (1 til 2% í bensíni). Það er notað við framleiðslu á ýmsum efnavörum (stýren, kúmól, sýklóhexan, nítróbensen, klórbensen, fenól). Útsetning er einnig möguleg þegar bensen myndast við koltjörueimingu eða úr jarðolíu eða við hreinsun tanka þar sem bensen hefur verið geymt. Það er líka náttúrulegur hluti af hráolíu og sigarettureyk. Bensen frásogast í gegnum húðina á hraðanum 1 mg/cm²/klst.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Bensen er ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Vímuáhrif

Höfuðverkur, sundl, ógleði, syfja, ringlun, meðvitundarleysi, hugsanlega dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða benseneitrun;
- og, ef það er í boði: vöktun lofts á vinnustað; lífvöktun.

Leiðbeiningargildi:

Styrkur	tími	klínísk áhrif
25 ppm	8 klst.	engin bráð klínísk einkenni,
50-150 ppm	5 klst.	höfuðverkur, þrekleysi,
500 ppm	1 klst.	slappleiki
7500 ppm	½ klst.	svimi, syfja, ógleði
		lífshættulegt

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

❑ Blóðáhrif sem eru ekki krabbameinsvaldandi

Vanvöxtur (fækkun): blóðflögufæð og/eða hvítfru, og/eða blóðleysi

Ofvöxtur: blóðflagnafjölgun, og/eða hvítfrumnafjölgun, og/eða rauðkornafjölgun (thrombocytosis, and/or leucocytosis, and/or erythrocytosis).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá: Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir bensen; og, ef það er í boði: Lífvöktun

- blóð: bensen
- þvag (sýni tekið við lok vaktar): t,t-múkónsýra (t,t-muconic acid), S-fenýlmerkaptsýra (S-phenylmercapturic acid)

Vöktun lofta á vinnustað

Ef bensengildi greinast í blóði, þvagi eða í einhverjum styrk í lofti þarf að ráðast í ákveðið mat því það er vandkvæðum bundið að ákvarða styrk í lofti og nær ómögulegt að setja mörk fyrir bensen í blóði eða umbrotsefni.

Í öllu falli er líklegt að útsetning sem er langt yfir gildandi stöðlum og gefur til kynna lélega stjórnun á útsetningu á vinnustað eigi þátt í að valda vanheilsu. (Sjá kafla um **Notkun viðmiðunarmarka loftborinnar útsetningar í starfi í formála**).

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir dagar duga til að valda bælingu á beinmerg þegar útsetning á sér stað við háan loftstyrk (160 mg/m³) (> 50 ppm). Einn mánuður fyrir önnur blóðáhrif.

Hámarks dultími:

- Eitt ár fyrir mergofvöxt (medullary hyperplasia).
- Einn mánuður fyrir mergbælingu (medullary depression).

Hvítblæði

Algengasta gerðin er bráðahvítblæði í mergfrumum (acute myeloblastic leukaemia.). Enn er verið að rannsaka sambandið á milli útsetningar fyrir bensen og þróunar ýmissa annarra gerða hvítblæðis eða ekki-Hodgkin-eitlakrabbameins (Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála**).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:
Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um of mikla útsetningu fyrir bensení
(bæði við innöndun og frásog í gegnum húð); og, ef það er í boði:

Lífvöktun

- blóð: bensen > 5 µg/l;
- þvag (sýni tekið við lok vaktar) t,t-múkónsýra (t,t-muconic acid) > 2 mg/l, S-fenýlmerkaptýra (S-phenylmercapturic acid) >45 µg/g kreatínín.

Vöktun lofta á vinnustað

- Leiðbeiningargildi (fyrir fyrri útsetningu): styrkur í lofti > 1 ppm:

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánuðir nema um sé að ræða fyrri tilvik mergbælingar.

Hámarks dultími: Á ekki við.

Aðleiðslutími: Fimm ár.

☐ Áhrif á æxlun

Bensen er stökkbreytandi fyrir kímfrumur. Sjá skjal um æxlunaráhættu vegna útsetningar á vinnustað.

Hliðstæður bensens

Skilgreining orsakavalds

Mikilvægustu hliðstæður bensens eru tólúen, xýlen og etýlbensen. Tólúen (metýlbensen) sýður við 110,6 °C, það er rokgjarnt og auðveldlega eldfimt við umhverfishita og -þrýsting. Tæknilega varan gæti innihaldið lítið magn af benseni, áður fyrr allt að 25%. Xýlen (dímetýlbensen) er til í þremur ísómerískum formum: ortó, meta og para (suðumark 144,4, 139,1, 138,3° C). Xýlen með tæknilegan hreinleika inniheldur blöndu af þessum ísómerum og einnig dálítið etýlbensen (suðumark 136,2° C). Allar þessar hliðstæður bensens eru litlausir vökvar með arómatískri, sætri bensínkenndri lykt.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Tólúen er aðallega notað við framleiðslu á bensósýru, bensaldehýði, sprengiefnum og mörgum öðrum lífrænum efnasamböndum; sem leysiefni í málningu, lakk, lím o.s.frv.; íblöndunarefni í bensín; sogefni.

Xýlen er mikið notað sem leysi- og þynningarefni í málningu og lakki, oft í bland við önnur lífræn efnasambönd og sem leysiefni í lími og prentbleki.

Etýlbensen er notað við framleiðslu á stýreni, sem leysiefni í málningu og lakki og í gúmmí- og efnaframleiðsluiðnaði. Það er að finna í hráolíu- og brennsluvörum.

Tólúen, xýlen og etýlbensen eru öll frásoganleg í gegnum húðina.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Allar þessar vörur geta ert húð, augu og öndunarfæri, sérstaklega etýlbensen. Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð

Höfuðverkur, sundl, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi og hugsanlega dá, minnistap, ógleði, heyrnar- og litsjónþap. Lifrarskemmdir geta átt sér stað við mikið magn leysiefna.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu, og, ef það er í boði:
- Lífvöktun
- Tólúen: tólúen í blóði, o-kresól í þvagi;
- Xýlen: xýlen í blóði, metýlhippúrsýra (methylhippuric acid) í þvagi;
- Etýlbensen: 2- og 4-etýlfenól eða möndlusýra auk fenýlglýoxýlsýru.
- Vöktun lofts á vinnustað

Leiðbeiningargildi

tólúen

2.5 ppm		lyktarmörk
100 ppm	8 klst.	engin einkenni, hugsanlega mjög vægur höfuðverkur
200 ppm	8 klst.	væg ertandi áhrif
400 ppm	8 klst.	erting, vanhnitun (samhæfingartruflun)
800 ppm	3 klst.	greinileg ógleði
4000 ppm	1 klst.	rænuleysi

xýlen

1 ppm		lyktarmörk
100 ppm	4 klst.	engin áhrif á viðbragðstíma
200 ppm	4 klst.	ertandi áhrif, lengri viðbragðstími, skerðing á andar- og sjónstarfsemi
300 ppm	2 klst.	hæfnirýrnun (verri árangur í sálfræðilegum prófum á borð við minnisgrip og valviðbragðstíma)
700 ppm	1 klst.	sundl

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

3. Langvinn áhrif

- Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**
- Mikil langvarandi útsetning fyrir tólúeni getur valdið lifrarstækkun.
- Ekki eru til næg gögn um krabbameinsvaldandi áhrif etýlbensens í mönnum.
- Tólúen í um 100 ppm styrk í lofti er stökkbreytandi fyrir kímfrumur.

Naftalín eða hliðstæður naftalíns (hliðstæður naftalíns eru skilgreindar með formúlunni C_nH_{2n-12})

Skilgreining orsakavalds

Naftalín (samheiti: naftalen, tjörukamfóra, hvít tjara) er hvítt eða litlaust fjölhringa arómatískt kolvatnsefni með kristallaupbyggingu. Það verður rokgjarnt og þurrugufar við stofuhita með einkennandi möflugu- eða sterkri koltjörulykt (bræðslumark $80,5^\circ\text{C}$, suðumark 218°C). Sprengifim gufa getur myndast yfir 80°C . Naftalín og afleiður þess (1-, 2-metýlnaftalín) eru aukaafurðir iðnaðarkoks- og gasframleiðslu, alkýlnaftalín eru með eimingarmark á milli 204°C og 288°C .

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Naftalín er notað í efnaiðnaði sem upphafsvara í framleiðslu fjölda vara svo sem viðarvörn. Viðkomandi vinnustaðir og vinnuferli eru koksvinnslustöðvar, gegndreyping kreósóts, eiming koltjörü og framleiðsla á eldföstum efnum, grafítrafskautum, ál- og mölkúlum. Útsetning getur átt sér stað í litunariðnaðinum. Naftalín hefur verið notað sem svitalyktaeyðisskífur á salernum, sem sóttvarnarefni fyrir þarma, sem ormaeyðir og við meðhöndlun á lúsasmiti og maurakláða. Útsetningarleiðir eru innöndun og snerting við húð.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Þessar vörur erta húð, augu og öndunarfæri. Í sumum tilfellum getur snerting við augu leitt til glærubólgu (punctate keratitis) og, í sérstaklega alvarlegum tilfellum, hornhimnusára. Ertandi áhrif alkýlnaftalíns eru mismunandi: sum efni í naftalínfjölskyldunni hafa greinileg áhrif, en önnur eins og metýlnaftalín hafa minna ertandi áhrif.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

□ Bráð

Við innöndun veldur naftalín höfuðverk, ringlun, æsingi, sundli, ógleði, uppköstum, svita, skjálfta og, í alvarlegum tilfellum, krampa. Í sumum tilfellum getur verið um að ræða þvaglátstregðu, blóðmigu og rauðalosblóðleysi, sérstaklega í einstaklingum með meðfæddan glúkósa-6-fosfatvetnissviptisskort. Skert nýrnastarfsemi og lifrardrep geta fylgt í kjölfarið.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:
Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir naftalíni,
og ef mögulegt er, vöktun lofts á vinnustað

Leiðbeiningargildi: Vel yfir 10

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 15 dagar

❑ **Langvinn**

Klórarta (chloracne) (litlar, fölgular blöðrur og fitunabbar) kemur fram við útsetningu fyrir klórnaftalíni. Í mjög alvarlegum tilfellum koma fram bólguskemmdir með stærri blöðrum, ígerð, hárslíðrahornþekju. Helstu svæði sem verða fyrir áhrifum eru andlit (nef venjulega undanskilið), háls, axlir, bringa, bak og pungur. Þetta ástand er mjög þrálátt og getur varað í áratugi, jafnvel eftir að útsetningu lýkur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:
Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir klórnaftalíni (venjulega penta- og hexaklórnaftalín afleiðum). Snerting við húð er oftast orsök þessa ástands, en innöndun og inntaka geta einnig verið orsakir.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

Drer getur verið afleiðing langvarandi útsetningar. Ekki eru til næg gögn um krabbameinsvaldandi áhrif naftalíns í mönnum.

Vínýlbensen og dívínýlbensen

Skilgreining orsakavalds

Vínýlbensen (stýren) er litlaus eða gulur, olúkenndur vökvi með suðumark við 145°C og sætri, blómkenndri lykt við lágan styrk en sterkri, ógeðfelldri lykt við mikinn styrk. Dívínýlbensen (vínýlstýren) er til sem blanda af ortó-, meta- og paraísómerum þess. Það er tær, örlítið gulbrúnn vökvi með sterkri arómatískri lykt og suðumark við 195°C.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Vinnutengd útsetning fyrir vínýlbenseni á sér stað við myndun og framleiðslu á fjölleiðum (pólýstýrín), blandfjölleiðum (stýren-bútadíen latex efnablöndur, akrýlnítríl-bútadíen-stýren kvoða) og ómettaðri pólýesterkvoðu. Það er líka notað sem leysir og sem íblöndunarefni í flugvélaeldsneyti.

Dívínýlbensen er notað við myndun og framleiðslu á kvoðu, plasti, samsettum efnum og latexi. Það er notað sem einliða við framleiðslu skordýraeiturs og sem jónskiptakvoða við vatnshreinsun og í tannlækningum.

Innöndun er útsetningarleið beggja efna. Dívínýlbensen frásogast líka með snertingu við húð.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Vínýlbensen og dívínýlbensen valda ertingu í húð og slímhúð. (Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.)

2,6 g/m³ (600 ppm): mikil erting

3,4 g/m³ (800 ppm): tafarlaus bráð einkenni

Leiðbeiningargildi (vínýlbensen):

0,43 – 1,3 g/m³ (100 - 300 ppm): erting í augum, nefi og efri öndunarvegi

2. Almenn áhrif

☐ Bráð

Vímuheilkenni

Höfuðverkur, þrekleysi, sundl, ógleði, syfja, máttleysi, óstöðugt göngulag, ringlun, meðvitundarleysi og hugsanlega dá.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð);
- og ef það er í boði:
 - Lífvöktun
Vínýlbensen í blóði
Vínýlbensen: möndlu- og fenýlglyoxýlsýra í þvagi,
 - Vöktun lofts á vinnustað (vínýlbensen):

Leiðbeiningargildi:

Styrkur í lofti vel yfir 426 mg/m^3 (100 ppm) 300 - 800 ppm:
miðtaugakerfisbæling
5000 ppm: tafarlaust lífshættulegt

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir

3. Langvinn áhrif

Langvinnur eitrunarheilakvilli (Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**)

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð);

□ Lífvöktun

Vínýlbensen: Möndlu- og fenýlglyoxýlsýra í þvagi ($> 600 \text{ mg/g}$ kreatínín).; Vöktun lofts á vinnustað (vínýlbensen):

Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti: vel yfir 86 mg/m^3 (20 ppm)

Lágmarkslengd útsetningar: Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Hámarks dultími: Sjá færslu nr. 135 í viðauka I, **Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði.**

Úttaugakvilla og afturkræfri skerðingu á getu til að aðgreina liti (trítangerð) hefur verið lýst. Bent hefur verið á tengsl vínýlbensens, útsetningu fyrir hávaða og heyrnarskerðingar. Lifrarstarfsemi kann að breytast í sumum tilfellum. Rannsóknir á krabbameinsvaldandi áhrifum eru ófullnægjandi (hugsanleg þróun hvítblæðis og eitlaæxla hefur verið til skoðunar og umræðu).

Halógenaðar afleiður arómatískra kolvatnsefna

Skilgreining orsakavalds

Bensenkjarni er efnafræðileg grunneining þessa flokks efna sem skipta má í þrjá undirflokka:

- (i) Bensenafléiður þar sem einu eða fleiri vetnisatómum hefur verið skipt út fyrir eitt eða fleiri halógenatóm.
Helstu efni: klórað bensen: mónó-, dí-, þrí-, hexaklórbensen; brómað bensen: mónóbrómbensen; klórað tólúen: mónó-, tríklórtólúen;
- (ii) Bífenýl og pólýfenýl þar sem einu eða fleiri vetnisatómum hefur verið skipt út fyrir eitt eða fleiri halógenatóm;
Helstu efni: fjöklóruð bífenýl (PCB), fjölbrómuð bífenýl (PBB)
- (iii) Fjölkjarnaefnasambönd sem eru samsett úr tveimur eða fleiri blönduðum bensenhringjum þar sem einu eða fleiri vetnisatómum hefur verið skipt út fyrir eitt eða fleiri halógenatóm.
Helstu efni: klórað naftalín: hexaklórnaftalín.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

- (i) Klór-, brómbensen, klórtólúen: aðallega notuð sem leysiefni, meindýraeitur, illgresiseyðir, sveppaeyðir og efnafræðileg milliefni;
- (ii) Fjöklóruð, fjölbrómuð bífenýl: einangrunarvökvar í þéttum og spennum, smurefni, mýkingarefni, gervigúmmí, eldvarnarefni
- (iii) Klórnaftalín: framleiðsla á rafþéttum, einangrun rafmagnskapla- og víra, íblöndunarefni fyrir smurefni sem þurfa að þola ofurþrýsting.

Eituráhrif

Halógenaðar afleiður bensens

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Þessi efni geta verið ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri. Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Vímuheilkenni

Höfuðverkur, svimi, ógleði, syfja, máttleysi, ringlun, meðvitundarleysi, hugsanlega dá. Ekki eru til næg gögn um krabbameinsvaldandi áhrif 1,4-díklórbensens, alfa-klórtólúens í mönnum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir mónóklórbenseni, mónóbrómbenseni eða alfa-klórtólúeni svo dæmi séu tekin. Taka skal til greina möguleika á frásogi í gegnum húð.

Leiðbeiningargildi

alfa-klórtólúen

0,05 ppm		lyktarmörk
1 ppm	5 mín	væg erting í augum
2 ppm		höfuðverkur, máttleysi, syfja
17 ppm	1 mín	óbærileg erting í öndunarfærum

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Halógenaðar afleiður bifényla (til dæmis PCB)

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Þessi efni geta verið ertandi fyrir húð. Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Klórbólur („klóracne“)

Litlar strálitaðar blöðrur og fitunabbar.

Alvarlegri tilfelli: bólguskemmdir með stærri blöðrum, ígerð, hárslíðrahornþekju.

Svæði sem verða fyrir áhrifum eru venjulega andlit (nef venjulega undanskilið), síðan háls, axlir, bringa, bak og pungur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða eða endurtekna/langvarandi útsetningu fyrir þessum efnum. Á sér venjulega stað eftir snertingu við húð en líka við innöndun og inntöku.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

☐ Önnur skaðleg áhrif

Skerðing á starfsemi lifrar sem er venjulega afturkræf, sjaldan alvarlegri truflanir. Fjallað hefur verið um aðrar skerðingar eins og truflun á blóðfituefnaskiptum í líkamsvefjum (lipidosis), innkirtlafræðilegar breytingar, t.d. á efnaskiptum skjaldkirtils, truflanir á starfsemi ónæmiskerfis og í einstökum tilfellum einnig teppandi öndunarfærasjúkdóm. Ekki eru til næg gögn um krabbameinsvaldandi áhrif PCB í mönnum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá: sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna vísbendingar um endurtekna/langvarandi útsetningu fyrir PCB, PBB (taka skal tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð), og, ef það er í boði:

- lífvöktun:

PCB í blóðvökva (einkum efnamyndir 28, 52, 101, 138, 153, 180)

Lágmarkslengd útsetningar: Sex vikur.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

Halógenaðar afleiður naftalíns

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Þessi efni geta verið ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri. Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Eitrunarlifrabólga

Lifarskerðing, allt frá starfrænum og afturkræfum kvillum til bráðrar lifrarrýrnunar.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá: sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna vísbendingar um endurtekna/langvarandi útsetningu fyrir hexaklórnaftalíni (taka skal tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð).

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

☐ Klórbólur („klóracne“)

Litlar strálitaðar blöðrur og fitunabbar.

Alvarlegri tilfelli: bóluskemmdir með stærri blöðrum, ígerð, hárslíðrahornþekju.

Svæði sem verða fyrir áhrifum eru venjulega andlit (nef venjulega undanskilið), síðan háls, axlir, bringa, bak og pungur.

Sjúkdómurinn er mjög þrálátur og getur í sumum tilfellum varað í áratugi eftir að útsetningu lýkur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða eða endurtekna/langvarandi útsetningu fyrir hexaklórnaftalíni. Á sér venjulega stað eftir snertingu við húð en líka við innöndun og inntöku.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

Fenól eða hliðstæður eða halógenaðar afleiður þeirra

Skilgreining orsakavalds

Fenól eru arómatísk alkóhól sem samanstanda af hýdroxýlhópi sem er tengdur beint við arýlhóring. Mikilvægustu fenólin eru fenól (hýdroxýbensen), katekól (1,2-díhýdroxýbensen) og kresól (ortó-, meta-, parametýlfenól). Helstu efnasambönd halógenafleiðanna eru klórphenólin sem 2,5-díklórphenól, 2,4,6-tríklórphenól og sérstaklega pentaklórphenól.

Fenól er hvítt kristallskennt fast efni sem verður bleikt eða rautt við útsetningu fyrir lofti og ljósi (bræðslumark 43°C). Það er mjög auðleysanlegt í vatni. Fenól hefur einkennandi ramma lykt. Katekól er hvítt eða brúnleitt fast efni með bræðslumark við um 105°C . Kresól samanstanda annað hvort af hvítu kristallskenndu föstu efni eða gulleitum vökva (bræðslumark á milli 11°C og 35°C) með fenólkenndri lykt. Klórphenól eru föst efni við stofuhita, nema 2-mónóklórphenól, sem er vökvi. Klórphenólvörur með tæknilegan hreinleika eru misleit blanda af klórphenólum. Þær innihalda oft mengandi fjöklóruð lífræn efni í snefilmagni eins og díbedóín, díbensófúran eða bífenýl. Pentaklórphenól (PCP) er fast, lyktarlaust efni sem samanstendur af kristöllum sem líkjast nálum. Það virkar með því að aftengja hvörf í oxandi fosfórunarferlinu, sem útskýrir almenn áhrif þess.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Fenól er notað við framleiðslu á fenólkvoðu, bisfenóli A, kaprólaktam, klórphenólum og nokkrum alkýlfenólum og xýlenólum. Fenól hefur verið notað sem sóthreinsiefni og smitvarnarefni. Útsetning fyrir katekóli á sér stað við framleiðslu skordýraeiturs, ilmvatna og lyfja, við málmhúðun og í kolavinnslu. Kresól eru notuð sem sóthreinsiefni, rotvarnarefni og efnafræðileg milliefni, að hluta til sem leysiefni (o-kresól) og í litunariðnaðinum (p-kresól). Klórphenól eru notuð í timburiðnaði og við framleiðslu og notkun skordýraeiturs, og eru meðal annars notuð við meðhöndlun viðar sem er notaður við byggingarframkvæmdir, í járnbrautarteina og símastaura. Útsetningarleiðir allra þessara lífrænu efna eru innöndun og frásog í gegnum húð.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Allar þessar vörur hafa mikil ertandi áhrif á húð og eru ertandi fyrir augu. Staðbundin húðáhrif eru allt frá sársaukalausri fölnun eða roða til ætingar og djúps dreps. Útsetning við innöndun veldur ertingu í öndunarferum. Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

□ Bráð

Fenól frásogast hratt í gegnum húðina, sem getur leitt til almennrar eitrunar:

Marklíffæri eru miðtaugakerfið, nýru, lifur. Einkenni: hjartsláttartruflanir, nýrnabilun, taugafræðileg áhrif eins og krampar, dá, dauði. Pentaklórfenól getur valdið ofurhitaheilkenni (hypertermíu): Mikil svitamyndun, hratt þyngdartap og ofþornun, í alvarlegum tilfellum: meðvitundarleysi, krampar, dauði af völdum hjartabilunar, öndunarstopp, lungnabjúgur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir þessum efnum, einkum í gegnum snertingu við húð, og, ef það er í boði, vöktun lofta á vinnustað, betri lífvöktun.

Leiðbeiningargildi:

Pentaklórfenól:

Sársaukafull erting í slímhúð nefs við 1 mg/m^3 ; starfsfólk sem er vant útsetningu getur þolað allt að $2,4 \text{ mg/m}^3$.

Merki um almenna eitrun við 3 til 10 mg PCP/L þvags eða 40 til 80 mg/L blóðs. Banvæn eitrun: 28 til 520 mg/L þvags, 46 til 173 mg/L blóðs.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Frá klukkustundum upp í nokkra daga.

□ Langvinn áhrif

Langvarandi útsetning getur valdið klórbólum („klóracne“): Litlar, fölgular blöðrur og fitunabbar. Í alvarlegum tilfellum:

Bólguskemmdir með stærri blöðrum, ígerð, hárslíðrahornþekju. Helstu svæði: Andlit (nef venjulega undanskilið), sjaldnar háls, axlir, bringa, bak og pungur. Þetta ástand er mjög þrálátt og getur varað í áratugi, jafnvel eftir að útsetningu lýkur. Í raun er ekki um að ræða aðrar hættur sem ekki eru krabbameinsvaldandi, en einkenni um eitúraðhrif á lifur geta verið til staðar (klórófenól). Ekki eru til næg gögn um krabbameinsvaldandi áhrif fenóla eða hliðstæðna eða halógenaðra afleiða þeirra í mönnum.

Viðmið útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir þessum efnum, einkum langvarandi eða endurtekinni snertingu við húð, og, ef það er í boði, lífvöktun.

Leiðbeiningargildi:

Fenól: Vel yfir 200 mg heildarfenól/L þvags

Pentaklórfenól: Vel yfir 0,3 mg/L þvags; vel yfir 1 mg/L blóðs

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

Naftól eða hliðstæður eða halógenaðar afleiður þeirra

Skilgreining orsakavalds

Naftól (hýdroxýnaftalín) eru afleiður naftalíns. Þau mikilvægustu eru ísómerarnir α -naftól (naftalín-1-ól) og β -naftól (naftalín-2-ól).

α -naftól myndar litlausa kristalla með fenóllykt sem geta þurrugað og dökkna við ljós (bræðslumark 96°C). β -naftól er kristallskennt efni (bræðslumark $122,5^{\circ}\text{C}$) með hvítum eða gulhvítum lit og lítilsháttar fenóllykt. Halógenaðar afleiður eru klór- og brómnaftól.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Naftól eru notuð sem milliefni við framleiðslu lífrænna efna á borð við á litarefni, gúmmí og fleira. Áður fyrr var β -naftól notað sem smitvarnarefni.

Eitiráhrif

Naftól eru talin vera eitraðri en naftalín og er β -naftól aðeins minna eitrað en α -naftól. Naftól geta frásogast í gegnum húðina.

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Naftól eru ertandi fyrir húð og augu. Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Bráð

Einkennum á borð við höfuðverk, ógleði, uppköst, kviðverki, áverka á lifur og nýrum og miðtaugakerfiseinkennum (meðvitundarleysi, krampar) hefur verið lýst eftir inntöku. Vinnutengd eitrun hefur átt sér stað eftir innöndun β -naftólryks. Hjá börnum olli meðferð með smyrslum sem innihalda 2% β -naftól dauðaslysum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir þessum efnum, einkum í gegnum snertingu við húð.

Lágmarkslengd útsetningar: Ekki þekkt.

Hámarks dultími: Ekki þekktur.

□ Langvinn

Langvarandi útsetning við innöndun eða langvarandi snerting við húð getur leitt til lítilsháttar eða miðlungs áhrifa á líffæri eins og lifur og nýru. Skemmdum á hornhimnu og augnlinsu hefur verið lýst.

Viðmið útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um sérstaklega mikla útsetningu fyrir þessum efnum, einkum langvarandi eða endurtekinni snertingu við húð.

Lágmarkslengd útsetningar: Ekki þekkt.

Hámarks dultími: Ekki þekktur.

Halógenaðar afleiður alkýlarýloxíða og halógenaðar afleiður alkýarýlsúlfónata

Skilgreining orsakavalds

Alkýlarýloxíð: Halógenaðar afleiður alkýlarýl(R-O-Ar)oxíða eða halógenuð eter alkýls og arýls. Mikilvægasti hópurinn eru halógenaðar afleiður metýlfenýleters: 2-klórmetýlfenýleter, 2,4-díklórmetýlfenýleter, trí-, tetra-, pentaklórómetýlfenýleter; brómaðar, joðaðar, flúoraðar afleiður metýlfenýleters.

Alkýlarýlsúlfónöt: Grunnefnasambandið er bensensúlfónsýra með alkýlhóp tengdan við hinn enda bensenhringsins. Samsvarandi málmsölt þeirra eru mynduð með málmhýdroxíðum. Frekari halógenun myndar halógenuðu afleiðurnar. Dæmi: klórað pólýprópýlen-bensensúlfónat, klórað hexan-bensensúlfónat.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Alkýlarýloxíð: Notkun takmörkuð við efnasmíð í lífrænni efnafræði. Mest notaða efnið er 2-klóranísól sem er metoxýfenýlefni.

Alkýlarýlsúlfónöt: Sum súlfónöt eru mikilvægar heimilisvörur og önnur eru notuð læknisfræðilega sem bakteríudrepandi og sótthreinsandi efni eða sem hluti af blöndum.

Eituráhrif

Engin tiltæk gögn liggja fyrir um eituráhrif í mönnum af völdum alkýlarýloxíðs. Hins vegar er vitað að alkýlarýlsúlfónöt valda skaðlegum heilsufarslegum áhrifum, eins og fjallað er um hér að neðan.

Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Halógenaðar afleiður alkýlarýlsúlfónata geta valdið ertingu í slímhúð og í sumum tilfellum fituskerðingu húðar eftir endurtekna útsetningu sem leiðir til ertandi húðbólgu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð eða innöndun.

Lágmarkslengd útsetningar: Erting í slímhúð: sekúndur til mínútur
Ertandi húðbólga: nokkrir dagar

Hámarks dultími: Erting í slímhúð: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu.

Ertandi húðbólga: Fyrstu einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

❑ **Snertiofnæmishúðbólga (snertiofnæmisexem)**

Sumar halógenaðar afleiður alkýlarýlsúlfónata geta valdið snertiofnæmishúðbólgu. Sjá kafla um **Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, ef mögulegt metin, út frá sögu og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um snertingu við húð.

Ekkert samband er milli skammts og áhrifa sem tengja má við þróun snertiofnæmishúðbólgu.

Lágmarkslengd útsetningar: Venjulega þarf nokkur tilfelli útsetningar til að valda næmingu. Hjá næmum einstaklingi getur ein síðari útsetning dugað til að framkalla húðáhrif.

Hámarks dultími: Ofnæmisviðbrögð: Nokkrir dagar.

Benzókinón

Skilgreining orsakavalds

Benzókinón er oxandi efni. Það er rokkgjarnt, eldfimt fast efni sem myndar gula kristalla. Efnasambandið þurrugufar um leið og það er sett í hita og myndar eittraðar lofttegundir. Það hefur sterka lykt sem minnir á klór.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Benzókinón er aðallega notað sem milliefni við framleiðslu á hýdrókinóni, litarefnum og sveppaeyðum. Það er líka notað í ljósmyndun, í skinnaverkun, til að gera gelatín óleysanlegt og til að styrkja dýratrefjar.

Það er mikið notað vegna getu þess til að umbreyta tilteknum köfnunarefnissamböndum í margs konar lituð efni.

Athugið: *Eftirfarandi ástand fellur undir þessa færslu:*

- Hvítbrá

Eituráhrif

☐ Ertandi áhrif

Ertir slímhúð í öndunarfarum og augnslímhúð og, í sumum tilfellum, bjúg og alvarlegum sárum á hornhimnu).

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Áhrif á augu

Langvarandi útsetning getur smám saman valdið brúnleitri litarbreytingu á augnslímu og hornhimnu sem er bundin við augnrifuna. Lítil ský og breytingar á hornhimnu leiða til taps á sjónskerpu. Litarbreytingarnar eru afturkræfar, en hornhimnubreytingarnar sem þróast hægar geta ágerst.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sögu útsetningar og rannsókn á útsetningaraðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir benzókinóni.

Lágmarkslengd útsetningar: Tvö ár.

Hámarks dultími: Eitt ár.

Hvítbrá (Leucoderma)

Skilgreining orsakavalds

Efnin sem um ræðir tilheyra aðallega fenól- og katekólhópnum. Flest eru notuð sem andoxunarefni í efna- og ljósmyndaiðnaði, eða í snyrtivörum og lyfjum. Þau eru líka notuð í lím og sótthreinsunarefni.

Helstu orsakavaldarnir eru taldir upp að neðan.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Vinnutengd hvítbrá (skjallblettir, litleysi) vísar til aflitunar húðar af völdum útsetningar fyrir efnum í starfi.

Greiningarskilmerki

- Klínísk: Vanlitaðir og litlausir blettir koma fram á því svæði þar sem efni komst í snertingu við húð. Er þar venjulega um að ræða óvarin svæði á höndum og framhandleggjum, þótt hulin svæði geti orðið fyrir áhrifum í sumum tilfellum.
Hvorki hvítbrá í andliti né litarbreytingar vegna stera, hýdroxýkínólínsúlfats eða bútýlhýdroxýansóls eru venjulega tengd við útsetningu í starfi. Aflitunin getur verið flekkótt og skellótt eða samrennandi og samhverf. Það getur verið um að ræða einhverja bólgu.
Það er tilhneiging til sjálfkrafa en hægrar endurnýjunar litar eftir að útsetningu lýkur.
- Saga: Útsetning í starfi fyrir efni sem er þekkt fyrir aflitunareiginleika sína.

Viðmið útsetningar:

Styrkur útsetningar: Metið út frá sögu.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir dagar. Hvítbrá kemur venjulega fram eftir beina og endurtekna snertingu við húð, þótt greint hafi verið frá svipuðum áhrifum eftir innöndun.

Hámarks dultími: Nokkrir mánuðir.

Efni sem valda vinnutengdri hvítbrá (upptalning ekki tæmandi)

Fenól: p-tert-bútýl-fenól
p-tert-amýl-fenól
o-fenýl-fenól
klór-2-amínó-4-fenól

Katekól: katekól (pýrókatekól)
mentýl-katekól (o-hýdroxýanísól)
4-ísóprópýl-katekól

Hýdrókínón, bensókínón, mónóbensón

Arómatísk amín eða arómatísk hýdrasín eða halógeneðar, fenól-, nítratbreyttar-, nítraðar eða súlfónaðar afleiður þeirra

Skilgreining orsakavalds

Arómatísk amín eru efnasambönd sem eru unnin úr arómatískum kolvatnsefnum með því að skipta að minnsta kosti einu vetnisatómi út fyrir amínóhóp ($-NH_2$).

Algengustu efnasamböndin: anilín, amínófenól, 4-amínódífenýl, 2-naftýlamín, tólúidín, 4,4-díamínódífenýlmetan (MDA), bensídín, fenýlendíamín.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Myndun lita og litarefna, notað sem milliefni við framleiðslu á ísósýanötum, hröðunarefni og andoxunarefni í gúmmíiðnaði, lyfjaiðnaður, framleiðsla á illgresiseyðum. Framleiðsla og notkun eftirfarandi arómatískra amína hefur verið bönnuð innan Evrópusambandsins samkvæmt tilskipun ráðsins 88/364/EEC: 2-naftýlamín, 4-amínóbífenýl, bensídín, 4-nítródífenýl og sölt þeirra.

Eitiráhrif

Flest arómatísk amín geta komist í gegnum óskaddaða húð.

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Arómatísk amín geta ert húð, augu og efri öndunarveg.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Ofnæmisáhrif

Sum arómatísk amín valda ofnæmi í húð og öndunarfærum, t.d.: p-(m)-fenýlendíamín, nítróanilín, 2-amínófenól.

2. Almenn áhrif

Bráð

☐ Blóðraskanir

Methemóglóbíndreyri

Blámi á sér stað þegar methemóglóbíngildi eru yfir 10%

Súrefnisskortur á sér stað þegar methemóglóbíngildi eru yfir 20 til 25%

Við hærri methemóglóbíngildi: lágur blóðþrýstingur, höfuðverkur og truflun á taugakerfi.

Rauðalosblóðleysi (haemolytic anaemia)

Tilvist Heinz-innlyksna í rauðum blóðkornum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna bráða eða mikla útsetningu fyrir arómatískum amínum (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Nokkrir dagar.

☐ Áhrif á lifur

Starfstengd ofútsetning fyrir arómatískum amínum leiðir yfirleitt til tímabundinnar truflunar á lifrarstarfsemi. Truflanir á lifrarstarfsemi geta verið allt frá afturkræfum starfrænum truflunum til alvarlegrar rýrnunar. Gula kom fram í tilfellum þar sem um var að ræða inntöku MDA.

Langvinn

☐ Krabbamein í þvagblöðru

Krabbamein í þvagblöðru (og að einhverju leyti krabbamein í fráfærandi þvagrásu) sem stafar af langvarandi útsetningu fyrir ákveðnum arómatískum amínum, einkum bensidíni, 2-naftýlamíni, 4-amínódífenýli, o-tólúidíni og öðrum. Að einhverju leyti er áhættan háð einstaklingsbundnum hraða efnaskiptaasetýlingar þessara efnasambanda. Einstaklingar með hægari asetýleringu eru í meiri áhættu en þeir sem eru með hraðari asetýleringu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir arómatískum amínum (að teknu tilliti til möguleika á frásogi í gegnum húð).

Lágmarkslengd útsetningar: Eitt ár.

Lágmarks aðleiðslutími: 10 ár.

Hámarks dultími: Ekki vitað.

Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála**.

Alifatísk amín og halógenaðar afleiður þeirra

Skilgreining orsakavalds

Alifatísk amín eru afleiður af ammoníaki þar sem einu eða fleiri atómum er skipt út fyrir eina, tvær eða þrjár alkýl- eða alkanólstakeindir. Þau amín sem algengast er að nota eru lofttegundir eða frekar rokgjarnir vökvar.

Til dæmis:	Mónóamón	I	mónómetýlamín
		II	dímetýlamín, díetýlamín
		III	trímetýlamín tríetýlamín
	Pólýamín:		díamín etýlendíamín tetrametýlendíamín hexametýlendíamín Tríamín díetýlentríamín
	Alkanólamín:		etanólamín tríetanólamín dímetýletanólamín
	Halógenaðar afleiður:		klóramín

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Kemísk milliefni í framleiðslu lyfjavara, litarefna, jónskiptakvoðu, ýru- og hreinsiefna sem notuð eru í plastiðnaði (hvatar, herðar) og í vefnaðar-, leður- og ljósmyndaiðnaði. Nokkur amín (etanólamín) eru notuð í smurolíur, eða sem leysiefni. Sumar gerðir flæðis í suðuteinum innihalda alifatísk amín. Önnur notkun: Tæringarhemill (tríetýlamín), súlfun í gúmmíiðnaði (dímetýlamín), framleiðsla á EDTA, lyf, meindýraeitur (etýlendíamín), hráefni til framleiðslu á pólýamíð og pólýúretan (hexametýlendíamín) Notað sem sótthreinsunarefni (klóramín).

Eituráhrif

Sum alifatísk amín geta auðveldlega komist í gegnum húðina.

1. Ofnæmi

☐ Snertiofnæmishúðbólga

Helstu ofnæmisvaldandi alifatísku amínin eru: dímetýlamín, etýlendíamín, tetrametýlendíamín, hexametýlendíamín, klóramín.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla** í færslu nr. 202 í viðauka I.

□ Astmi

Helstu ofnæmisvaldandi efni: dímetýletanólamín, etýlendíamín, díetýlendíamín.

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, **Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og koma fyrir í vinnu starfsmannsins..**

□ Ofnæmiskvef og augnslímhúðarbólga

Helstu ofnæmisvaldandi efni: sjá að ofan.

Sjá færslu nr. 304.07 í viðauka I, **Ofnæmisnefbólga af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins.**

2. Ertandi og ætandi áhrif

Alifatísk amín eru basar og mynda afar basískar lausnir. Þau eru (í gas-, vökva- eða gufuformi) mjög ertandi fyrir húð og slímhúð og sum valda staðbundnu drepri (mónómetýlamín, dímetýlamín). Vegna mikillar rokgirni valda sum alifatísk amín staðbundnu kali (mónómetýlamín).

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Hornhimnubjúgur

Alifatísk amín geta valdið hornhimnubjúg með blöðrum sem leiða til sjónrænnar þoku eða „geislabauga“ í kringum ljós. Þessi augnáhrif eru tímabundin.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sögu og klínískri skoðun sem sýnir merki um ertingu í augum og útsetningu fyrir alifatískum amínum.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: 48 klukkustundir.

3. Almenn áhrif

Sum alifatísk amín geta leitt til truflana á miðtaugakerfinu (etýlen-díamín) eða valdið aukinni vöðvaspennu (2-(dímetýlamínó)etanól).

Nítraðar afleiður arómatískra kolvatnsefna

Skilgreining orsakavalds

Hugtakið „arómatísk nítrósambönd“ nær yfir hóp efnasambanda þar sem að minnsta kosti einu vetnisatómi bensenhringsins hefur verið skipt út fyrir nítróhóp (NO₂). Fjallað er um sum þeirra, svo sem nítraðar afleiður fenóls, í sérstökum kafla (Sjá færslu nr. 128.01 í viðauka I um **Fenól eða hliðstæður eða halógenaðar afleiður þeirra**). Hér er aðeins fjallað um þau efnasambönd sem mest eru notað.

Nítró-, dínítróbensen: einu/tveimur vetnisatómum bensenhringsins hefur verið skipt út fyrir einn/tvo nítróhópa.

Dínítróbensen er til í þremur ísómerum: ortó-, meta-, para-.

Dínítró-, trínítrótólúen: tveimur/þremur vetnisatómum tólúenhringsins hefur verið skipt út fyrir tvo/þrjá nítróhópa. Helstu innihaldsefnin í dínítrótólúeni í iðnaði (DNT) eru 2,4-DNT og 2,6-DNT.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Þau eru notuð sem leysiefni og við framleiðslu á litum, litarefnum, sprengiefnum, snyrtivörum, meindýraeitri, plasti og lyfjum. Þau eru líka notuð í efna-, vefnaðar- og pappírsiðnaði og á efnarannsóknastofum. Nítróbensen: Notað við framleiðslu á anilíni, sem leysir fyrir suma málningu, við framleiðslu á efnavörum, í skó og gólfægiefni og í leðursútun.

Dínítróbensen: Aðallega notað við framleiðslu á litarefnum, sprengiefnum og tréningi. Dínítrótólúen: Aðallega notað við myndun lífrænna efnasambanda og litarefna og við framleiðslu sprengiefna.

Trínítrótólúen: Aðallega notað sem sprengiefni.

4-Nítródífenýl: Framleiðsla og notkun þessa efnasambands hefur verið bönnuð í Evrópusambandinu.

Eituráhrif

Nítróbensen

1. Staðbundin áhrif

□ Ertandi áhrif

Nítróbensen getur verið ertandi fyrir húð og slímhúð.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

❑ Snertiofnæmishúðbólga

Nítróbensen er sjaldgæf orsök ofnæmishúðbólgu.

2. Almenn áhrif

Bráð

❑ Blóðraskanir

- **Methemóglóbíndreyri**
blámi þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 10%, súrefnisskortur þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 20 til 25%,
síðara stig: lágþrýstingur, höfuðverkur, ógleði, skert andleg geta, skert starfsemi miðtaugakerfis.
- **Rauðalosblóðleysi** (haemolytic anaemia) tilvist Heinz innlyksna í rauðum blóðkornum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða eða mikla endurtekna útsetningu fyrir þessu efni. Taka þarf tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- og, ef það er í boði:
 - Lífvöktun: skammtaháð methaemóglóbíngildi
 - Vöktun lofts á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fjórir dagar.

Dínítróbensen

1. Staðbundin áhrif

❑ Ertandi áhrif

Dínítróbensen getur verið ertandi fyrir húð og öndunarfæri.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð

❑ Blóðraskanir

- **Methemóglóbíndreyri**
Blámi þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 10%, súrefnisskortur þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 20 til 25%,

síðara stig: lágþrýstingur, höfuðverkur, ógleði, skert andleg geta, skert starfsemi miðtaugakerfis.

- **Rauðalosblóðleysi** (haemolytic anaemia) tilvist Heinz innlyksna í rauðum blóðkornum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða eða mikla endurtekna útsetningu fyrir þessu efni. Taka þarf tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun: skammtaháð methaemóglóbíngildi .
 - vöktun lofta á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fjórir dagar.

Dínítrótólúen

1. Staðbundin áhrif

☐ **Ertandi áhrif**

Staðbundin ertandi áhrif eru sjaldgæf.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

Bráð

☐ **Blóðraskanir**

- **Methemóglóbíndreyri**

Blámi þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 10%, súrefnisskortur þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 20 til 25%.

Síðara stig: lágþrýstingur, höfuðverkur, ógleði, skert andleg geta, skert starfsemi miðtaugakerfis.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða eða mikla endurtekna útsetningu fyrir þessu efni. Taka þarf tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- og, ef það er í boði:
 - lífvöktun: skammtaháð methaemóglóbíngildi .
 - vöktun lofta á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fjórir dagar.

Trínítrótólúen (TNT)

1. Staðbundin áhrif

☐ **Ertandi áhrif**

Trínítrótólúen getur verið ertandi fyrir slímhúð, augu, nef, háls.

Bráð húðbólga er sjaldgæf en þó getur langvarandi eða endurtekin útsetning getur valdið húðbólgu sem einkennist af bólumyndun, bjúg og flögnun. Stundum kemur fram appelsínugul litun á höndum, handleggjum og andliti.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ **Snertiofnæmishúðbólga**

Trínítrótólúen er sjaldgæf orsök snertiofnæmishúðbólgu.

2. Almenn áhrif

Bráð

☐ **Blóðraskanir**

- Methemóglóbíndreyri

Blámi þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 10%, súrefnisskortur þegar methaemóglóbíngildi eru yfir 20 til 25%.

Síðara stig: lágþrýstingur, höfuðverkur, ógleði, skert andleg geta, skert miðtaugakerfi.

☐ **Bráð lifrabólga**

Greint hefur verið frá tilfellum gulu hjá einstaklingum sem hafa orðið útsettir fyrir miklu magni af trínítrótólúeni. Dauðsföll af völdum eitrunarlifrabólgu hafa átt sér stað.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða eða endurtekna útsetningu fyrir TNT.

Taka þarf tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.

- og, ef það er í boði:

- Vöktun lofts á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Fjórir dagar.

Bráð lifrabólga: Sjö dagar.

Langvinn

☐ Vanmyndunarblóðleysi

Greint hefur verið frá tilfellum af vanmyndunarblóðleysi (aplastic anaemia) með húðblæðingum (purpura) hjá starfsfólki sem er útsett fyrir TNT í skotfæraverksmiðjum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir TNT. Taka þarf tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- og, ef það er í boði:
 - Vöktun lofts á vinnustað.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

4-Nítródífenýl

Sjá færslu nr. 129.01 í viðauka I um **Arómatísk amín eða arómatísk hýdrasín eða halógeneðar, fenól-, nítratbreyttar-, nítraðar eða súlfónaðar afleiður þeirra.**

Níttraðar afleiður fenóla eða hliðstæður þeirra

Skilgreining orsakavalds

Þessi efni eru dínitróafleiður fenóls (dínitrófenól, dínitró-ortókresól, dinóseb og sölt þeirra) og halógenaðar afleiður hýdroxýbensónítríls (joxýníl, brómoxýníl). Þau hrinda öll af stað oxandi fosfórunarhvörfum og útskýrir það almenn áhrif þeirra.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:
Aðallega notuð sem illgresiseyðir.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

Þessi efni erta húðina og slímhúð í augum og öndunarfærum.

Sjá kafla um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar** í færslu nr. 202 í viðauka I.

Frásög þessara efna með hvaða leið sem er veldur gullitun á ýmsum vefjum, t.d. húð, augnslímhúð og augnhvítu.

2. Almenn áhrif

☐ Bráð áhrif

Ofhitnun (hypertermía) með mikilli svitamyndun, hratt þyngdartap.

☐ Meðalbráð áhrif

Meltingarkerfiseinkenni:

Kviðverkir, uppköst, niðurgangur og í sumum tilfellum eitrunarlifrabólga.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Alvarleg útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna verulega útsetningu fyrir þessum efnum. Taka þarf tillit til möguleika á frásogi í gegnum húð.
- og ef það er í boði
 - Lífvöktun: Greining efnis eða umbrotsefna þess í blóði og þvagi.
 - Vöktun lofts á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími:

Bráð áhrif Tveir dagar.

Meðalbráð áhrif: Sjö dagar.

Antímon og afleiður þess

Skilgreining orsakavalds

Antímon er silfurhvítur, stökkur málmur sem er ekki notaður að ráði í óblönduðu ástandi. Ólífræn og lífræn efnasambönd hans eru meðal annars antímontrípentoxíð, antímontrípentasúlfíð, antímontríklóríð, antímonkalíumtartrat og natríumantímondímerkaptósúksínat.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Vinnsla og hreinsun antímóns, málmblöndur (blý, kopar, tin) sérstaklega við framleiðslu og förgun blýsýrurafhlaðna, lóðmálms, lega, leturmálma, skotfæra og kapalhlífa. Gæðaaantímon er notað sem íbót í hálfleiðara. Melmilssambönd antímóns eins og álantímóníð, gallínantímóníð og indínantímóníð eru notuð í hitarafmagnstæki.

Antímontríoxíð er notað sem eldvarnarefni fyrir plast, vefnaðarvöru, gúmmí, lím, litarefni og pappír. Antímon er notað í gler-, leir- og glerungsiðnaði, í gúmmí- og plastframleiðslu, sem málningarlitarefni og við gerð flugelda og eldspýtna.

Eituráhrif eða ertandi áhrif

□ Ertandi

- Antímon og ólífræn efnasambönd þess eru ertandi fyrir húð, augu og öndunarfæri. Endurtekin snerting getur valdið bólu- eða graftarbóluútbrotum á húð á svæðum þar sem svitamyndun á sér stað.
- Mikil útsetning fyrir gufum getur valdið rofi nefskipts eða lungnabjúg. Endurtekin útsetning fyrir antímonoxíðum getur valdið appelsínugulum lit á tönnum.

Ryklungu:

Langvarandi útsetning fyrir antímontríoxíði getur, sjaldan, valdið góðkynja („yfirálag“) ryklungum (pneumoconiosis) sem eru venjulega einkennalaus. Bandvefsmyndun (lungnatrefjun) á sér ekki stað.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur en vel yfir $0,5\text{mg/m}^3$.

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánuðir.

Hámarks dultími: Enginn.

Stíbín (antímonhýdríð)

Skilgreining orsakavalds

Stíbín (stibine) er litlaus lofttegund sem getur myndast þegar nýmyndað vetni kemst í snertingu við antímon úr málm, þegar sum antímónsambönd komast í snertingu við sýru eða við raflausnarvinnslu, þar með talið rafhlöðuhleðslu.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Stíbín er notað sem íbót í öreindaiðnaðinum og sem svælífni (aðallega áður fyrir). [Íbót er efni sem er bætt við hálfleiðaragrind í lágum styrk til að breyta ljós-/rafeiginleikum hálfleiðarans.]

Eituráhrif

1 Bráð almenn áhrif

☐ Rauðalosblóðleysi

Stíbín veldur hröðu og alvarlegu Coombs-neikvæðu rauðalosblóðleysi (haemolytic anaemia). Helstu einkenni stíbíneitrunar eru: höfuðverkur, þróttleysi, sundl, kviðverkir, ógleði og uppköst, einkenni frá hjarta- og æðakerfi og í alvarlegustu tilfellunum gula og bráð nýrnabilun vegna bráðs pípludreps.

Ertir í öndunarferum:

Stíbín getur valdið alvarlegum áhrifum á öndunarfæri.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um bráða útsetningu fyrir stíbíni, í magni sem er umfram sett viðmiðunarmörk
- og, ef það er í boði:
 - Vöktun lofts á vinnustað

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: 48 klukkustundir

Saltpéturssýruestrar

Skilgreining orsakavalda

Efnasambönd mynduð úr saltpéturssýru og alkóhólum. Helstu efnin eru saltpéturssýruestrar fjölkóhóla (nítroafleiður glýkóla og glýseróls) eins og

- Nítroglýserín (glýserýltrínítrat), olíukenndur, gulleitur vökvi, mjög sprengifimt efni, frásogast í gegnum húð.
- Nítroglýkól (etýlenglýkóldínítrat), tær litlaus vökvi með mikið frásog í gegnum húð, ekki eins sprengifimt og nítroglýserín.
- Própýlenglýkóldínítrat (PGND eða 1,2-própandióldínítrat).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notað sem sprengiefni, lyf, skipavélaeldsneyti, útsetning í starfi getur átt sér stað bæði við framleiðslu og meðhöndlun þessara vara.

Eituráhrif

1. Bráð og meðalbráð áhrif

Þessi efni eru æðavíkkandi og geta sem slík haft áhrif á hjarta- og æðakerfi, blóð og taugakerfi.

Meðalbráð útsetning veldur æðavíkkun, hraðtakti og lágþrýstingi. Hægsláttur og lost geta komið í kjölfarið. Andlitsroði, höfuðverkur, sundl, eirðarleysi, ringlun, ofskynjanir, yfirlið, krampar og dá geta átt sér stað. Önnur einkenni eru ógleði, uppköst, niðurgangur, blámi, methemóglóbíndreyri og öndunarbílun. Banvænt lost getur átt sér stað. Áhrifin aukast við áfengisneyslu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og mati á útsetningaraðstæðum sem sýna verulega útsetningu af völdum innöndunar eða snertingar við húð
- og, ef það er mögulegt
 - með vöktun lofts á vinnustað
 - lífvöktun (taka þarf tillit til notkunar glýserýltrínítrats sem lyfs).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá mínútum upp í klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími fyrir upphaf sjúkdóms: Nokkrar klukkustundir.

2. Langvinn áhrif

Langvarandi útsetning hefur í för með sér þol (aðlögun, svarminnkun) fyrir áhrifum á hjarta- og æðakerfi. Hins vegar getur truflun á langvarandi útsetningu, jafnvel í nokkra daga, truflað þessa aðlögun og valdið lasleika, máttleysi, uppköstum, sundli, höfuðverk eða sjónskerðingu. Miklir brjóstverkir, hjartsláttarónot og jafnvel skyndidauði geta einnig átt sér stað. „Mánudagshöfuðverkur“ eða hjartaöng koma fram hjá starfsfólki á fyrsta vinnudegi eftir helgarfrí.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sögu (húð, innöndun), og ef mögulegt er, með:

- vöktun lofts á vinnustað: nítróglýserín >> 0,05 ppm (0,47 mg/m³), nítróglýkól >> 0,05 ppm (0,32 mg/m³)
- lífvöktun við lok vinnudags (>0,5 µg/l 1,2- eða 1,3-glýserýldínítrat í blóðvökva/sermi sem umbrotsefni nítróglýseríns; >0,3 µg/l etýlenglýkóldínítrat í blóði); taka þar tillit til notkunar glýserýltrínítrats sem lyfs.

Lágmarkslengd útsetningar: 5 – 10 ár eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími fyrir upphaf sjúkdóms: Ein vika.

Óljósum meltingarkerfiseinkennum og Raynauds-fyrirbæri hefur verið lýst en engin góð gögn eru til um orsakatengsl við útsetningu fyrir þessum efnasamböndum.

Brennisteinsvetni

Skilgreining orsakavalds

Brennisteinsvetni (H_2S) er framleitt á jarðfræðilega virkum svæðum eða við loftfirrt niðurbrot lífrænna efna. Það er litlaust, eldfim lofttegund með sterki lykt sem minnir á úldin egg. Við háan styrk getur það lamað lyktarskynið hratt. Það er þyngra en loft og ryður burt súrefni.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Vinnsla jarðhita og jarðefnaeldsneytis, bensíniðnaður, landbúnaður (hræring mykju, opnun kera), skólp (sykurframleiðsla), fiskvinnsla, þaksmíði (meðhöndlað með hitaðri tjöru og malbiki), viskósiðnaður, kvoðu- og pappírsframleiðsla frárennslisskurðir, starfsfólk kirkjugarða (grafir), sláturhús.

Eituráhrif

1. Bráð og meðalbráð áhrif

Við lágan styrk eru ertandi áhrif aðallega erting í öndunarvegi og sviði í augum (glæru- og tárubólga, glærusæri). Við háan styrk í langan tíma geta berkjulungnabólga og lungnabjúgur komið fram með merkjum um truflanir á miðtaugakerfi: höfuðverkur, svimi, sundl, ógleði og uppköst.

Mikil útsetning leiðir til skyndilegs meðvitundarleysis og dauða vegna öndunarlömunar. Stuttur innöndunartími getur dugað eftir því hversu mikil útsetningin er.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sögu, og ef mögulegt er, með vöktun lofts á vinnustað:

Leiðbeiningargildi:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • Lyktarmörk: | 0,01 mg/m ³ (0,8 ppm) |
| • Berkjuherping hjá einstaklingum með astma: | 2,8 mg/m ³ (2 ppm) |
| • Aukin einkenni í augum: | 5,0 mg/m ³ (3,6 ppm) |
| • Þreyta, höfuðverkur, sundl: | 28 mg/m ³ (20 ppm) |
| • Lyktarlömun: | > 140 mg/m ³ (> 100 ppm) |
| • Andnauð: | > 560 mg/m ³ (> 400 ppm) |
| • Dauði: | > 700 mg/m ³ (> 500 ppm) |

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum sekúndum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Nokkrar mínútur.

2. Langvinn áhrif

Áhrifum á meltingarkerfi og taugakerfi hefur verið lýst í tilfellisskýrslum, en engin góð gögn eru til um orsakatengsl við útsetningu fyrir H₂S.

Heilakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði

Skilgreining orsakavalds

Heilakvilli getur stafað af útsetningu fyrir lífrænum leysum og öðrum efnum á vinnustað, t.d. blýi, kvikasilfri. Langvinnur eitrunarheilakvilli (Chronic Toxic Encephalopathy - CTE) af völdum leysiefna einkennist af

- 1) skerðingu á minni og annarri vitrænni starfsemi (afhverfing, hugsun, áætlanagerð o.s.frv.).
- 2) skertri tilfinningalegri stjórn og áhugahvöt, t.d. tilfinningaflökt, skapstyggð, frumkvæði og orka.

Samkvæmt flokkun Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar er um að ræða þrjú stig aukins alvarleika:

Gerð 1: Vefrænt geðbrigðaheilkenni (organic affective syndrome). Klínísk einkenni eru þunglyndi, skapstyggð, missir áhuga á daglegum athöfnum. .

Gerð 2: Vægur langvinnur eitrunarheilakvilli. Þreyta, skaptruflanir, minnisvandamál, athyglisvandamál. Skert hughreyfistarfsemi (hraði, athygli, fimi), skammtímaminni og önnur taugasálfræðileg skerðing.

Gerð 3: Alvarlegur langvinnur eitrunarheilakvilli. Tap á vitsmunalegri getu sem er nægilega alvarlegt til að trufla félagslega eða starfstengda getu. Skerðing á ýmissi starfsemi, þar á meðal minni, afhverfri hugsun og dómgreind. Einnig er um að ræða aðrar truflanir á barkarstarfsemi og breytingar á persónugerð. Sálfræðilegar tegundir afbrigðileika sem líkjast vægum langvinnum eitrunarheilakvilla. Greinilegri og útbreiddari starfrænar raskanir. Ákveðin taugalífeðlisfræðileg og taugageislunarfræðileg afbrigði.

Gerð 1 er afturkræf ef útsetningu lýkur. Gerð 2 er afturkræf í sumum tilfellum en ekki alltaf. Tilfelli af gerð 3 eru sjaldgæf og ganga illa til baka, en versna ekki þegar útsetningu lýkur.

Þetta skjal lýsir greiningarskilmerkjum sjúklegs ástands sem samsvarar vægum langvinnum eitrunarheilakvilla (tilfellum af gerð 2 samkvæmt flokkun Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Útsetning fyrir lífrænum leysum í starfi má sjá í málningu og húðun, fitulosun og iðnaðarhreinsun, þurrhreinsun og gúmmí- og fjölíðaframleiðslu, t.d. pólýstýrenframleiðslu. Lífrænir leysar eru líka notaðir í lím, lyf og prentblek. Áhættustörf eru meðal annars: málalarar, prentarar, starfsfólk í málningar- og blekframleiðslu, starfsfólk sem vinnur með pólýester (plöstun), notendur límefta, teppalagning, parketlagning, fitulosun, prentiðnaðarmenn.

Greiningarskilmerki

Einkenni: viðkomandi verður að hafa afbrigðileg huglæg einkenni sem varða tvö eða fleiri af eftirfarandi starfsrænum sviðum:

Skerðing á minni, einbeitingu, athygli, vitsmunalegum athöfnum, minnkað frumkvæði, missir tómstundaáhuga, langvarandi langvinn þreyta, depurð, tilfinningaflökt og skapstyggð.

□ Taugasálfræðilegt mat

Taugasálfræðilegt mat ætti að vera fólgið í prófum á munnlegu og sjónrænu minni, athygli, hughreyfihraða, sjóngreiningu og túlkunar- og afhverfingargetu. Ennfremur ætti það að innihalda próf sem endurspeglar helstu vitsmunalega getu (primary intellectual ability): matið ætti að byggja á frammistöðu í þessum prófum ásamt upplýsingum um menntun og öðrum upplýsingum um fyrri vitsmunalegt virknistig.

Meta ætti vilja til samvinnu og þátttöku í prófum á klínískan hátt eða með sérstökum prófum.

Gera má ráð fyrir vitsmunalegri og hugrænni skerðingu ef árangur í viðkomandi prófum er almennt lægri en lægstu 5% venjulegs þýðis einstaklinga á svipuðum aldri og með svipaða greind. Prófunarframmistaða ætti að vera óeðlileg í að minnsta kosti einu prófi á hvoru starfrænu sviði.

Taugafræðileg skoðun: Yfirleitt venjuleg. Væg merki um lélega samhæfingu og fjöltaugakvilla geta verið til staðar. Heilavisnun (cerebral atrophy) og heilaritunarbreytingar (electroencephalographic, EEG) geta verið til staðar í alvarlegum tilfellum.

Mismunargreining á langvinnum eitrunarheilakvilla; aðrir sjúkdómar sem gætu komið til greina eru:

- Alvarlegt þunglyndi
- Svefnraskanir
- Taugahrönnunarsjúkdómar: Alshimerssjúkdómur, Parkinsonsveiki
- Heilaæðasjúkdómar
- Æxli: Heilaæxli, hjákenni æxla (paraneoplastic symptoms)
- Efnaskiptaorsakir: vítamínskortur, skjaldkirtilssjúkdómar
- Aðrir eitrunarheilakvillar: áfengi, fíkniefni, blý, kvikasilfur
- Heilaáverkar

Listinn er ekki tæmandi.

Greiningin ætti að byggja á sameiginlegri skoðun sérfræðings í atvinnusjúkdómafræði, taugasjúkdómalæknis og taugasálfræðings.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

- Saga um verulega útsetningu í starfi fyrir lífrænum leysum.
- Skoða ætti möguleika á frásogi í gegnum húð og þá staðreynd að oft er um að ræða útsetningu fyrir blöndu leysa.
- Ef mögulegt er, gögn sem byggja á:
 - Lífvöktun
 - Vöktun lofts á vinnustað

Fyrirliggjandi upplýsingar benda til þess að útsetning umfram það sem lýst er hér að neðan, sem á sér stað á 5-10 ára tímabili, þurfi til að framkalla langvinnan heilakvilla. Neðangreint magn miðast við átta tíma vinnudag:

• Tólúen	375 mg/m ³ (100 ppm)
• Xýlen	435 mg/m ³ (100 ppm)
• Stýren	210 mg/m ³ (50 ppm)
• Pentan	1500 mg/m ³ (500 ppm)
• Terpentína	600 mg/m ³ (100 ppm)

Þessi listi er ekki tæmandi og skoða þarf fleiri leysiefni.

Hægt er að ákvarða útsetningu fyrir leysiefnablöndu með því að leggja saman þá útsetningu sem rekja má til hvers leysiefnis fyrir sig.

Lágmarkslengd útsetningar: Yfirleitt 10 ár, en getur verið styttri tími ef um er að ræða útsetningu fyrir mjög miklum styrk.

Hámarks dultími fyrir upphaf sjúkdóms: Fyrstu einkenni andlegrar skerðingar koma venjulega fram áður en útsetningu lýkur og dultími á venjulega ekki við. Erfitt getur verið að ákvarða nákvæmlega hvenær fyrstu einkenni koma fram þar sem þau þróast smátt og smátt. Ef dultími varir lengur en í nokkra mánuði bendir það til þess að aðrir orsakaþættir séu til staðar.

Aðleiðslutími: Á ekki við.

Fjöлтаugakvillar vegna lífrænna leysiefna sem falla ekki undir aðra liði

Skilgreining orsakavalds

Tveir lífrænir leysar sem viðurkennt er að valdi fjöлтаugakvillar eru: n-hexan og metýl-n-bútýlketón (MnBK). Lýsingu á tilteknum efnum sem hafa skaðleg áhrif á úttaugakerfið er að finna í færslunni um n-hexan (færsla nr. 116 í viðauka I) og MnBK (og færsla nr. 121 í viðauka I).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Lífræn leysiefni eru notuð í hreinsun og fitulosun, sem þynningarefni í málningu, prentblek, lím og lakk og sem hráefni í plastiðnaði og í skólunarferli í matvæla- og lyfjaiðnaði og á rannsóknarstofum. Notkun n-hexans og metýl-n-bútýlketóns hefur verið takmörkuð.

Skilgreining

Fjöлтаugakvillar eru starfrænar truflanir eða meinafræðilegar breytingar á úttaugakerfinu. Þær geta haft áhrif á hreyfi-, skyn- eða sjálfvirka taugakerfið hvert fyrir sig eða saman. Sjá má líffærafræðilegar skemmdir í litlum mýldum taugaþráðum, litlum ómýldum taugaþráðum eða stórum mýldum taugaþráðum. Raflífeðlisfræðilega dregur truflun á virkni taugaþráða (taugasíma) úr hrifspennu og skemmdir á taugaslíðrum hægja á taugaleiðni. Áhrifin geta verið bráð eða langvinn og bati er misjafnlega mikill.

Greiningarskilmerki:

Fjöлтаugakvillar eru algengar taugaraskanir með fjölbreyttar orsakir. Mismunagreining er því mikilvæg. Samblanda af taugaeinkennum og niðurstöðum úr rafgreiningu veitir nákvæmustu greininguna á samhverfum fjöлтаugakvillar yst í taugum.

Fjöлтаugakvillar af völdum leysiefna koma venjulega fram sem samhverfar skyn- eða skynhreyfiskemmdir sem taka til fjarlægra hluta útlima, venjulega neðri útlima, og byrja með skyneinkennum. Ekki er dæmigert að fram komi samhverfur, fjölhreiðra taugakvilli sem er , hreinn hreyfi- eða hreinn sjálfvirkur taugakvilli eftir útsetningu fyrir leysiefni. Fjöлтаugakvillar vegna mikillar útsetningar fyrir n-hexani og metýl-n-bútýl-ketóni voru bráðir og alvarlegir.

Viðmið útsetningar:

Sjá færslu nr. 116 í viðauka I um *Alifatísk eða alisýklisk kolvatnsefni sem eru unnin úr jarðolíuspritti eða bensíni*, þ.á.m. kaflann **n-hexan**, og færslu nr. 121 í viðauka I um *asetón, klóraseton, brómaseton, hexaflúorasetón, metýletýlketón, metýl-n-bútýlketón, metýlísóbútýlketón, díasetónalkóhól, mesitýloxið, 2-metýlsýklóhexanón*.

Húðsjúkdómar og húðkrabbamein af völdum sóts, tjöru, jarðbiks, hrátjöru, antrasens eða efnasambanda þess, jarðolíu og annarrar olíu, jarðolíu með parafíngrunni, karbasóls eða efnasambanda þess, aukaafurðum kolaeimingar

Skilgreining orsakavalds

Nýgengi húðkrabbameins fer vaxandi meðal almennings. Er það líklega vegna aukinnar útsetningar fyrir sólskinu. Flöguþekjukrabbamein er þó líka orsakatengt útsetningu í starfi fyrir jarðefnaeldsneytisafleiðum sem innihalda fjölkjarna arómatísk efni. Í reynd er starfsfólk sjaldan útsett fyrir aðeins einum hópi slíkra efnasambanda og nánast aldrei stöku fjölkjarna arómatísku efnasambandi. Faraldsfræðileg gögn og tilraunagögn benda þannig ýmist eindregið til að krabbameinsvaldandi áhrif í mönnum séu til staðar (sót, koltjara, koltjörubik, ákveðnar gerðir jarðolíu, fyrir utan til dæmis hvíta jarðolíu), að það sé sennilegt/mögulegt (jarðbik og vörur sem eru unnar úr jarðbiki, sum stök fjölkjarna arómatísk efnasambönd) eða að gögnin séu ekki nógu góð til að hægt sé að leggja mat á það (mörg stök fjölkjarna arómatísk efnasambönd). Hins vegar eru bæði antrasen og karbasól (auk tiltekinna annarra fjölhringa arómatískra kolvatnsefna, eða PAH-efna) aðalinnihaldsefni í fjölkjarna arómatískum efnasamböndum í umhverfinu, þar sem útsetning manna á sér stað fyrst og fremst í gegnum reyktóbak og innöndun mengaðs lofts. Paraffín er alifatískt kolvatnsefni og eitt af aðalinnihaldsefnunum í hráolíu.

Sjá færslu nr. 502.01 í viðauka I um ***Drer af völdum hitageislunar*** og færslu nr. 502.02 í viðauka I um ***Augnslímusjúkdóma í kjölfar útsetningar fyrir útfjólublárri geislun.***

Eitiráhrif

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Sum þessara efna geta valdið ertingu í húð.

Sjá kafla um ***Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar*** í færslu nr. 202 í viðauka I.

☐ Snertiofnæmishúðbólga

Þessi efnasambönd eru venjulega ekki talin valda húðnæmingu, en ákveðnar PAH-blöndur eins og koltjörubik geta valdið ljóseitrun (verið fótótoxískar).

Sjá kafla um ***Atvinnutengda ofnæmishúðkvilla*** í færslu nr. 202 í viðauka I.

□ Bólur

Ekki er hægt að aðgreina klínískt frá gelgjubólum á unglingsárum. Útbrotin, bólurnar, koma á útsett svæði eða þar sem olíurnar geta gegnsýrt fatnað, yfirleitt handarbök, liðamót handleggja og fremri lærsvæði.

Ástandið er ekki eins þrálátt eins og klórbólur og blöðrumyndun er ekki til staðar.

Vinnutengd útsetning fyrir olíum getur aukið bóllumyndun sem áður var til staðar (idiopathic acne) eða aukið myndun gelgjunabba (comedones), hársekkjastíflu (follicular plugging) og jafnvel hársliðursbólgu (folliculitis).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna vísbendingar um bráða eða endurtekna/langvarandi útsetningu húðar fyrir málmvinnsluvökvum.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Sex mánuðir.

□ Krabbamein

Almennt koma langvinn húðbólga, bólur, hornlagskvilli (keratosis), totuvörtur (papillomata) á undan illkynja sjúkdómi með sármyndun, staðbundinni útbreiðslu og að lokum fjarlægum meinvörpum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna/langvarandi útsetningu húðar fyrir framangreindum flóknum PAH-blöndum, sem sýnt hefur verið fram á að valdi húðkrabbameini í mönnum.

Lágmarkslengd útsetningar: 6 mánuðir.

Lágmarks aðleiðslutími: Yfirleitt 20 ár, en 5 ár í sumum tilfellum sem hefur verið lýst (starfsfólk sem er útsett fyrir tjöru og sólskini).

Athygli er vakin á fjölbreyttum orsökum þessa sjúklega ástands.

Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein** í formála.

Atvinnuhúðsjúkdómar af völdum vísindalega viðurkenndra ofnæmisvaldandi eða ertandi efna sem ekki er fjallað um undir öðrum liðum

Skilgreining orsakavalds

Undir atvinnuhúðsjúkdóma falla snertiofnæmishúðbólga, ertandi snertihúðbólga og ofnæmisofsakláði. Snertiofnæmishúðbólga (allergic contact dermatitis, ACD) er afleiðing T-frumumiðlaðs ónæmissvars við meðvökum (haptens) sem hafa áhrif á húðina. ACD er sjúkdómur sem veldur kláðaexemi og einkennist af hörundsroða og blöðrum sem koma fram innan 24-48 klukkustunda á því svæði þar sem meðvakar komast í gegnum húð hjá næmum einstaklingum.

Ertandi snertihúðbólga (irritant contact dermatitis, ICD) getur verið bráð og er venjulega afleiðing af útsetningu í eitt skipti fyrir ertandi efni. Langvinn ertandi húðbólga kemur venjulega fram vegna uppsafnaðrar útsetningar fyrir mörgum ertandi efnum, sem raskar húðhindrun.

Ofnæmisofsakláði er ofnæmissvar af gerð 1 og viðbrögðin eru tafarlaus og koma fram innan um 15 mínútna frá snertingu við viðkomandi efni.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Helstu efnin eru talin upp í viðauka I, en mörg efni eða blöndur þeirra eiga þar heima, þ.e.: glýserýlmónópíóglýkólat og afleiður, Perú ilmervoða og önnur ilmefni, klórhexidín, glútaraldehyð, merkaptóbensópíasól og afleiður, kólófóníum, Cl+Me-ísópíasólínón og afleiður, plöntuafurðir, þvagefni, melamínformaldehýðresín og mörg fleiri.

Athugið: Eftirfarandi kvillar/efni falla undir þessa færslu:

- Vinnutengd snertiofnæmishúðbólga (ofnæmis snertiexem)
- Vinnutengd erting húðar og slímhúðar
- Metýlakrýlat
- Dípíókarbamat
- Metýlmetakrýlat

Greiningarskilmerki

Einkenni:

Ofnæmishúðbólga er venjulega bundin við húðsvæðið sem kemst í snertingu við ofnæmisvakann, venjulega hendur eða andlit. Einkenni geta verið kláðaroði, blöðrur, hrúðursskorur (scaling fissuring) eða klórsæri. Í sumum tilfellum er áhrifasvæðið mun stærra en svæðið sem komst í snertingu við efnið.

Einkenni ertandi snertihúðbólgu geta verið margvísleg: roði, kláði, hrúðurmyndun, bólga, blöðrur, vessamyndun, þurrkur, hreistrun, þykknun húðar. Flest tilfelli eru væg og bundin við hendur og framhandlegg, en geta haft áhrif á alla líkamshluta sem komast í snertingu við ertandi efni.

Helstu einkenni snertiþínu (ofsakláða): Rauð, klæjandi húð, bólgin húð, bólguhellur (útbrot).

Sjúkrasaga: Beint samband er á milli þróunar húðskemmda og vinnu. Sjúkdómurinn kemur aftur upp þegar viðkomandi verður aftur útsettur fyrir sama efni.

Ónæmisfræðileg viðmið: Snertiofnæmishúðbólga er rannsökuð með plásturprófun allra efna sem grunur leikur á að séu til staðar á vinnustaðnum. Meta þarf þýðingu jákvæðs svars.

Ekki er til neitt próf fyrir ertandi snertihúðbólgu. Hún er greind út frá sögu um útsetningu fyrir þekktum ertandi efnum og útilokun ofnæmis með viðeigandi plástursprófi.

Til að greina snertiþínu skal framkvæma stungupróf og ákvarða tiltekin IgE mótefni í blóði.

Viðmið útsetningar

Sjá eftirfarandi færslur:

Vinnutengd snertiofnæmishúðbólga og

Vinnutengd erting húðar og slímhúðar.

Skilgreining orsakavalds

Atvinnutengd snertiofnæmishúðbólga

Algengustu atvinnutengdu húðsjúkdómarnir eru snertiofnæmishúðbólga (samheiti: snertiofnæmisexem), ofnæmisofsakláði og prótínsnertihúðbólga.

Helstu orsakavaldar eru flóknar sameindir með mólmassa sem er undir 1000 dalton, sem eru meðvakar (haptens) eða ófullkomnir mótefnavakar (incomplete antigens), eða prótín sem eru fullkomnir mótefnavakar (complete antigens). Meðvakar eru algengasta orsök snertiofnæmishúðbólgu.

Mikill fjöldi efna getur valdið atvinnutengdum ofnæmishúðsjúkdómum. Helstu flokkarnir, með nokkrum dæmum, eru:

- I Efni með lágan mólmassa
Málmur og/eða efnasambönd þeirra (t.d. nikkel og efnasambönd þess, sexgild krómsambönd, vatnsleysanleg þrígild krómsambönd, kóbaltsambönd)
Gúmmí- og plastefni (t.d. hraðlar: kvoður, herðar)
Litarefni og millilitarefni (t.d. parafenýlen-díamín)
- II Stórsameindir
Efni úr dýra- eða jurtaríkinu, t.d. náttúrulegt gúmmílatex
- III Ljósofnæmisvald
ar, plöntur,
ilmefni

Greiningarskilmerki

Eftirfarandi þættir geta haft áhrif á ofnæmishúðsjúkdóma:

- einstaklingsbundnir þættir, þ.á.m. erfðafræðilegir þættir,
- ytri þættir: efnafræðileg bygging næmandi efnisins, styrkur þess, tegund þynningarefnis eða dreifiefnis sem notað er (þetta getur haft ertandi áhrif vegna fitusundrunar, breytts sýrustigs húðarinnar og varnarkerfis húðarinnar),
- svæði og umfang snertingar,
- loftslagsskilyrði: t.d. hitastig, raki, sólarljós (útfjólublá geislun).

Svæði skemmda: tengist snertingu við viðkomandi efni. Í sumum tilfellum er áhrifasvæðið stærra en svæðið sem komst í snertingu við efnið.

Saga: útsetning í starfi fyrir efni sem vitað er að valdi húðkvillum. Beint samband er á milli þróunar húðskemmda og vinnu. Sjúkdómurinn kemur aftur upp ef viðkomandi verður aftur útsettur fyrir sama efni.

Ónæmisfræðileg viðmið

Framkvæma skal plásturspróf fyrir alla grunaða ofnæmisvalda sem eru til staðar á vinnustaðnum. Túlkun niðurstaðnanna krefst sérfræðipækkingar á sviði plástursprófa og húðsjúkdómafræði. Ef um er að ræða ljósnæmi og ofnæmisofsakláða þarf að framkvæma sérstök próf (t.d. ljósaplásturspróf, stungupróf).

Ef þau eru jákvæð eru þessi próf ásamt viðeigandi áhrifasvæðum og sjúkrasögu fullnægjandi sönnun þess að orsök sjúkdómsins sé atvinnutengd, þótt ekki sé alveg hægt að útiloka slíka orsök ef prófin eru neikvæð.

Viðmið útsetningar

Lágmarksstyrkur útsetningar: Samband er á milli skammts og áhrifa sem tengja má við upphaf snertiofnæmishúðbólgu, en í einstökum tilfellum er yfirleitt ekki hægt að ákvarða það afturvirk. Yfirleitt þarf meiri útsetningu fyrir næmingu en framköllun.

Lágmarkslengd útsetningar: Í undantekningartilvikum nægir ein snerting til að valda ofnæmi (við dínítróklórbensen, dínítróflúorbensen og metakrílat). Yfirleitt þarf snerting að eiga sér stað í nokkur skipti yfir tímabil sem eru afar breytileg að lengd. Næmingartímabilið er að jafnaði 10 til 15 dagar frá fyrstu snertingu við vinnu, en venjulega mun lengra. Eftir þennan tíma koma einkenni hratt fram við frekari útsetningu. Ef næming á sér stað fyrir útsetningu í starfi getur lágmarkslengd útsetningar verið styttri.

Hámarks dultími: Nokkrir dagar.

Vinnutengd erting húðar og slímhúðar

Skilgreining orsakavalds

Talin valda ertingu: óætandi efni og efnablöndur sem valda bólgu við tafarlausa, langvarandi eða endurtekna snertingu við húð eða slímhúð.

Talin valda ætingu: efni og efnablöndur sem valda miklum skaða við snertingu við lifandi vefi.

Efni getur valdið ertingu við lágan styrk og verið ætandi við hærri styrk.

Sumir efnislegir áhrifavaldar geta sjálfir framkallað ertingarviðbrögð, eins og til dæmis ryk sem kemst í snertingu við slímhúð augna eða öndunarvegs eða jafnvel með núningi við húð.

Efni sem uppfylla skilyrði til að vera flokkuð samkvæmt viðmiðunum í viðauka IV við tilskipun ráðsins 67/548/EE sem ætandi, ertandi eða næmandi kunna að vera auðkennd með eftirfarandi hættusetningum á ílátinu:

R 21: skaðlegt húð

R 34: veldur brunasárum

R 35: veldur alvarlegum brunasárum

R 36: veldur ertingu í augum

R 37: veldur ertingu í öndunarvegi

R 38: veldur ertingu í húð

R 41: hætta á alvarlegum augnskaða

R 43: getur valdið næmingu við snertingu við húð

Ertung húðar

Greiningarskilmerki:

Klínísk áhrif: Einkennin eru allt frá roða (einföld ertung) til þriðja stigs efnabruna (æting) og, ef um er að ræða endurtekna útsetningu, snertihúðbólgu.

Margir þættir geta stuðlað að framköllun og alvarleika áhrifanna, svo sem hversu vatns- og fituleysið efnið er, styrkur efnis, lengd útsetningar, samspil við önnur efni, einstaklingsbundnir þættir (t.d. mótstaða, svitamyndun eða þurrkur húðarinnar) og efnislegir þættir (t.d. lokun, núningur, sár á húðinni og umhverfishiti og rakastig).

Einnig er möguleiki á húðbólgu af völdum ertungar vegna agna sem svífa í andrúmsloftinu.

Útsetning fyrir „mikið ertandi efnum“ og ætandi efnum:

— staðbundin afturkræf bólguviðbrögð strax eftir staka útsetningu,

— í alvarlegum tilfellum: vefeyðandi áhrif, efnabrunar með drepi og möguleika á eftirstöðvum (örmyndun).

Til dæmis: sterkir basar og sýrur.

Útsetning fyrir „tiltölulega vægum ertandi efnum“:

Þetta eru efni sem við venjuleg notkunarskilyrði valda aðeins ertingu yfirborðshúðar eða efni sem valda fituskerðingu húðarinnar sem leiðir til húðbólgu eftir langvarandi útsetningu.

Einkennin koma venjulega aðeins fram eftir endurtekna eða langvarandi snertingu. Líkamlegir þættir og efnaútsetning í fleiri en eitt skipti spila oft hlutverk. Til dæmis: sápur og þvottaefni.

Endurtekin langvarandi útsetning:

Þykkun og skæning húðar (með sársaukafullum sprungum) getur komið fram eftir nokkra daga eða vikur af samfelldri vægri ertingu, sem getur þróast yfir í langvinna húðbólgu.

Taka skal tillit til möguleika á skvettum og innilokun þar sem lokun eykur ertingu (til dæmis: undir gúmmí- eða plasthönskum eða gegnblautum klæðnaði).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Metið út frá sjúkrasögu sem sýnir snertingu húðar við hugsanlega ertandi efni að teknu tilliti til ferlisins.

Þrálát erting húðar er möguleg: starfsmaður sem hefur þróað með sér ertingarviðbrögð við efni getur í sumum tilfellum þróað með sér aukið næmi þótt húðin virðist hafa jafnað sig út frá klínískum einkennum. Ertingarviðbrögðin koma mun hraðar fram við síðari útsetningu fyrir viðkomandi efni.

Lágmarkslengd útsetningar: Venjulega nokkrir mánuðir, en getur verið allt frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eða nokkrar vikur eða jafnvel lengur eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Einkennin verða að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.

Erting slímhúðar

□ Erting augna

Greiningarskilmerki:

Klínísk áhrif: Einkennin eru allt frá einfaldri ertingu í augnslímhúð og táramyndun til alvarlegra hornhimnuskemmda. Viðbrögð geta verið dreifð og tafir.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Metið út frá sjúkrasögu sem leiðir í ljós að augu verða hugsanlega fyrir ertandi útsetningu í starfi.

Lágmarkslengd útsetningar: Bráð erting: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Langvinn erting: Sjö dagar.

Hámarks dultími: Einkennin verða að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 48 klukkustunda.

□ Erting í öndunarvegi

Ertin getur stafað af ryki, gufum og úða.

Eins og þegar um ertingu húðar er að ræða geta margir þættir stuðlað að útliti og alvarleika meinanna.

Sumir astmasjúklingar eða starfsmenn sem þjást af sjúkdómi í öndunarvegi, svo sem langvinnri berkjubólgu, geta verið með aukið næmi fyrir áhrifum ertandi efna.

Sérstakt næmi hjá sumum einstaklingum sem ekki hafa neina öndunarfærasjúkdóma er

mögulegt. Taka skal tillit til reykinga eða samtímis útsetningar fyrir mismunandi

efnum.

Greiningarskilmerki:

Klínísk áhrif: Allt frá nefslímubólgu og hósta til barkakýlisbólgu, berkjubólgu eða jafnvel efnalungnabólgu, lungnabjúgs og stífluberkjungabólgu (obliterating bronchiolitis).

Eftirstöðvar geta stundum verið fólgnar í lungnaþembu og

bandvefsmyndun. Berkjuofsvörunarsheilkenni (bronchial

hyper-reactivity syndrome):

Mikil bráð útsetning fyrir ertandi efni getur valdið astmasvörun eða ofsvörun í berkjum hjá sumum starfsmönnum.

Vatnsleysni efnisins er mikilvægur þáttur við að ákvarða áhrifasvæði:

mjög leysanlegt: einkenni í efri öndunarvegi innan nokkurra sekúndna: ertandi áhrifin veita almennt næga viðvörun til að koma í veg fyrir of mikla útsetningu, t.d. ammoníak, brennisteinn, díoxíð;

miðlungs leysanlegt: einkenni í efri og neðri öndunarvegi innan nokkurra mínútna, t.d. klór, flúor;

eilítið leysanlegt: einkenni í neðri öndunarvegi, hægkomin byrjun sem lítið ber á. Áhrifin geta verið tafir (6 til 24 eða jafnvel allt að 72 klukkustundir) en koma oft (en ekki alltaf) í kjölfar einkenna í efri öndunarvegi, t.d. óson, fosgen, köfnunarefnisoxíð.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Breytilegur eftir virkni efnisins.

Lágmarkslengd útsetningar: Bráð erting: Frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir eftir styrk útsetningar.

Langvinn erting: Ætti að vera metið af hæfum aðila.

Hámarks dultími: Einkennin ættu að koma fram við útsetningu eða í síðasta lagi innan 72 klukkustunda. Tæfin einkenni eru möguleg ef um er að ræða illa leysanleg efni.

Fyrstu merki um berkjubólgu ættu að koma fram á meðan vinnu stendur sem veldur útsetningu fyrir efninu sem grunur leikur á að valdi áhrifum.

Metýlakrýlat

Skilgreining orsakavalds

Metýlakrýlat er litlaus, rokgjarn, eldfimur vökvi með stækri lykt. Það fjölíðast auðveldlega þegar það er látið standa og ferlið gengur hraðar fyrir sig með hita, ljósi og peroxíðum. Það getur hvarfast kröftuglega við oxandi efni.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Metýlakrýlat er fyrst og fremst notað sem akrýlnítríl-sameinliða við framleiðslu á akrýl- og metakrýltrefjum. Þessi efni eru notuð í fatnað og húsgögn. Metýlakrýlat hefur einnig verið notað við framleiðslu á hitadeigri húðun, lími og þéttiefnum og tvíhögða yfirborðsvirkum efnum fyrir sjampó og B1-vítamín. Það getur líka verið notað sem efni í örhyllkjablöndur eða við fjölíðum geislavirks úrgangs í blokkform. Það getur verið notað sem kvoða við hreinsun og aflitun á iðnaðarfrárennsli eða komið að gagni við tímasetta losun og sundrun pláqueyða.

Eituráhrif

☐ Ertandi áhrif

Metýlakrýlat er taramyndandi efni og ertir slímhúðina. Sjá kafla að framan um **Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar**.

☐ Snertiofnæmishúðbólga

Metýlakrýlat veldur næmingu húðar. Víxlhvörf geta átt sér stað við eftirfarandi efnasambönd: metýlvínýlketón, 4-vínýlpýridín, trímetylól-própan-tríakrýlat og pentaerýtrítól-tríakrýlat.

Ekki hefur verið tekið eftir víxlhvörfum við akrýlamíð og metýlmetakrýlat.

Sjá kafla að framan um **Atvinnutengda snertiofnæmishúðbólgu**.

Díþíókarbamát

Skilgreining orsakavalds

Díþíókarbamöt eru dísulíðkarbamát hliðstæður sem eru efnafræðilegar afleiður karbamínsýru. Þau eru vatnssækin og mynda þunga, vatnsleysanlega málmfléttur með málum eins og mangani, sinki, járn og natríum. Sum málmdíþíókarbamátsambönd sem eru notuð sem sveppaeyðar eru óleysanleg í vatni en leysanleg í óskautuðum leysum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Díþíókarbamát er aðallega notað í landbúnaði sem sveppa- og illgresiseyðir. Sum díþíókarbamöt eru notuð í efnaiðnaði sem hraðlar við myndun plasts eða í gúmmísuðu.

Staðbundin eituráhrif

☐ Ertandi áhrif

Díþíókarbamöt geta valdið vægri húðertingu.

Sjá skjal um atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar.

☐ Ofnæmisáhrif

Díþíókarbamöt (einkum mangan- og sinkafleiður) geta valdið snertiofnæmishúðbólgu.

Sjá kafla að framan um *Atvinnutengda snertiofnæmishúðbólgu*.

Langvinn almenn áhrif

Díþíókarbamöt, og þá einkum etýlenbisdíþíókarbamöt, geta við mjög mikla útsetningu haft keppmyndandi áhrif vegna hömlunar á myndun skjaldkirtilshormóna sem aðalumbrotsefni þessara efnasambanda, etýlenþíóúrea (ethylenethiourea, ETU), veldur. Þessi minnkaða nýmyndun skjaldkirtilshormóna leiðir til ofseytingar á skjaldkirtilstýrihormóninu (TSH) sem veldur keppmyndandi áhrifunum. Keppmyndandi áhrif sáust áður fyrir hjá mjög útsettu starfsfólki, en ekki hefur verið greint frá þeim nýverið.

IARC hefur útilokað grun um hugsanleg krabbameinsvaldandi áhrif ETU í mönnum (skjaldkirtilskrabbamein) við þær aðstæður sem eru dæmigerðar fyrir vinnustaði.

Metýlmetakrýlat

Skilgreining orsakavalds

Metýlmetakrýlat (MMA) er tær, litlaus, eldfimur vökvi með óþægilegri, sterkri, súrri lykt. Það er eilítið leysanlegt í vatni en mjög leysanlegt í alkóhóli og eter. Lyktarmörkin liggja á bilinu 0,2 til 0,6 mg/m³ í lofti. Efnafræðilegu eiginleikarnir einkennast af mjög hvarfgjarnri tvíbindingu þess. Einliðan fjölíðast auðveldlega við ljós, hita, súrefni, jónandi geislun og hvata vegna getu hennar til að mynda stakeind.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Metýlmetakrýlat er aðallega notað við framleiðslu á pólýmetýlmetakrýlati (PMMA) til að búa til kristaltært eða litað plast, svokallað akrýlgler, glæra keramiklíka kvoðu og við akrýlmótun og í þrýstimótunarduft. Einliðan og fjölíðurnar hafa víðtæka notkun í læknisfræðilegri tækni. MMA er notað sem læknisfræðilegt úðalím eða óertandi sárabindisleysir. Það er líka notað til að húða glærusnertilinsur og til að framleiða gervineglur. Í bæklunarskurðlækningum er það notað sem beinlím til að festa málm- og plastgervilíkamshluta.

Eituráhrif

☐ Ertandi áhrif

Metýlmetakrýlat getur verið ertandi fyrir húð, augu og slímhúð. Sjá kafla að framan um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar*.

☐ Ofnæmisáhrif

— Snertiofnæmishúðbólga

Metýlmetakrýlat getur valdið ofnæmishúðbólgu. Í sumum tilfellum verður vart við eymsli sem vara lengur en útbrotin.

Sjá kafla að framan um *Atvinnutengda snertiofnæmishúðbólgu*.

— Ofnæmisnefbólga og augnslímubólga

Sjá færslu nr. 304.07 í viðauka I, *Ofnæmisnefbólga af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins.*

— Astmi

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins.*

Kísilryklungu ásamt lungnaberklum

Skilgreining orsakavalds

Kísl er kísildíoxíð. Frjálst kísl er mikilvægasti hluti jarðskorpunnar og er til í kristölluðu, örkristölluðu og ókristölluðu (myndlausu) formi:

1. Helstu gerðir kristallaðs kísls eru kvars, trydimít (trydimite) og kristóbalít (cristobalite). Hin tvö síðarnefndu valda meiri bandvefsmyndun í lungum en kvars.
2. Dæmi um örkristölluð (dulkristölluð) kísl eru tinna, kalsedón og chért.

Kísilgúr (diatomite) er mikilvægasta form myndlauss kísls. Það samanstendur af beinagrindum smásæra sjávardýra og veldur ekki bandvefsmyndun. Þegar það er hitað myndar það kristóbalít eða trydimít.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Námuvinnsla (nánast hvaða efnis sem er) og önnur neðanjarðarvinna eins og jarðgangagerð; nám sands, sandsteins, flögubergs og annars grjóts sem inniheldur kísl; múrverk og skúlpúr; málmsteypa og viðgerð eða niðurrif á málmbræðsluofnum; sandmölun og -blástur; sandsteinsfræsing og -slípun; framleiðsla og notkun slípiefna, þar með talið kísilkola; glergerð; keramikframleiðsla; glerjun; kísl er notað sem fyllingarefni í málningar-, gúmmí-, plast- og tréðnaði.

Eitiráhrif

4. Ryklungu (kísilryklungu)

- Venjuleg („hnúðótt“, „langvinn“, „klassísk“) kísillungu, sem koma fram eftir langa útsetningu fyrir kísli. Sjúkdómurinn getur verið „einfaldur“ eða „flókin“, eftir útliti og umfangi á röntgenmyndum. Í sumum tilfellum ágerist sjúkdómurinn hratt („hröð“ kísillungu). Venjuleg kísillungu auka hættu á lungnaberklum.

Greiningarskilmerki:

Einkenni: Fá ef nokkur, nema um sé að ræða langt genginn sjúkdóm þegar hósti og mæði eru algeng einkenni.

Myndgreining: Hringlaga ský og netja venjulega báðum megin á efri svæðum. Þegar sjúkdómur er langt genginn eykst stærð og fjöldi skýja og þau geta runnið saman („flókin“ kísillungu). Gigtarhnútar geta verið til staðar. Tölvusneiðmyndir í hárrí upplausn eru næmari en venjulegar brjóströntgenmyndir. **Lungnastarfsemi:** blandað takmarkandi/teppandi mynstur í langt gengnum sjúkdómi.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Yfirleitt yfir $50\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ af kristölluðu frjálssu kísli.

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár (tvö ár ef um er að ræða hraðaðan sjúkdóm)

Hámarks dultími: Enginn

- Bráð kísillungu (alveolar proteinosis) geta myndast eftir tiltölulega stutta útsetningu fyrir mjög háum styrk kristallaðs kísls af lítilli kornastærð. Bráð kísillungu auka hættu á lungnaberkjum.

Greiningarskilmerki:

Einkenni: Ört þróandi hósti, mæði og þyngdartap.

Myndgreining: Blöðrufyllingarmynstur báðum megin.

Lungnastarfsemi: Takmörkun með tapi á loftflutningsgetu.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Vel yfir $50\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ af kristölluðu frjálsum kísli.

Lágmarkslengd útsetningar: Þrír mánuðir.

Hámarks dultími: Eitt ár.

- Kísilgúrryklungu (diatomite pneumoconiosis) er sjaldgæf afleiðing útsetningar fyrir myndlausu kísilgúri.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Yfir $50\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ af kristölluðu frjálsum kísli.

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár.

Hámarks dultími: Enginn.

Athugið: Eftirfarandi eru ekki „kísillungu“ samkvæmt því sem fram kemur í viðauka 1.

Vísbendingar um að þessa sjúkdóma megi rekja til kísls eru ekki eins sterkar og í tilviki kísillungna.

5. Langvinn lungnateppa (chronic obstructive pulmonary disease, COPD)

- Langvinn berkjubólga og loftflæðisstíflun eru algeng meðal starfsfólks sem verður fyrir langvarandi útsetningu fyrir kísli. Í flestum tilfellum er stíflun sem rekja má til útsetningar fyrir kísli lítill. COPD getur komið fram með eða án kísillungna.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur en kann að vera undir þeim styrkleika sem þarf til að valda kísillungum.

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár.

Hámarks dultími: Enginn.

6. Lungnakrabbamein

- Kristallað kísil er líklega krabbameinsvaldandi í berkjum. Vísbendingar um það eru sterkari ef kísillungu eru til staðar. Hættan er meiri hjá reykingafólki og þeim sem starfa í framleiðsluiðnaði (frekar en frumnámugrefti) þar sem kísil er notað.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Yfir $50\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ af kristölluðu frjálsum kísli.

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár.

Hámarks dultími: Enginn.

7. Sjálfsöfnæmissjúkdómar/nýrnakvillar

Ekki hefur verið staðfest með óyggjandi hætti að tengsl séu á milli útsetningar fyrir kísli og sjálfsöfnæmissjúkdóma eða nýrnakvilla. Leggja þarf sérstakt mat á tilfelli þessara sjúkdóma hjá starfsfólki sem er útsett fyrir kísli áður en hægt er að komast að niðurstöðu um orsakatengsl.

Viðauki I	301.21,
	301.22,
	302,
	306,
	308

Asbestveiki (301.21)

Miðþekjuæxli (mesothelioma) eftir innöndun asbestryks (301.22)

Fylgikvillar asbests í formi lungnakrabbameins (302)

Trefjasjúkdómar í fleiðru, með öndunarskerðingu, af völdum asbests (306)

Lungnakrabbamein eftir innöndun asbestryks (308)

Skilgreining orsakavalds

Asbest er trefjað silíkat sem er til í ýmsum myndum:

- Serpentin: krýsótíl
- Amfiból: krókídólít, amósít, aktínólít, tremolít, antofýllít.

Öll þessi trefjaefni geta valdið sjúkdómum sem nefndir eru hér að neðan, þótt líffræðileg virkni þeirra sé mismunandi.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Orsakir og magn útsetningar hafa breyst verulega á undanförunum áratugum. Í Evrópu hefur útsetning minnkað verulega og sumar orsakir útsetningar eru ekki lengur fyrir hendi í mörgum Evrópulöndum (vinnsla og meðhöndlun á bergi sem inniheldur asbest, kemming, spuni og vefnaður trefjanna, framleiðsla á asbestsementi, úðahúðun, framleiðsla á bremsubúnaði ökutækja, o.s.frv.). Asbest hefur verið notað á margvíslegan hátt og útsetning getur enn átt sér stað í tengslum við húðun sem situr eftir, einangrun, ofna, byggingarefni sem innihalda asbest o.s.frv.

Ákveðin atvinnustarfsemi sem enn tíðkast getur valdið verulegri útsetningu (fjarlæging asbests, viðhald bygginga, sundurhlutun/endurbætur skipa o.s.frv.).

Mat á útsetningu fyrir asbesti

Sjúkdómar sem tengjast útsetningu fyrir asbesti koma mjög hægt fram og yfirleitt nokkrum áratugum eftir útsetningu. Steindafræðileg greining á lífsýnum til að kanna hvort þau innihaldi asbesttrefjar og -korn getur veitt upplýsingar til viðbótar við starfssögu einstaklings. Ef asbestkorn eða -trefjar finnast staðfestir það ekki tilvist asbesttengdra sjúkdóma en í vafatilvikum getur það staðfest útsetningu fyrir asbesti. Leiðbeiningar um hvernig megi bera kennsl á einstaklinga með miklar líkur á útsetningu má finna í Helsinki Consensus Report 2005 sem hefur að geyma ráðlögð gildi fyrir asbestkorn/-trefjar í lífsýnum.

Hver rannsóknarstofa verður að setja sér sín eigin viðmiðunargildi. Miðgildi fyrir hópa sem verða fyrir útsetningu í starfi ættu að vera vel yfir viðmiðunargildunum.

☐ Skaðleg áhrif

Eftirfarandi eru aðgreindir klínískir sjúkdómar sem tengjast útsetningu fyrir asbesti. Tilvist eins bendir ekki endilega til tilvistar annarra asbesttengdra sjúkdóma.

□ Asbestveiki (færsla nr. 301.21 í viðauka I)

Tvíhliða, dreifð, millivefslungnatrefjun (interstitial pulmonary fibrosis) sem stafar af útsetningu fyrir asbesti.

Asbestveiki svipar til margra annarra trefjunarsjúkdóma og greiningarskilmerkinn hér að neðan ber að nota í samhengi við sögu sem bendir til útsetningar fyrir asbesti.

Greiningarskilmerki:

Engin sérstök líffærafræðileg og meinafræðileg viðmið eru til fyrir greiningu á asbestveiki. Eftirfarandi viðmið, ásamt sögu um útsetningu fyrir asbesti, renna stoðum undir greiningu á asbestveiki og leggja grunn að mati á alvarleika hennar:

- *Einkenni*: mæði, þrálát tvíhliða lungnabrakhljóð við innöndun (persistent bilateral late inspiratory basal crepitations), klumbun
- *Röntgenmynd af brjóstakassa*: dreifð millilæg ský (venjulega netlaga (reticular) eða net- og hnúðlaga (reticulonodular)), aðallega í neðri lungum
- *Tölvusneiðmyndataka*: dreifð millilæg ský, aðallega í neðri lungum
- *Próf á lungnastarfsemi*: skerðing, minnkuð loftflutningsgeta, minnkaður flæðishraði við lítið rúmmál (rúmflæðisferill).

Þessi einkenni koma ekki endilega fram samtímis og geta komið fram í mismunandi röð. Í iðnvæddum löndum koma flest tilfelli asbests núorðið aðeins fram við myndgreiningu án þess að þau leiði til öndunarerfiðleika. Snemmbær sjúkdómur sem er aðeins sýnilegur á tölvusneiðmyndatöku krefst mats myndgreiningarsérfræðings.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: staðfest útsetning í starfi, metin út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi og endurtekna mikla útsetningu fyrir asbesti, og með (þar sem það er mögulegt):

- Mati á uppsafnaðri útsetningu út frá útsetningartíma, tegund atvinnustarfsemi og styrk í lofti ef hann var mældur á vinnustað. Vísbendingar eru um að hætta á að fá asbestveiki við uppsafnaða útsetningu sem er undir $25 \text{ trefjar.ml}^{-1}$ á ári sé lítil.
- út frá verulegum styrk asbestkorna eða -trefja í hráka, lungnaskolunarvökva eða lungnastarfsvef.

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár. Getur verið skemmri tími ef um er að ræða mikla útsetningu.

Hámarks dultími: Á ekki við.

Lágmarks aðleiðslutími: Fimm ár.

Þetta er staðbundin, venjulega brennidepils, tvíhliða glær þykkun (trefjun) í veggfleiðru. Stundum eru þær kalkaðar (að hluta). Tilvist þeirra bendir ekki endilega til tilvistar annarra asbesttengdra sjúkdóma. Þykkun ein og sér veldur venjulega ekki einkennum eða skertri lungnastarfsemi.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: staðfest útsetning í starfi, metin út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir asbesti. Þessi útsetning getur verið staðfest með tilvist asbestkorna eða -trefja í lífsýnum (hráka, lungnaskolunarvökva eða lungnavefsýni).

Lágmarkslengd útsetningar: Ekki þekkt.

Hámarks dultími: Á ekki við.

Lágmarks aðleiðslutími: Yfirleitt meira en 10 ár. Myndun fleiðruskellu (pleural plaques) tengist því hversu langur tími hefur liðið frá fyrstu útsetningu.

❑ Aðrir góðkynja lungnasjúkdómar

- **Fleiðruútflæði af völdum asbests (asbestos pleural effusions)**

Dreifð vilsandi fleiðruviðbrögð, með eða án einkenna og oft endurtekin.

- **Dreifð fleiðruþykknun (diffuse pleural thickening)**

Dreifð þykknun aðallega í lungnafleiðru, ásamt starfsvefjarræmum eða lungnahrúni af völdum flækju eða rýrnunar á botni fleiðrupoka á sömu hlið. Kemur oft í kjölfarið á asbestfleiðrubólgu. Önnur einkenni geta verið takmarkandi heilkenni (restrictive syndrome) eða minnkun á heildarrúmmáli lungna.

- **Kringlótt lungnahrún (rounded atelectasis)**

Snúningur á þeim hluta lungnastarfsvefs sem er í snertingu við svæði lungnafleiðrutrefjunar.

Viðmið útsetningar

Lágmarksstyrkur útsetningar: Staðfest útsetning í starfi, ef mögulegt er metin út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi og endurtekna útsetningu fyrir asbesti.

Lágmarkslengd útsetningar: Ekki þekkt.

Hámarks dultími: Á ekki við.

Lágmarks aðleiðslutími: Yfirleitt meira en 10 ár. Kann að vera styttri tími ef útsetning er mikil.

❑ Illkynja miðþekjuæxli (færsla nr. 301.22 í viðauka I)

Illkynja frumæxli í fleiðru

Illkynja frumæxli í lífhimnu

Illkynja frumæxli í gollurshúsi

Rekja má 80-90% miðþekjuæxla í fleiðru (pleural mesotheliomas) til útsetningar fyrir asbesti í starfi. Reykingar auka ekki áhættuna. Hætta á miðþekjuæxli eykst töluvert miðað við tíma frá fyrstu útsetningu. Útsetning fyrir amfibólasbesttrefjum hefur í för með sér mun meiri hættu á miðþekjuæxli en útsetning fyrir krýsótílasbesti.

Greiningarskilmerki

Greining miðþekjuæxlis er meinafræðileg greining. Eftirfarandi getur gefið tilvist þess til kynna:

- Einkennandi klínísk einkenni, þar á meðal brjóstverkir, fleiðruútflæði, mæði og þyngdartap
- Hefðbundin röntgen- og tölvusneiðmyndataka
- Vefjafræðileg greining á vefjasýni
- Ónæmisfrumuefnafræði getur komið að gagni við að greina afleitt kirtilkrabbamein (secondary adenocarcinoma), sem er helsta mismunargreiningin.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Staðfest útsetning í starfi, ef mögulegt er metin út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir asbesti. Sum störf (til dæmis þegar unnið er að endurbótum á skrifstofubyggingum) geta valdið óafvitaðri útsetningu fyrir asbesti, en þá getur saga um útsetningu í starfi verið óáreiðanleg.

Lágmarkslengd útsetningar: Yfirleitt nokkur ár en styttri útsetningu (allt niður í 3 mánuði) hefur verið lýst.

Lágmarks aðleiðslutími: Yfirleitt meira en 20 ár en sjaldgæfum tilfellum mikillar útsetningar með styttri aðleiðslutíma hefur verið lýst.

– Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála**

□ Frumkomið lungnakrabbamein (færsla nr. 302 í viðauka I)

Asbest getur valdið frumkomnu lungnakrabbameini (primary bronchial cancer). Tilvist asbests eykur líkurnar á orsakatengslum á milli asbests og frumkomins lungnakrabbameins. Hins vegar er asbestveiki ekki nauðsynleg forsenda þess að frumkomið lungnakrabbamein þróist vegna útsetningar fyrir asbesti.

Reykingar auka áhættuna talsvert. Þar sem tóbaksreykur er helsti áhættuþáttur lungnakrabbameins þarf að íhuga hann vandlega samhliða útsetningu á vinnustað þegar metið er hvort orsökina sé starfstengd.

Greiningarskilmerki:

Allar vefjafræðilegar tegundir lungnakrabbameins hafa verið tengdar við útsetningu fyrir asbesti. Greiningin er meinafræðileg. Eftirfarandi getur gefið tilvist þess til kynna:

- Einkennandi klínísk einkenni, þar á meðal blóðhósti, hósti, þyngdartap og fleiðruútflæði.
- Hefðbundin röntgen- og tölvusneiðmyndataka Jáeindaskönnun getur komið að gagni
- Frumugreining á hráka, lungnaásvelgingu eða lungnaskolun
- Vefjafræðileg greining á vefjasýni

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: staðfest útsetning í starfi, metin út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi og endurtekna mikla útsetningu fyrir asbesti, og með (þar sem það er mögulegt):

- Mati á uppsafnaðri útsetningu út frá útsetningartíma, tegund atvinnustarfsemi og styrk í lofti ef hann var mældur á vinnustað.

Vísbendingar eru um að lítil hætta sé á að fá lungnakrabbamein við uppsafnaða útsetningu sem er undir 25 trefjar.ml⁻¹ á ári.

- út frá verulegum styrk asbestkorna eða -trefja í hráka, lungnaskolunarvökva eða lungnastarfsvef.
- asbestveiki (tilvist fleiðruskellu (pleural plaques) bendir til útsetningar fyrir asbesti en segir ekki til um magn útsetningar).

Lágmarkslengd útsetningar: Yfirleitt nokkur ár.

Lágmarks aðleiðslutími: Yfirleitt meira en 15 ár.

Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála**.

❑ Asbestvörtur

Áberandi þykknun og sigg í lófum og á handarbökum og framhandleggjum af völdum örlítilla asbesttrefja sem komast inn í húðina. Hægt er að lækna ástandið með því að fjarlægja trefjarnar.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sögu og tilvist asbesttrefja undir húð. Snerting í eitt skipti er nóg til að trefjar komist inn í húðina.

Ryklungu af völdum sílíkatryks

Skilgreining orsakavalds

Síliköt sem hafa mikilvæga notkun í atvinnustarfsemi eru meðal annars:

3. lagsílikat-leirsteinefnin (phyllosilicate clay minerals) kaólín, montmórállónít (þófaraleir og bentónít) og halloysít.
4. lagsíliköt sem ekki eru úr leir - talk, pýrófyllít, gljásteinn og vermíkúlít.
5. nátengdu steinefnin attapúlgít (palygorskite), sepíólít og merskúm.
6. ortósíliköt („ólívín“), vatnsfrí álsíliköt (andalúsít, sýanít, sillimanít), wollastonít og geislasteinar.

Síliköt sem ekki innihalda asbest geta verið menguð af kísli eða tremólíttrefjum (á asbestformi).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Notkun sílíkata í atvinnuskyni er víðtæk og útsetning getur átt sér stað við nám þeirra, mölun, borun, slípun, fágun eða aðra meðhöndlun.

Eitiráhrif

□ Ryklungu

- Sum sílíköt virðast, í sjaldgæfum tilfellum, geta framkallað tiltölulega góðkynja ryklyngu. Má þar nefna kaólín, gljástein, þófaraleir og mögulega talk.
- Flest tilfelli ryklungna sem koma upp hjá starfsfólki með útsetningu fyrir sílíkötum má líklega frekar rekja til mengandi kvars- eða asbestrefja.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur (en breytilegur).

Lágmarkslengd útsetningar: Tvö ár.

Hámarks dultími: Enginn.

□ Önnur lungnaáhrif

- Innöndun talks getur valdið myndun aðskotabólguhnúða (foreign-body granulomas) í lungum. Þeir eru sjaldgæfir og góðkynja.
- Tilfelli fleiðruskellu (pleural plaques), miðþekjuæxlis og lungnakrabbameins sem koma upp hjá starfsfólki með útsetningu fyrir sílíkötum má rekja til mengandi kvars- eða asbestrefja.

Berkju- og lungnasjúkdómar af völdum ryks frá hertum málum

Skilgreining orsakavalds

Harðmálmur er gerviefni með mikla hörku byggt á volframkarbíði. Hann er framleiddur með því að blanda volfram við kolefni í ofni og blanda því svo við 3-25% kóbalt - stundum nikkell - í kúlukvörn. Á þessu stigi er hægt að bæta við öðrum innihaldsefnum á borð við króm, títan, tantal, vanadín, níóbín o.s.frv. Duftblandan er pressuð og síðan brædd („hert“) við háan hita.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Framleiðsla á harðmálum, framleiðsla á verkfærum úr harðmálum, klippa, bora, slípa eða fægja með verkfærum úr harðmálmi.

Eituráhrif eða ertandi áhrif

☐ Bráð áhrif á öndunarkerfi

- nefbólga
- erting í berkjum
- astma

Lágmarksstyrkur útsetningar: $>0.05 \text{ mg.m}^{-3}$ kóbaltryk

Lágmarkslengd útsetningar: Tafarlaust fyrir bráð áhrif:

1 mánuður fyrir astma.

Hámarks dultími: 1 mánuður.

☐ Langvinnir lungnasjúkdómar

- afturkræf (að hluta) lungnatrefjun
- harðmálmssjúkdómur: ágeng millivefslungnatrefjun sem einkennist af risafrumum í berkjuvefsýni eða lungnaskolun.

Lágmarksstyrkur útsetningar: $>0.05 \text{ mg.m}^{-3}$ kóbaltryk

Lágmarkslengd útsetningar: 1 ár.

Hámarks dultími: 10 ár.

☐ Lungnakrabbamein

Nokkrar skýrslur sem fjalla um krabbameinsáhættu meðal starfsfólks sem vinnur við framleiðslu harðmálms benda til að útsetning fyrir harðmálmsryki valdi aukinni hættu á lungnakrabbameini. Það eru því takmarkaðar vísbendingar um krabbameinsvaldandi áhrif málmblanda sem innihalda kóbalt með volframkarbíði í mönnum - og í tilraunadýrum.

Ytri ofnæmislungnabólga

Skilgreining orsakavalds

Ytri ofnæmislungnabólga (extrinsic allergic alveolitis, EAA) samanstendur af hópi tengdra bólgusjúkdóma í lungnamillivef sem stafa af ónæmissvörun við endurtekinni innöndun ýmissa mótefnavaka sem koma úr sveppa-, bakteríu- eða dýrapróteinum eða hvarfgjarnra efna. *eða*

Ytri ofnæmislungnabólga (extrinsic allergic alveolitis, EAA) er óviðeigandi ónæmissvar við innönduðum mótefnavökum sem veldur mæði, skertri lungnagetu, millivefsíferð sem sést á lungnamyndum [röntgenmynd af brjóstskassa og tölvusneiðmynd í hárri upplausn (HRCT)] vegna uppsöfnunar mikils fjölda virkjaðra T-eitilfrumna í lungum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Ytri ofnæmislungnabólga stafar af innöndun lífræns ryks eða sumra hvarfgjarnra efna. Dæmi um orsakavalda og tengda sjúkdóma eru talin upp í viðaukanum. Listinn er ekki tæmandi.

Eituráhrif

Viðauki

Uppspretta mótefnavaka	Líklegur mótefnavaki	Sjúkdómur
Örverur og plöntur		
Myglað hey	<i>Saccharopolyspora rectivirgula</i> <i>Thermoactinomyces vulgaris</i> <i>Aspergillus sp.</i> <i>Penicillium sp.</i> <i>Wallemia sebi</i> <i>Fusarium sp.</i>	Heymæði (Farmer's lung disease)
Myglaður pressaður sykurreyr	<i>Thermoactinomyces sacchari</i> <i>Thermoactinomyces vulgaris</i>	Sykurreyrsryksótt (Bagassosis)
Mygluð molta og sveppir	<i>Thermoactinomyces vulgaris</i> <i>Saccharomyces rectivirgula</i> <i>Aspergillus sp.</i> <i>Penicillium sp.</i> Sveppagró	Svepparæktarsótt (Mushroom worker's disease)

Myglaður korkur	<i>Penicillium sp.</i> <i>Aspergillus sp.</i> Korkur	Korkkryksótt (Suberosis)
Mengað bygg	<i>Aspergillus clavatus</i>	Byggryksótt
Menguð viðarkvoða	<i>Alternaria sp.</i>	Viðarkvoðusótt
Mengað viðarryk	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Alternaria sp.</i> Furusag	Viðarryksofnæmi (Wood dust HP)
Mygla á tóbaki	<i>Aspergillus sp.</i>	Tóbaksræktarsótt
Mygla á vínberjum	<i>Botrytis cinerea</i>	Vínræktarlungu
Ostur eða ostahúð	<i>Penicillium sp.</i>	Ostagerðarsótt
Espartógras (<i>Stipa tenacissima</i>) notað til að framleiða gífs	Espartógrasmótefnavakar <i>Thermophilic actinomycetes</i> <i>Saccharopolyspora rectivirgula</i> <i>Aspergillus sp.</i>	Stipatosis
Lífmassi í loftræstikerfi	<i>Cytophaga</i> (gramneikvæðir gerðar)	Nælonplöntulungu (Nylon plant lung)
Menguð rakatæki, loftræstitæki, hitakerfi	<i>Thermoactinomyces candidus</i> <i>Thermoactinomyces vulgaris</i> <i>Penicillium sp.</i> <i>Cephalosporium sp.</i> <i>Candida sp.</i> Amoebe <i>Klebsiella sp.</i>	Loftræstilungu (Ventilator lung) Rakalungu (Humidifier lung)
Mengaður málmvinnsluvökvi	<i>Pseudomonas sp.</i> <i>Acinobacter sp.</i> <i>Mycobacterium sp.</i>	Málmvinnsluvökvaofnæmi (Metal working fluid HP)
Menguð loftræsting í dráttarvélarhúsi	<i>Rhizopus sp.</i>	Dráttarvélalungu (Tractor lung)
Ranabjöllur í hveiti	<i>Sitophilus granarius</i> prótín	Millerlungu
Dýr		
Silkiormalirfur	Prótín úr silkiormalirfum	Sericulturists lungu
Rottuþvag	Protín úr rottuþvagi	Rannsóknarstofuofnæmi
Dúfuskítur	Dúfuprótein	Dúfuræktarsótt
Kjúklingafjaðrir	Prótín úr kjúklingafjögðrum	Kjúlingaræktarlungu
Efni		
Tóluendiísósýanat	Breytt prótein	TDI HP
Dífenýlmetandiísósýanat (Diphenylomethane diisocyanate, MDI)	Breytt prótein	MDI HP
Hexametýlendiísósýanat (Hexamethylene diisocyanate, HDI)	Breytt prótein	HDI HP
Trímellitínanhýdríð	Breytt prótein	TMA HP

Greiningarskilmerki:

Það er ekki til neitt eitt greiningar- eða klínískt rannsóknarstofupróf til að greina ofnæmislungnabólga. Greining byggir á samblöndu einkenna, niðurstöðum læknisskoðana, afbrigðum sem sjást á röntgenmyndum, lungnastarfsemi og ónæmisprófum. Hægt er að staðfesta útsetningu fyrir viðkomandi mótefnavaka út frá sögu, umhverfisskoðun, útfellingum í sermi og/eða mótefnum í lungnaskolunarvökva.

□ Saga

Einkenni sem passa við ofnæmislungnabólgu og koma fram eða versna innan nokkurra klukkustunda frá útsetningu fyrir mótefnavaka.

□ Klínísk einkenni

Bráð áhrif: Kuldahrollur, mæði, hósti, þyngsli fyrir brjósti, lasleiki, hiti, tvíhliða brakhljóð við innöndun sem koma fram 3-8 klukkustundum eftir upphaf útsetningar.

Millibráð áhrif: Versnandi mæði, hósti sem er venjulega þurr, þyngdartap, brakhljóð við innöndun.

Langvinn áhrif: Versnandi mæði, þreyta, lystarleysi, þyngdartap, langvarandi hósti, oft með hrákamyndun, brakhljóð, blísturshljóð (rhonchi), kvak (squawks), og í mjög langt gengnum tilfellum, merki um lungnahjartastækkun.

□ Lungnastarfsemi

Takmarkandi öndunarmynstur og minni flutningsgeta kolsýrings; vægt teppumynstur sést stundum Greining á slagæðablóðlofti sýnir venjulega súrefnisskort af mismunandi alvarleika.

□ Ónæmisfræðilegar niðurstöður

Sermi: tilvist útfellandi ónæmisglóbúlín (IgG) mótefna gegn skaðlegum mótefnavaka.

Lungnaskolun (bronchoalveolar lavage, BAL): greinileg eitilfrumnafjölgun (lymphocytosis). Eitilfrumurnar eru aðallega af T-bælifrumuundirgerð (CD8+) og hlutfallið CD4+/CD8+ er venjulega minna en 1. Aukning á BAL daufkyrningum sést stuttu eftir útsetningu fyrir mótefnavaka.

□ Innöndunarpróf

Notkun innöndunarprófs við greiningu á ofnæmislungnabólgu er háð takmörkunum vegna skorts á stöðluðum mótefnavökum og aðferðum. Þetta próf er ekki nauðsynlegt fyrir greiningu.

□ Vefjaskemmdir

Vefjafræðileg þrenna – (i) frumuíferð eitilfrumna og plasmafrumna meðfram öndunarvegi, (ii) millivefsíferð eitilfrumna og plasmafrumna, (iii) stakir bólguhnúðar (granulomata) í starfsvefi sem valda ekki drepri, þar af sumir í berkju- og lungnablöðruveggjum, en án áhrifa á æðaveggi.

□ Myndgreining

Tölvusneiðmyndataka í hárri upplausn er gagnlegasta myndgreiningarleiðin til að meta ofnæmislungnabólgu.

Bráð gerð: Venjuleg, dreifð eða flekkótt loftrýmispétting (air-space consolidation)

Millibráð tegund: Miðlægir hnúðar (centrilobular nodules) eða útbreidd hnúðótt ský og deyfing (ground-glass attenuation)

Langvinn gerð: Trefjun á miðsvæði lungna, býkúpulungu.

Mismunargreining:

1. eitrun vegna lífræns ryks (organic dust toxic syndrome)
2. smitandi lungnabólga
3. eitifrumuhvítblæði (lymphocytic leukemia)
4. sarklíki (sarcoidosis)
5. langvinn beryllíumsótt (chronic beryllium disease)
6. millivefslungnasjúkdómur af völdum lyfja
7. berkjubólgulokun með trefjunarlungnabólgu (bronchiolitis obliterans with organizing pneumonia)
8. allar gerðir langvinnrar dreifðrar lungnatrefjunar

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Þótt einkenni komi venjulega fram við háan styrk mótefnavaka í vinnuumhverfi eru ekki mikil tengsl á milli skammts og áhrifa.

Hámarkslengd útsetningar: Frá nokkrum mínútum upp í nokkra mánuði.

Hámarks dultími:

- bráð gerð: 8 klukkustundir
- millibráð gerð: 8 dagar
- langvinn gerð: eitt ár

Lungnasjúkdómar af völdum innöndunar ryks og trefja úr bómúll, hör, hampi, jútu, sísalhampi og krömdum sykurreyr

Skilgreining orsakavalds

Innandað ryk úr bómull (stoðblöð, laufblöð, stíkar), hör (stíkar), hampi, jútu, sísalhampi og krömdum sykurreyr.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Vinna þar sem starfsfólk er útsett fyrir innöndun ryks og plöntutextiltrefja: t.d. sláttur, kembering, teikning, greiðsla, spuni, vinding og snúningur (bómull, hör, hampur, júta, sísalhampur) og sykurreyrsvinnsla (kraminn sykurreyr).

Innöndun ryks og trefja úr bómull, hör, hampi, jútu og sísalhampi veldur klínískum einkennum sem líkjast einkennum plönturykslungnakvilla (byssinosis), en kraminn sykurreyr veldur annars konar kvilla, sykurreyrslungnakvilla (bagassosis), sem er ákveðin gerð ytri ofnæmislungnabólgu. Sjá færslu nr. 304.01 í viðauka I, *Ytri ofnæmislungnabólga*.

Áhrif á heilsu

1. Staðbundin áhrif

☐ Ertandi áhrif

Lífrænt ryk af þessum toga veldur ertingu í slímhúð.

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

2. Almenn áhrif

☐ Plönturykslungnakvilli

Plönturykslungnakvilli (byssinosis) er almennt heiti sem er notað um öndunarfarasjúkdóm meðal starfsfólks sem er útsett fyrir ofangreindum efnum. Lítið er vitað um virkni og orsakir jurtaþráðalungnaryks. Líklegasta orsökina er inneitur baktería sem lifa á textiltrefjum.

Plönturykslungnakvilla hefur nýverið verið skipt í „bráða“ og „langvinna“ gerð.

☐ Vinnutengdur astmi

Útsetning fyrir ryki frá bómull, hör, hampi, jútu og sísalhampi veldur stundum atvinnutengdum ofnæmisastma.

Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*.

☐ Sykurreyrslungnakvilli

Útsetning fyrir mygluðum sykurreyr getur valdið ytri ofnæmislungnabólgu.

Sjá færslu nr. 304.01 í viðauka I, *Ytri ofnæmislungnabólga*.

□ Bráður plönturykslungnakvilli

Þessi kvilli kemur fram á fyrsta degi útsetningar eftir nokkurra klukkustunda aðleiðslutíma. Einkenni eru m.a. skjálfti, þyngsli fyrir brjósti, mæði, hiti og lasleiki. Einkennin hverfa eftir einn til tvo daga. Ef útsetning byrjar aftur koma einkennin aftur. Hlutlæg einkenni eru fá: hljóð geta heyrst við hlustun. Skert lungnastarfsemi kemur fram á bráðu stigi. Það eru engin sérstök öndunar-, mynd- eða sermieinkenni.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir þessu plönturyki,
- og, ef það er í boði:
 - vöktun lofts á vinnustað: leiðbeiningargildi: styrkur í lofti yfir $0,2 \text{ mg/m}^3$ (heildarryk).

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar klukkustundir. Fimm klukkustunda útsetning fyrir $0,5 \text{ mg/m}^3$ ryki. (samkvæmt breskum viðmiðunargildum)

Hámarks dultími: 48 klukkustundir.

□ Langinn áhrif

Langvinnur plönturykslungnakvilli

Teppandi öndunarfærasjúkdómur með síðkominni miðlungs eða alvarlegri mæði og þyngslum fyrir brjósti sem ágerast smám saman yfir vinnuvíkuna og nokkurra ára tímabil. Skjálfti og lasleiki, eins og lýst er undir bráðum áhrifum, sem minnka smám saman eftir því sem árin líða.

Hlutlæg einkenni: minnkun þvingaðs útöndunarrúms (Forced Expiratory Volume) á 1 sekúndu (FEV₁). Í alvarlegum tilfellum má sjá lækkingu á þvingaðri öndurarrým (Forced Vital Capacity, FVC).

Yfirleitt sjást engin merki á myndum.

Viðmið útsetningar:

Sykurreyrslungnakvilli: sjá skjal um ytri ofnæmislungnabólgu.

Lágmarksstyrkur útsetningar:

Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- sjúkrasögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir þessu plönturyki,
- og, ef það er í boði:
 - vöktun lofts á vinnustað: leiðbeiningargildi:
styrkur í lofti yfir $1,5 \text{ mg/m}^3$ (heildarryk),
einkenni geta komið fram við lægri rykstyrk, til dæmis ef raunveruleg útsetning hefur átt sér stað í meira en 20 ár,
- Plönturykslungnakvilli: langvinn berkjubólga og lungnaþemba geta flækt greiningu. Taka þarf tillit til annarra þátta eins og reykinga.

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ára útsetning fyrir ryki við styrk $1,5 \text{ mg/m}^3$.

Hámarks dultími: Fimm ár.

Greiningarskilmerki:

**Tafla 1. Alvarleikaflokkun plönturykslungnakvilla samkvæmt
Alþjóðaheilbrigðisstofnuninni**

Alvarleikaflokkun	Einkenni
Stig 0	Engin einkenni
Plönturykslungnakvilli	Þrengsli fyrir brjósti og/eða mæði flesta fyrstu daga vinnuvikunnar
Stig B1	
Stig B2	Þrengsli fyrir brjósti og/eða mæði á fyrsta og síðari dögum vinnuvikunnar
Ertíng í öndunarfarum	
Stig RTI 1	Hósti sem tengist útsetningu fyrir ryki
Stig RTI 2	Þrálátt öndunarfaraslím (þ.e. flesta daga 3 mánuði ársins) sem byrjar eða versnar vegna útsetningar fyrir ryki
Stig RTI 3	Þrálátt öndunarfaraslím sem byrjar eða versnar vegna útsetningar fyrir ryki, annað hvort með versnun veikinda fyrir brjósti eða er viðvarandi í 2 ár eða lengur
Lungnastarfsemi	
Bráðar breytingar	
Engin áhrif	Stöðug ^a lækkun FEV ₁ sem er minni en 5% eða aukning í FEV ₁ , á meðan vakt stendur
Væg áhrif	Stöðug ^a lækkun á milli 5 og 10% í FEV ₁ , á meðan vakt stendur
Miðlungs áhrif	Stöðug ^a lækkun á milli 10 og 20% í FEV ₁ á meðan vakt stendur
Alvarleg áhrif	Lækkun upp á 20% eða meira í FEV ₁ á meðan vakt stendur
Langvinnar breytingar	
Engin áhrif	FEV ₁ ^b 80% af spágildi ^c
Væg til miðlungs áhrif	FEV ₁ , 60-79% af spágildi ^c
Alvarleg áhrif	FEV ₁ ^b minna en 60% af spágildi ^c

^aLækkun sem kemur fram í að minnsta kosti þremur prófum í röð sem framkvæmd eru eftir að útsetningu fyrir ryki hefur verið hætt í 2 daga eða lengur.

^bSpágildi ættu að byggjast á gögnum sem fengin eru frá staðbundnu þýði eða svipuðum þjóðernis- og þjóðfélagshópum.

^cMeð forvaktarprófi sem er framkvæmt eftir að útsetningu fyrir ryki hefur verið hætt í 2 daga eða lengur.

Öndunarfærasjúkdómar af völdum innöndunar ryks frá kóbalti, tini, baríum og grafíti

Skilgreining orsakavalds

Öndunarfærasjúkdómar af völdum innöndunar ryks frá kóbalti, tini, baríum og grafíti einkennast af langvinnum lungnasjúkdómum, þar á meðal ef um er að ræða útsetningu fyrir:

Kóbalt – atvinnutengdur astmi (Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, **Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins**) og/eða millivefslungnasjúkdómur (*harðmálmssjúkdómur*), sem leiðir til millivefstrefjunar.

Tin og baríum – góðkynja ryklungu án trefjunar, venjulega einkennalaus og án breytinga á lungnastarfsemi (*stannosis, baritosis*).

Grafít – trefjandi ryklungu (*graphitosis*), með svipuð klínísk einkenni og kolanámuryklungu (coal miners-pneumoconiosis) (sjá að ofan).

Staðbundin áhrif

Mikil útsetning fyrir kóbalt-, baríum- og tinryki og -gufum getur valdið ertingu í augum, húð og slímhúð (þar á meðal efri og neðri öndunarvegi).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Kóbalt: Framleiðsla á málm-keramikvörum, volframkarbíðverkfærum, demantsköntuðum karbíðverkfærum, slípun á málmverkfærum, kóbaltstál, demantsslípun og leirmunaskreytingar.

Tin: Námuvinnsla, bræðsla, hreinsun, framleiðsla og notkun tinblendis og lóðtins.

Baríum: Baríumsúlfat er notað við framleiðslu á geislaþéttum efnum og sem grunnur fyrir framleiðslu hvítra litarefna. Útsetning getur átt sér stað við vinnslu á málmgrýti og á síðari stigum iðnaðarvinnslunnar.

Leysanleg efnasambönd: Þau eru notuð við framleiðslu á gleri, gervigúmmí, pláqueyði, litarefnum, í matvælaiðnaði og við framleiðslu á rafeindaíhlutum.

Grafít: Grafítnám og -fræsing, leirkerasmíð, stál, járn, smurefni, rafskaut og framleiðsla bílaíhluta. Vinnutengd útsetning getur átt sér stað við framleiðslu á gervigrafíthlutum, málmgrýtivinnslu við framleiðslu á gervigrafíti úr kolum eða jarðolíu.

Greiningarskilmerki

Saga og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna eða langvarandi útsetningu fyrir ryki eða gufum sem innihalda þessi efni. Vöktun lofts á vinnustað.

Röntgenmynd af brjóstakassa: dreifðar niðurstöður á röntgenmynd: einkennandi fyrir ryklungu sem eru ekki trefjandi (í *stannosis* og *baritosis*); eða trefjandi (í *graphitosis*); í *harðmálmssjúkdómi* – upphaflega netlaga mynstur, í lengra komnum tilfellum - smáhnúður.

Próf á lungnastarfsemi: Takmarkandi (*harðmálmssjúkdómur*, *graphitosis*) eða teppandi (astmi af völdum kóbalt) breytingar, eða blandaðar breytingar; í *stannosis* og *baritosis* sjást venjulega engar breytingar á lungnastarfsemi. Í *harðmálmssjúkdómi* og *graphitosis* getur komið fram minnkun á loftflutningsgetu.

Í sumum tilfellum er hægt að afla frekari gagna með lungnaskolun (*harðmálmssjúkdómur*), hrákaprófi (tilvist grafitagna í *graphitosis*) eða vefjasýni úr lungum.

Viðmið útsetningar

Kóbalt

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna vísbendingar um endurtekna eða langvarandi útsetningu fyrir kóbalttryki og -gufum ($>0,05 \text{ mg/m}^3$).

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Enginn.

Tin

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi/endurtekna útsetningu fyrir tinoxíðryki eða -gufum;
- og, ef það er í boði:
- Vöktun lofts á vinnustað

Leiðbeiningargildi; Styrkur í lofti $>2\mu\text{g/m}^3$ ólífræns tins

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár.

Hámarks dultími: Fimm ár.

Baríum:

Lágmarksstyrkur útsetningar

Ertandi áhrif:

Mengun í lofti vel yfir $0,5 \text{ mg/m}^3$

Sjá kafla um *Atvinnutengda ertingu húðar og slímhúðar* í færslu nr. 202 í viðauka I.

Almenn áhrif:

Vöktun lofts á vinnustað

Styrkur í lofti $> 10\text{mg/m}^3$ [ef um er að ræða kristallað kísil myndi styrkurinn sem veldur áhrifum vera mun minni (sjá skjal um kísillungu)]

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár.

Hámarks dultími: Fimm ár.

Grafít

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um útsetningu fyrir grafíttryki, vöktun á lofti á vinnustað;

Leiðbeiningargildi: styrkur í lofti vel yfir 10mg/m^3 fyrir gervigrafít, $2,5\text{mg/m}^3$ fyrir öndunarhæfan hluta náttúrulegs grafíts.

Lágmarkslengd útsetningar: Fimm ár.

Hámarks dultími: Fimm ár.

Vefjajárn (siderosis)

Skilgreining orsakavalds

Gufur eða ryk úr málmjárnri eða járnoxíði.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Járn- og stálvöltun eða slípun, fjarlægja umframmálm, raf- og logsuða, málm-, gler- eða steinslípun með járnnoxíðdufti, ketilshreinsun, nám eða mólun járngrýtis, nám eða fræsing smergils, segulbandsframleiðsla, framleiðsla litarefna.

Eituráhrif

1. Staðbundin áhrif

- Erting slímhúðar við mikla útsetningu

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur.

Lágmarkslengd útsetningar: Tafarlaus.

Hámarks dultími: Nokkrar mínútur fyrir bráð ertandi áhrif.

2. Áhrif á lungu

- Vefjajárn: góðkynja ryklungu

Greiningarskilmerki:

Langvarandi útsetning fyrir járnryki í starfi

Einkennalaus

Röntgenmynd af brjóstkassa eða tölvusneiðmynd sem sýnir mörg útbreidd lítil ský með mikinn þéttleika. Hilar-kirtlar ekki stækkaðir en geta virst geislagleypnir. Engar fleiðrubreytingar.

Eðlileg lungnastarfsemi.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur.

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár (3 ár við mjög mikla útsetningu)

Hámarks dultími: Enginn.

- Blönduð ryklungu geta komið fram vegna samhliða útsetningar fyrir járnri og öðru ryki, t.d. járn-kísillungu sem koma fram vegna samhliða útsetningar fyrir járngufum og kísli.

Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins

Skilgreining orsakavalds

Atvinnutengdur astmi er sjúkdómur sem einkennist af bólgu í öndunarvegi, afturkræfri takmörkun á breytilegu loftflæði og ofviðbrögðum í öndunarvegi af orsökum og við skilyrði sem rekja má til tiltekins starfsumhverfis. Nánar tiltekið kemur hann fram við útsetningu á vinnustað fyrir ryki, gasi eða gufum í lofti. Atvinnutengdur ofnæmisastmi einkennist af dultíma (sjá viðmið útsetningar) og þegar hann hefur átt sér stað getur hann komið upp við útsetningu fyrir lágmarksstyrk örvunarefnisins á vinnustaðnum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Annað hvort efni með mikinn mólmassa (venjulega sykruhvítur) af líffræðilegum uppruna eða efnafræðileg efni með lítinn mólmassa. Algengustu orsakir atvinnutengds ofnæmisastma eru taldar upp hér að neðan. Listinn er opinn.

Greiningarskilmerki

Greiningin á astma er staðfest með því að tengja mæði við eitt eða fleiri af eftirfarandi:

- berkjuteppa minnkar verulega við inntöku berkjuvíkkandi lyfja með innöndun
- ósértæk ofursvörun í berkjum
- auknar dægursveiflur í lungnastarfsemi.

Til að greina atvinnutengdan astma þarf að sýna fram á skýr tengsl á milli útsetningar fyrir orsakavaldinum og bæði klínískra og lífeðlisfræðilegra breytinga. Lungnastarfsemi og berkjuviðbrögð geta orðið eðlileg eftir að útsetningu í starfi lýkur. Atvinnutengdur astmi sem stafar af efnum með mikinn mólmassa og sumum efnafræðilegum efnum tengist framleiðslu sérstakra IgE-mótefna.

Saga:

- útsetning í starfi fyrir efni sem vitað er að valdi atvinnutengdum astma
- röð einkenna sem eru í beinu sambandi við vinnu. Köst geta byrjað nokkrum mínútum eða nokkrum klukkustundum (fer eftir ofnæmisvakanum) eftir útsetningu
- einkenni koma aftur fram þegar viðkomandi einstaklingur verður aftur útsettur fyrir sama efni

Skoðun:

Ekki er víst að nein klínísk einkenni sjáist við skoðun en hægt er að greina blísturshljóð (rhonchi) við hlustun á lungum á meðan astmakasti stendur.

Rannsóknir:

Fyrir efni sem kalla fram sértæk IgE mótefni er hægt að nota húðstungur eða sermipróf til að meta næmi. Margir starfstengdir ofnæmisvakar eru ekki staðlaðir og upplýsingar um næmi og sértæki húðstungna eða sermiprófa eru ekki alltaf tiltækar.

Afla má vísbendinga með:

- raðeftirliti með hámarksútöndunarflæði eða öndunarmælingu á tímabilum þegar viðkomandi einstaklingur er við vinnu og ekki við vinnu
- sértæku innöndunarprófi (berkjuörvunarpróf) Þetta próf er ekki nauðsynlegt til að bera kennsl á sjúkdóm en getur átt við þegar vafi leikur á greiningu til að ákvarða nákvæmlega orsakavaldinn og við rannsókn á nýjum orsökum atvinnutengds astma. Prófið ætti aðeins að framkvæma á sérhæfðum stofnunum þar sem viðeigandi búnaður er fyrir hendi.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki tilgreindur, þar sem ekki eru til næg gögn um útsetningarmörk atvinnutengds astma og breytileika í næmi einstaklinga.

Lágmarkslengd útsetningar: Atvinnutengdur ofnæmisastmi þarfnast næmingartímabils sem er venjulega allt frá nokkrum vikum upp í nokkur ár. Í sérstökum tilfellum er hugsanlegt að nokkrir dagar nægi.

Hámarks dultími: Ekki meira en 48 klukkustundir frá útsetningu fyrir ofnæmisvaka þar til klínísk einkenni koma fram hjá næmum einstaklingi. Næming og atvinnutengdur astmi koma aðeins fram í starfi sem veldur útsetningu fyrir orsakavaldinum.

Aðleiðslutími: Frá nokkrum vikum upp í nokkra mánuði. Í sérstökum tilfellum getur hann verið nokkrir dagar.

Algengustu orsakir atvinnutengds ofnæmisastma

Sýnt hefur verið fram á að mörg efni á vinnustöðum geti framkallað atvinnutengdan astma. Á meðal staðfesta efna má nefna eftirfarandi:

Efni með mikinn mólmassa

- ofnæmisvakar úr dýrum (t.d. tilraunadýramótefnavakar, kúamótefnavakar)
- liðdýr (t.d. kornmítlar)
- ofnæmisvakar úr plöntum (t.d. hveiti, rúgur og sojamjöl, náttúrulegt gúmmílatex)
- ensím (t.d. próteasi, amýlasi)

Efni með lágan mólmassa:

- díísósýanat (t.d. tólúendiísósýanat, dífenýlmetandiísósýanat)
- sýruanhýdríð (t.d. þalsýruanhýdríð, trimellítínanhýdríð)
- amín (t.d. etýlendíamín, parafenýlendíamín)
- mýkjar (t.d. kólófóníum)
- sumt viðarryk (t.d. vestrænn risalífviður (western red cedar))
- málmar (t.d. platínusölt)
- lyf (t.d. spíramýsín, pensillín, psyllium)
- sæfiefni (t.d. glútaraldehýð, klóramín-T)
- plast (t.d. akrýlat)

-

Listinn er ekki tæmandi.

Ofnæmisnefbólga af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins

Skilgreining orsakavalds

Atvinnutengd ofnæmisnefbólga er sjúkdómur sem einkennist af ofnæmisbólgu í nefslímhúð, með nefstíflu, nefrennsli og hnerra af orsökum og við skilyrði sem rekja má til tiltekins starfsumhverfis. Nánar tiltekið kemur hún fram við útsetningu á vinnustað fyrir ryki, gasi eða gufum í lofti. Atvinnutengd nefbólga getur verið undanfari atvinnutengds astma, sérstaklega ef hann stafar af ofnæmisvaka með mikinn mólmassa.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Efni sem orsaka atvinnutengda ofnæmisnefbólgu eru svipuð og í tilviki atvinnutengds astma (Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*).

Greiningarskilmerki

Til að greina atvinnutengda nefbólgu þarf að sýna fram á skýr tengsl á milli útsetningar fyrir orsakavaldinum og klínískra breytinga.

Saga:

- útsetning í starfi fyrir efni sem vitað er að valdi atvinnutengdri nefbólgu
- mynstur einkenna sem eru í beinu sambandi við útsetningu í starfi
- einkenni koma aftur fram þegar viðkomandi einstaklingur verður aftur útsettur fyrir sama efni

Skoðun:

Fremri nefspeglun kann að sýna slímhúðarbólgu og bjúg.

Rannsóknir:

Fyrir efni sem kalla fram sértæk lgE mótefni er hægt að nota húðstungur eða sermipróf til að meta næmi. Margir starfstengdir ofnæmisvakar eru ekki staðlaðir og upplýsingar um næmi og sértæki húðstungna eða sermiprófa eru ekki alltaf tiltækar. Nota má mælingar á loftflæði í nefi og ofnæmisvakasértæk neförvunarpróf til að styðja við greiningu atvinnutengdrar nefbólgu.

Viðmið útsetningar eru svipuð og í tilviki atvinnutengds astma (Sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, *Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins*).

Krabbameinssjúkdó mar í efri öndunarvegi af völdum ryks frá viði

Skilgreining orsakavalds

Ryk (ómeðhöndlað eða meðhöndlað) af hörðum og mjúkum viðartegundum, þar með talið krossviði.

Harðviður (sérstaklega eik og beyki) virðist vera meira krabbameinsvaldandi.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Sögun, fræsing, heflun, slípun og önnur meðferð viðar.

Illkynja áhrif

8. Krabbamein í nefi eða afholum nefs og kirtilkrabbamein.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur.

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár.

Hámarks dultími: 20 ár.

Fyrir önnur góðkynja áhrif af viðarryki, sjá færslu nr. 304.06 í viðauka I, **Ofnæmisastmi af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins**, og færslu nr. 304.07 í viðauka I, **Ofnæmisnefbólga af völdum innöndunar efna sem stöðugt er viðurkennt að valdi ofnæmi og liggja í eðli starfsins**.

Langvinn teppandi berkjubólga eða lungnaþemba hjá námumönnum sem vinna í kolanámum neðanjarðar

Skilgreining orsakavalds

Hósti og hráki flesta daga í að minnsta kosti þrjá mánuði á ári tvö ár í röð. - Langvinn teppandi berkjubólga tengist verulegri teppandi skerðingu.

Langvinn teppandi berkjubólga getur ágerst á nokkrum árum með tímabilum versunar og lungnaþembu. Lungnaþemba er skilgreind sem eyðilegging lungnablöðruveggja.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Vinna neðanjarðar í kolanámum.

Birtingarmyndir

Langvarandi útsetning fyrir kolanámuryki getur valdið langvinnri teppandi berkjubólgu eða lungnaþembu. Þessir sjúkdómar hafa sterk tengsl við sigarettreykingar. Þótt áhættan hjá kolanámumönnum sé óháð sigarettreykingum eykst hún töluvert við reykingar. Þar sem tóbaksreykur er algengasta orsök langvinnrar berkjubólgu og lungnaþembu verður að íhuga hann vandlega samhliða útsetningu í starfi þegar ákvarðað er hvort orsök sé starfstengd.

Greiningarskilmerki

- Langvinn berkjubólga (hósti og hráki) flesta daga í a.m.k. þrjá mánuði á ári í tvö ár samfleytt, ásamt teppandi öndunarskerðingu í lungnaprófum.
- Grunur getur verið um lungnaþembu vegna mæði við áreynslu, teppandi öndunarskerðingar með auknu heildarrúmmáli lungna og/eða blöðru á röntgenmynd eða tölvusneiðmynd af brjóstkassa.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Staðfesting starfstengdrar útsetningar í kolanámu neðanjarðar, ef mögulegt er metin út frá:

Sögu og vinnuaðstæðum sem leiða í ljós að hægt er að anda að sér umtalsverðu magni af ryki eða sem nemur u.þ.b. 100 mg/ m³ á ári eða meira.

Lágmarkslengd útsetningar: 5 ár.

Hámarks dultími: Ekki er hægt að ákvarða tiltekinn hámarkstíma þar sem tilurð sjúkdómsins er afleiðing uppsafnaðs skammts.

Berkju- og lungnasjúkdómar af völdum ryks eða gufa frá áli eða efnasamböndum þess

Skilgreining orsakavalds

Ál er silfurlitaður mjúkur og mótanlegur málmur. Ál er svo hvarfgjarnt að það kemur ekki fyrir hreint í náttúrunni. Það kemur fyrir í umhverfinu sem áloxíð (súrál), hýdroxíð, flúoríð, klóríð, brómíð, súlfat, nítat og silíkat.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Útsetning í starfi getur átt sér stað við: vinnslu á bákíti, frumálframleiðslu, í málmvinnsluiðnaði (framleiðsla og vinnsla á málmböndum), suðu, í efnaiðnaði (við framleiðslu á ýmsum efnum sem eru byggð á súráli), framleiðslu og notkun gervislípiefna og framleiðslu sprengiefna og flugelda. Álsambönd eru líka notuð við framleiðslu á gleri, keramik, gúmmí, viðarvörn, lyfjum og til að gera vefnaðarvörur vatnsheldar.

Skaðleg áhrif

❑ Takmarkandi lungnasjúkdómur

Útsetning fyrir áldufti sem er undir míkron stærð (trefjóttar agnir og agnir sem eru ekki trefjóttar) getur valdið trefjun í lungum sem kallast álryklungu (aluminosis). Það er lítilsháttar trefjun sem einkennist af hægri og góðkynja þróun. Tengsl eru á milli magns trefjunar og lengdar útsetningar og magns áls í lungum. Lungnainnihald í einstaklingum sem eru ekki útsettir í starfi er um 50 mg/kg blautþyngdar. Álinnihald í lungum þarf að vera um 1000 mg/kg þurrþyngdar til að trefjun hefjist.

Shavarsveiki (Shaver's disease) er sögulegt dæmi um hraða og versnandi millivefstrefjun í lungum. Hún kom fram vegna innöndunar álgufa ásamt kísildíoxíði og var rakin til notkunar á bákíti sem innihélt meira en 30% kísildíoxíð. Öndunaráhrif voru alvarleg og fylgikvillar eins og lungnabólga, lungnaþemba og dauði voru algengir. Nútíma eftirlitsráðstafanir kunna að hafa dregið úr áhættunni. Trefjunargeta álryks hefur ekki verið ákvörðuð. Ennfremur var innandað súrál í duftformi notað til að koma í veg fyrir kísillungu.

Greiningarskilmerki:

Einkenni: Mæði og þurr hósti, en ekki er víst að nein einkenni séu til staðar á fyrstu stigum.

Klínísk einkenni: Merki um trefjasjúkdóm í lungum t.d. lungnabrakhljóð við hlustun en á fyrstu stigum eru engin klínísk einkenni.

Lungnastarfsemi: Takmarkandi eða blönduð væg skerðing. Almennt minnkar lungnastarfsemi eftir því sem litlum skýjum fjölga.

Röntgenmynd af brjóstkassa: Niðurstöður eru allt frá millivefsíferðum til lítilsháttar fjölgunar lítilla kringlóttra eða óreglulegra skýja.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt metin, út frá:

- Sögu og vinnuaðstæðum sem sýna vísbendingar um útsetningu fyrir miklu magni af áli, og ef það er í boði:
- Niðurstöðum vöktunar lofts á vinnustað. Núverandi upplýsingar benda til þess að magn súrals í lofti upp á 10 mg/m^3 á 37 ára tímabili valdi álinnihaldi í lungum sem nemur 900 mg/kg .

Lágmarkslengd útsetningar: 10 ár, en er breytilegt eftir styrk útsetningar.

Hámarks dultími: Ekki er hægt að ákvarða tiltekinn hámarkstíma þar sem meinsemdirnar eru afleiðing uppsafnaðs skammts.

□ Kerskálaastmi

Kerskálur eru málmker sem eru notuð við rafgreiningu súrals. Gufur frá kerskálum geta valdið astmatengdum einkennum með áframhaldandi skerðingu á lungnastarfsemi jafnvel eftir að útsetningu í starfi lýkur. Ekki er vitað hvaða tiltekna efni veldur þessum einkennum. Sjúkdómsmyndunin er talin vera ofsvörun í berkjum sem sennilega stafar af efnum í kerskálaumhverfinu sem hafa sterk ertandi áhrif á öndunarfæri (vetnisflúoríð, brennisteinsdíoxíð, flúoríð í svífryki). Kerskálagufur innihalda einnig vanadíum sem vitað er að veldur astma. Einnig hefur verið greint frá köstum sem svipar til kerskálaastma í öðrum iðnaði þar sem starfsfólk er útsett fyrir álflúoríðsamböndum (K_3AlF_6 , AlF_3) og krýólíti (Na_3AlF_6).

Greiningarskilmerki:

Einkenni: Þyngsli fyrir brjósti, mæði, hósti án uppgangs og önghljóð.

Þessi einkenni geta komið fram á vinnutíma en oftast nokkrum klukkustundum eftir að vinnu lýkur (tafin byrjun).

Einkennin eru vinnutengd og verða tíðari við endurtekna útsetningu en skána svo þegar viðkomandi einstaklingur er frá vinnu. Búast má við að einkenni færist til betri vegar þegar útsetningu er hætt. Þegar aukin svörun í berkjum hefur komið fram hættir henni til að vera viðvarandi. Ofnæmishneigð virðist ekki hafa þýðingu fyrir upphaf og horfur.

Klínísk einkenni: Sömu einkenni og í berkjuteppu, t.d. blísturshljóð við

hlustun. Við mismunargreiningu ætti að huga að öðrum orsökum astma.

Lungnastarfsemi: berkjuteppa sem getur gengið til baka með berkjuvíkkandi lyfjum, berkjuteppa sem stafar af ósértækum berkjusamdrætti (metakólínpróf), eðlileg loftflutningsgeta, verulegur breytileiki í hámarksútöndunarflæði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki er hægt að ákvarða tiltekinn lágmarksstyrk því ekki er vitað hvaða tilteknu efni valda sjúkdómnum og hver viðmiðunarmörkin eru.

Lágmarkslengd útsetningar: Sjúkdómurinn getur komið fram innan nokkurra vikna frá fyrstu útsetningu eða sjaldnar eftir nokkurra ára millibil.

Hámarks dultími: Nokkrar klukkustundir.

Berkju- og lungnasjúkdómar af völdum ryks frá basísku gjalli

Skilgreining orsakavalds

Basískt gjall (Thomas-gjall) er aukaafurð á formi fíns dufts sem skilur sig frá við málmbæðslu og flýtur sem bráðið lag á fljótandi málm. Það verður til við framleiðslu stáls með Thomas-aðferð. Brunnið dólómít hvarfast við fosfór úr hrájárni og myndar breytifóður (converter lining). Það samanstendur af oxíðum fosfórs, sílikons, kalsíums, járns, áls, magnesíums og mangans sem er mengað af vanadíum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Sögulega, járnframleiðsla, gjallframleiðsluvélar. Basískt gjall var notað sem áburður. Sjaldgæfur sjúkdómur sem hefur aðallega sögulega þýðingu.

Eituráhrif

1. Bráð og meðalbráð áhrif

Ósértæk áhrif eru bráð berkjubólga með hósta, hráka, kokbólgu, barkakýlisbólgu, barkabólgu, bráð efnalungnabólga með hita, skjálfta, hósta, mæði og höfuðverk. Klínísku einkennin líkjast smitandi lungnabólgu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Ekki þekktur.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir dagar.

Hámarks dultími fyrir upphaf sjúkdóms: Nokkrir dagar.

2. Langvinn áhrif

Langvinn berkjubólga og lungnaþemba eru mögulegar.

Smit- eða sníklasjúkdómar sem berast í menn með dýrum eða leifum dýra

Almenn atriði sem hafa þarf í huga

Margir smitsjúkdómar geta borist í menn vegna útsetningar í starfi fyrir dýrum eða úrgangsefnum þeirra. Í þessum kafla er fjallað um **mjógyrmasyki** (leptospirosis), **hérasótt** (tularemia), **Lyme-sjúkdómur** (Lyme disease), **fuglasótt** (psittacosis), **fuglaflensu** (avian influenza), **huldusótt** (Q fever) og **ámlu** (erysiploid).

Eftirfarandi hópar eru í mestri hættu á að sýkjast af þessum sjúkdómum: bændur, aðallega dýraræktendur, starfsfólk sláturhúsa, slátrarar, kjötpökkunarfólk, landbúnaðarverkfræðingar, starfsfólk á rannsóknarstofum, starfsfólk sem fæst við framleiðslu dýraskinns, skógræktarstarfsfólk og starfsfólk sem fæst við dýralækningar.

Sumir sjúkdómar í mönnum sem án efa berast með sýktum dýrum eru of sjaldgæfir til að ástæða sé til að fjalla um þá hér. Þeir verða aðeins greindir sem atvinnusjúkdómar samkvæmt einstaklingsbundnu mati í hverju tilfelli, eða sem fylgikvilli vinnuslyss, einkum eftir bit eða stungur (hundaæði, pasteurella-sýking, malaría o.s.frv.).

Mjógyrmasyki (leptospirosis)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Mjógyrmasyki stafar af *Leptospira interrogans* flókanum. *Leptospira*, eða mjógyrmi, eru mjóar, mjög hreyfanlegar gormlaga bakteríur (spirochaetes) með bogna enda. Lífverurnar eru sýnilegar í smásjá með myrksjárskoðun og silfurlitun. Þær skiptast í 19 sermihópa.

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

Nagdýr, einkum rottur, eru mikilvægustu hýslarnir. *Rattus norvegicus* og *Mus musculus* bera breitt svið sermigerða, þótt önnur dýr eins og nautgripir, svín, geitur, hundar, refir og stúfmýs geti líka verið sýkt. Lífveran getur lifað í hýslinum án þess að valda sjúklegum breytingum. Útsetning fyrir þvagi þessara dýra er algengasta smiðleiðin í menn.

2.2 Áhættuhópar

Fólk sem starfar í umhverfi þar sem mikið er um rottur eða í nálægð við sýkt efni eða vatn er í mestri hættu. Þar á meðal er starfsfólk í landbúnaði (sérstaklega fólk sem vinnur á hrísgrjónaökum), holræsastarfsfólk, námuverkamenn, dýralæknar, starfsfólk sláturhúsa, fiskvinnslufólk og hermenn.

3. Klínískur sjúkdómur

3.1. Einkenni

Meðgöngutími sjúkdóms er 2 til 20 dagar og fer eftir svörun hýsilsins og magni örvera. Ef um vægan sjúkdóm er að ræða er hugsanlegt að einkenni séu aðeins lágur hiti, en alvarlega formið (Weils-sjúkdómur) einkennist af gulu, nýrnabilun og blæðingum. Lost getur átt sér stað.

Sjúkdómurinn skiptist í tvö stig: blóðsýkingarstig sem varir í 4 til 7 daga og einkennist af hita, höfuðverk, vöðvaverkjum og augnslímhúðarsýkingu, á meðan nýrnabilun og gula (10%-20%) eru sjaldgæf en alvarleg einkenni. Ónæmisfasi varir svo í fjóra til 30 daga. Á ónæmisstiginu hverfa gormlaga bakteríurnar úr flestum vefjum. Æðahjúpsbólga, útbrot, heilahimnubólga, heilabólga og mergbólga geta komið fram. Lifra- og nýrnaafbrigði halda áfram frá fyrsta stigi.

3.2 Rannsóknarstofugreining

Saga um útsetningu fyrir umhverfi þar sem mikið er um rottur er mjög gagnleg við að aðgreina mjógyrmasýki frá öðrum sjúkdómum sem einkennast af hita. Hvítfrumnafjölgun með daufkyrningafjölgun (og í 40% tilvika blóðflagnafæð) með auknu magni fibrínógens í plasma ásamt óeðlilegum niðurstöðum þvagrannsóknar og mjógyrmasýklum í þvagi. Niðurstöður lifrarprófa kunna að vera óeðlilegar. Eftir aðra viku sjúkdómsins verður einangrun lífverunnar ólíklegri en þá er sermisfræði mikilvæg. Stórsæ kekkjun á sýnisglæri er gott skimunarpróf í bland við smásæ kekkjupróf þar sem 1:100 títrun dugar til að gefa til kynna fyrri sýkingu.

3.3 Horfur

Bati er reglan en eldri sjúklingar og einstaklingar sem eru með alvarlegar nýrna-, blóð- og lifrabreytingar geta dáið. Nýrnaskilun hefur dregið mjög úr dánartíðni og langtímaeftirlit með skilunarsjúklingum gefur til kynna góðan bata á nýrnastarfsemi.

Viðmið útsetningar:

Bráðar sýkingar og fylgikvillar þeirra:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Hámarks dultími: Þrjár vikur.

Hérasótt (tularemia)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Hérasótt (tularemia) orsakast af *Franciscella tularensis*. Fjöldi dýrategunda getur smitast af þessum gram-neikvæða stafgerli og menn geta auðveldlega smitast, oftast við beina snertingu. Sjúkdómurinn einkennist venjulega af húðskemmdum með svæðisbundnum hnoðaofvexti (ganglion hypertrophy).

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

Mörg dýr eru náttúrulegir smitberar *F. tularensis*. Þar á meðal eru einkum hérar, kanínur, íkornar, múrmeldýr, bísamrottur, refir, mýs, rottur, kornhænur og fasanar. Menn eru mjög næmir fyrir hérasótt. Bakteríurnar komast oftast beint í gegnum húðina, jafnvel þar sem engin húðskemmd er fyrir hendi, og smitast aðeins sjaldan í gegnum skordýr (blóðmítla). Stafgerlarnir geta líka komist inn í líkamann í gegnum slímhúð, meltingarveg eða öndunarfæri.

2.2 Útsettir hópar

Veiðiverðir, skógræktarfolk, fólk sem vinnur við dýraeldi, slátrun og flutninga á dýrum, fólk sem annast kanínur, héra og önnur lítil loðdýr, framleiðsla dýraskinns, rannsóknarstofuvinna sem felur í sér snertingu við kanínur og lítil nagdýr.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Meðgöngutími sjúkdóms er venjulega þrír til fimm dagar. Klínísku einkennin fara aðallega eftir smitleiðinni, en alltaf er um að ræða hita, þróttleysi, lið- og vöðvaverki og höfuðverk. Algengasta klíníska formið er samblanda af sármyndun á sýkingarstað og svæðisbundinni eitlastækkun. Augu, lungu og meltingarvegur geta orðið fyrir áhrifum, allt eftir smitleiðinni.

3.2 Greining

Einangrun baktería í vefjaskemmdum. Sermipróf til að greina mótefni.

Viðmið útsetningar:

Lágmarks aðleiðslutími: Nokkrar klukkustundir.

Hámarks dultími: 15 dagar.

Lyme-sjúkdómur

1. Skilgreining og orsakavaldur

Lyme liðbólga orsakast af gormlaga bakteríunni *Borellia burgdorferi* og berst í menn með blóðmítlabiti. Hún einkennist af langvarandi óstaðbundnum hörundsroða og stundum liða- eða taugaröskunum.

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

Hundar og fjöldi villtra tegunda, þar á meðal dádýr, geta borið bakteríurnar. Sumar tegundir blóðmítla geta borið sjúkdóminn í menn.

2.2 Útsettir hópar

Allt skógræktarstarfsfólk á svæðum þar sem sjúkdómurinn er landlægur.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Langvinnur óstaðbundinn hörundsroði kemur fram 3 til 20 dögum eftir blóðmítlabit. Auk hörundsroða getur verið um að ræða almenn einkenni, liðverki og vöðvaverki. Heilabólga, hjartavöðvabólga og liðbólga geta komið fram.

3.2 Greining

Einangrun baktería (erfitt).

Sermipróf til að greina tiltekin mótefni.

Viðmið útsetningar:

Lágmarks aðleiðslutími: Þrír dagar.

Hámarks dultími: Einn mánuður fyrir langvinnan óstaðbundinn hörundsroða, sex mánuðir fyrir afleiðingar sem koma seint fram.

Fuglasótt (psittacosis)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Fuglasótt orsakast af *Chlamydia psittaci*. Sýking einkennist oftast af bráðum öndunarfærasjúkdómi.

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

C. psittaci berst með alifuglum og villtum fuglum. Sýkingin getur borist í menn með lofti frá fuglamenguðu umhverfi.

2.2 Útsettir hópar

Vinna sem felur í sér snertingu við fugla, alifugla eða úrgangsefni þeirra.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Eftir meðgöngutíma sem er yfirleitt ein til tvær vikur einkennist sýking venjulega af bráðri lungnabólgu með hita. Einnig getur verið um að ræða einkennalausa sýkingu.

3.2 Greining

Innanfrumueinangrun bakteríanna er erfið. Hægt er að framkvæma ýmis sermipróf til að greina mótefni. Hins vegar getur verið um að ræða víxlhvörf milli *C. psittaci*, *C. trachomatis* og *C. pneumoniae*. Auk þess getur snemmbær meðferð með tetrasyklínunum dregið úr mótefnum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarks aðleiðslutími: 48 klukkustundir.

Hámarks dultími: 21 dagar.

Fuglaflensa (avian influenza)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Fuglaflensa orsakast af ortómýxóveirunni *Influenza A*. Undirgerðir veirunnar auðkennast af sykrúhvítu-hemagglútínín (H) og neuramíníðasa (N) mótefnavökum. Hingað til hafa 15 H undirgerðir (H1-H15) og níu neuramíníðasa undirgerðir (N1-N9) verið viðurkenndar. Veiran smitar aðallega fugla en sjaldnar aðrar tegundir, þar á meðal svín og menn. Hingað til hafa allar uppkomur skæðrar fuglaflensu orsakast af veirum af undirgerðum H5 og H7. H5N1 fuglaflensa er stofn sem getur valdið heimsfaraldri þar sem hann gæti um síðir umbreytst í stofn sem er smitandi á milli manna.

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

Villtir vatnafuglar bera fuglaflensuveirur á vægu formi í alifugla en bera ekki eða dreifa beint mjög sjúkdómsvaldandi veirum. Aðrar fuglategundir, þar á meðal alifuglar, þróa með sér sjúkdóm þegar þær sýkjast af fuglaflensuveirum. Hingað til benda öll gögn til þess að náin snerting við dauða eða sjúka fugla sé helsta smitleið H5N1 veirunnar í menn.

2.2 Áhættuhópar

Starfsfólk sem vinnur við slátrun, reytingu og undirbúning sýkta fugla fyrir neyslu. Að synda í vatni sem hræjum dauðra sýktra fugla hefur verið hent í eða sem er mengað af saur frá sýktum öndum eða öðrum fuglum gæti verið önnur smitleið.

3. Klínískur sjúkdómur

3.1 Einkenni

Almennt séð hefur sýking í mönnum af þessum veirum leitt til vægra einkenna og mjög lítið er um alvarleg veikindi. Á þessu er ein undantekning: hin afar skæða H5N1 veira. Hjá mörgum sjúklingum fylgir sjúkdómurinn af völdum H5N1 undirgerðarinnar ágengu klínísku ferli með hraðri versnun og hárrí dánartíðni. Fyrstu einkennum eru hár hiti eða yfir 38°C og flensulík einkenni. Sumir sjúklingar hafa einnig verið önnur fyrstu einkennum eins og niðurgang, uppköst, kviðverki, brjóstverki og blæðingar í nefi og tannholdi. Klínísk einkenni gætu þó verið fjölbreyttari og ekki hafa allir staðfestir sjúklingar verið með einkennum í öndunarfarum. Í sumum tilfellum hefur bráð heilabólga komið fram án nokkurs öndunarfarasjúkdóms.

3.2 Greining

Algeng afbrigði sem greinast á rannsóknarstofum eru meðal annars hvítfrumnafæð (aðallega eitilfrumnafæð), blóðflagnafæð, hækkaðir amínótransferasar í sermi og vísbendingar um dreifða blóðstorknun. Einangrun og auðkenning orsakaveiru. Hægt er að prófa mótefni í sermi gegn H og N mótefnavökum fyrir sumar veiruundirgerðir.

3.3 Horfur

Frá mjög góðum til banvænna, eftir tegund sýkingar. Horfur eru lakari ef um er að ræða H5N1 sýkingu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Ekki þekkt.

Hámarks dultími: 2 til 17 dagar (miðgildi 7 dagar).

Huldusótt (Q fever)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Huldusótt orsakast af rikketsíunni *Coxiella burnetii*. Í mönnum er sýking oft væg og einkennalaus, en hún getur valdið hita með hléum og í sumum tilfellum hjartapelsbólgu og lifrabólgu.

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

Smitleiðir *C. burnetii* í menn eru aðallega tvær:

- (i) í gegnum sýkt húsdýr, einkum nautgripi og sauðfé. Menn geta smitast af mengaðri fylgju, seyti, innnyflum o.s.frv.
- (ii) í gegnum sýkt eða villt húsdýr, með blóðmítlabiti. Þessi smitleið virðist vera mun sjaldgæfari.

2.2 Útsettir hópar

Sjúkdómurinn herjar einkum á sauðfjár- og nautgripabændur, starfsfólk sláturhúsa, dýralækna og starfsfólk á rannsóknarstofum sem vinnur með bakteríurnar.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Í mönnum er sjúkdómurinn oftast vægur og einkennalaus. Í sjaldgæfum tilfellum getur hann valdið skyndilegum hita með hléum ásamt almennum einkennum. Á bráðu stigi getur verið um að ræða bráða lungnabólga með hita og meltingarröskunum. Fylgikvillar til lengri tíma eru m.a. hjartapelsbólga og fylgikvillar í lifur.

3.2 Líffræðileg greining

Erfitt er að einangra bakteríuna. Greining byggir aðallega á sermiprófum fyrir tilteknum IgG og IgM mótefnum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarks aðleiðslutími: Ein vika.

Hámarks dultími: Þrjár vikur.

Ámla (erysipeloid)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Ámla orsakast af *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Bakterían finnst í mörgum tegunda húsdýra og villtra dýra, einkum spendýrum, fuglum og lagardýrum. Menn geta smitast við beina snertingu. Sýking einkennist af húðskemmdum og er yfirleitt væg.

2. Smitleiðir

2.1 Útsetning

Margar tegundir spendýra og fugla eru smitberar *E. rhusiopathiae*. Algengast er að svín séu sýkt (sínaheimakoma). Menn smitast af sjúkdómnum við snertingu við smitbera eða veik dýr, við meðhöndlun afurða úr dýraríkinu eða hluta sem eru mengaðir af dýrunum. Smitleiðin er oftast í gegnum sár eða skrámur á húðinni.

2.2 Útsettir hópar

Veiðiverðir, skógarverðir, bændur, dýralæknar, starfsfólk sláturhúsa, trjá- og kjötvinnslufólk, svína-, nautgripa-, alifugla-, og aðrir bændur; sjómenn og fiskmarkaðsstarfsfólk, vinnsla og varðveisla matvæla úr dýraríkinu.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Oftast roða- og bjúgskemmdir á húð handa og fingra í kjölfar sárs. Þeim kunna að fylgja vandamál í liðum en sjúkdómurinn er yfirleitt vægur. Í undantekningartilfellum hefur orðið vart við hjartasjúkdóma og blóðeitrun.

3.2 Greining

Greining byggir fyrst og fremst á klínískum einkennum. Hún getur verið staðfest með því að einangra og bera kennsl á bakteríur úr meininu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarks aðleiðslutími: Nokkrar klukkustundir.

Hámarks dultími: Sjö dagar.

Stífkrampi

Skilgreining og orsakavaldur

Stífkrampi stafar af *Clostridium tetani*, loftfirrtri, gram-jákvæðri, grómyndandi stafbakteríu. Gróin eru þolin gegn þurrkun og hitun sem tryggir víðtæka dreifingu þeirra í jarðvegi og dýrum. Loftfirrtir eiginleikar bakteríunnar og eiturefnið sem hún framleiðir á fyrstu stigum vaxtar hennar gera það að verkum að stífkrampi er enn sérstaklega alvarleg afleiðing holsára, sérstaklega þar sem fáfræði og illa þróuð heilbrigðisþjónusta eru vandamál.

1. Smitleiðir

1.1 Útsetning

Hætta á heimsvísu. Jarðvegur og saur eru helstu leiðir útsetningar og sýking á sér stað í gegnum djúp og óhreinsuð sár.

2.2 Áhættuhópar

Herlið og landbúnaðarstarfsfólk eru sennilega í mestri hættu vegna aukinna líka á jarðvegsmenguðum holsárum.

2. Klínískur sjúkdómur

2.1 Einkenni

Tíminn sem líður frá meiðslum og þar til einkenni koma fram er breytilegur og getur verið allt frá einum degi til nokkurra mánaða en er þó sjaldan lengri en tvær vikur. Alvarleiki einkenna fer eftir upphaflegum vefskemmdum og smitun þeirra. Því styttri sem meðgöngutími sjúkdóms er, því alvarlegri verður sjúkdómurinn. Í flestum tilfellum byrjar sjúkdómurinn með stífni í andlitsvöðvum og vöðvakrampar fylgja í kjölfar vöðvastífleika. Ef sjúkdómurinn hefur áhrif á kok eða öndunarvöðva veldur það öndunarskerðingu. Síðar getur sjúkdómurinn haft áhrif á útlími og valdið miklum og almennum krömpum. Hjá þeim sem lifa sjúkdóminn af tekur fullur bati 4 til 6 vikur.

2.2 Rannsóknarstofugreining

Skiptir minna máli en hin alvarlegu og lífshættulegu klínísku einkenni sem greining byggir venjulega á.

2.3 Horfur

Fylgikvillar sjúkdómsins eru alvarlegustu afleiðingar stífkampa. Öndunarlömun eða lungnabólga eru algengustu og hættulegustu fylgikvillarnir, en einnig geta skemmdir á sjálfvirka taugakerfinu valdið hjarta- og æðasjúkdómum og vöðvakrampar geta valdið hryggbroti. Í ómeðhöndluðum tilfellum getur dánartíðni verið allt að 70% og fer eftir aldri, alvarleika sjúkdómsins og framboði á viðeigandi sjúkrahúsmeðferð.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Hámarks dultími: Einn mánuður.

Öldusótt (brucellosis)

Skilgreining orsakavalds

Öldusótt er sjúkdómur í dýrum og mönnum sem venjulega orsakast, í röð lækkaðrar meinvirkni, af coccobacilli-bakteríunum *Brucella melitensis*, *Brucella suis* eða *Brucella abortus*. Lífveran vex hægt og er þolin gagnvart þurrkun en næm fyrir sýrum og hitun. Sýking getur verið bráð, millibráð, langvinn eða án klínískra einkenna. Smitandi dýr sýna annað hvort merki um sjúkdóminn eða ekki.

1. Smitleiðir

2.1. Útsetning

Algengast er að karlar á aldrinum 10 til 40 ára sýkist. Náttúrulegir geymsluhýslar lífverunnar eru geitur, sauðfé, úlfaldar (*B. melitensis*), svín (*B. suis*) og nautgripir (*B. abortus*). Hundar, hestar og kanínur geta líka smitast. Sýking í mönnum getur átt sér stað við neyslu sýktrar mjólkur, umhirðu sýktra dýra eða meðhöndlun sýktra skrokka, en þá getur lífveran komist inn í líkamann í gegnum skurði og skrámur.

2.2. Áhættuhópar

Aðallega bændur, starfsfólk sláturhúsa, slátrarar, kjötpökkunarfólk, landbúnaðarverkfræðingar og starfsfólk á rannsóknarstofum. Dýralæknar eiga einnig á hættu að smitast fyrir slysni þegar þeir gefa bóluefni gegn öldusótt.

3. Klínískur sjúkdómur

3.1 Einkenni

Meðgöngutími sjúkdómsins er breytilegur og getur verið frá nokkrum dögum upp í nokkra mánuði. Fyrstu einkenni eru ósértæk: hiti (stundum tilfallandi), kuldaþrollur, nætursviti, verkir, lystarleysi og svefnhöfði. Lifrar- og miltisstækkun og eitlakvilli koma fram í minnihluta tilfella.

3.2 Rannsóknarstofugreining

- (i) Erfitt er að einangra lífveruna.
- (ii) Sermipróf til að greina tiltekin IgM eða IgG mótefni.

3.3 Horfur

Sjúkdómurinn er sjálfþakmarkandi í 90% tilfella. Alvarleg eða langvarandi áhrif á liði, hjarta eða taugakerfi koma fram í 10% tilfella.

Viðmið útsetningar:

Bráð sýking:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Hámarks dultími: Ein vika.

Langvinn sýking:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Erfitt er að ákvarða hámarks dultíma áður en einkenni koma fram og krefst það sérfræðimats.

Veirulifrabólga (viral hepatitis)

Skilgreining og orsakavaldur

Veirulifrabólga vísar til sýkinga í lifur af völdum ýmissa veira og má í því sambandi nefna lifrabólgu A, B, C, E, G, D (af völdum svokallaðrar delta eða gallaðrar veiru) og ekki A lifrabólgu (epidemic non A hepatitis). Sýkingar af öðrum veirum eins og Epstein-Barr og stórfrumuveiru geta einnig valdið lifrarsjúkdómum. Þótt allar þessar veirur geti valdið atvinnutengdum sýkingum stafar langmesta hættan á heimsvísu af lifrabólgu B. Lifrabólga C og A geta einnig smitast í starfi en aðrar veirur valda mjög sjaldan atvinnutengdri lifrabólgu.

Orsakavaldar:

- Lifrabólga A orsakast af RNA lifrarveiru (hepatovirus) í dvergveiruættinni.
- Lifrabólga B orsakast af DNA veiru í Hepadnaviridae ættinni (4 sermigerðir og 7 arfgerðir af lifrabólgu B í mönnum eru þekktar).
- Lifrabólga C orsakast af RNA veiru (6 arfgerðir og meira en 100 undirgerðir af HCV hafa verið greindar).

□ Lifrabólga B og C - Smitleiðir

1. Útsetning

Almennt smitast lifrabólgur B og C við aðstæður þar sem blóð frá smituðum einstaklingi berst í blóðrás starfsmanns. Þetta gerist venjulega ef um vinnumeiðsli er að ræða, en einnig hefur verið greint frá tilfellum sýkingar í gegnum slímhúð og tár. Lifrabólguveira B (HBV) hefur meiri sýkingargetu en lifrabólguveira C (HCV).

Atvinnutengd smitun HBV

Hætta á sýkingu veltur fyrst og fremst á því hversu mikil snerting er við blóð á vinnustaðnum og einnig á mótefnavakasniði (HBeAg) smitberans.

Blóð inniheldur mesta magn HBV af öllum líkamsvökvum og er mikilvægasta smitleiðin í heilbrigðisþjónustuumhverfi.

Líkurnar á mótefnavendingu gegn HBV eftir útsetningu fyrir HBV fyrir slysi í gegnum húð eru á milli 30% (HBsAg+ - HBeAg-) og 50% (HBsAg+ - HBeAg+). Til eru gögn sem benda til að þröskuldurinn fyrir sýkingu sé u.þ.b. 10^3 veiruagnir DNA/mL.

Atvinnutengd smitun HCV

HCV smitast við vinnutengda útsetningu fyrir blóði. Útsetning í eitt skipti nægir til að valda smitsjúkdómnum en meðaltíðni mótefnavendingar gegn HCV hjá heilbrigðisstarfsfólki eftir útsetningu fyrir HCV fyrir slysi í gegnum húð er tiltölulega lág (1,8% - bil: 0%-7%).

1.1 Áhættuhópar

Hópar sem eiga á hættu að fá HBV og HCV sýkingar eru fyrst og fremst fólk sem vinnur störf sem hafa í för með sér snertingu við sýkt blóð, blóðafurðir eða líkamsvökva eða vefi sýktra sjúklinga. Má í því sambandi nefna heilbrigðisstarfsfólk og starfsfólk á rannsóknarstofum (sjá færslu nr. 407 í Viðauka I, **Aðrir smitsjúkdómar af völdum vinnu við sjúkdómaforvarnir, heilbrigðisþjónustu, heimaþjónustu og önnur sambærileg störf þar sem hætta á sýkingu hefur verið staðfest**). Aðrir áhættuhópar eru starfsfólk fangelsa og geðdeilda og fólk sem vinnur við löggæslu, sjúkraflutninga og björgunarþjónustu.

2. Klínískur sjúkdómur

2.1 Einkenni

Eftir 30–180 daga (HBV) eða 15–150 daga (HCV) meðgöngutíma, lystarleysi, ógleði og uppköst og nokkrum dögum síðar gula, dökkt þvag og ljósar hægðir. Niðurgangur, húðútbrot og lágur hiti geta komið fram í minnihluta tilfella. Klínísk rannsókn á sjúklingi með gulu leiðir yfirleitt í ljós slétta, auma og stækkaða lifur.

2.2 Rannsóknarstofugreining

Staðfest með tilvist hárri amínótransferasa í sermi og tilvist:

- mótefnavakamarkara í sermi (HbsAg, HbeAg) í tilviki HBV.
- veiruRNA í tilviki HVC.

2.3 Horfur

Lifrabólga B er sjálfstakmarkandi sjúkdómur hjá allt að 90% sjúklinga. Bólga og (oft banvæn) lifrabólga kemur fram hjá innan við 1% sjúklinga, en sumir sem ná sér eftir bráðan sjúkdóm geta annað hvort orðið smitberar (5 til 10%) eða fengið langvarandi virka lifrabólgu sem getur leitt til skorpulifrar og lifrarfrumukrabbameins í allt að 30% sjúklinga. Um 50% sjúklinga með lifrabólgu C verða smitberar sem í 20-30% tilfella þróast yfir í langvinna virka lifrabólgu, skorpulifur eða lifrarfrumukrabbamein.

3. Almenn viðmið um greiningu veirulifrabólgu B og C

3.1 Ákvörðun orsakavalds

Sjá kaflann „skilgreining orsakavalds“.

3.2 Sjúkdómar

Bráð lifrabólga

Þrálát lifrabólga

Langvinn virk lifrabólga

Skorpulifur í kjölfar lifrabólgu

Lifrarkrabbamein í kjölfar skorpulifrar

Vísbendingar um áhrif veiranna á lifrarfrumur (t.d. aukning á magni transamínasa í sermi), sem merki um virkni.

Tilvist viðeigandi samsetningar veirumótefnavaka, mótefna, DNA/RNA, í blóðrás.

Eigindlegt HCV-RNA fyrir HCV greiningu.

3.3 Skilgreining sértækra viðmiða til að bera kennsl á smitsjúkdóminn út frá tegund útsetningar

Áhættustörf

Öll störf sem fela í sér eða gætu falið í sér útsetningu fyrir blóði, blóðafleiðum, líkamsvökva og lífsýnum.

Skilgreining útsetningarviðmiða:

Vísbendingar um atvik þar sem blóð smitaðs einstaklings gæti hafa komist inn í blóðrás starfsmanns: meiðsli, snerting sýkts blóðs við slímhúð/táru. Útsetning sem gæti valdið því að heilbrigðisstarfsfólk eigi á hættu að fá HBV og HCV sýkingu er skilgreind sem áverkar í gegnum húð (t.d. nálarstungur eða skurður með beittum hlut) eða snerting blóðs, vefja eða annars vökva sem gæti hafa smitast við slímhúð eða skaddaða húð (t.d. vegna sprungna, slits eða áhrifa húðbólgu). Auk blóðs og annarra blóðmengaðra líkamsvökva eru eftirfarandi vökvar einnig taldir geta verið smitandi: heila- og mænuvökvi, liðslímuvökvi, fleiðruvökvi, lífhimnuvökvi, gollursvökvi og legvatn. Sæði og leggangaseyti eru einnig talin geta verið smitandi, jafnvel þótt það hafi ekki valdið tilkynntum starfstengdum sýkingum hjá heilbrigðisstarfsfólki. Saur, nefseyti, munnvatn, hráki, sviti, tár, þvag og uppköst eru ekki talin geta verið smitandi nema þau innihaldi blóð. Í öllum tilfellum er hættan á HBV og HCV smiti frá þessum vökvum og efnum lítil.

Almennt séð ræðst hættan á sýkingu af veirubéttni í miðlinum (ef um slys er að ræða er hægt að ákvarða það beint) og hýsilþáttum, einkum fyrri bólusetningu.

Fyrir bráða sýkingu

Lágmarks aðleiðslutími: 60 dagar

Hámarks dultími áður en einkenni koma fram: 180 dagar í tilviki lifrabólgu B; 160 dagar í tilviki lifrabólgu C.

Fyrir langvinna sýkingu

Hámarks dultími: Ekki hægt að ákvarða.

□ Lifrabólga A – smitleið

1. Útsetning

Saursmitun í gegnum munn

1.2 Áhættuhópar

Einstaklingar sem eru í hættu á að sýkjast af lifrabólguveiru A (HAV) er aðallega fólk sem vinnur við heilbrigðisþjónustu eða heimaþjónustu og skólstarfsfólk (sjá sjúkdóm númer 407 „Aðrir smitsjúkdómar af völdum vinnu við sjúkdómaforvarnir, heilbrigðisþjónustu, heimaþjónustu og önnur sambærileg störf þar sem hætta á sýkingu hefur verið staðfest“).

2. Klínískur sjúkdómur

2.1 Einkenni

Eftir 15-45 daga (yfirleitt 28 daga) meðgöngutíma, lystarleysi, ógleði og uppköst og nokkrum dögum síðar gula, dökkt þvag og ljósar hægðir. Niðurgangur, húðútbrot og lágur hiti koma fram í minnihluta tilfella. Klínísk rannsókn á sjúklingi með gulu leiðir yfirleitt í ljós slétta, auma og stækkaða lifur.

2.2 Rannsóknarstofugreining

Vísbendingar um IgM and HAV á bráðu stigi sýkingar.

Vísbendingar um áhrif veiranna á lifrarfrumur (aukning á magni transamínasa í sermi), sem merki um virkni. Sýking getur verið einkennalaus eða valdið klínískum einkennum af mismunandi alvarleika, allt frá vægum sjúkdómi sem varir í 1-2 vikur til alvarlegs hamlandi sjúkdóms sem varir í nokkra mánuði.

2.3 Horfur

Yfirleitt er fullum bata náð. Fólk er yfirleitt ekki smitað ævilangt.

3. Almenn viðmið um greiningu veirulifrabólgu A

3.1 Ákvörðun orsakavalds

Sjá kaflann „skilgreining orsakavalds“.

3.2 Sjúkdómar

Bráð lifrabólga

Skilgreining sértækra viðmiða til að bera kennsl á smitsjúkdóminn út frá tegund útsetningar:

Áhættustörf

Útsetning sem gæti valdið sýkingu af HAV getur átt sér stað við hvers konar aðstæður þar sem hætta er á saursmiti í munn, t.d. við hjúkrun eða meðhöndlun saursýna á rannsóknarstofum sjúkrahúsa. Venjulega veldur lélegt hreinlæti aukinni smithættu á milli einstaklinga, en smitun innan stofnana getur einnig átt sér stað.

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Hættan á sýkingu tengist fyrst og fremst hvers konar munnlegri snertingu við efni sem eru menguð af saurefni úr HAV-sýktum einstaklingi. Þar sem engin HAV smitberaskilyrði hafa verið auðkennd er smitun sýkingarinnar væntanlega tengd klínískum sýkingum sem ekki eru faraldur og liggja ekki í augum uppi. Jafnvel inntaka í eitt skipti getur valdið sjúkdóminum.

Lágmarks aðleiðslutími: 15 dagar.

Hámarks dultími áður en einkenni koma fram: 45 dagar.

Berklar

Skilgreining orsakavalds

Berklasýklar: *M. Tuberculosis* (berklar í mönnum stafa fyrst og fremst af sýkingu af þessum sýkli) og sjaldnar *Mycobacterium Bovis*, *Mycobacterium Ulcerans* og aðrar mýkóbakteríur.

1. Smitleiðir

1.1 Útsetning

M. tuberculosis smitast í menn við snertingu við lungnaseyti eða hráka frá sýktum einstaklingum. Smitættan veltur á: ástandi sjúklingsins sem er uppspretta sýkingar (svo sem lungnholmyndun eða stafgerlar í hráka og óviðeigandi meðferð), umhverfisþáttum, með aukinni hættu í litlum eða fjölmönnum rýmum og þar sem loftræsting er ófullnægjandi, og heilsufari þess sem smitast (til dæmis fyrri bólusetning eða ónæmisbæling). Hættan er meiri á heilbrigðisstofnunum í samfélögum þar sem berklasýkingar eru tíðar og sérstaklega þar sem nýgengi fjölónæmra sjúkdóma er há. Smit frá dýrum í menn eru óvenjuleg, ef frá er talin *M. Bovis* í mjög mengaðri mjólk.

1.2 Áhættuhópar

Áhættuhópar eru aðallega heilbrigðisstarfsfólk og starfsfólk á rannsóknarstofum, en bændur og dýralæknar geta þó orðið útsettir fyrir *M. bovis*.

2. Klínískur sjúkdómur

2.1 Einkenni

Þróun sjúkdómsins er hæg. Helsta meinið er hnjótur (tubercle). Slíkt mein getur orðið óvirkt og er venjulega einkennalaust.

Húðnæmi kemur fram innan nokkurra vikna. Lungnaberklar er sjúkdómur með einkennum sem hefur áhrif á um 5 til 15% smitaðra. Þróun sjúkdómsins er langvinn og breytileg og getur verið án einkenna eða einkennst af útbreiðslu í gegnum lungu til líffæra (nýrna, heila, beina o.s.frv.).

Endurvirkjun dulins hnjóts er mikilvæg mismunargreining.

2.2 Klínísk mynd

Bráðir, meðalbráðir eða langvinnir berklar hvar sem er í líkamanum en venjulega í lungum.

M. tuberculosis sýkingar sem hafa áhrif á húð: Þrimlaróði (erythema nodosum) - ofnæmi sem kemur fram innan nokkurra vikna frá frumsýkingu og gengur til baka innan þriggja vikna.

Hálseitilbólga (cervical lymphadenitis): Aðallega *M. bovis*, stundum *M. tuberculosis*. Getur verið langvinn og ónæm fyrir meðferð.

Langvinnir berklar: Búast má við áhrifum á lungu. Í sumum tilfellum getur verið um að ræða áhrif á nýru.

2.3 Rannsóknarstofu- og tækjagreining

Tilvist sýrufastra stafgerla í hráka

- Vísbendingar um *M. tuberculosis* í ræktun lífsýna

eða

- Vísbendandi klínísk mynd eða röntgenmynd af brjóstakassa sem bendir til berkla og bein smásjárgreining á *M. tuberculosis* í hráka eða vef

eða

- Vísbendandi klínísk einkenni eða röntgenmynd af brjóstakassa sem bendir til berkla og jákvæðar niðurstöður berklaprófs.

Aðrar viðeigandi rannsóknir eftir því hvaða líffæri er um að ræða.

2.4 Horfur

Batahorfur eru góðar ef berklar greinast snemma þar sem árangursrík lyf eru til.

3. Almenn viðmið um greiningu berkla

3.1 Ákvörðun orsakavalds

Sjá kaflann „Skilgreining orsakavalds“.

3.2 Sjúkdómur

Bráðir, meðalbráðir eða langvinnir berklar hvar sem er í líkamanum en venjulega í lungum.

Forklínísk viðmið

Möguleg einangrun lífverunnar við ræktun.

3.3 Skilgreining sértækra viðmiða til að bera kennsl á smitsjúkdóminn út frá tegund

útsetningar

Áhættustörf

Öll störf sem fela í sér eða gætu falið í sér útsetningu fyrir sjúklingum sem eru sýktir af *M. Tuberculosis*

(sjá færslu nr. 407 í viðauka I, **Aðrir smitsjúkdómar af völdum vinnu við sjúkdómaforvarnir, heilbrigðisþjónustu, heimaþjónustu og önnur sambærileg störf þar sem hætta á sýkingu hefur verið staðfest**) eða dýrum (*M. Bovis*).

Skilgreining útsetningarviðmiða:

Viðmið útsetningar fyrir M. Tuberculosis.

Þótt algengasta smitleiðin sé loftdreifing hefur einnig verið greint frá tilfellum um smit í gegnum húðsár og þá einkum hjá heilbrigðisstarfsfólki og starfsfólki á rannsóknarstofum.

Viðmið útsetningar fyrir M Bovis

Snerting við sýkt dýr eða afurðir þeirra.

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Fræðilega nægir ein ögn eða ein útsetning til að valda smitsjúkdómnum (hugtakið *náin snerting*: heilbrigðisstarfsfólk sem sinnir sjúklingum sem hafa sýkst af berklum, jafnvel þótt það sé aðeins í eitt skipti og í stuttan tíma) þótt langvarandi útsetning fyrir úðun í mörg skipti sé venjulega nauðsynleg, en stutt snerting felur í sér mun minni áhættu.

Hámarks dultími:

Meðgöngutími M. Tuberculosis

- Frá snertingu til sýkingar: 90 dagar.
- Frá sýkingu til virks berklasjúkdóms: áhættan er mest fyrstu tvö árin eftir sýkingu.
- Einstaklingar sem smitast af M. Tuberculosis er í um það bil 10 til 15% hættu á að fá virka berkla á lífsleiðinni. Líkurnar eru meiri og sjúkdómurinn versnar hraðar hjá HIV-smituðum einstaklingum.

Meðgöngutími M. Bovis

Bráð form: að minnsta kosti fjórar vikur (lýsir sér yfirleitt sem stækkaðir eitlar).

Langvinn: nokkur ár – getur haft áhrif á mörg líffæri.

M. tuberculosis sýkingar sem hafa áhrif á húð

Þrimlaroði (erythema nodosum) - ofnæmi sem kemur fram innan nokkurra vikna frá frumsýkingu og gengur til baka innan þriggja vikna.

Hálseitilbólga (cervical lymphadenitis)

Aðallega M. bovis, stundum M. tuberculosis. Getur verið langvinn og ónæm fyrir meðferð.

Ömbusýking (amoebiasis)

Skilgreining orsakavalds

Entamoeba histolytica, frumdýr sem er 20-60mm að þvermáli

1. Smitleið

1.1 Útsetning

Sýking með blöðrum af *E. histolytica* getur átt sér stað við inntöku mengaðs vatns eða matar eða með víxlmengun frá sýktu efni eða líkamshlutum eins og óþvegunum höndum. Hreyfanleg frumdýr losna úr blöðrum og lifa í flestum tilfellum áfram sem meinlaus gistidýr í digurgirni.

1.2 Áhættuhópar

Sjúkdómurinn er landlægur í Suður-Evrópu en finnst nú einnig í Mið- og Norður-Evrópu, aðallega vegna loftslagsbreytinga. Í Evrópu eru helstu áhættuhóparnir fólk sem ferðast vegna vinnu til svæða þar sem sjúkdómurinn er landlægur, einkum landbúnaðarsvæða, og starfsfólk sem vinnur við skólp. Aðrir áhættuhópar eru fiskræktendur, heilbrigðisstarfsfólk, vistmenn á stofnunum og fólk sem sinnir þeim.

2. Klínískur sjúkdómur

2.1 Einkenni

Algengasta útkoma sýkingar er einkennalaus gangur blaðra í gegnum endaparm. Ristilbólga með einkennum kemur fram 2-6 vikum eftir sýkingu og einkennist af hægfara þróun neðri kviðverkja og niðurgangs, í kjölfarið kemur lasleiki, þyngdartap og dreifðir verkir í neðri hluta kviðar eða baki. Fyrstu merki um sýkingu í þörmum eru örsár í slímhúð í digurgirni.

Áhrif á botnristil geta líkst einkennum bráðrar botnlangabólgu. Svæsnar sýkingar í þörmum, með miklum kviðverkjum, háum hita og niðurgangi, geta komið fram. Í sumum tilfellum getur risaristill myndast vegna mikillar loftútvíkkunar í þörmum. Í sjaldgæfum tilfellum geta sjúklingar fengið langvinna ristilbólgu.

Sýking utan þarma hefur áhrif á lifur, með þróun einnar eða fleiri lifrarígerðar. Áhrif á fleiðru og lungu sjást hjá 20 til 30% sjúklinga.

2.2 Greining

Bakraufar- og endaparmsspeglun sýnir sár með hækkuðum brúnum og eðlilegri slímhúð. Sjaldan má sjá fyrirferð („ameboma“). Greiningin er staðfest ef einkennandi frumdýr eða blöðrur sjást í hægðasýnum eða efni sem safnað er úr endaparmi eða sári. Ræktun amba er næmari en venjulega ekki í boði. Búnaður til að framkvæma gagnónæmisdreifipróf (counterimmunodiffusion assays), agar ónæmisdreifipróf (agar gel diffusion assays) og ELISA-próf er fáanlegur. Aðrar viðeigandi rannsóknir fara eftir því hvaða líffæri er um að ræða.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Hámarks dultími: Sex vikur.

Aðrir smitsjúkdómar af völdum vinnu við sjúkdómaforvarnir, heilbrigðisþjónustu, heimaþjónustu og önnur sambærileg störf þar sem hætta á sýkingu hefur verið staðfest

Skilgreining orsakavalds

Nær allar smitandi sýkingar geta átt sér stað í tengslum við veitingu heilbrigðisþjónustu hvort sem það er innan sjúkrahúss, heimilis, rannsóknarstofu eða í öðru tengdu umhverfi. Sýkingar geta orðið vegna útsetningar í starfi fyrir smitandi sjúklingum eða samstarfsfólki eða vegna snertingar við mengaðan búnað eða umhverfi.

Skipta má orsakavöldum í eftirfarandi flokka:

Líffræðilegir: Örverur, þ.á.m. erfðabreyttar örverur, frumurækt og innsníklar í mönnum, sem geta valdið sýkingu, ofnæmi eða eitúráhrifum.

Örverur: Hvers kyns örvera sem hugsanlega getur fjölgað sér í mannlíkamanum eða flutt erfðaefti inn í mismunandi frumur.

Úr frumurækt: Afleiðing af vexti frumna úr fjölfrumulífverum í tilraunaglas.

Eftir því hverjir eiginleikar orsakavaldsins eru getur hann smitast við:

- **Beina snertingu** líkama við líkama og líkamlegan flutning örveru á milli móttækilegs hýsils og sýkts eða smitaðs einstaklings.
- **Óbeina snertingu** móttækilegs hýsils við mengaðan hlut.
 - o Nær öll sjúklingatengd heilbrigðisþjónusta felur í sér hættu á beinu eða óbeinu smiti. Á meðal orsakavalda og sjúkdóma sem geta smitast með þessum hætti eru: Salmonella, kamfýlóbakter, lifrabólguveira A, lifrabólguveira E, E.coli, Clostridium difficile, maurakláði, lúsasmit og áblásturssótt.
- **Dropasmitun** við snertingu augn-, nef- eða munnslímhúðar við dropa sem innihalda örverur sem flytjast stuttar vegalengdir þegar sýktur einstaklingur hóstar, hnerrar eða talar eða við læknisaðgerðir, svo sem mælingar á lungnastarfsemi eða berkjuspeglun. Þessi smitleið á við um berkla, kíghósta, mengishnetlumengisbólgu (Meningococcal meningitis), influensu, rauða hunda, hettusótt, Haemophilus influenzae og Streptococcus pneumoniae.
- **Loftsmitun** á sér stað við útsetningu fyrir örverum sem eru í dropum sem haldast í loftinu yfir lengri vegalengdir eða snertingu við smitandi rykagnir sem dreifast með lofti.

Loftsmitun getur átt sér stað í hvaða rými sem er innandyr þar sem smitandi sjúklingar eru til staðar, sérstaklega þar sem loftræsting er léleg. Sjúkdómar á borð við mislinga, berkla, hlaupabólu og miltisbrand geta allir smitast á þennan hátt.

- **Blóðsmitun** getur átt sér stað þegar sýkill flyst með blóði frá sýktum hýsli til heilbrigðisstarfsmanns. Smitun getur einnig átt sér stað þegar blóð kemst í snertingu við húð eða slímhúð en það er þó sjaldgæfara. Blóðsmitun verður yfirleitt vegna slysa þar sem sýkt skurð- eða lækningatæki koma við sögu eða við snertingu milli sýkts blóðs og húðar eða slímhúðar starfsmanns. Verkefni sem valda hættu á beinni snertingu við blóð sjúklings eru skurðaðgerðir, speglanir, inndælingar og blá- og slagæðaaðgerðir, ástungur, skilun og munn-/tannskurðaðgerðir. Óbein blóðsmitun getur átt sér stað við meðhöndlun og flutning lífsýna, förgun eða hreinsun skurðaðgerðatækja og þrif mengaðra yfirborða. Lifrarbólga B og C og HIV eru dæmi um sýkingar sem geta smitast með þessum leiðum.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Nánast allt heilbrigðisstarfsfólk getur verið útsett fyrir ýmis konar líkamsvökvum, lækningatækjum, umhverfisýfirborðum eða lofti sem gæti valdið smithættu. Almenn séð geta öll störf sem fela í sér beina umönnun sjúklinga eða meðhöndlun lífsýna skapað áhættu fyrir heilbrigðisstarfsfólk. Heilbrigðisstarfsfólk sem er í tíðri snertingu við sjúklinga og líkamsvökva eða umhverfi þeirra er í meiri hættu á að fá eða dreifa sýkingum vegna útsetningar fyrir slysi samanborið við heilbrigðisstarfsfólk sem er í óreglulegri og stutttri snertingu.

Hvað varðar blóðsmitun er vinna sem felur í sér „aðgerðir sem valda hættu á útsetningu“ (exposure prone procedures, EPP) það sem helst ákvarðar smithættu og getur haft áhrif á smitun sýkinga eins og HBV, HCV og HIV milli sýktra sjúklinga og heilbrigðisstarfsfólks. Núverandi skilgreining á EPP er eftirfarandi:

„Inngripsaðgerðir þar sem hætta er á að áverkar starfsmanns geti leitt til þess að opinn vefur sjúklings verði útsettur fyrir blóði starfsmannsins.“

Í því sambandi má nefna aðgerðir þar sem hanskaklæddar hendur starfsmanns geta komist í snertingu við oddhvöss tæki, nálarodda eða beitta vefi (t.d. bein eða tennur) inni í opnu líkamsholi sjúklings, sár eða lokað líffærafræðilegt rými þar sem hendur eða fingurgómar eru ekki algerlega sýnilegir öllum stundum“.

Dæmi um aðgerðir sem valda hættu á útsetningu eru bringubeinsskurður, slagæðatilskurður með vefjaflysjun, ýmsar tannaðgerðir, opnar skurðaðgerðir og aðstoð við sjúklinga þar sem veruleg hætta er á að þeir bíti.

Af þeim fjölmörgu smitsjúkdómum sem geta borist í heilbrigðisstarfsfólk er sérstaklega fjallað um tiltekin mikilvæg dæmi (lifrabólgu og berkla) í öðrum köflum. Í þessum kafla er fjallað um rauða hunda, SARS, HIV, taugaveiki, maurakláða og lúsasmit.

Sýklar sem geta smitast með lofti

□ Rauðir hundar

1. Skilgreining og orsakavaldur

Rauðir hundar (rubella) er veirusjúkdómur sem orsakast af rauðhundaskykkjuveirunni (rubella togavirus).

2. Smitleið

Helsta smitleiðin er bein snerting slímhúðar munns eða nefs við öndunardropa frá sýktum einstaklingi. Smit getur einnig átt sér stað við beina eða óbeina snertingu slímhúðar í munni eða nefi við þvag frá ungbarni með meðfædda rauða hunda.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Rauðir hundar einkennast venjulega af ósértæku dröfnuörðuútbroti sem varir í 3 daga eða skemur með almennum eitlakvilla. Einkennalausar sýkingar eru algengar. Á undan útbrotunum geta komið hiti, höfuðverkur og lasleiki.

Meðfæddir rauðir hundar er sjúkdómur sem smitast á meðgöngu. Þeir valda verulegum sjúkdómi í fósturvísi eða fóstri sem einkennist af dreri, heyrnarskerðingu og vansköpun í hjarta. Í sumum tilfellum er um að ræða áhrif á miðtaugakerfi, nýru, öndunarferi, lifrar- og blóðkerfi. Í alvarlegustu tilfellunum leiðir sjúkdómurinn til fósturdauða. Rauðir hundar sem eru án útbrot geta skapað hættu fyrir barnshafandi heilbrigðisstarfsfólk.

3.2 Greining

Dæmigerð klínísk einkenni ásamt rannsóknarniðurstöðum: IgM rauðhundamótefni jákvæð eða fjórföld hækkun á IgG rauðhundamótefni eða jákvæð ræktun viðeigandi sýnis.

Viðmið útsetningar:

Meðgöngutími sjúkdóms er 14 til 21 dagar. Smitunartímabilið er frá 7 dögum fyrir upphaf útbrot og þar til 7 dögum eftir upphaf útbrot. Ungbörn með meðfædda rauða hunda geta verið smitandi í marga mánuði eftir fæðingu.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Á ekki við.

Lágmarks aðleiðslutími: Jafnvel útsetning í eitt skipti nægir til að valda smitsjúkdómnum.

Hámarks dultími: 21 dagar.

□ Heilkenni alvarlegrar bráðrar lungnabólgu (SARS)

1. Skilgreining og orsakavaldur

Lugnabólga af völdum sýkingar af SARS-tengdri kórónaveiru (SARS-coV)

2. Smitleið

Helsta smitleiðin virðist vera nán snerting milli manna. Veiran smitast helst með öndunardropum sem myndast þegar sýktur einstaklingur hóstar eða hnerrar í stuttri fjarlægð og veiran sest á slímhúð munns, nefs eða augna fólks sem er nálægt. Veiran getur líka smitast með beinni snertingu við yfirborð eða hluti sem eru mengaðir af smitandi dropum. Að auki er loftsmítun möguleg. Smitun getur átt sér stað frá einkennalausum sýktum einstaklingum.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Eftir 2-10 daga meðgöngutíma (miðgildi 5) byrja veikindin venjulega með hita. Eftir 3-7 daga koma fram einkenni í neðri öndunarferum, þar á meðal þurr hósti án uppgangs eða mæði. Á 7. degi veikindanna sýna flestir SARS sjúklingar afbrigði á myndum af brjóstakassa og klínísk einkenni bráðrar lungnabólgu.

3.2 Greiningarskilmerki

Tilvist SARS-coV í sermi, seyti eða úrgangsefni sjúklings sem er staðfest með:

- a) Beinni ónæmisflúrljómun sem miðar að því að greina ScoV raðbrigði mótefnavaka
- b) Einangrun veiru
- c) Greiningu veiru-RNA með RT-PCR prófi
- d) Einstofna mótefnum sem beint er gegn byggingarþáttum veirunnar (veirueinstæðuprótein)

Merki á röntgenmynd af brjóstakassa sem passa við lungnabólgu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Almenna reglan er sú að því vægari sem einkenni eru því minna eru sjúklingar smitandi og smithætta eykst með auknum alvarleika sjúkdómsins. Í sumum tilfellum geta smit þó borist frá einkennalausum einstaklingum.

Lágmarks aðleiðslutími: Jafnvel útsetning í eitt skipti nægir til að valda smitsjúkdómnum.

Hámarks dultími: 10 dagar.

❑ **Aðrar veirusýkingar/bakteríusýkingar sem geta smitast með lofti**

1. Skilgreiningar og orsakavaldar

Aðrar veirusýkingar eru t.d.: eitlaveira, herpesveira, smáveira, paramyxóvirus morbillae, paramyxóveira, ortómyxóveirufleisa og allar aðrar veirur sem hugsanlega eru til staðar í útöndunarlofti sjúklings.

Mikilvægar bakteríusýkingar sem geta smitast með lofti eru t.d.: Mengishnettla (neisseria meningitidis), kikhóstaþýkill (bordetella pertussis), gullin klasahnetta (staphylococcus aureus), keðjuhnettlaþýkur A (streptococcus group A) og heilahimnuhnettla (meningococcus).

2. Smitleiðir

Helsta smitleið þessara sýkinga er náin snerting milli manna og þá einkum með öndunardropum. Smitun getur líka átt sér stað með beinni snertingu við yfirborð eða hluti sem eru mengaðir af smitandi dropum. Auk þess er loftsmitun möguleg. Smitun getur átt sér stað frá einkennalausum sýktum einstaklingum.

3. Klínísk mynd

Vísbendingar um sértæk útbrot og/eða klínísk einkenni.

Tilvist sértækra IgM og IgG ónæmisglóbúlína ef við á.

Tilvist eða ræktun lífveranna í seyti eða úrgangsefni smitbera.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Á ekki við.

Lágmarks aðleiðslutími: Jafnvel útsetning í eitt skipti nægir til að valda smitsjúkdómnum.

Hámarks dultími: Fer eftir sýkli.

Fyrir umfjöllun um berkla, sjá færslu nr. 405 í viðauka I um „Berkla“

Sýklar sem geta smitast með blóði

Helstu áhrifavaldar blóðsmítunar sýkla í starfi eru:

- Hætta á útsetningu fyrir blóði eða líkamsvökva (að teknu tilliti til eðlis starfs, aðgerða sem valda hættu á útsetningu, eftirlitsráðstafana, persónuhlífa, tækja o.s.frv.).
- Tíðni sýkinga á meðal sjúklinga.
- Skilvirkni smítunar sem ræðst af tegund áverka, líffræðilegum orsakavaldi og veirumagni í hýsli.

-
- d. Skilvirkni fyrirbyggjandi meðferðar eftir útsetningu.
 - e. Smitnæmi starfsfólks sem verður fyrir áhrifum.

Fyrir umfjöllun um sjúkdóma sem orsakast af lifrabólguveirum, sjá færslu nr. 404 í viðauka I um „**Veirulifrabólgu**“.

□ Sjúkdómar af völdum alnæmisveiru

1. Skilgreining og orsakavaldur

Til eru tvær gerðir af alnæmisveiru (human immunodeficiency virus, HIV): HIV-1 og HIV-2. Þær valda svipuðum klínískum sjúkdómum en HIV-2 er þó talið vera minna meinvirkt. HIV-1 er helsta orsök HIV-/alnæmisfaraldursins á heimsvísu á meðan HIV-2 er aðallega að finna í Vestur-Afríku.

2. Smitleiðir

Smitun HIV í heilbrigðisþjónustuumhverfi á sér nær eingöngu stað við beina snertingu við sýkt blóð, í flestum tilfellum vegna áverka. Smitun með snertingu við slímhúð, þ.á.m. slímhúð augna, er möguleg en afar sjaldgæf.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni:

Alnæmi (Acquired Immuno-Deficiency Syndrome, AIDS) getur þróast í kjölfar HIV sýkingar. Alnæmi einkennist af HIV sýkingu og klínískum vísbendingum um ónæmisbrest, með aukningu á tækifærissýkingum eins og pneumocystis carinii lungnabólgu og mýkóbakteríu-, sætumyglu-, stórfrumuveiru- og bogfrymilssýkingu. Einnig er aukin hættu á illkynja sjúkdómum eins og Kaposi-sarkmeini og eítillæxli.

3.2 Greining

Tilvist HIV mótefna í blóði. Vísbendingar um áhrif veirunnar á eítillfrumur (fækkun T-hjálparfrumna, lækkun hlutfalls hjálpar-/bælifrumna).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við þar sem jafnvel útsetning í eitt skipti nægir til að valda sýkingu. Nokkrir þættir geta þó haft áhrif á hættuna á HIV smiti eftir útsetningu í starfi. Má í því sambandi nefna aukna áhættu eftir útsetningu fyrir verulegu magni af sýktu blóði eins og gefið er til kynna með:

- a) Tæki sem er sýnilega mengað af blóði sjúklings,
- b) Aðgerð sem felur í sér að nál er stungið beint í bláæð eða slagæð,
- c) Djúpum áverka.

Ath.: HIV-smitaðir einstaklingar geta borið veiru þótt langt sé síðan þeir smituðust.

Áhættan eykst einnig við útsetningu fyrir blóði frá sýktum sjúklingi sem er með banvænan sjúkdóm. Þótt lægra veirumagn (t.d. <1.500 RNA eintök/ml) eða veirumagn sem er undir greiningarmörkum bendi líklega til minni styrkleika útsetningar útilokar það ekki möguleika á smiti.

Hámarks dultími:

- **Frá snertingu til mótefnavendingar:** 12 mánuðir, að teknu tilliti til þess að flestir einstaklingar sem fá sýkingu eftir útsetningu í gegnum húð mynda HIV mótefni innan 6 mánaða.
- **Frá mótefnavendingu til alnæmis:** Fer eftir eðli og tímasetningu meðferðar eftir mótefnavendingu.

Aðrar smitleiðir

□ Taugaveiki

1. Skilgreining og orsakavaldur

Meltingarfærasjúkdómur af völdum sýkingar af *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A* og *B* eða *Salmonella typhimurium*.

2. Smitleið

Inntaka vatns eða matvæla sem eru menguð af smitbera; stundum bein snerting við smitbera.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Hægðatregða, niðurgangur, eymsli í kvið, hiti, höfuðverkur.

3.2 Greining

Ákvörðun kekkjandi mótefna gegn O eða H mótefnavaka (Widalspróf fyrir *S. Typhimurium*).

Hvítfrumnafæð og daufkyrningafæð (25% sjúklinga).

Einangrun lífverunnar í saurræktun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Hámarks dultími: 60 dagar frá sýkingu.

□ Iðraveirusýkingar

1. Skilgreining og orsakavaldur

Maga- og garnabólga af völdum einþátta RNA iðraveira, þar á meðal rótaveiru, nóróveira, mænuóttarveiru og fleiri.

2. *Smitleið*

Inntaka mengaðs matar eða vatns. Sjaldnar getur sýking komið upp við snertingu mengaðra fingra við augu. Loftsmítun getur einnig átt sér stað.

3. *Klínísk mynd*

3.1 *Einkenni*

Yfir 90% af mænuóttarveirusýkingum og yfir 50% af öðrum sýkingum eru einkennalausar eða valda aðeins vægum einkennum. Í flestum tilfellum er klíníska myndin ósértæk; niðurgangur, kviðverkir og uppköst samhliða hita, höfuðverk og stundum einkennum í efri öndunarvegi. Í minnihluta tilfella mænuóttarsýkingar er um að ræða áhrif á hreyfitaugafrumur og lömun.

3.2 *Greiningarskilmerki*

Einangrun veiranna í saur- eða frumuræktun.

Viðmið útsetningar

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Á ekki við.

Hámarks dultími: 35 dagar (en yfirleitt minna en vika.)

□ **Maurakláði**

1. *Skilgreining og orsakavaldur*

Húðsmítun kláðamaursins *Sarcoptes scabiei*.

2. *Smitleið*

Bein snerting við sýktan hýsil, fatnað eða rúmföt.

3. *Klínísk mynd*

3.1 *Einkenni*

Staðbundin útbrot með kláða sem orsakast af ofnæmi fyrir úrgangsefni kláðamaursins.

3.2 *Greining*

Smásjárskoðun á efni sem er tekið með nál eða skurðhníf úr kláðamaursgreni.

Vefjásýni sem sýnir kláðamaurinn eða afurðir hans.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Snerting í eitt skipti getur valdið smitun.

Hámarks dultími: Frá snertingu til fyrstu einkenna: 6 vikur. Í tilfellum endursmits (næming) Enginn dultími.

❑ Lúsasmit

1. Skilgreining og orsakavaldur

Húðsmitun *Pediculus humanus capitis/corporis/pubis*.

2. Smitleið

Bein snerting við sýktan hýsil, fatnað eða rúmföt. Meðgöngutími smits er 6 til 10 dagar.

Einstaklingur er áfram smitandi þar til 24 klukkustundir eru liðnar frá árangursríkri meðferð á lús og eggjum.

3. Klínísk mynd

3.1 Einkenni

Staðbundin, ákaflega klæjandi dröfnuörðuútbrot í næmum einstaklingum.

3.2 Greining

Nit eða fullorðnar lús í hári eða fötum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur og -lengd útsetningar: Snerting í eitt skipti getur valdið smitun.

Hámarks dultími: Frá snertingu til sjúkdóms: 10 dagar.

Einnig er fjallað um áhrif á húð undir þessum tveimur færslum – sjá að neðan.

Drer af völdum hitageislunar (502.01)

Augnslímusjúkdómar í kjölfar útsetningar fyrir útfjólublárri geislun (502.02)

Skilgreining orsakavalds

Hiti og útfjólublá geislun eru tvenns konar ójónandi geislun sem getur valdið dreri og skaða á augnslímhúð. Ólík áhrif á augu og húð geta líka komið fram við útsetningu fyrir annars konar ójónandi geislun og er þeim lýst hér að neðan.

Ójónandi geislun sem getur valdið dæmigerðum kvillum í mönnum er geislun með bylgjulengd á milli 100 nm og 1m, t.d.:

- útfjólublá geislun (UV) (100 til 400 nm)
- sýnilegt ljós (400 til 760 nm)
- innrauð geislun (IR) (760 nm til 3 µm)
- örbylgjur (1 µm til 1m)

Laysigeislun innan þessara bylgjulengda fellur einnig undir þennan lið.

Ójónandi geislun með bylgjulengd yfir 1 m hefur engin staðfest áhrif á heilsu.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

- Útfjólublá geislun: bakteríudrepandi lampar, ljósboga- og xenonsuða, sólargeislun einkum í mikilli hæð, iðnaðarleysar
- Innrauð geislun: sólargeislun, geislunarvarmagjafir, iðnaðarleysar

Skaðleg áhrif

1. Skaðleg áhrif útfjólublárrar geislunar

Það að hvaða marki útfjólublá geislun smýgur inn í líkamann og líffræðileg áhrif hennar fara eftir bylgjulengd:

- UV(C) fer í gegnum húð, augnslímhúð og hornhimnu, en kemst ekki lengra,
- UV(B) kemst alla leið að augasteinunum,
- UV(A) getur náð að sjónhimnunni.

Bráð áhrif

□ Glæru- og tárubólga (keratoconjunctivitis)

Sársaukafullur kvilli sem einkennist af blóðríki í augnslímu og ljósfælni. Ef orsökina er útfjólublár leysir getur hornhimnan orðið fyrir alvarlegum áhrifum með síðari skýmyndun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest og ef mögulegt metin út frá:

- sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu (styrkur umfram viðmiðunargildi útsetningar) fyrir UV(C) eða UV(B) eða útfjólubláum leysum.

Lágmarkslengd útsetningar: Um það bil ein sekúnda.

Hámarks dultími: 48 klukkustundir.

☐ Sólblinda (photoretinitis)

Ljóskaði á sjónhimnu.

Tiltölulega sársaukalaus kvilli í sjónhimnu, með tímabundinni blindu, ef skemmdir á sjóngróf eru vægar. Ef skemmdirnar eru alvarlegri getur þrálát röskun á sjónmynd og blinduflekkur komið fram. Ekki er víst að brunar utan sjóngrófar valdi neinum huglægum einkennum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest og ef mögulegt metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir UV(A), einkum iðnaðarleysum (A).

Lágmarkslengd útsetningar: Brot úr sekúndu.

Hámarks dultími: Tafarlaus blinda.

Langvinn áhrif**☐ Geislunardrer (actinic cataract)**

Þetta er venjulega kvilli í fremra hýði augasteinsins, sem nær til þekjuvefs undir hýði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir UV(B) og UV(A).

Lágmarkslengd útsetningar: Eitt ár.

Hámarks dultími: 15 ár.

2. Skaðleg áhrif sýnilegs ljóss**Bráð áhrif****☐ Sólblinda (photoretinitis)**

Ljósefnaskemmdir geta stafað af bláu ljósi með styrk á bilinu 400 til 550 nm eða ljósi á breiðu litrófi með mikinn styrk (xenon skjávarpar, ljósbogalampar, leifturljós). Staðfest skaðleg áhrif orsakast af leysigeislum í flokki III og IV sem notaðir eru í sýnilegu ljósi, sem geta valdið bráðum sárum, augnverkjum, tímabundinni blindu og þrálátri truflun á sjónmynd, litskorti.

Sólblinda getur líka komið fram án einkenna meðan á útsetningu fyrir síbylgjuleysum stendur. Ítarleg skoðun getur leitt í ljós blinduflekki.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir framangreindri tegund geislunar.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar sekúndur.

Hámarks dultími: Eitt ár.

3. Skaðleg áhrif innrauðrar geislunar

Bráð áhrif

☐ **Hitaáhrif á fremri hluta augna og nærliggjandi svæði**

Sviðatilfinning í húð í kringum augu, hvarmaþroti (blepharitis) og glærubólgu (keratitis).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest og ef mögulegt metin út frá: Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir geislagjöfum (IR)B og IR(C) á breiðu litrófi (sól, glóandi ljósgjafir, sérstakir lampar) eða fyrir iðnaðarleysum.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

☐ **Hitatengdir sjónhimmukvillar**

Brunasár valda tafarlausum bjúgskemmdum sem síðar hafa í för með sér litarefnisbreytingar. Ör sem tengjast litlum brunasárum og ör sem myndast eftir veirusýkingar líta oft eins út.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir iðnaðarleysum.

Lágmarkslengd útsetningar: Um það bil ein sekúnda.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Langvinn áhrif

☐ **Glergerðardrer (drer af völdum hita)**

Byrjar í aftari berki augasteinsins og myndar vef, sem leiðir til óreglulega mótaðrar diskлага skýmyndunar.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir innrauðri geislun frá glóandi gleri eða málm (yfir 1.500°C).

Lágmarkslengd útsetningar: Eitt ár.

Hámarks dultími: 15 ár.

4. Skaðleg áhrif örbylgna

□ Hitadrer

Skýmyndun í aftari berki augasteins. Skýblettir dreifast yfir augasteinsbörkinn.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir örbylgjum (bylgjulengd af stærðargráðunni sentimetrar eða jafnvel desimetrar).

Lágmarkslengd útsetningar: Fer eftir styrk geislunar. Háorkugeislun (nokkur hundruð mW/cm²) getur skaðað augasteininn hratt.

Hámarks dultími: 15 ár.

5. Húðáhrif vegna útsetningar fyrir ójónandi geislun

Bráð áhrif:

Hörundsroði, brunasár. Sjá einnig færslu nr. 201 í viðauka I, **Húðsjúkdómar og húðkrabbamein**.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um mikla útsetningu fyrir UV(C).
- og ef gögn eru til staðar:
Leiðbeiningargildi: útsetning óhulinna hluta fyrir UV(C) með styrk skammts sem berst á húð yfir 0,03 J/cm².

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: 24 klukkustundir.

Langvinn áhrif:

□ Húðkrabbamein

Koma fram á óhuldum líkamshlutum (höfuð, háls, hendur og framhandleggir) og tengjast aðallega störfum sem verða fyrir sólargeislun. Á meðal slíkra krabbameina eru grunnfrumukrabbamein, þekjuæxli og sortuæxli.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest og ef mögulegt metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi eða endurtekna útsetningu fyrir sólargeislun.

Lágmarkslengd útsetningar: 20 ár.

Lágmarks aðleiðslutími: Þekjuæxli: 20 ár; Sortuæxli: Fimm ár.

Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála**.

Heyrnarskerðing (hypoacousis) eða heyrnarleysi af völdum hávaða

Skilgreining orsakavalds

Hljóð er bylgjufyrirbæri sem veldur því að vélræn titringsorka dreifist í gegnum fjaðrandi miðil, yfirleitt loft, sem leiðir til heyrnarskynjunar. Hávaði er flokkur hljóða sem eru truflandi eða skaðleg fyrir heyrn. Í þessu skjali er aðeins fjallað um áhrif hávaða á heyrnarkerfið. Hættan á langvinnu heyrnartapi af völdum hávaða fer eftir uppsafnaðri útsetningu kuðungs fyrir hávaða sem ákvarðast af daglegu hávaðastigi, þar á meðal þúlsasuði og útsetningartíma í árum.

Skaðleg áhrif

1. Bráð áhrif

Skyntaugaáhrif

Sundl, eyrnasuð, heyrnarskerðing sem getur leitt til algers heyrnarleysis.

Heyrnarskerðing sem verður við bráðan heyrnrænan skaða er skyntaugaheyrnarskerðing eða blönduð heyrnarskerðing (bæði leiðniheyrnarskerðing og skyntaugaheyrnarskerðing), samhverf eða ósamhverf eftir samhverfu útsetningar og yfirleitt að hluta til afturkræf, eftir orku hljóðbylgjunnar og lengd útsetningar.

Líkamlegur skaði:

Sundurtæting á hljóðhimnu, með blæðingu.

Svæði skemmda er í hljóðhimnu, miðeyra og kuðung.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

- Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um skyndilega útsetningu fyrir mjög miklum hávaða (yfir 140 dB).
Skjótleiki orsakar hefur mikla þýðingu (högg, sprenging o.s.frv.)

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: Einkennin ættu að koma fram strax eða í mesta lagi innan tveggja daga frá útsetningu fyrir hávaða.

2. Langvinn áhrif

Atvinnutengt heyrnartap:

Sjúkdómurinn þróast hægt og lævíslega. Hægt er að greina ýmis stig eftir því hversu alvarlegur sjúkdómurinn er orðinn. Eyrnasuð heyrir á hverju stigi. Heyrnarskerðing (hypoacousis) einkennist af meginlegri minnkun á heyrnarnæmi, af tapi á getu til að greina á milli hljóða og af eigindlegri versnun hljóðþols.

Svæði skemmda er í kuðungi. Hypoacusis er skyntaugaheyrnarskerðing sem er meira áberandi á tíðnunum 3 til 6 kHz. Hún er tvíhliða og venjulega samhverf, óafturkræf en hættir venjulega að versna þegar útsetningu fyrir hávaða lýkur.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar:

- Útsetning á vinnustað metin út frá sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um langvarandi og endurtekna útsetningu kuðungs fyrir hávaða yfir 85 dB(A) (A-vegið) eða fyrir endurteknum hámarkshávaða yfir 137 dB(C) (C-vegið).
- Meta þarf útsetningu fyrir hávaða utan vinnustaðar.

Einnig er ekki útilokað að útsetning fyrir hávaða yfir 80 dB(A) og hámarkshávaða yfir 135 (C) dB geti valdið vægu atvinnutengdu heyrnartapi.

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánaða dagleg útsetning fyrir 93 dB(A) hjá flestum móttækilegum einstaklingum. Hver 3 dB aukning í hávaða helmingar þann tíma sem það tekur skaðleg áhrif að koma fram.

Hámarks dultími: Á ekki við, en breytingar á heyrn eiga sér stað smám saman í tengslum við aukna uppsafnaða útsetningu.

Sjúkdómar af völdum þrýstingsaukningar eða -minnkunar

Skilgreining orsakavalds

Ákveðnir sjúkdómar tengjast því að verja tíma í þjöppuðu andrúmslofti og stafa beint af þrýstingnum sjálfum vegna breytinga á þrýstingi eða innöndunar á þjöppuðum loftblöndum.

Aðrir sjúkdómar koma fram við eða eftir þrýstingsfall. Þessar raskanir hafa áhrif á atvinnukafara og þá sem starfa í þrýstilofti.

Bráð áhrif

□ Bráðir sjúkdómar af völdum hlutrænna áhrifa þrýstings

- *Þrýstingsáverki í miðeyra*
Blæðandi útferð eða rof í hljóðhimnu með eyrnaverk, blæðingu úr eyra, eyrnasuði eða heyrnartapi.
- *Þrýstingsáverki í inneyra*
Stundum aðskilinn snigils- og andarkvilli (dissociated cochleovestibular disorder).
- *Þrýstingsáverki í afholi nefs*
- *Ofþrýstingur í lungum*
Andþyngsli, blóðhósti

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu sem gefur vísbendingar um að vinna hafi verið stunduð við aðstæður þar sem þrýstingur er hærri en loftþrýstingur.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: 36 klukkustundir.

□ Sjúkdómar af völdum eituráhrifa innandaðs lofts

- *Niturvíma (nitrogen narcosis)*

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu sem gefur vísbendingar um köfun á yfir 50 metra dýpi.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: Nokkrar mínútur.

- *Blóðildisskortur (hypo-oxaemic attack)*
Krampar í kjölfar svima og ógleði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu sem gefur vísbendingar um vinnu sem felur í sér köfun á yfir 100 metra dýpi, með innöndun þrýstilofts.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: Nokkrar mínútur.

- Háþrýstiheilkenni (*high pressure neurological syndrome*)
Skjálftar, vöðvasamdráttur, sundl og ógleði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu sem gefur vísbendingar um vinnu sem felur í sér köfun með helíum á yfir 50 metra dýpi.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: Nokkrar mínútur.

❑ Sjúkdómar af völdum þrýstingsminnkunar

- Kafaraveiki
Bein- og liðverkir
- Nálarðofi undir húð (*subcutaneous formication*)
- Taugatruflanir
Þverlömum o.s.frv.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu sem gefur vísbendingar um köfunarvinnu sem felur í sér hraða endurkomu upp á yfirborð.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: Nokkrar klukkustundir.

Langvinn áhrif**❑ Sjúkdómar af völdum þrýstings**

Heyrnarskerðing (hypoacusis)

Orsakast af óafturkræfum kuðungsskemmdum með eða án vöndarhússheilkennis (*labyrinthic syndrome*).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu.

Lágmarkslengd útsetningar: Þrír mánuðir.

Hámarks dultími: Einn mánuður.

□ Sjúkdómar af völdum þrýstingsminnkunar

Dysbaric osteonecrosis

Hefur áhrif á axlir, mjaðmir eða hné með einkennandi röntgenmynd af beinagrind.

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu.

Lágmarkslengd útsetningar: Þrír mánuðir.

Hámarks dultími: 20 ár.

Þrýstingur sem er undir loftþrýstingi á jörðu niðri

Skilgreining orsakavalds

Til þess að gera farþegum í loftförum kleift að anda án þess að nota grímur er settur sérstakur þrýstingur á bæði flugmanna- og farþegarými. Hins vegar er þrýstingsstigið sem myndað er ekki hið sama og loftþrýstingur á jörðu niðri heldur jafngildir það aðeins loftþrýstingi í 2000 metra hæð yfir sjávarmáli (hóflegur lágþrýstingur).

Framleiðendur loftfara eða fyrirtæki sem annast viðhald þeirra breyta, laga eða gera oft við búnað loftfara á meðan flugi stendur án farþega. Svipuð starfsemi á sér stað við prófanir á nýjum loftförum.

Við viðgerðir, breytingar og í ófyrirséðum atvikum í flugi getur þrýstingur orðið talsvert lægri en loftþrýstingur á jörðu niðri.

Lífeðlisfræðileg áhrif geta komið fram bæði við lágþrýsting og þegar viðkomandi einstaklingur kemur aftur í þrýsting sem samsvarar loftþrýstingi á jörðu niðri. Líffæri sem eru næmest fyrir þessum áhrifum eru miðeyra og afhol nefs.

Önnur hættu stafar af nútíma eldvarnarkerfum í geymslum sem virka með því að minnka súrefnisinnihald loftsins niður í 13% súrefni.

Bráð áhrif

□ Þrýstingsáverki í miðeyra

Einkenni: Skyndilegur verkur, heyrnartap, blæðing úr eyra. Rof á hljóðhimnu (staðfest með skoðun).

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Breyting á ytri þrýstingi í starfi, staðfest út frá sjúkrasögu og mælingargögnum, ef mögulegt er.

Lágmarkslengd útsetningar: Stutt.

Hámarks dultími: Nokkrar mínútur.

□ Áhrif nútíma eldvarnarkerfa

Einkenni: Vitsmunaleg skerðing, höfuðverkur, sundl, þreyta, hraðtaktur, lækkun blóðþrýstings.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest út frá sjúkrasögu.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: 2 klukkustundir.

Langvinn meðalbráð áhrif

☐ Þrýstingsáverki í miðeyra

Einkenni: Vaxandi sársauki, heyrnartap, bólga og blæðing úr eyra.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Breyting á ytri þrýstingi í starfi, staðfest út frá sjúkrasögu og mælingargögnum, ef mögulegt er.

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánuðir.

Hámarks dultími: Einn mánuður.

☐ Áhrif nútíma eldvarnarkerfa

Einkenni: Taugaraskanir.

Viðmið útsetningar:

Sjá að ofan.

Bein- og liðsjúkdómar handa og úlnliða af völdum hlutræns titrings (505.01)

Æða- og taugasjúkdómar af völdum hlutræns titrings (505.02)

Skilgreining orsakavalds

Hlutrænn titringur (mechanical vibration) er sveifluhreyfing um miðlæga fasta stöðu. Titringsstíðni, gefin upp í herts (Hz), lýsir endurteknu eðli titrings. Titringur skiptist í tvo undirflokka: titringur sem hefur áhrif á hendur-handleggi (hand-arm vibration, HAV) og titringur sem hefur áhrif á allan líkamann (whole-body vibration, WBV).

Í þessum kafla verður aðeins fjallað um HAV-titring. Fyrir HAV-titring er viðeigandi nafntíðnisvið á bilinu 5 til 1500 Hz en tíðni er yfirleitt á bilinu 125 til 300 Hz. Samkvæmt ISO staðlinum (ISO 5349:1986, endurskoðaður) er útsetning gefin upp sem útsetningartímabil ásamt styrk útsetningar mældum í m/s^2 , tíðnivegið og 8 klukkustunda meðalhröðunarheildargildi $a_{hv}(eq,8h)$ eða bara $A(8)$. Hröðun er nú mæld í 3 áttir.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Starfsfólk verður fyrir titringi í starfi eftir ýmsum leiðum. HAV-titringur myndast t.d. við slípun, spuna, notkun slípiskífu, keðjusagar, háþrýstivatnsslöngu, borhamars, hnalls, meitils, fleyghamars eða annarra loftknúinna verkfæra, þ.e. annað hvort þegar vinnustykki er þrýst á verkfæri eða þegar verkfæri er þrýst á vinnustykki.

Skaðleg áhrif

Flestir sem þjást af titringsheilkenni í hendi eða handlegg (hand-arm vibration syndrome, HAVS) hafa blöndu af æða- og taugaeinkennum. Í alvarlegum tilfellum getur verið um að ræða bein- og liðsjúkdóm (osteoarticular disease). Byrjað er á að lýsa klínískum einkennum og greiningarskilmerkum æða- og taugasjúkdóma því það eru algengustu sjúkdómarnir.

Klínísk mynd og greiningarskilmerki

☐ Æða- og taugasjúkdómar (angioneurotic diseases)

Hvítir fingur af völdum titrings (Raynauds-fyrirbæri sem á sér starfstengda orsök):

Sjúkdómurinn einkennist af æðasamdrætti í fingraslagæðum. Köst geta varað í allt frá nokkrum mínútum upp í nokkrar klukkustundir og eru líklegri til að eiga sér stað við útsetningu fyrir kulda.

Stockholm Workshop (1986) HAVS flokkunarkerfið fyrir einkenni í útslagæðum af völdum kulda er alþjóðlega viðurkennt flokkunarkerfi:

1. stig (væg einkenni): Einstaka köst sem hafa aðeins áhrif á enda eins eða fleiri fingra vegna útsetningar fyrir köldu umhverfi, snertingar við kalda hluti eða dýfingar í kalt vatn.

2. stig (miðlungs einkenni): Einstaka köst sem hafa áhrif á einn eða fleiri fjarlæga fingur og miðjufingur (sjaldan líka nærlæga fingur).

3. stig (alvarleg einkenni): Tíð köst sem hafa áhrif á alla fingurkjúka flestra fingra.

4. stig (mjög alvarleg einkenni): Tíð köst sem hafa áhrif á alla fingurkjúka flestra fingra með breytingum á húð fingurgóma.

Greining er fólgin í því að afla ítarlegra upplýsinga um einkenni og sjúkrasögu og getur falið í sér viðbótarpróf, t.d. kuldapróf með mælingu á fingurblóðþrýstingi fyrir og eftir kælingu.

Mismunargreining: Sjálfvakið Raynauds-fyrirbæri eða Raynauds-fyrirbæri sem hluti af öðrum sjúkdómum (t.d. herslishúð eða aðrir bandvefssjúkdómar, aðrir æðasjúkdómar, rauðkornadreyri, lyf).

Fjöлтаugakvilli í skyntaugum (peripheral sensorineural polyneuropathy):

Einkenni eru m.a. náladofi og dofi í fingrum og höndum. Á síðari stigum minnkar snerti-, hita- og titringsskynjun og handlagni skerðist.

Samkvæmt Stockholm Workshop flokkunarkerfinu eru 3 stig viðurkennd:

1. stig (væg einkenni): Ósamfelldur dofi með eða án náladofa.

2. stig (miðlungs einkenni): Ósamfelldur eða þrálátur dofi, skert skynjun.

3. stig (alvarleg einkenni): Ósamfelldur eða þrálátur dofi, skert snertiskynjun og/eða handlagni.

Greining er fólgin í ítarlegri greiningu einkenna og sjúkrasögu og klínískri taugaskoðun. Megindleg skyntaugapróf geta hjálpað til við greiningu.

Mismunargreining: Fjöлтаugakvilli og sinaskeiðabólga (carpal tunnel syndrome) af öðrum orsökum.

Sjá færslu nr. 506.45 í viðauka I, **Sinaskeiðabólga**.

☐ Bein- og liðsjúkdómar

- Slitgigt í olnbogum og úlnliðum,
- Úlnliðsbeinasjúkdómar
 - Beindrep í mánabeini (mánabeinsklökkvi)
 - Brotliður í nökkvabeini

Bein- og liðsjúkdómar eru staðfestir með röntgenmyndatöku.

☐ Aðrir sjúkdómar

Einhverjar vísbendingar eru um að kreppa í lófasinafelli (lófakreppa) geti komið fram sem afleiðing af HAV-titringi.

Tíðni stoðkerfissjúkdóma í efri útlím, öxl eða hálsi eykst hjá þeim sem eru útsettir fyrir HAV-titringi en ekki hefur verið hægt að aðgreina áhrif HAV-titrings frá áhrifum annarra líkamlegra þátta, þ.e. krafts, endurtekningar og líkamsstöðu.

Ekki er ljóst hvort HAV-titringur veldur beinskaða eins og frymisbólum (vacuoles) og blöðrum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Saga um útsetningu með staðfestingu á útsetningu fyrir HAV-titringsi í starfi. Afla má upplýsinga um handar-handleggstitring sem tiltekin verkfæri valda í núverandi gagnagrunnum.

Öfugt samband er á milli hröðunar og tímalengdar. Í tilviki útsetningar fyrir tíðniveginni meðalhröðun sem er $\geq 3 \text{ m/s}^2$ (A(8)) í 10 ár munu 10 % útsettra þróa með sér hvíta fingur af völdum titrings. Sama útsetningarstig gildir um fjöltaugakvilla í skyntaugum. Samband útsetningar og svörunar í tilviki bein- og liðsjúkdóma kann að vera annað. Þannig virðist HAV-titringsur með tíðnisvið undir 100 Hz og af mikilli stærðargráðu geta valdið lið- og beinsjúkdómum (loftknúin verkfæri).

Samkvæmt tilskipun ESB 2002/44/EB skulu viðmiðunarmörk daglegrar útsetningar (A(8)) vera 5 m/s^2 og aðgerðargildi $2,5 \text{ m/s}^2$.

Lágmarkslengd útsetningar: Fer eftir hröðun.

$3\text{-}10 \text{ m/s}^2$ (A(8)): 3-10 ár

$>10 \text{ m/s}^2$ (A(8)): 1-3 ár.

Hámarks dultími: Ekki þekktur, sennilega einhverjir mánuðir.

Aðleiðslutími: Sami og lágmarkslengd.

Sjúkdómar í liðpokum vegna þrýstings

Skilgreining orsakavalds

Bólga getur myndast í belgjum af ýmsum orsökum.

Atvinnutengd belgbólga (bursitis) getur stafað af áverka, langvarandi ofnotkun, þrýstingi, núningi eða óþægilegri líkamsstöðu. Núningsgerð belgbólgu getur orsakast af of miklum núningi sem tengist tilteknum störfum, til dæmis er belgbólga í hnám algeng hjá einstaklingum sem starfa við heimilisþrif, teppalagningarmönnum, þaksmiðum og kolanámumönnum, belgbólga í olnbogum er algeng hjá teiknurunum, leturgröfurum, þússurum og úrsmiðum og belgbólga í setbeini er algeng hjá vefurum. Dæmi um íþróttir sem geta valdið belgbólgu eru skokk, tennis og skvass.

Atvinnusjúkdómar í liðpokum af völdum hlutræns þrýstings eru kallaðir **belgbólga** (bursitis).

Belgbólga

Skilgreining

Bráð eða langvinn bólga í belg. Belgbólga veldur ekki liðskekkju en getur valdið verulegum sársauka og takmarkað hreyfingu.

Belgbólga er algengust í olnboga, öxl og hné en er einnig algeng í hásin, mjaðmar- og lundarvöðva (iliopsoas), setbeini og lærhnútu.

Aðrar orsakir

Sýkingarbelgbólga getur orsakast af bráðri eða langvinnri sýkingu af völdum ýmissa lífvera, oftast gullinni klasahnetllu (*Staphylococcus aureus*).

Belgbólga getur einnig verið afleiðing dreifðra sjúkdóma eins og liðagigtar, hryggiktar og herslishúðar.

Hrörnun og kölkun í undirliggjandi sin geta ert yfirliggjandi belg og valdið belgbólgu, t.d. neðanaxlarhrynubelgbólgu (subacromial bursitis) sem fylgikvilla kalkaðs ofannibuvöðva (calcific supraspinatus), þvagsýrugigtar.

Greiningarskilmerki

- Atvinnusaga sem staðfestir útsetningu. Ítarlegt viðtal um starfsverkefni, sem er nauðsynlegt til að skilja eðli vinnunnar og hugsanleg tengsl þess við belgbólgu.
- Klínísk einkenni. Helstu einkenni eru verkur og eymsli í kringum liðamót og geta verið fólgin í stífleika í liðum með verkjum sem oft eru verstir á nóttunni (sjá einnig einkenni mismunandi gerða belgbólgu).
- Líkamleg einkenni (sjá mismunandi gerðir belgbólgu).
- Rannsóknar á rannsóknarstofu og röntgenmyndir eru aðallega notaðar til að útiloka aðra kvilla.

Belgbólga ofan á eða undir hnéskel

Skilgreining orsakavalds

Staðbundnir áverkar, til dæmis vegna beins höggs eða falls á hné eða starfs sem krefst mikillar hnébeygingar, geta valdið belgbólgu ofan á hnéskel. Yfirborðslæg belgbólga undir hnéskel (superficial infra-patellar bursitis) er staðsett fjarlægjar en belgbólga ofan á hnéskel og tengist uppréttari krjúpandi stellingu. Djúplægur belgur undir hnéskel bólgnar sjaldnar en yfirborðslægur belgur undir hnéskel.

Helstu áhættustörf: teppalagningarmenn, kolanámumenn, þaksmiðir, pípulagningamenn, garðyrkjumenn o.s.frv.

Skilgreining

Belgbólga ofan á hnéskel er bólga í belg sem liggur yfir hnéskelinni sem leiðir til marktækrar aukningar á vökva í hnéskelinni.

Belgbólga ofan á hnéskel er algengari hjá körlum en konum.

Samheiti: „vinnukonuhné“, „teppalagningarhné“.

Belgbólga undir hnéskel er bólga í belg fyrir neðan hnéskel.

Belgur undir hnéskel skiptist í yfirborðslæga og djúplæga hluta. Djúplægi hlutinn liggur á milli hnéskeljarliðbands og efra fremra yfirborðs sköflungs og yfirborðslægi hlutinn liggur á milli hnéskeljarliðbands og húðar.

Samheiti: „prestshné“.

□ Bráð belgbólga ofan á eða undir hnéskel

Getur verið fylgikvilli bráðs áverka. Bólga myndast á nokkrum klukkustundum eða dögum. Ef orsökina eru meiðsla lagast belgbólgan á nokkrum dögum eða vikum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Vinnuáverkar eins og fall á hnéskel eða beint högg á hné staðfest út frá sjúkrasögu.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum sekúndum eða mínútum upp í átta klukkustundir.

Hámarks dultími: Þrír dagar.

Greiningarskilmerki

- Saga: Vinnuáverkar á hné.
- Einkenni:
 - Verkur í hné
 - Bólgið hné
 - Roði á hné

-
- Erfiðleikar með gang
 - Erfiðleikar með að krjúpa á hné.
- Einkenni. Skoðun kann að leiða í ljós einhver eftirfarandi einkenna:
- Hnéskel aum við þreifingu
 - Bjúgur yfir neðri hluta hnéskeljar
 - Staðbundinn roði
 - Staðbundið brak
 - Minni beygingargeta ásamt sársauka.

Mismunargreining

- Áverki á fremra krossbandi (Anterior Cruciate Ligament Injury)
- Áverki á Medial Collateral og Lateral Collateral liðbandi
- Áverki á aftara krossbandi (Posterior Cruciate Ligament Injury)
- Gæsarfótarbelgbólga (Pes Anserinus Bursitis)
- Liðagigt
- Sýking
- Bólguliðkvillar (t.d. þvagsýrugigt, kristallagigt).

Nauðsynlegar rannsóknir:

Framkvæma þarf rannsóknir til að útiloka aðra greiningu.

□ Langvinn belgbólga ofan á eða undir hnéskel

Vinnutengd langvinn belgbólga ofan á eða undir hnéskel getur komið fram upphaflega sem langvinnur sjúkdómur eða þróast smám saman án bráðs fasa (bursopathia). Saga um endurtekin minniháttar meiðsli í tengslum við ofnotkun (t.d. að leggjast endurtekið á hnén). Belgbólga af þessari gerð getur tengst liðagigt og sýkingu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt er metin, út frá sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekinn núning á milli húðar og hnéskeljar.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Einn mánuður.

Greiningarskilmerki

- Atvinnusaga.
- Klínísk einkenni: Belgbólga ofan á hnéskel veldur sársauka og bólgu sem finnst framan á hné, aðallega þegar lagst er á hnén. Yfirborðslæg belgbólga undir hnéskel veldur sársauka og dreifðri bólgu yfir sköflungshnjót og neðri hluta hnéskeljarliðbands. Yfirleitt er um að ræða eftirfarandi einkenni:
 - Verri verkir á nóttunni
 - Roði á hné
 - Staðbundinn hiti á hné
 - Aumt hné.

-
- Læknisskoðun:
 - Í tilfelli belgbólgu ofan á hnéskei:
 - hreyfanlegur, vel afmarkaður heitur bjúgur er yfir neðri hluta hnéskei,
 - liðmarr kann að finnast við þreifingu,
 - sársauki kann að aukast við hnébeygingu vegna aukinnar spennu yfir belg,
 - hnjáliður er eðlilegur.
 - Í tilfelli belgbólgu undir hnéskei:
 - sjúklingurinn er með sársaukalausa aðfengna beygingu og réttingu, hins vegar kemur sársauki fram við virka beygingu og réttingu á ysta hreyfisviði,
 - Bjúgur, þegar hann er sýnilegur, er beggja vegna hnéskeiarsinar, þessi svæði eru venjulega aum.

Mismunargreining

- Sýking.
- Sýktur belgur.
- Liðagigt.
- Slitgigt.
- Bólguliðkvillar (t.d. þvagsýrugigt, kristallagigt).

Olnbogabelgbólga

Skilgreining orsakavalds

Bráðir eða endurteknir (uppsafnaðir) litlir áverkar (microtrauma). Bráð meiðsli gætu stafað af hvers konar athöfn sem veldur beinum áverka á aftari olnboga (t.d. beint högg, mar, detta á hart gólf og lenda á ölnarhöfða olnboga).

Endurteknir litlir áverkar - langvarandi þrýstingur á olnboga, endurtekið nudd ölnarhöfðasvæðis við borð, langvarandi ofnotkun.

Helstu áhættustörf: námumenn, pússarar, teiknarar, leturgrafarar glerblásarar, úrsmiðir, íþróttamenn o.fl.

Skilgreining

Olnbogabelgbóla er bólga í belg sem liggur yfir ölnarhöfðanum við nærlæga hlið alnar. Belgurinn er staðsettur á milli alnar og húðarinnar á aftari enda olnbogans. Olnbogabelgbóla er mun algengari hjá körlum.

Samheiti: „teiknaraolnbogi“, „námsmannaolnbogi“.

□ Bráð olnbogabelgbólga

Skaðleg áhrif

Bráð olnbogabelgbólga einkennist af sársauka, staðbundnum eymslum og takmörkun á hreyfigetu. Belgveggurinn seytir sermivökva þegar hann er bólginn. Oft er um að ræða bólgu og roða aftan á olnboga.

Greiningarskilmerki

- Saga: Vinnuáverkar eða útsetning sem felur í sér beina áverka aftan á olnboga.
- Einkenni:
 - Getur komið hratt fram ef um er að ræða fylgikvilla bráðs áverka.
 - Staðbundin bólga aftan á olnboga.
 - Yfirleitt sársauki á áhrifasvæði en stundum er bólga sársaukalaus.
 - Sársauki versnar gjarnan við þrýsting.
 - Auknir verkir á nóttunni.
 - Bólgnum olnboga er hætt við frekari áverkum vegna þess að hann skagar lengra út en venjulega.
- Einkenni:
 - Algengasta einkennið er staðbundin bólga aftan á olnboga sem er skýrt afmörkuð og lítur út eins og golfbolti yfir ölnarhöfðanum.
 - Eymsli við þreifingu.
 - Svæðið getur verið heitt viðkomu og með roða.
 - Húðskoðun kann að leiða í ljós hrúfl eða mar ef um er að ræða nýlegan áverka

-
- Hreyfisvið olnboga er venjulega eðlilegt, en í einstaka tilfellum getur hreyfigeta verið aðeins takmörkuð vegna verkja.
 - Olnbogaverkir við virka eða aðfengna beygingu geta styrkt grun um brot á ölnarhöfða.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Áverkar eða útsetning í starfi metin út frá sögu sem gefur vísbendingar um vinnu sem felur í sér að þrýstingur er settur á olnboga.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum sekúndum eða mínútum upp í átta klukkustundir.

Hámarks dultími: Þrír dagar.

Mismunargreining

- Brot á ölnarhöfða.
- Sýking
- Bólguliðkvillar (t.d. þvagsýrugigt, kristallagigt).
- Sinarhlaupbelgur (ganglion) - blöðrur á sin, olnbogaliðarhýði eða liðgrenndarbelg (periarticular bursae).
- Sveifartaugakvilli (radial neuropathy).
- Tennisolnbogi – bólgá í sinum umhverfis olnbogaliðinn.
- Liðagigt.

Nauðsynlegar rannsóknir:

Aðallega þarf að framkvæma rannsóknir til að útiloka aðra mismunargreiningu.

□ Langvinn olnbogabelgbólga

Atvinnutengd langvinn belgbólga þróast yfirleitt upphaflega sem langvinnur sjúkdómur. Sjúkdómurinn þróast smám saman án bráðs skeiðs (bursopathia). Saga um endurtekinn þrýsting við olnboga eða langvarandi ertingu.

Endurteknir litlir áverkar geta valdið alvarlegum, vaxandi hrörnunarbreytingum í belg. Það getur um síðir valdið viðloðun, totumyndun (villus formation) og kalkútfellingum. Sársauki, bólga og eymsli geta leitt til vöðvarýrnunar og takmörkunar á hreyfisviði.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt er metin, út frá sögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um vinnu sem er unnin við aðstæður sem valda endurteknum áverkum á olnboga.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Einn mánuður.

Greiningarskilmerki

- Atvinnusaga
- Klínísk einkenni:
 - Sjúklingar taka venjulega eftir staðbundinni bólgu sem versnar smám saman og sársauka aftan á olnboga, stundum er bólgan sársaukalaus.
 - Sársauki versnar gjarnan við þrýsting.

-
- Auknir verkir á nóttunni.
 - Langvinn endurtekin bólgumyndun er yfirleitt ekki aum viðkomu.
- Einkenni:
- Algengasta einkennið er staðbundin bólga aftan á olnboga.
 - Svæðið getur verið heitt viðkomu og með roða.
 - Oft verður vart við eymsli við þreifingu á viðkomandi svæði.
 - Hreyfisvið olnboga er yfirleitt eðlilegt en kann að vera takmarkað vegna mikillar staðbundinnar bólgu.

Mismunargreining

- Sýking
- Tennisolnbogi
- Sinarhlaupbelgur (ganglion) - blöðrur á sin, olnbogaliðarhýði eða liðgrenndarbelg (periarticular bursae)
- Bólguliðkvillar (t.d. þvagsýrugigt, kristallagigt).
- Liðagigt.

Framkvæma verður rannsóknir á rannsóknarstofu ef þörf krefur.

Axlarbelgbólga

Skilgreining

Nokkrir belgir eru á axlarsvæði:
neðanaxlarhyrnybelgur (subacromial),
neðanaxlarvöðvabelgur (subdeltoid),
neðankrummahyrnubelgur (subcoracoid) og
neðanherðablaðsbelgur (subscapular), sem, eins og
nöfn þeirra gefa til kynna, liggja undir axlarhyrnu,
axlarvöðva, krummahyrnu og herðablaði.
Þótt allir ofangreinda belgja geti orðið bólgir og
sársaukafullir vegna ofnotkunar eða áverka á
axlarsvæðinu þá verður neðanaxlarhyrnybelgur
langoftast fyrir áhrifum og orsökina er oft starfstengd.

□ Neðanaxlarhyrnubelgbólga

Skilgreining

Neðanaxlarhyrnubelgbólga er bólga í neðanaxlarhyrnubelg.

Í venjulegri öxl liggur krumma- og axlarhyrnuliðbandið (coracoacromial ligament) yfir ofannibuvöðva- og neðanbibuvöðvasinum (supraspinatus and infraspinatus tendon portions) í axlarlið (rotator cuff). Hjá sumum einstaklingum veldur snertiprýstingur frá þessu liðbandi blóðþurrðarskemmd á belgnum og getur valdið sinabólgu með belgbólgu í neðanaxlarhyrnubelg.

Skilgreining orsakavalds

Bráðir eða endurteknir (uppsafnaðir) litlir áverkar (microtrauma).

Ertling er venjulega afleiðing af núningi sem veldur því að liðhimna belgs þykkar sem eykur núninginn. Þetta hefur áhrif á eðlilega sléttthreyfingu mjúku hlutanna yfir beinbyggingu axlarinnar.

Axlarbelgbólga er dæmigerð fyrir störf þar sem starfsfólk þarf að framkvæma endurteknar athafnir sem fela í sér hækkaðan handlegg og miklar axlarhreyfingar.

Helstu áhættustörf: járnsmiðir, sögunarmenn, jarðgrafarar o.fl.

Axlarbelgbólga er algengur kvilli hjá íþróttafólki sem stundar íþróttir sem krefjast endurtekinna kast- og sveifluhreyfinga og sem nota allt hreyfisvið axlarliða, svo sem í sundi, leikfimi og glímu.

□ Bráð neðanaxlarhyrnubelgbólga

Bráð neðanaxlarhyrnubelgbólga einkennist af staðbundnum sársauka og eymslum og takmörkun á hreyfigetu. Ef bráður hlutrænn áverki á sér stað á hrörnunarsvæði sem fyrir er getur það leitt til sundrunar á vöðvum og sinum í axlarlið (cuff). Ágangur bólgusvæðisins á sér stað á miðju sviði fráfærslu við eðlilega axlarhækkun, en ekki við fulla hækkun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Áverkar eða útsetning í starfi metin út frá sjúkrasögu sem gefur vísbendingar um vinnu sem felur í sér ofnotkun axlar.

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum sekúndum eða mínútum upp í átta klukkustundir.

Greiningarskilmerki

- Saga: Áverkar eða útsetning í starfi sem fela í sér ofnotkun á öxl eða mikla notkun axlarliðs á öllu hreyfisviði hans.
- Klínísk einkenni:
 - geta komið hratt fram ef um er að ræða fylgikvilla bráðs áverka,
 - sársauki,
 - staðbundin eymsli,
 - takmörkuð hreyfigeta.
- Merki:
 - uppruni sársauka er á neðanaxlarhyrnusvæðinu og hann versnar oft við þrýsting, við fráfærslu axlar og innri og ytri snúning,
 - sjúklingar byrja að finna fyrir verkjum í fremri hluta axlar við fráfærslu handleggs í 30-40 gráðu hæð, en sársauki kann að hverfa við axlarhækkun umfram 120 gráður,
 - í sumum tilfellum einskorðast sársauki við hliðarhandlegg (lateral arm) umhverfis axlarvöðvafestu á upphandleggsbeini (staðvilluverkur),
 - eymsli við þreifingu yfir stærri lærhútu og undir axlarvöðva,
 - takmarkað hreyfisvið,
 - í tilfelli verulegrar sundrunar á vöðvum og sinum í axlarlið (rotator cuff) er hugsanlegt að sjúklingurinn geti ekki hækkað handlegg umfram mitt hreyfisvið vegna tapaðrar virkni axlarliðar.

Mismunargreining

- Tilvist sýkingar (graftarsótt). Einkenni bráðrar axlarsýkingar geta líkst bráðri belgbólga vegna svipaðra verkja. Sýkingu fylgja venjuleg almenn einkenni eins og hækkaður sökkhraði og fjöldi hvítra blóðkorna.
- Bráð stakliðargigt (acute monoarticular arthritis) (liðagigt, berklar, þvagsýrugigt).

Rannsóknir kunna að vera nauðsynlegar til að útiloka aðrar mismunargreiningar.

□ Langvinn neðanaxlarhyrnubelgbólga

Langvinn neðanaxlarhyrnubelgbólga getur komið í kjölfar bráðrar belgbólgu eða endurtekinna áverka. Atvinnutengd langvinn neðanaxlarhyrnubelgbólga getur líka þróast upphaflega sem langvinnur sjúkdómur. Sjúkdómurinn kann að þróast smám saman án bráðs skeiðs (bursopathia). Saga um endurteknar athafnir með hækkuðum handlegg.

Axlarbelgbólgu sem felur í sér neðanaxlarhyrnubelgbólgu virðist mega rekja til trefjauppbyggingar og tilvistar vökva sem safnast upp vegna stöðugar bólgu á svæðinu. Í langvarandi tilfellum er um að ræða hrönnunarrof á sininni. Ef bráður hlutrænn áverki á sér stað á hrönnunarsvæði sem fyrir er getur það leitt til sundrunar á vöðvum og sinum í axlarlið (cuff). Ágangur bólgusvæðisins á sér stað á miðju sviði fráfærslu við eðlilega axlarhækkun, en ekki við fulla hækkun.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi staðfest, og ef mögulegt er metin, út frá sjúkrasögu og greiningu á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurteknar athafnir með hækkuðum handlegg eða endurteknar kast- og sveifluhreyfingar.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrir mánuðir.

Hámarks dultími: Einn mánuður.

Greiningarskilmerki

- Atvinnusaga
- Klínísk einkenni:
 - takmarkað hreyfisvið,
 - sársauki, einkum við fráfærslu axlar og innri og ytri snúning,
 - sársauki á nóttinni,
 - staðbundin eymsli,
 - tap vöðvastyrks og hreyfisviðs.
- Merki:
 - sársauki stafar yfirleitt af fráfærslu og innri og ytri snúningi og á uppruna sinn á neðanaxlarhyrnusvæði,
 - eymsli við þreifingu á axlarvöðva og axlarhyrnu og yfir stærri lærhnútu,
 - vöðvarýrnun getur átt sér stað ef ástandið hefur varað í nokkrar vikur eða lengur;
 - í tilfelli verulegrar sundrunar á vöðvum og sinum í axlarlið (rotator cuff) er hugsanlegt að sjúklingurinn geti ekki hækkað handlegg umfram mitt hreyfisviðið vegna tapaðrar virkni axlarliðar.

Mismunargreining

- Tilvist sýkingar,
- Bólguliðkvillar,
- Dreifðir sjúkdómar (liðagigt, sóraliðagigt o.s.frv.),
- Æxli í beinum.

Sjúkdómar vegna ofálags á sinaslíður

Skilgreining orsakavalds

Langvarandi tímabil síendurtekinna handahreyfinga. Notkun afls og óþægileg stelling handa eru þættir sem gera ástandið verra.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Endurtekin og aflmikil handarnotkun, t.d. við kjötskurð, fiskflökun, vélfóðrun, handvirka samsetningu, notkun handverkfæra.

Skilgreining

Sinaslíðurbólga: Bólga í beygi- og réttisinaslíðrum (flexor and extensor tendon synovial sheaths) í hendi.

Greiningarskilmerki

Verkur í handarbaks- og/eða lófahluta úlnliðar.

Klínísk merki: Eymсли við þreifingu á viðkomandi sinaslíðrum. Verkir sem koma fram þegar sinar eru virkjaðar, t.d. við viðnámsréttingu eða -beygingu úlnliðar. Á bráðu skeiði getur verið um að ræða bólgu, roða, hita og liðbrak.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Saga um langvarandi síendurteknar handarhreyfingar í starfi. Að vinna með úlnliði/hendur í óþægilegum stellingum og/eða að nota handafl eykur váhrif.

Mælingar á endurteknum hreyfingum í starfi (t.d. fjölda meðhöndlaðra hluta, fjölda endurtekinna handahreyfinga), mat á tíma sem varið er í óþægilegum úlnliðs-/handarstellingum og mat á afli sem beitt er (t.d. meðhöndluð þyngd, magn afls) geta veitt mikilvægar upplýsingar þótt viðmiðunargildi útsetningar hafi ekki verið ákveðin.

Síendurteknar athafnir (leiðbeinandi gildi): >10 meðhöndlaðir hlutir á mínútu eða >20 endurtekningar á mínútu. Mikið afl (leiðbeinandi gildi): meðhöndluð þyngd >1 kg.

Lágmarkslengd útsetningar: Dagar.

Hámarks dultími: Nokkrir dagar.

Aðleiðslutími: Dagar.

Sjúkdómar vegna ofálags á sinaknippishulu

Skilgreining orsakavalds

Langvarandi tímabil síendurtekinna úlnliðs-/handarhreyfinga. Notkun afls og óþægileg stelling handa eru þættir sem gera ástandið verra.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Endurtekin og aflmikil úlnliðs-/handarnotkun, t.d. við kjötskurð, fiskflökun, vélfóðrun, handvirka samsetningu, notkun handverkfæra.

Skilgreining

Sinargrenndarbólga (peritendinitis): Bólga í sinaknippishulu (peritendineum, trefjalagið í kringum sinina). Ástandið er algengt í úlnlið en getur haft áhrif á aðrar sínar.

Greiningarskilmerki

Sársauki í viðkomandi sín.

Klínísk merki: Eymсли við þreifingu á viðkomandi sinum. Verkir sem koma fram þegar sínar eru virkjaðar, t.d. við viðnámsréttingu eða -beygingu úlnliðar. Á bráðu skeiði getur verið um að ræða bólgu, roða og hita. Erfitt getur verið að aðgreina ástandið frá sinaskeiðabólgu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar

Saga um langvarandi síendurteknar handarhreyfingar í starfi. Að vinna með úlnliði/hendur í óþægilegum stellingum og/eða að nota handafl eykur váhrif.

Mælingar á endurteknum hreyfingum í starfi (t.d. fjölda meðhöndlaðra hluta, fjölda endurtekinna handahreyfinga), mat á tíma sem varið er í óþægilegum úlnliðs-/handarstellingum og mat á afli sem beitt er (t.d. meðhöndluð þyngd) geta veitt mikilvægar upplýsingar þótt viðmiðunargildi útsetningar hafi ekki verið ákveðin.

Síendurteknar athafnir (leiðbeinandi gildi): >10 meðhöndlaðir hlutir á mínútu eða >20 endurtekningar á mínútu. Mikið afl (leiðbeinandi gildi): meðhöndluð þyngd >1 kg.

Lágmarkslengd útsetningar: Dagar.

Hámarks dultími: Nokkrir dagar.

Aðleiðslutími: Dagar.

Sjúkdómar vegna ofálags á vöðva- og sinafestar

Skilgreining orsakavalds

Hliðlæg og miðlæg ölnargnípubólga, sinarbólga í tvíhöfða: Langvarandi tímabil aflmikilla og endurtekinna handleggshreyfinga.

Sinarbólga í ofannibbuvöðva:

Langvarandi tímabil aflmikilla og endurtekinna handleggs- og axlarhreyfinga.

Langvarandi vinnutími með handleggina hækkaða meira en 50-60 gráður.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Endurtekin og aflmikil handarnotkun, t.d. við kjötskurð, fiskflökun, vélfóðrun, handvirka samsetningu, notkun handverkfæra.

Þrif og málun á loftum, festingum, rörum o.fl. undir lofti.

Skilgreining

Hliðlæg ölnargnípubólga (tennisolnbogi): Bólga í réttisinum við hliðlæga gnípu.

Miðlæg ölnargnípubólga (golfolnbogi): Bólga í réttisinum við miðlæga gnípu.

Sinabólga í tvíhöfða: Bólga í löngu tvíhöfðasininni í öxlinni (millihnjótaskor í upphandleggsbeini).

Sinarbólga í ofannibbuvöðva: Bólga eða hrörnun í ofannibbuvöðvasin í öxl (stærri hnjótur í upphandleggsbeini).

Greiningarskilmerki

Sársauki í viðkomandi sin.

Klínísk merki: Eymсли við þreifingu á viðkomandi sin. Verkir sem koma fram þegar sin er virkjuð, t.d. við viðnámsréttingu eða -beygingu úlnliðar eða viðnámsfráfærslu axlar.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Saga um langvarandi aflmiklar og endurteknar handleggshreyfingar í starfi og/eða langvarandi vinnu með hækkaða handleggi.

Mælingar á endurteknum hreyfingum í starfi (t.d. fjölda meðhöndlaðra hluta, fjölda endurtekinna handahreyfinga), mat á afl sem beitt er (t.d. meðhöndluð þyngd) og hlutfalli vinnutíma þar sem handleggir eru hækkaðir geta veitt mikilvægar upplýsingar þótt viðmiðunargildi útsetningar hafi ekki verið ákveðin.

Síendurteknar athafnir (leiðbeinandi gildi): Yfir 10 meðhöndlaðir hlutir á mínútu eða yfir 20 endurtekningar á mínútu. Mikið afl (leiðbeinandi gildi): Meðhöndluð þyngd yfir 1 kg. Hækkaðir handleggir (leiðbeinandi gildi): Handleggir hækkaðir meira en 50-60 gráður í yfir 50% vinnutímans.

Lágmarkslengd útsetningar: Dagar.

Hámarks dultími: Nokkrir dagar.

Aðleiðslutími: Dagar.

Mánaskemmdir eftir langvarandi vinnu á hnjám, krjúpandi eða á hækjum sér

Skilgreining orsakavalds

Að viðhalda vinnustellingu sem felur í sér að viðkomandi krýpur eða situr á hækjum sér, sennilega ásamt húkstöðu og/eða þungum lyftingum. Endurtekin minniháttar meiðsli eins og að renna vegna blauts eða ójafns stuðnings geta gegnt hlutverki.

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Að krjúpa eða sitja á hækjum sér löngum stundum, t.d. námumenn, góflagningarmenn, smiðir, rafvirkjar.

Skilgreining

Slit hliðlægs eða miðlægs mána (meniscus) í hné.

Greiningarskilmerki

Verkur við miðlægan eða hliðlægan hluta hnjáliðar, bólga, læsing. Jákvætt próf á mánaskaða, t.d. Mc Murray's próf. Röntgenmyndataka útilokar aðrar orsakir. Segulómun og ómskoðun kunna að sýna mánaskaða. Liðspeglun staðfestir greininguna.

Útiloka þarf aðrar orsakir, t.d. íþróttameiðsli.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar

Staðfest hvort viðkomandi krjúpi eða sitji á hækjum sér löngum stundum út frá sögu. Nákvæmt samband skammta og verkunar er ekki þekkt. Gögn byggja á rannsóknum sem framkvæmdar voru á námumönnum á fimmta og sjötta áratugnum.

Lágmarkslengd útsetningar: Vikur.

Hámarks dultími: Dagar.

Aðleiðslutími: Vikur.

Lömun á taugum vegna þrýstings

Skilgreining orsakavalds

Langvarandi ytri þrýstingur á líffærafræðilegar rennur sem veldur taugaáverkum vegna aðþrengingar, t.d. notkun handverkfæra með endurteknum eða viðvarandi þrýstingi á úlnliðsbein sem veldur aðþrengingu miðtaugar eða að bera þungar byrðar á öxl sem veldur aðþrengingu löngu brjósttaugarinnar.

Skilgreiningar

Sinaskeiðabólga (carpal tunnel syndrome)

Aðþrenging miðtaugar í úlnlið.

Heilkenni Guyons-hols (Guyon's cavity syndrome)

Aðþrenging ölnartaugar í úlnlið.

Heilkenni ölnartaugarþvingunar (cubital tunnel syndrome)

Aðþrenging ölnartaugar í olnboga.

Heilkenni ristarganga (tarsal tunnel syndrome)

Aðþrenging sköflungstaugar í ökkla.

Ytri hnésbótartaug

Aðþrenging taugar við háls dálkbeins.

Langa brjósttaugin

Aðþrenging taugar í axlarhæð.

Greiningarskilmerki

Taugaeinkenni vegna aðþrengingar tauga. Greining staðfest með taugalífeðlisfræðilegum prófunum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá sögu og, ef möguleg er, rannsókn á vinnuaðstæðum sem sýna vísbendingar um langvarandi og endurtekinn beinan þrýsting á viðkomandi líkamshluta. Endurteknar hreyfingar með mikilli beygingu og réttingu og útsetningu fyrir titringi (sinaskeiðabólga) geta gert ástandið verra (**sjá einnig færslu nr. 506.45 í viðauka I, Sinaskeiðabólga**).

Lágmarkslengd útsetningar: Frá nokkrum klukkustundum upp í nokkra mánuði.

Hámarks dultími: Dagar.

Aðleiðslutími: Klukkustundir.

Sinaskeiðabólga

Skilgreining orsakavalds

Langvarandi tímabil síendurtekinna handarhreyfinga. Notkun afls og óþægileg stelling úlnliðar/handa eru þættir sem gera ástandið verra.

Titringur sem hefur áhrif á hendur/handleggi (sjá færslu nr. 505.02 í viðauka I, **Æða- og taugasjúkdómar af völdum vélræns titrings**).

Beinn þrýstingur sem veldur aðþrengingu úlnliðsganga (sjá einnig færslu nr. 506.40 í viðauka I, **Lömun á taugum vegna þrýstings**).

Helsta atvinnutengda notkun og útsetningarleiðir:

Endurtekin og aflmikil handarnotkun, t.d. við kjötskurð, fiskflökun, flokkun pakka, handvirka samsetningu.

Notkun verkfæra sem valda titringi í höndum/handleggjum, t.d. við slípun, fágun, keðjusögun, borun.

Notkun handverkfæra sem setja þrýsting á úlnliðinn, t.d. meitils eða endurtekin högg á úlnliðinn (t.d. með því að nota höndina sem hamar).

Skilgreining

Sinaskeiðabólga er ástand sem veldur aðþrengingu miðtaugar þar sem hún liggur í gegnum úlnliðsgöngin.

Greiningarskilmerki

Einkenni: Skynjunareinkenni eru m.a. dofi, náladofi og/eða sársauki út frá miðtaug. Einkenni koma oft fram á nóttunni. Í alvarlegri tilfellum geta hreyfieinkenni (máttleysi og tap á handarvirkni) komið fram. Huga þarf að öðrum þekktum orsökum sinaskeiðabólgu eins og hormónabáttum (t.d. vegna þungunar), ákveðnum sjúkdómum (t.d. vanstarfsemi skjaldkirtils, liðagigt) og áverka á úlnlið. Sykursýki sem veldur taugakvilla getur komið til greina sem mismunargreining.

Klínísk merki: Klínísk skoðun felur í sér Tinel's próf (að slá létt á trefjabandsvef (flexor retinaculum) veldur skynjunareinkennum í hliðlægum 3½ fingrum) og Phalen's próf (hámarksbeyging úlnliðs í 1 mínútu veldur einkennum í hliðlægum 3½ fingrum). Klínískt próf á næmleika getur sýnt skerðingu á miðtaugarsvæði. Þumalfingursbungurýrnun og minnkaður handarstyrkur geta verið til staðar í alvarlegri tilfellum.

Rafgreiningarpróf staðfestir greininguna en í augljósum tilfellum má sleppa því. Ástandið getur verið einhliða eða tvíhliða og fer það eftir útsetningu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Endurtekin og aflmikil handarnotkun:

Saga um langvarandi síendurteknar handarhreyfingar í starfi. Að vinna með hendur í óþægilegum eða öfgakenndum stellingum og/eða að nota handafl eykur váhrif.

Mælingar á endurteknum hreyfingum í starfi (t.d. fjölda meðhöndlaðra hluta, fjöldi endurtekinna handahreyfinga), mat á tíma sem varið er í óþægilegum stellingum og mat á aflí sem beitt er (t.d. meðhöndluð þyngd, magn afls) geta veitt mikilvægar upplýsingar þótt viðmiðunargildi útsetningar hafi ekki verið ákveðin.

Síendurteknar athafnir (leiðbeinandi gildi): >10 meðhöndlaðir hlutir á mínútu eða >20 endurtekningar á mínútu.

Mikið afl (leiðbeinandi gildi): meðhöndluð þyngd >1 kg.

Titringur sem hefur áhrif á hendur/handleggi:

Saga um notkun titrandi handverkfæra.

Afla má upplýsinga um handar-handleggstitring sem mismunandi verkfæri valda í núverandi gagnagrunnum.

Titringssstig: Tíðnivegin hröðun >3 m/s² 4 klukkustundir á dag í 8 ára eða meira. Aukin hröðun getur valdið einkennum við styttri útsetningartíma.

Beinn þrýstingur:

Saga um útsetningu.

Lágmarkslengd útsetningar: Endurtekin og aflmikil handarnotkun, beinn þrýstingur:

Mánuðir. Titringur sem hefur áhrif á hendur/handleggi:

Fer eftir hröðun. 3-10 m/s²: 3-10 ár.

>10 m/s²: 1-3 ár.

Hámarks dultími: 1 mánuður.

Aðleiðslutími: Sami og lágmarkslengd útsetningar

**Námuaugntin
(miners'
nystagmus)**

Skilgreining

Sögulegur atvinnusjúkdómur sem tengist lélegri lýsingu, sem veldur vandamálum við einbeitingu. Sundl eða höfuðverkir geta fylgt pendúl- eða snúningstini.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Saga og vísbendingar um útsetningu fyrir lýsingu undir þeim stöðlum sem mælt er fyrir um fyrir þægilega lýsingu (við neðanjarðarvinnu).

Lágmarkslengd útsetningar: Ár.

Hámarks dultími: Ekki þekktur.

Sjúkdómar af völdum jónandi geislunar

Skilgreining orsakavalds

Hlaðin agnageislun (alfa- og betaagnir) er orsök innri ágeislunar (t.d. innöndun radons). Hlutlaus agnageislun (nifteindir) eða rafsegulgeislun (röntgen- eða gammageislar) er hættuleg hvað varðar ytri ágeislun.

Útsetningarleiðir og Helsta atvinnutengda notkun:
Röntgentæki, eindahraðlar, tæki til gammamyndgreiningar, kóbaltsprengr, kjarnaofnar, rannsóknarstofubúnaður, vinna með samsætur, úrannámur.

Skaðleg áhrif

1. Ótilviljunarkennd áhrif (ekki slembiáhrif)

☐ Bráð áhrif:

Þetta eru snemmbær áhrif sem eru háð geislunarskammti og geislunarstyrk.

I. Ágeislun alls líkamans

Mergvanþroskun (medullar aplasia)

Byrjar með eitilfrumnafæð og litningafrávikum.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um ytri ágeislun alls líkamans umfram 1 grei í tilviki röntgengeislunar eða gammageislunar og 0,3 grei í tilviki nifteinda.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: Tveir mánuðir.

II. Ágeislun hluta líkamans

Bráð geislahúðþekjubólga (acute radio-epidermatitis)

Vessandi mein koma fram um það bil þremur vikum eftir tímabundinn hörundsroða, með drep sem hugsanlegan fylgikvilla.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um ytri röntgen- eða gammageislun umfram 10 grei.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: Tveir mánuðir.

Hárlos

Tímabundið hárlös eftir staðbundna ágeislun hársvörðu.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um ytri röntgen- eða gammageislun umfram 3 grei.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: Tveir mánuðir.

Lágmarks aðleiðslutími: 15 dagar.

Sæðisfrumnaekla og geldsæði

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um ytri röntgen- eða gammageislun umfram 0.3 grei.

Lágmarkslengd útsetningar: Nokkrar mínútur.

Hámarks dultími: Tveir mánuðir.

□ Tafin áhrif

Þessi áhrif koma fram nokkru eftir ágeislun, hvort sem hún var stutt eða langvarandi

Drer

Ský í augasteini.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um ytri uppsafnaða geislun á auga umfram 10 grei í tilviki röntgengeisla og 8 Sv í tilviki nifteinda (0.8 Gy).

Lágmarkslengd útsetningar: Getur verið stutt.

Hámarks dultími: Fimm ár.

Lágmarks aðleiðslutími: Eitt ár.

Langvinn geislahúðbólga (chronic radiodermatitis)

Rýrnun, siggmein eða háráðavíkkun, hugsanlega með geislunardrep sem fylgikvilla.

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um endurtekna ytri ágeislun umfram 5 mGy á dag. Heildarhúðskammtur yfir 10 Gy.

Lágmarkslengd útsetningar: Sex mánuðir.

Hámarks dultími: Fimm ár.

☐ Áhrif á æxlun og vansköpun

Jónandi geislun er stökkbreytandi fyrir kímfrumur.

Í ákveðnum slysatilvikum getur útsetning þungaðrar konu fyrir geislun valdið fæðingargöllum og fer það eftir skammtinum sem fóstrið fær og aldri fóstursins við geislun.

Vansköpun heila (t.d. höfuðsmæð) og beinagrindar

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um stutta röntgengeislun fósturs umfram 0,3 mGy á tímabili líffærismyndunar.

Andlegur vanþroski

Viðmið útsetningar:

Lágmarksstyrkur útsetningar: Útsetning í starfi metin út frá:

Sögu og rannsókn á vinnuaðstæðum sem gefa vísbendingar um stutta röntgengeislun fósturs umfram 0,5 Gy þegar komið er fram yfir áttundu viku meðgöngu.

2. Tilviljunarkennd (slembi-) áhrif

Þetta eru tafin áhrif sem koma fram eftir stutta eða langvarandi geislun eins og húðþekjuæxli (cutaneous spinocellular epithelioma), hvítblæði, frumkomið krabbamein í lungum, beinsarkmein. Orsakatengsl eru á milli vinnu í úrannámum og aukins nýgengis lungnakrabbameins.

Lágmarksstyrkur: Uppsafnaður röntgenskammtur í húð umfram 15 Gy í tilviki húðþekjuæxlis, uppsafnaður skammtur umfram 1 Sv í tilviki hvítblæðis og frumkomins krabbameins í lungum og uppsafnaður skammtur í beinagrind umfram 8 Gy í tilviki beinsarkmeins. Starfsfólk í úrannámum með útsetningu upp á 200 WLM (Working Level Month, orka alfageislunar margfölduð með fjölda vinnumánaða) eða meira er í hættu á að fá lungnakrabbamein af starfstengdum orsökum.

Í einstökum tilfellum getur útsetning upp á 50 WLM eða minna dugað. Hægt er að meta einstaklingsbundna áhættu samkvæmt Jacobi-líkani

Lágmarks aðleiðslutími: 10 ár í tilviki húðþekjuæxlis, þrjú ár í tilviki hvítblæðis og fimm ár í tilviki frumkomins krabbameins í lungum og beinsarkmeins.

Sjá kafla um **Atvinnutengd krabbamein í formála.**

Sumar samsætur eru með sérstaka sækni í ákveðin líffæri (t.d. jöð í skjaldkirtil). Aukin útsetning fyrir geimgeislun í flugi hefur verið nefnd sem hugsanlegur áhættuþáttur í starfi og umræða er í gangi um orsakir aukinnar hættu á brjóstakrabbameini (hjá konum) og illkynja sortuæxli hjá flugmönnum og flugþjónum.

Atrið aorðaskrá