

125-19
Prof. dr. med. W. Wadi

Mürgistused sõjagaasidega ja esmaabi sel puhul

~~4035~~

Tartu 1940



9858

Äratrük „Tervisest“ nr. 12, 1939.

A-12349

F200P

Sõjagaasideks nimetame kõiki neid mürkaineid, mida õhus peenelt pihustatult gaasi-, auru-, udu-, tolmu-, ja suitsutaolises olekus kasutatakse selleks, et inimese või looma kehas tekitada orgaanilisi vigastusi ja häireid. Enamik sõjagaase polegi gaasid, vaid vedelikud või koguni tahked ained, mis mürskude lõhkemisel esinevad eespoolmainitud olekus. Et maapinnal toimida, peavad nad olema õhust raskemad, sest muidu haihtuksid nad õhus ja ei avaldaks toimet. Seepärast polegi õhust kergemad gaasid, nagu vinguhapet või karmugaasi ja sinihappeauru gaasisõjades suurt kasutamist leidnud. Need ained esinevad aga sageli lõhkeainete, näiteks dünaamiidi plahvatusel, mispärast ka sõja kestel esineb kinnistes ruumides mürgistusi nende gaasidega.

Enamiku sõjagaaside toimekohaks on hingamisteed ja kopsud. Erandi sellest moodustavad mürgid, mis toimivad vedelikuna sööbivalt ka välisnahasse. Üldiselt kuuluvad nad kõik ärritavate gaaside rühma, millele on omapärane nende sööbiv toime kudedesse, kuhu nad satuvad, s. o. peamiselt ülemistesse ja ka sügavamatesse hingamisteedesse. Enamiku sõjagaaside tähtsam ja ohtlikum toime seisneb selles, et nad pidurdavad mürgistuse tagajärjel kehale hapniku juurdepääsu või teevad selle koguni võimatuks. See sünnib kopsude ja õhuteede otsese ja paikse vigastuse kaudu sellisel määral, et hingamine üldse muutub võimatuks või on äärmiselt häiritud gaasivahetus ja õhuhapniku juurdepääs kehasse kopsude kaudu. Seepärast esinevad esimesed mürgistusnähud ühenduses õhuteede vigastuste ja häiretega. Need algümptoomid on — kuiv ja kratsiv tunne kurgus, köhaärritus, surumistunne rinnus, õhu-

puudusetunne ja hingeldamine ning lämbumishood.

Sõjagaase võime jaotada nende toimemehhanismi ja tähtsamate eriomaduste järele järgmistesse rühmadesse:

1. Kopsu ärritavad või lämbutavad gaasid: kloor, kloorpikriin, fosgeen ja difosgeen. Kõik nad toimivad ülekaalus sügavamatesse õhuteedesse, eriti kopsudesse, kus tekib kiiresti raske ja sageli surmav kopsuturse. Nende mürkainete toime on peamiselt paikne, harva vere kaudu üldine.

2. Nina, kurku ja meeli ärritavad gaasid — aevastusgaasid. Need on peamiselt mitmesugused arseeni sisaldavad ühendid, mispärast aevastusgaase nimetatakse ka arsiinideks. Kõik nad mõjuvad õhus juba väga väheses hulgas tugevasti ärritavalt silmadele, ninale ja ülemistele õhuteedele. Selle kõrval ei jää sageli puudutamata tundenärvid, mille tagajärjel esinevad naha sügelemine, põõritus- ja okseärritus, meeltehäired ja hirmutunne mitmesugusel kujul.

3. Silmi ärritavad, n. n. pisargaasid. Need on mitmesugused orgaanilised broomi-, kloori- ja joodiühendid, mis tekitavad juba vähesel hulgal tugevat pisaratevoolu, kuna suuremas koondises nad toimivad samuti nagu lämbutajad, ärritavalt õhuteedele ja kopsudele.

4. Villetekitavad ehk söövitusgaasid. Need on mürkained nii tahkes, vedelas kui ka auru- või udutaolises olekus, mis vigastavad raskelt kõiki kehaosi, millega nad kokku puutuvad. Iseloomulikuks siia rühma kuuluvaile mürkidele tuleb pidada seda, et nad toimivad sööbivalt õhuteedesse ja kopsudesse, veel rohkem aga nahasse, tekitades siin ville ja mädast põletikku ühes koe tugeva lagunemisega. Silmades tekitavad need mürgid rasket sidekesta ja sarvkile põletikku ühes silmalaugude tugeva tursega.

Ühe osa sõjagaaside, näiteks pisar- ja aevastusgaaside vastu on inimene väga tundlik ja nende mürkide taluvus on seetõttu väga väike, mispärast nende mürkide puhul esineb elukardetavaid mürgistusi harva. Lämbutavate ja villetekitavate mürkide vastu on inimene vähem tundlik ja taluvus nende vastu võrdlemisi suur, mistõttu mürgistatu algul ei taipa, et ta viibib mürgises õhus ja selle tagajärjel on need viimased mürgid sageli elule ohtlikud.

Mürgistuste äratundmisel peab olema väga tähelepanelik vaatlemisel ja hästi haistma, kuna suur osa sõjagaase hõljub õhus udu-, tolmu-, suitsu- või aurupilvedena ja paljudel neist on omapärane värvus ja lõhn.

→ Kopsu ärritavatel — lämbutavatel sõjagaasidel on enamikul oma iseloomulik lõhn. Kloor on kollakasroheline, teravalt kratsiva lõhnaga gaas. Ta on 2,5 korda õhust raskem. Lahustub hästi vees ning toimib kiiresti. Seda gaasi tarvitatakse gaasilainena peamiselt rindel. *S. 3700*

Samuti on fosgeen värvitu, nõrga mädanevat puuvilja või heina meenutava lõhnaga gaas. On 3,5 korda õhust raskem ja lahustub vee toimel kiiresti. Tarvitatakse sõjas gaasilainena, lennupommides, mürskudes ja käsigranaatides. Samuti nagu kloori, ei lase gaasitorbik ka fosgeeni läbi. Hädakaitsena võib kasutada märga suulappi. Kuna fosgeeni toime ilmneb alles teatava aja, isegi 5—8 tunni järel, siis peetakse seda gaasi 9 korda kloorist mürgisemaks. *S. 3700*

Difosgeen on värvusetu, nõrga mädanevat puuvilja meenutava lõhnaga vedelik. Tarvitatakse nagu fosgeenigi; peale selle võib teda alla piserdada lennukilt. Ka tema toime ilmneb aeglaselt ja seepärast on ta ohtlik. Hädakaitsmed on samasugused kui fosgeeni juures. Peale selle võib suulappi läbi immutada heksamiini (urotropiini) lahusega või kusega. *S. 3700*

Kloorpikriin (Klop) on värvusetu, terava, lutikaid meenutava lõhnaga, õline, 5,5 korda õhust raskem vedelik; vees ei lahustu. Tarvitatakse käsigranaatides, mürskudes, lennupommides ja gaasipiserdusena. Ta toimib võrdlemisi kiiresti, ja nõrgas kontsentratsioonis on ta toime sarnane pisargaasile. Häda-kaitsmetena tarvitatakse samasuguseid abinõusid nagu kloori ja fosgeeni juures. *S. 3700*

Kõik need sõjagaasid ei riku toiduaineid täielikult, küll aga võib toidu maitse kannatada. Maailmasõjas sakslased nimetasid lämmatavate sõjagaaside rühma kuuluvaid mürkaineid rohelisteks ristiks.

Kopsu ärritavate — lämbutavate gaaside mürgistustoime põhineb sellel, et kehavedelikkudes vee juuresolekul eraldub mürgine soolhape, mis hävitab kude ja vigastab raskelt kopsusompude seinu ning

juussooni. Selle tagajärjel valgub verevedelik kopsusompudesse. Kops imeb enesesse vedelikku nagu kuiv käsn ja inimene lämbub hapnikupuuduse tagajärjel, kuna hingamine kopsude kaudu pole enam võimalik. See on raskekujuline kopsuturse. Selleks aitab kaasa tundlikkuse ja autonoomsete närvide tugev ärritus, mille tagajärjel hingamine muutub kiiremaks ja pealiskaudsemaks. Kõik muud mürgistusnähud on tingitud teiseselt kopsuvigastustest. Veri kaotab suure osa oma veehulgast, ta on šokolaadi värvust ning hüübib kiiresti. Selle tõttu tekivad kergesti veresoonte umbused (tromboosid) ja sageli verevalumid peaajus.

Mürgistuse puhul tunneb mürgistatu pistvat lõhna sissehingamisel, kõrvetust silmis, kratsimist kaelas, kuivust kurgus. Tekib köha- ja okseärritus ning pea käib ringi. Kõik need nähud võivad aga fosgeeni ja difosgeeni mürgistuse puhul algul puududa. Seepärast on tähtis, et vähemagi mürgistuskahtluse puhul haigeid 5—8 tunni kestel hoolega valvataks. On mürgistus olnud raske, siis surevad lämbutavate sõjagaasidega mürgistatud harilikult juba esimeste päevade kestel pärast mürgi sissehingamist raskekujuliste kopsutursenähtude tagajärjel. Hingamine muutub väga kiireks ja raskeks, haiged kattuvad higiga, nahk muutub sinakaks ja kõhides eraldavad haiged rikkalikult kobrutavat verist vedelikku.

Mürgistatute päästmisel on kiire esmaabi ja varane ravi palju tähtsamad kui edaspidine arstlik ravi, sest sellest oleneb sageli haige ellujäämine. Esimeseks abiks on mürgistatu kiire eemaldamine gaseeritud piirkonnast. Kui gaasitorbik olemas, siis kasutatagu seda õieti. Hädakaitsevahendina torbiku puudumisel kasutatagu mürki neutraliseerivate vedelikkudega niisutatud rätti või marlit suu ja nina ees ja lastagu haigel ainult selle kaudu hingata (joon. 1). Mürki neutraliseerivate vedelikkudena kasutatagu 5—10-protsendilisi sooda- ja naatriumtiosulfaadilahuseid või nende mõlemate segu. Hädakorral niisutatagu riie kas vee või kusega. Äärmiselt tähtis on, et haiged nii transportimisel kui ka hiljem saaksid täielikku rahu ja

ise end sugugi ei pingutaks. Sellest oleneb tähtsal määral mürgistatu saatus. Iga pingutus tähendab hapniku kulutamist, mille puuduse all haige isegi kannatab. Haiget tuleb ettevaatlikult lahti riietada ja soojalt katta, et vältida külmetumist. Riided kõrvaldatagu ruumidest, kus viibivad inimesed. Tekib haigel õhupuudusetunne ja hingeldamine, lastagu sisse hingata hapnikku vastavast seadisest. Kunstlikku hingamist ärgu tehtagu. Silmi loputatagu 2—3-protsendilise boorhappe või keedusoolalahusega. Kurku kuristatagu samade vedelikkudega. Sellele järgneb arstlik valve ja ravi.



Pooltorbik



Suulapp
(tampoon)



Mina ja suu
ette surutud
mürk
taskurätik



Provisoorne
suufilter (kurn).
Kaitseprillid

Joon. 1. Hingamiskaitse häda-
vahendid sõjagaasi vastu.

→ Silmi ärritavad pisargaasid toimivad samuti nagu lämbutavad ärritavalt limanahkadele, ja kui nad esinevad suures kontsentratsioonis, siis tekitavad nad ka õhuteedes omapäraseid koemuutusi — raskekujulist bronhiiti ja kopsupõletikku. Silmade limaskestade muutused on harilikult kerged ja mööduvad. Tekib kerge silmapunetus, väga tugev pisaratevoolus ja valgusekartlikkus, mis teevad inimese silmapilkselt orientumisvõimetuks. Kuid gaasi mõjupiirkonnast pääsedes on mürgistatu varsti jälle töövõimeline. Raskematel juhtudel võib olla mürgistatu 4—5 päeva haige. Erilist degaseerimist ehk mürkärastamist pisargaaside puhul pole tarvis. Väikestes kontsentratsioonides nad toiduaineid ei riku, kuid suures koondises rikuvad ka toitu. Pisargaasid mõjuvad väga kiiresti.

Enamik pisargaase on kas kristalsed või vedelad ained ja neid kasutatakse peamiselt käsigranaatides, mürskudes ja mürksuitsu tekitavates seadmetes. Tuntumad nendest on klooratsetofenoon, nõrga, meeldiva lõhnaga (lillelõhn), kristalne aine; broombensüültsüaniid (Camite) nõrga meelõhnaga

kristalne aine; bensüülbromiid — värvusetu, nõrga meeldiva lõhnaga vedelik; broomatsetoon — samuti vedelik.

Kaitse ja esmaabi on raskematel juhtudel samased, nagu lüüesmatavate rühma puhulgi. Kergetel juhtudel tuleb haige ainult gaseeritud piirkonnast välja aidata.

→ Villetekitavatest söövitusgaasidest on mürgisem ja hädaohtlikem ipriit (dikloordietüülsulfiid). Ta on 5 korda mürgisem fosgeenist. Ohtlikum on ipriit ka selle poolest, et püsib kauemat aega õhus, maapinnal ja seintel, säilitades oma mürgiseid omadusi. Seepärast on ipriidi puhul degaseerimine tarvilik. Hapendavad vahendid, nagu kloorlubi, vesinikülihappend, kaaliumper mangaanaat jne. reageerivad kiiresti ipriidile ja muudavad selle kahjutuks. Ipriit on värvusetu raske õline vedelik. Lõhnalt meenutab sinepit, mis pärast seda sõjagaasi nimetatakse ka sinepigaasiks.

Ipriit on tugev rakumürk. Ta põhjustab parandamatut hävimist temaga kokkupuutunud rakkudes, millele järgneb raku surm. Ta kahjustab rakkude elulise tähtsusega fermentatiivseid protsesse. Ta toimib kahjustavalt veresoontesse, mille järel need laienevad, põhjustades verevalumeid ja turseid.

Ipriit, sattudes nahale, pääseb juba 10—20 minuti jooksul nahasse, kuid ei põhjusta 2—6 tunni jooksul veel mingeid haigusnähte ja mürgistatu ei tunne selle aja kestel end sugugi haigena. Kõige varem ilmnevad mürgistusnähud kohtadel, kus nahk on kõige rohkem niiske, eriti seljal, kaenla all ja suguelundite piirkonnas.

Alles 2—6 tunni möödumisel hakkab nahk mürgiga kokkupuutunud kohal sügelema, tekib punetus ja kerge turse. 12—15 tunni järel või isegi veel hiljem tekiavad punetavate kohtade äärtele väikesed villikesed, mis järgmisel päeval laatuivad ja moodustavad suure, läbipaistva vedelikuga villi. Mõne päeva järel see vill lõhkeb, ning sellest oleneb nüüd mädanev ja väga visalt paranev nahahaav. On rohkem kui pool keha nahast ipriidi toimel hävitatud, järgneb harilikult kiire surm. Raskemate ipriidimürgistuste puhul järgneb surm sageli teisese nakkuse tagajärjel, mis on mädanevate ipriidihaavade juures kergesti võimalik. Hinga-

misteedesse pääsedes tekitab ipriit sageii rasket bronhiiti, mis-puhul õhuteed kergesti ummistuvad ja soodustavad lämbumist. Ka soodustab ipriit raske kopsupõletiku arenemist. Silmadel arenevad haigusnähud samuti aeglaselt. Alles mõne aja möödumisel tunneb haige hõõrumist silmis ja pisaratevoolust. Hiljem tursuvad silmalaud nii tugevasti, et haige ei saa neid avada, tekivad haavakesed silmalaugudele, silma sarvkest tuhmub, esineb tugevaid mädavoolusi. 4.—5. päeval on silmade seisund ohtlikem ja haige võib oma silmanägemise kaotada jäädavalt. Harilikult silma nähud mööduvad siiski soodsalt ja pimedaksjäämist ei esine sageli.

Raskete mürgistusjuhtude puhul on jõudnud haigusprotsess teise nädala lõpul oma haripunktini. Selle ajani on haige elu ohustatud ja siit peale järgneb pikaldane paranemine, mis kestab nädalaid.

Esmaabi ipriidimürgistuse puhul on väga tähtis, kuna esimese 20 minuti vältel on võimalik inimest päästa mürgistusohust. Selle aja kestel pole mürk veel nahasse tunginud, mispärast on võimalik mürki nahalt kõrvaldada või teha kahjutuks. Mürki on nahalt võimalik ettevaatlikult kõrvaldada vatiga, kuivatus- ja filterpaberiga, kuhu vedel mürk hästi imbib. Tuleb silmas pidada, et selleks kasutatud paber ja vatt nüüd ise on mürgised ja ohtlikud, mispärast nad tulevad ära põletada või sulgeda õhutihedasse nõusse. Edaspidi tuleb kasutada neid vahendeid, mis teevad mürgi kahjutuks. Tähtsamaks vahendiks on kloorlubi. Tuleb nahale panna kloorlubja salvi (1 osa vett ja 1 osa kloorlubja pulbrit), ning seda 10 minutit peal hoida. Peale selle ettevaatlikult nahalt ära pesta või haiget vannitades roheline seebiga pesta. Ka on võimalik mürki kõrvaldada mitmesuguste õlidega, nagu petrooleum, bensiin, bensool jne. Kõike seda sooritatagu nii ettevaatlikult, et ei vigastataks nahka. Haige tuleb ettevaatlikult lahti riietada, roheline seebiga sisse määrida ja vannis või duši all pesta.

Kurku kuristatagu 3—5-protsendilise sooda- või kaaliumpermanganaatlausega ja hingatagu sisse soodaveeauuru. Silmi tuleb korduvalt 1—2-protsendilise sooda- või boorhappelausega loputada, et mürki silmist välja uhta. Ka pisaratevoolu suurendamisega on võimalik mürki sil-

mast kõrvaldada, milleks võib kasutada ka sibulat. Kloorlubjalahuse kasutamine silmade loputamiseks on keelatud.

Villetekitavate sööbivate gaaside hulka kuuluvad veel kloorvinüüldikloorarsiin, Ijuisiit (Lewisite) ja etüülkloorarsiin (Dick). Mõlemad on vedelikud ja väga sarnased ipriidile. Nende toime nahasse on kiirem, kuid muutused on kergemad ja paranevad hõlpsamini. Kaitse nende vastu, samuti esmaabi on samasugune kui ipriidi juures.

Maailmasõjas nimetasid sakslased sellesse rühma kuuluvaid sõjagaase kollaseks ristiks.

→ Aevastusgaasid ehk arsiinid on mürgid, mis sisaldavad arseeni ja põhjustavad seepärast üldmürgistusnähte. Juba väikestes hulkades nad ärritavad tugevasti ülemiste õhuteede tundlikke närve. Suuremates kontsentratsioonides nad vigastavad kergelt nahka ja tekitavad naha punetust. Arsiinid on rakumürgid, mis halvavad eluliselt tähtsaid rakufermentatiivseid protsesse, paikset põhjustavad nad vere juussoonte ja närvide häireid. Iseloomulikud mürgistusnähud ilmnevad mõne sekundi järel. Haige hakkab tugevasti aevastama, tekivad pisarate- ja siljevoolus, köhaärritus, valud rinnaku kohal, peavalud, liigeste- ja lõuapäravalud, pööritus ja oksetunne, peapööritus, nõrkus jalgades, ebakindel käik, ebamäärane tunne sõrmedes, sageli hirmutunne ja meeltesegadus. Kõik need nähud kaovad kiiresti, kui haige gaseeritud piirkonnast eemaldatakse värskesse õhku. Tarbe korral lastagu kloorlubjapulbrit nuusutada või hingatagu ettevaatlikult erilise seadise abil kloori auru. Nahanähud kaovad erilise ravita. Raskematel juhtudel inimene muutub 1—2 päevaks töövõimetuks.

Tähtsamatest aevastusgaasidest võiks nimetada difenüülarsiinkloriid (Clark I), difenüültsüaanarsiin (Clark II) ja difenüülamiinkloorarsiin (Adamsiit). Kõik nad on nõrga spetsiifilise lõhnaga kristalsed ained. Filtriga gaasitorbik peab neid gaase kinni. Aevastusgaasid mürgistavad toiduaineid ja nende mürkärastamine on raske, sest arseeni ei saa mürgist kergesti kõrvaldada.

→ Üldmürkidest oleksid tähtsamad vingu- ehk karmugaas, sinihape ja nitroossed gaasid. Karmu- ehk vingugaas on värvitu, lõhnatu, õhust kergem gaas ja ei

$$(c - e) / f = 10 \text{ v.}$$

ärrita õhuteid. Ühinedes verevärvnikuga 250 korda tugevamini kui hapnik, tõrjub ta viimase verest välja, mille tagajärjel tekib „sisemine lämbus“. Kergema mürgistuse puhul ilmnevad peavalu, pööritus, peapööritus, kõrvade kohin, üldine roidumus ja lõtvus, nii et mürgistatu ei taipa ega püüagi enam ohtlikust ruumist välja pääseda. Hiljem tekib okse ja meelemärkusetus. Algul on haiged kahvatud, hiljem ilmub näole elav punetus. Kui haiget õigel ajal ei pääseta, järgneb surm hingamise halvatus tagajärjel.

Haige toimetatagu värskesse õhku, antagu hapnikku sissehingamiseks ja tehtagu tarbe korral kunstlikku hingamist.

Sinihape on värvitu, mandlilõhnaga vedelik, mille aurud on kergemad õhust. Ta halvab hingamisfermentide tegevust rakkudes, nii et rakud ei ole võimelised hapnikku vastu võtma, millele järgneb „sisemine lämbus“. Ühtlasi halvab sinihappe ka hingamiskeskust.

Selle mürgistuse puhul võib surm olla silmapilkne. Mürgistuse puhul tunneb inimene kergelt kratsimist kaelas, rõhumist peas, okseärritust, metallimaitset suus, raskendatud hingamist, millele järgnevad kiiresti tõmblevad ja püsivad krambid ning meelemärkusetus.

Esmaabi on samane kui karmumürgistuse juures.

Nitroossed gaasid (lämmastikoksüüd, salpeetrihape jne.) tekivad filmide põlemistel, lõhkeainete, näiteks dünaamiidi plahvatustel jne. Nad ärritavad õhuteid, tekitavad raskeid kopsuvigastusi ja vere koostise muutusi, nagu fosgeen. Esmaabi ja ravi on nagu fosgeeni juureski.

Kuna kõik eespoolmainitud üldmürgid on õhust kergemad, siis haihtuvad nad kiiresti ja välises õhus on nad kui mürkgaasid vähe ohtlikud. Seepärast nad sõjagaasidena polegi leidnud kasutamist. Küll aga võib nendega esineda mürgistusi sõja puhul plahvatuste ja põlemiste juures kinnistes ruumides. Kuna karmugaas ja sinihape tungivad harilikult torbikust läbi, tuleb gaasitatud ruumis liikudes tarvitada vastavat kurna ühes hapnikuaparaadiga.
