

JÕGEVA ÜHISGÜMNAASIUM

11.C klass

Ats Kruvi

KEEMIARELVAD

Referaat

Juhendaja: õp. Heli Kopter

Jõgeva 2004

SISUKORD

| | |
|---|----|
| Sissejuhatus | 3 |
| 1. Keemiarelvade ajaloost | 4 |
| 2. Tappev toime | 8 |
| 3. Keemiarelvade liigitus..... | 9 |
| 3.1. Neuroparalüütilised mürgid | 9 |
| 3.2. Sinihapest vingugaasini | 9 |
| 3.3. Sööviva toimega keemilised ründeained ja sööbemürgid | 10 |
| 3.4. Lämmatavad mürgid..... | 11 |
| 3.5. Psühhokeemilised mõjuained..... | 12 |
| 3.6. Ärritavad keemilised ründeained | 14 |
| Kokkuvõte | 16 |
| Kasutatud materjalid..... | 17 |
| Lisad..... | 18 |
| Lisa 1. Fotod keemiarelva kasutamisest..... | 18 |
| Lisa 2. Närvigaasid e. neoparalüütilised mürgid | 19 |
| Lisa 3. Sööbemürgid | 21 |
| Lisa 4. Lämmatavad mürgid..... | 23 |
| Lisa 5. Üldtoimega mürgid..... | 24 |
| Lisa 6. Ärritava toimega mürgid..... | 26 |
| Lisa 7. Psühhokeemilised mürgained | 28 |

SISSEJUHATUS

Juba muinasajal kasutati sõdades ja röövretkedel vaenlaste vastu keemilisi vahendeid.

Need olid taimset või loomset päritolu mürkidega töödeldud torkerelvad. Aga veelgi enam suits, mis sisaldab sadu erinevaid keemilisi ühendeid. Paljud neist on kas ärritava, surmava või kantserogeense toimega. Suits keemiarelvana on jõudnud aegade hämarusest ka praegusaega. Nii patustab iga suitsetaja-piibutõmbaja iseenda vastu, sageli ettearvamatult ränkade tagajärgedega, nagu talitavad partisanid gaasisõjas.

1. KEEMIARELVADE AJALOOST

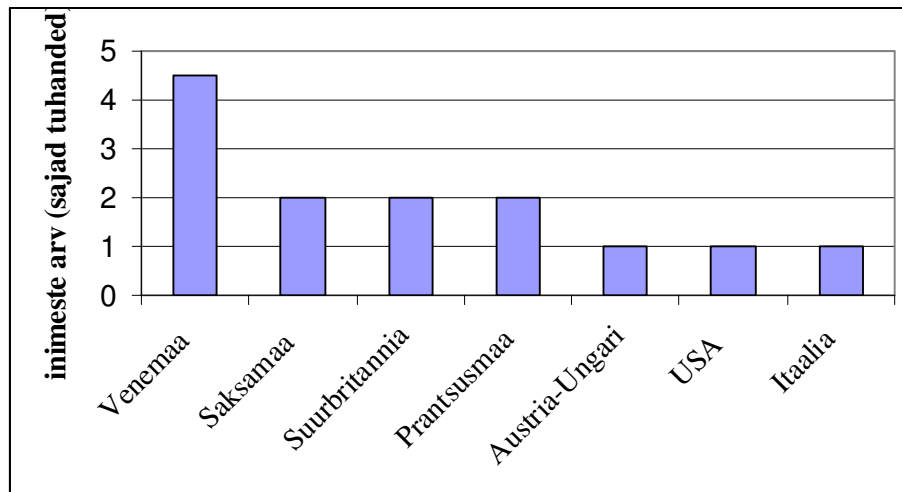
400 aastat eKr kasutasid spartalased Peloponnesose sõdades puidu, väävli ja pigi põletamisel saadavat suitsu. 1456. aastal Belgradi kaitsel türklaste vastu oli selleks loomakorjuse, ka rottide, põletamisel tekkiv suitsulehk, mis pealetungijad minema peletas. 1855. aastal lasksid inglased Krimmi sõjas vaenlase peale väävli põletamisel tekkinud suitsu. Samalaadseid näiteid tänapäevani välja võib tuua kümneid.

Ajaloo kurbi kogemusi arvesse võttes keelustas 1907. aasta Haagi konventsioon mürgaineid sisaldavate mürkudega tulistamise. Ent see keeld ei takistanud sakslastel 22. aprillil 1915 kloori kasutamist Flandrias. 150-180 tonni kloori lasti kuni neljameetrise tuulekiiruse juures kuuekilomeetrisel rindelõigul välja otse balloonidest (Vt lisa 1). Toime oli vapustav - kannatanuid ligi 20 000, kellest veerandijagu surid. Ka hiljem, teistes rindelõikudes, kasutati nii kloori, fosgeeni kui ka ipriiti. Kogu Esimese maailmasõja ajal sai seetõttu kahjustatud 1,3 miljoni inimese tervis. Hukkunuid oli 100 000 ringis, neist pooled Vene sõdurid. Ülevaate keemiarelvaga vigastatud või hukkunud inimeste hulgast annab tabel 1.

Tabel 1. Keemiarelvaga tekitatud inimkahjustused I maailmasõjas.

| Riik | Keemiarelvaga vigastatud või hukkunud inimeste arv (sadades tuhandetes) |
|----------------|---|
| Venemaa | 4,5 |
| Saksamaa | 2 |
| Suurbritannia | 2 |
| Prantsusmaa | 2 |
| Austria-Ungari | 1 |
| USA | 1 |
| Itaalia | 1 |

1925. aasta Genfi konventsiooniga keelustati ründamine igasuguste keemiarelvadega, kuid see ei takistanud Itaaliat seda tegemast Abessiinia vastu 1936. aastal ega Jaapanit sõjas Hiinaga 1937.



Joonis 1. Keemiarelvaga vigastatud või hukkunud inimeste arv

Teises maailmasõjas keemiarelva tarvitusele ei võetud, olgugi et sakslastel olid olemas suured varud tugevatoimelist närvimürki tabuuni ja teisi keemilisi ründeaineid. Küll aga said selle sõja ajal ipriidist kannatada 534 Ameerika meremeest, kellest 83 hukkus. See juhtus Itaalias Bari sadamas, kus Saksa lennuk pommitas USA transpordilaeva, mille pardal oli ipriidilast.

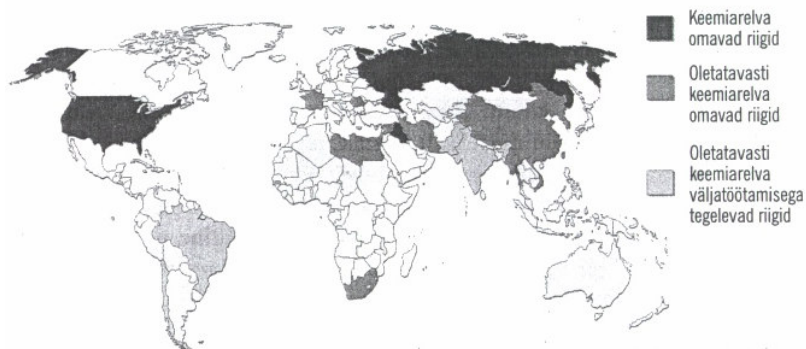
Pärast sõja lõppu sattusid Saksamaa keemiliste ründeainete suured varud N Liidu valdusse. Et sellega ei osatud või ei tahetud midagi mõistlikku ette võtta, uputati enamus, üle 50 000 tonni, seda ohtlikku kraami Biskaia lahte, Põhja- ja Läänemerre ning mujalegi. Aeg-ajalt on neid roostes ja lekkivaid, keemilise ründeainega laetud pomme sattunud ka Taani ja Rootsi kalurite võrkudesse. Tagajärg: mürgitused, surmajuhtumid inimestega ja merefauna ulatuslik kahjustamine. Keegi ei või kunagi teada, kus, millal ja kui suurel hulgal need lagunevad-lekkivad keemiarelvad jälle endast märku annavad.

1980. aastatel rünnati Iraani-Iraagi sõjas samuti keemiarelvaga, mis tappis valimatult nii tsiviilisikuid kui sõjaväge, nii noori kui vanu.

1969. aastal kirja pandud ÜRO sõnastuse kohaselt nimetatakse keemiliseks ründaaineks gaasilises, vedelas või tahkes olekus keemilisi aineid, mida saab nende toksiliste omaduste tõttu kasutada inimeste, loomade või taimede laialdaseks hävitamiseks ning kahjustamiseks. Genfi konventsiooni põhjal loetakse aga keemiarelvaks mitte ainult vastavaid ohtlikke keemilisi aineid, vaid ka nende kohaletoimetamise vahendeid, milleks on mürsud, pommid jm. Taimedest siin seejuures ei räägita, küll aga keelust kasutada sõjas umbrohumürke - herbitsiide.

Ometi tegi seda USA nii pisargaasi kui ka umbrohumürke pruukides aastatel 1962-1971 Vietnami sõjas, kus 20 000-ruutkilomeetrist ala töödeldi 80 miljoni liitri herbitsiididega, mis hävitas lehestiku ja riisipõllud. Tõsi, USA ei olnud sel ajal veel ühinenud Genfi protokolliga.

Ülevaate tänapäeval keemiarelva omavatest riikidest annab joonis 2.



Joonis 2. Keemiarelvad tänapäeva maailmas

Kui riigid veel kokkulepetest kinni peavad, siis mitmesugused terroristlikud grupeeringud ja üksikuritajad vahendeid ei vali. Põhjused on lihtsad: keemilisi ühendeid on suhteliselt hõlpus valmistada, nende lähteained on küllalt kättesaadavad ja odavad. Pealegi levib sel moel saadud vaese mehe aatomipomm nii õhu, vee kui ka maapinna kaudu ja sellel on tugev psühholoogiline mõju.

Sel kombel mürgitati 1978. aastal Londonis Bulgaaria diplomaat-ülejoosik, Georgi Markov, kelle jalasäärde torgatud vihmavarju otsaga viidi verre mürkainet ritsiini. 1995 aastast on teada intsident Tokio metros, kus terrorist kasutas närvigaasi sariin. Hukkus 13 ning sai kannatada 5510 inimest.

Hiljutises terroristlikus aktsioonis, Moskva teatri pantvangidraamas, kasutati samuti keemilist ründeainet, seda küll antiterroristlikel eesmärkidel. Praeguse seisuga on hukkunud 120 ning sadade inimeste tervis sattunud tõsisesse ohtu. Moskva draama, õigemini selle lahendus, meenutab lugu lastejutust, kus karu valvas oma uinunud peremeest, peletades tema pealt kärkseid. Ühest tüütust sumisejast ei saanud aga kuidagi lahti ja karu virutas tema suunas kiviga, nii et koos kärbsega sai otsa ka peremees.

2. TAPPEV TOIME

Keemiline ründaaine, sattunud organismi, kutsub esile mürgituse. Tõsi, paljud mürgise toimega ained võivad vähestes kogustes toimida ka ravimina, leevendades haiguse kulgu või vältides haigestumist. Aine toksilisus sõltub küll kogusest, aga ka reaktsioonidest, mille mürk organismis esile kutsub.

Nüüdisajal tuntakse tuhandeid toksilisi ühendeid, millest vaid vähesed tulevad arvesse keemiliste ründaainetena. Olgugi, et sageli räägitakse sõjagaasidest, esinevad viimased harva gaasilises olekus. Nimetus sõjagaasid pärineb Esimesest maailmasõjast, mil keemilised ründaained, eeskätt kloor ja fosgeen olid normaaltingimustel gaasilises olekus. Praegusaja enamik keemilisi ründaaineid on normaaltingimustel vedelas või tahkes olekus, kuid ka tavalisel temperatuuril on nende lenduvus küllaldane, et tekitada õhus surmava kontsentratsiooni. Peale selle on nii vedelaid kui ka tahkeid keemilisi ründaaineid võimalik pihustada ja toimetada ründaipaika aerosoolidena. Nii satuvad need organismi hingamisteede ja seedeelundite kaudu või ka läbi naha. Keemilisteks ründaaineteks ei loeta aga suitsu ega taimi, mikroorganisme ega vetikaid. Kuid taimsed ja mikroobsed toksiinid on arvatud keemiliste ründaainete hulka. Patogeensed mikroorganismid - viirused, bakterid, riketsiad, algloomad jne - kuuluvad aga bioloogilise relva klassi.

Kui keemilised ründaained satuvad organismi hingamisteede või naha kaudu, siis peale üldise toime võivad nad avaldada kohalikku mõju, tekitades nägemise kaotust, hingamisraskusi jne. Organismi sattuv mürkaine kogus sõltub selle kontsentratsioonist, mida väljendatakse tavaliselt milligrammides liitri või kuupmeetri kohta. Eristatakse absoluutset surmavat doosi, mis põhjustab vähemalt 90 protsendi elusolendite hukkumise, ja keskmiselt surmavat doosi, mille korral surevad pooled kannatanuist. Surmav doos arvestatakse tavaliselt milligrammides ühe kilogrammi keha massi kohta.

3. KEEMIARELVADE LIIGITUS

Keemiliste ründaainete jaotumist olenevalt nende füsioloogilisest toimest saab lugeja vaadata Horisondis avaldatud suurest tabelist [1, lk 15].

3.1. Neuroparalüütilised mürgid

Neist neuroparalüütilise, üldmürgistava, sööbiva ja lümmatava toimega mürgid on olenevalt organismi sattunud kogusest, surmavad või teovõimet halvavad. Nende hulka kuuluvad fosfororgaanilised ühendid ja fosfiinhappe derivaadid, millest esimesed sünteesiti juba 1930. aastatel.

Neuroparalüütilised mürgid (vt lisa 2) blokeerivad lihase normaalseks tööks vajaliku ühendi sünteesi organismis, mis põhjustab krampide tekkimist ja ka halvatust ning hingamise ja südame seiskumist.

Mürgituse tunnused avalduvad juba 1-2 minuti jooksul. Silmaava aheneb (mioos), tekivad silmalihase krampid, ängistus rinnus, peavalu, nohu. Kannatanu kiirel väljaviimisel mürgitatud piirkonnast võivad need haigusnähud mööduda paari päeva jooksul ja kannatanu paraneb. Rasket mürgitust iseloomustavad tõsised hingamishäired, nahk ja limaskestad, eriti veel huuled ja küüned, muutuvad hapnikupuudusel sinakaks.

Fosfororgaanilised ründaained on puhtal kujul normaaltingimustel vedelas olekus, kollase kuni pruuni värvuse ja nõrga lõhnaga ained. Sariinil on puuvilja, somaanil kampri ja tabuunil kala lõhn. Kõik nad lagunevad vees aeglaselt ja seetõttu saastavad veekogud pikaks ajaks.

3.2. Sinihapest vingugaasini

Üldmürkidenä (vt lisa 5) kasutatavad keemilised ründaained kuuluvad ebapüsivate, suhteliselt kergete ühendite hulka, mis lühikese aja jooksul kutsuvad esile organismi üldise mürgituse, ilma et esineks kohalikku toimet nendele organitele ja kudedele, mille kaudu mürkained organismi tungivad. Tuntuimad neist on sinihape, tsüaankloriid ja vingugaas (viimasest hukub enamus tuleõnnetuste ohvleid).

Sinihappe absoluutselt surmav kogus on 300 mg/m³. Kuid piisab väiksematestki kogustest, kui niisuguses keskkonnas kauem viibida. Mürkaine suure kontsentratsiooni

korral kannatanu kukub ja kaotab teadvuse. Tekivad krambid, algavad hingamise ja südametegevuse häired, millele järgneb kesknärvisüsteemi halvatus. Surm saabub mõne minuti jooksul.

Sinihappe mürgistav toime on tingitud hapniku kasutamist reguleerivate rakkude raudasisaldavate ensüümide blokeerimisest. Et värvitult, kergesti lenduvat ja mõrumandlilõhnalist vedelat sinihapet ning tema soolasid tsüaniide kasutatakse laialdaselt tootmises (galvaanika jm), siis on ta üsnagi kättesaadav. Ainuüksi USA-s üksinda valmistatakse sadu tuhandeid tonne sinihapet aastas. Looduses leidub seda luuviljaliste seemnetes, toominga kooses ja mujal.

Vingugaasi ehk süsinikmonooksiidi (CO) ei peeta küll keemiliseks ründeaineks, kuid selle kasutamine terroristlikes aktsioonides on mõeldav, kuna seda ühendit on võimalik lihtsalt sünteesida sipelgahappes või selle sooladest. Vingugaas tekib orgaanilise aine mittetäielikul põlemisel, samuti leidub seda lõhkeainete plahvatusgaasides, mõnel puhul kuni 70 protsenti nende mahust. Hingamisteede kaudu tungib CO verre ja ühineb hemoglobiiniga, mille tagajärjel areneb organismi hapnikupuudus. Mürgituse tunnusteks on kohin kõrvades, peapööritus, peavalu, hingeldamine, iiveldus, oksendamine ja üldine nõrkus. Surma põhjustab halvatus ja südametegevuse lakkamine.

Teame ju, et vingugaasi ohvriteks on langenud paljud inimesed tulekahjude korral, aga ka ahjude hooletul kütmisel. Kolme tunniga võib saada kerge mürgituse, kui toa igas kuupmeeteris on 200 milligrammi vingugaasi. Surm võib saabuda aga viie minutiga, kui CO kontsentratsioon on 25 korda kõrgem. Selle värvitu, lõhnatu, poorseid materjale läbiva ja vees halvasti lahustuva ning õhuga kergesti seguneva gaasi organismi sattumist takistab vaid spetsiaalne gaasitorbiku filter.

3.3. Sööbiva toimega keemilised ründeained ja sööbemürgid

Sööbemürgid (vt lisa 3) kahjustavad nahka, kuid ei toimi ainult vahetu kontakti kohas. Nad imenduvad verre ja tekitavad üldise mürgituse, silma sattudes kahjustavad silma kuni nägemise kaotuseni, ja nahale tekkinud haavanditest areneb üldine sepsis. Sööbemürkide tuntuim esindaja on ipriit, mis võeti kasutusele juba Esimeses maailmasõjas. Nagu juba öeldud, peeti viimane massilisem ipriidihvritega sõda Iraagi-Iraani vahel aastail 1979-1988.

Ipriit (keemilise nimetusega bis(2-kloroetüül)sulfiid) kui sõjagaaside kuningas sünteesiti juba 1822. aastal. Tema ohtlikud omadused avastati aga alles 1860. Keemilise ründaainena kasutas ipriiti esmakordselt Saksamaa Inglise-Prantsuse vägede vastu 13. juulil 1917 Ypres'i linna lähedal. Sellest ka aine nimetus.

Ipriidi tootmine on suhteliselt lihtne. Nii Iraak kui ka Iraan said oma lähteaine ipriidi sünteesiks USA-st, milleks kasutati kuulkirjutusvahendite pastade ja tintide üht koostis komponenti - tiodiglükooli. Ameerika firma valmistas ja müüs seda ipriidi lähteainet aastatel 1987-1988 Iraagile 538 ja Iraanile 210 tonni, olles ilmselt täiesti teadlik selle kasutamise otstarbest. Sest nii suurtes kogustes kuulsulepeade pastade valmistamiseks mainitud lähteainet vaevalt vajati. Näiteks Bic Pen Company kasutab seda ainet aastas kümneid kordi vähem kui tarniti Iraani ja Iraaki. Raha ei haise või vähemalt mitte nii nagu ipriit, mida küüslauku ja sinepit meenutava lõhna tõttu kutsutakse ka sinepigaasiks.

Ipriit kui õlitaoline vedelik tungib hõlpsasti läbi riiete, nahkjalanõude ja puidu ning on sööbiva ja lämmatava toimega. Mürgitus tekib hingamisteede või naha kaudu. Ipriidi aurud, eriti aga tilgad, kahjustavad tugevasti silmi, eriti limaskesti. Mürgi toime ilmneb 2-12-tunnise peiteperioodi järel.

Kahjustuse tunnuseks on kurgu kuivus, ?haukuv? köha, hääle kähedus, bronhiit ja ka kopsuturse. Katmata kehaosadel tekivad villid, nendest omakorda haavandid. Kontsentratsiooni 200 mg/m³ korral saabub surm veerand tunni jooksul.

Oma toksilisuse, looduses püsimise, tootmise lihtsuse ja odavuse ning tõhusate ravivahendite puudumise tõttu kuulub ipriit ja tema analoogid tänapäeval kindlalt keemiarelva omavate riikide arsenalis.

3.4. Lämmatavad mürgid

Esimese lämmatava ründaainena kasutati Esimeses maailmasõjas kloori. Nüüdisajal on kloor vajalik tootmises, kuid on vähetõenäoline, et see aine oleks veel mõne riigi armee relvastuses.

Lämmatavad mürgid (vt lisa 4) kahjustavad ainult kopsukudesid ja hingamisteid, tekitamata suuremat kahju teistele organitele. Niisuguste omadustega keemiline ründaaine on süsihappe ühendid fosgeen ja difosgeen.

Fosgeeni sünteesis Inglise keemik Humphry Davy juba 1812. aastal kahest küllalt lihtsast aineist päikesevalguse toimet. Sellest ka aine nimetus fosgeen (kr phos valgus+genos sugu, tõlgituna valgusest sünnitatud). Fosgeen on gaasiline, õhust raskem, läppunud heinte või mädanenud õunte lõhnaga aine.

Keemilise ründaainena kasutati seda mürki 1915. aastal, ning küllaltki edukalt, sest Esimese maailmasõja gaasirünnakutes hukkus kõigist gaasirünnakute ohvritest ligikaudu neli viiendikku fosgeeni tõttu.

Fosgeeni kasutatakse laialdaselt nüüdisaegses keemiatööstuses, USA-s näiteks üle poole miljoni tonni aastas. Seega võib olla kättesaadav ja rakendatav ka kuritegelikele rühmitustele.

3.5. Psühhokeemilised mõjuained

Psühhokeemilisteks mõjuriteks nimetatakse aineid, mis häirivad kesknärvisüsteemi ja seetõttu inimese normaalset psüühilist tegevust. Mõningaid neist kasutatakse ka keemiarelvana. Enamus psühhokeemilistest mõjuainetest (vt lisa 7) on sünteetilised, mis võivad oma toimet ületada looduslike analooge sadu ja rohkem kordi. Psühhokeemilised ained mõjutavad inimese meeleelundeid, muutes olulisi psüühilisi funktsioone, näiteks ärkvelolekut, valutundlikkust, lähimälu, reageerimise kiirust, tähelepanu jne. Iseloomulik nähtus - joove - tekib, kui ajju on jõudnud piisavalt suur kogus uimainet. Psühhokeemilised mõjuained on kas depressiivse, stimuleeriva või hallutsinogeense toimega. Paljudes maades peetakse neid üheks tõhusamaks vahendiks, rikkumaks sõjaväestaapide ja tsiviilasutuste tööd.

Depressiivse toimega psühhokeemilised ained on nn opiaadid ning nende poolsünteetilised või sünteetilised analoogid. Siia kuuluvad morfiinist saadav herooin ja metadoon ning herooinile analoogilise toimega fentanüülid, millest mõnede toime ületab herooini oma kuni 4000 korda. Ametlike andmete järgi kasutati ka Moskva pantvangidraamas fentanüüli, mis oma tugeva toime tõttu vajab täpset doseerimist.

Fentanüülide vorme on väga palju, hinnangu järgi tublisti üle tuhande. Alates 1980. aastatest toodetakse neid põrandaalustes, Venemaal ilmselt ka põrandapealsetes laborites nimetuse all China white (Hiina valge), mida tuntakse ka sünteetilise herooinina.

Opiaatide joobetunnused on üsna ühesugused. Füüsilised häired: ahenenud pupillid ja ainitine pilk, rippuvad silmalaud, raskused jalgel püsida, iiveldus, aeglane pulss ja aeglane hingamine ning üledoseerimisel hingamise halvatus. Psüühilised häired: ükskõiksus või unisus ja tugeva annuse korral meelemärkuse kadumine, ebaselge kõne, kontakteerumisraskused, valutundlikkuse vähenemine kuni selle kadumiseni.

Hallutsinogeenid on uimastid, mille esindajad oma keemiliselt ehituselt küll erinevad, kuid toime poolest on väga sarnased. Nende mõjul aistingud väärustuvad ning suurtes annustes põhjustavad tugevaid hallutsinatsioone, tekitades muljeid ja elamusi, millel ei ole midagi ühist tegelikkusega. Hallutsinogeensed elamused sarnanevad vaimuhaige omadega ja ägedas faasis on neid raske eristada psühhoosidest.

Taimeriigist pärit hallutsinogeene tuntakse igivanast ajast. Kesk- ja Lõuna-Ameerika indiaanlased on selliseid uimasteid kasutanud religioossetel kombetalitustel juba aastatuhandeid. Tuntumaid looduslikke hallutsinogeene on peyotl-kaktusest pärit meskaliin ja seentest saadav psilotsübiin.

Üheks suurimaks tähelepanu objektiks on sünteetiline hallutsinogeen lüsergiinhappedietüülamiid (LSD), aga ka ecstasy rühma kuuluv metüleendioksümetamfetamiin ja fentsükliidiin ehk inglitolm jt.

LSD psühhokeemilise toime avastasid 1943. aastal _veitslased, eraldades selle rukkil kasvava nügiseene tungalterast. Sünteetiliselt saadi LSD 1954. aastal USA-s. LSD on narkootik ja mõjub juba väga väikestes doosides, joobe võib esile kutsuda 20-mikrogrammine kogus. 100 mikrogrammi LSD sissevõtmisel või -hingamisel ilmnevad haiguslikud nähud 15-30 minuti möödudes. Silmaava laienemisele järgnevad iiveldustunne ning mõtlemis- ja kõnehäired. LSD tavaline reaktsioon on tajumuste segunemine - tuntakse muusika lõhna, kuulatakse värvi heli või tajutakse lõhna puudutust. Psüühilised häired kestavad kuni ööpäev. Toime tugevus ja laad ei avaldu kõigil kannatanutel ühte moodi.

Narkomaanide ringkondades on LSD saanud nimetuse hape ja inglise keeles acid aine kuritarvitajaid kutsutakse acid heads. LSD joove on selle aine sõltlaste kõnepruugis trip - rännak. Nimetus tuleneb arvamusel, et aine mõjul minnakse reisima inimese sisemaailma. Varem kasutati LSD ka psühhiaatrias, kuid praegu ei ole see lubatud. Fentsükliidiin sünteesiti 1950. Kasutati mõnda aega meditsiinis narkoosiainena, kuna

blokeerib kõik valud. Üsna pea avastati aine hallutsinogeenne toime ja kasutamine selles valdkonnas lõpetati.

Psühhokeemiliste ainete toime vastu universaalsed ravimid puuduvad, sest praktiliselt võimatu on luua ainet, mis mõjutavad inimese kesknärvisüsteemi erinevaid keskusi.

3.6. Ärritavad keemilised ründeained

Sellesse gruppi kuulub suhteliselt palju keemilisi ühendeid (vt lisa 6). Kõik nad avaldavad toimet limaskestadele - silmadele, ninale, neelule, kopsudele -, kutsudes esile närviärrituse. Vietnami sõja kogemused näitasid, et ärritusaineid võib efektiivselt kasutada lahinguis rahulike elanike ja partisanide vastu. Ärritusained jagunevad lakrimaatoriteks, mis kutsuvad esile pisarate voolu, ja sterniitideks, mis ärritavad hingamisteid. Nad tekitavad tugeva köha või aevastamise, millele mõnikord lisandub iiveldus ja peavalu.

Lakrimaatorid ärritavad kõige enam silmi, kutsudes esile pisarad, ent nende toime on ajutise iseloomuga ja möödub tavaliselt kiiresti pärast mürgitatud keskkonnast lahkumist.

Peale pisarate tekke on paljudel lakrimaatoritel ka lämmatav, sööbiv või üldmürgitav kõrvaltoime, mis pääseb tavaliselt mõjule nende ainete väga suurte kontsentratsioonide korral.

Üks tuntuim lakrimaator on klooratsetofenoon, koodnimetusega CN. Esmakordselt sünteesiti see 1871. aastal. Omal ajal Tartus keemiat õppides, oli klooratsetofenooni süntees ka orgaanilises keemias tudengitele laboritööde plaanis. See aine on väga tugeva toimega. Suuremates kogustes võib tekitada kopsuturset, sügelemist, kipitust, naha punetust. Surmavaks kontsentratsiooniks peetakse kuni 850 mg/m³. Kuna kõnealuse aine lenduvus on suhteliselt väike, levitatakse seda aerosoolina.

Kloorpikriini tuntakse 1848. aastast, ja seda ainet kasutati ka Esimeses maailmasõjas, nii iseseisva mürgina kui ka segus fosgeeni ja difosgeeniga. Peale silmade ärrituse kutsub esile iivelduse, oksendamise ja kopsuturse. On kergesti lenduv värvitu vedelik.

Nn politseigaasina laialdaselt kasutatavat orto-klorobensülideenmaloonitriili, koodnimetusega CS, tuntakse juba 1928. aastast. See ründeaine tekitab teravat kipitust silmades, suus ja ülemistes hingamisteedes. Suures kontsentratsioonis hingamisteedesse

sattununa võib põhjustada turset ja raskendada hingamist. Lakrimaatorite sattumisel silma tuleb silmi korduvalt pesta veega.

Erinevalt lakrimaatoritest põhjustavad sterniidid ülemiste hingamisteede teravat ärritust, kusjuures ärritav toime säilib ka pärast saastunud keskkonnast väljumist ning kerge mürgituse korral võib see kesta 4-6 tundi. Kogu selle aja jooksul vaevab kannatanut piinav köha, aevastamine, süljevool, hingeldus, iiveldus, mõnikord ka oksendamine. Tüüpiliseks sterniidiks on tumeroheline tahke aine adamsiit, mis sünteesiti 1915 Saksamaal ja mõni aasta hiljem ka USA-s Adamsi poolt. Sellest aine nimetuski. Suurtes kogustes tapab kümne minuti vältel.

Tavaliselt arvatakse, et keemiarelvana kasutatud ühendid on gaasid. Nii võib olla, kuid see pole reegel. Enamikul juhul pihustatakse keemilisi ühendeid õhku ülipeente vedeliku või tahkete osakestena - aerosoolidena.

KOKKUVÕTE

Ülaloodud ja põgusalt kirjeldatud keemilised ründeained ei pruugi üldse kasutust leida tänapäeval riikidevahelistes jõukatsumistes. Seda näitas ilmekalt ka Teine maailmasõda, kus kumbki sõdiv pool ei söandanud keemiasõda alustada. Keemiasõda on kahe otsaga asi, sest juba tuule suuna muutus võib kõik kaardid segamini lüüa. Pealegi ei või kunagi kindel olla, et vastaspoolel on kasutada veelgi tõhusamad keemiarelvad. Nende kasutamise või mittekasutamise kohta ei saa anda kunagi sajaprotsendilist garantiid, sest n-ö nurka aetud vastane võib lasta käiku

kõikmõeldavad vahendid. Suurt ohtu kujutavad keemiarelvad vaieldamatult terrorismis ja nagu näitas Moskva pantvangi tragöödia, paraku ka antiterrorismis. Terrorismis ei valita ju vahendeid ega valita ka ohvreid.

KASUTATUD MATERJALID

1. Kaup, J. Keemiarelv läbi on langenud inimesi nagu loogu. Horisont, 2003, nr 1, lk 10 – 17.
2. Eesti Nõukogude Entsüklopeedia, 4 kd. 1989. Keemiarelv. Valgus, Tallinn. Lk. 501-502.

LISAD

Lisa1

Fotod keemiarelva kasutamisest



Joonis 1. Esmakordne kasutamine I maailmasõjas



Joonis 2. Iraani – Iraagi sõjas

Närvigaasid e. neoroparalüütilised mürgid

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|--|--|--|
| VX (SRÜ-s P-33) | õline, värvitu, lõhnata, halvasti lenduv vedelik. Halvasti vees lahustuv, lahustub hästi orgaanilistes lahustes, kasu-tatakse tilkade või aerosoolina. Kummulatiivse toimega, läbi riietuse mõjub aeglasemalt kui otse naha kaudu. Imbub hästi puitu, värvitud pindadesse, riietesse. Talvel mitu nädalat, suvel mitu päeva. | Müoos, valguse kartus, sülje eritumine, hingamise takistatus, iiveldus oksendamise, krampid, halvatus, surm. | Kaitseks spetsiaalne kaitseülikond ja gaasimask. Kannatanule panna pähe gaasimask, süstitakse antidoodid või antakse sisse atropiiditablett Vajaduse korral 20 min. pärast korrata. |

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|--|---|--------------------------|
| Somaan - GD (P-55) | Läbipaistev või kergelt lillaka tooniga vedelik, kerge kampri lõhnaga, halvasti lahustub vees, kergesti orgaanilistes lahustes, õlides ja vedelkütuses. Aerosool, aur. Keemistemperatuur + 19° C, külmumistemperatuur -80° C. Suvel mitu tundi, talvel kuni 2 päeva. | Toime samasugune, kuid nõrgem kui VX. Naha kaudu mõjudes ilmnevad sümptomid kiiremini | Sama |
| Sariin - GB | Värvitu, lõhnatu vedelik, hästi lahustub vees ja org. lahustites. Aur ja aerosool. Suvel mitu tundi, talvel kuni 2 päeva. | Tugevalt väljenduva müootilise efektiga, kuid kesknärvi süsteemile vähem toimet avaldav kui VX ja GD. Sümptomid ilmnevad ruttu, ilma peiteajata | Nagu somaan. |

Sööbemürgid

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|--|---|---|--|
| IPRIIT - HD (PK-7) | Sinepi või küüslaaugu lõhnaga, keemiliselt puhas - värvitu vedelik, tehniline - tume vedelik. Kergesti lahustuv org. lahustites (halvasti vees), õlides ja teistes mürkides. Aur, aerosool, tilgad. | Mitmekülgse mõjuga. Kaitsmata elavjõudu kahjustab hingamisteede kaudu, naha ja seedeelundite kaudu. Tekitab nahal villo, mis pärast muutuvad raskesti paranevateks haavanditeks. Ipriidi toime avaldub 4-12 tunni pärast. | Kaitseks kaitseriietus ja gaasimask. Nahka puhastada individuaalse keemiakaitse paketi abil. Kui töötlus on tehtud 4-6 min. jooksul peale saastumist, siis mürgitust ei järgne. Silmi, suud ja kurku on soovitatav loputada 2 %-lise söögisooda lahusega. Hingamisorganite kahjustuse korral on vajalik kvalifitseeritud arstiabi. |
| Lämmastik- ipriit HN-1, HN-2, HN-3 | Nõrk värske kala lõhn. Muidu nagu tavaline ipriit. | Sarnane ipriidiga, kuid toime tugevam. | Vaata ipriidi juurest. |

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|---|---|--------------------------|
| LJUISIIT | Tume vedelik, vänge lõhnaga, keemiliselt vähe püsiv, laguneb kiiresti vees. | Sarnaneb ipriidiga, mõjub läbi naha. | Vaata ipriidi juurest |

Lämmatavad mürgid

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|--|--|---|
| Fosgeen - CG | Värvitu gaas, mädaneva puuvilja või heina lõhnaga. Tubakasuits muutub fosgeeniga segatud õhus vastikuks, sissehingamisel tekib magus kõrvalmaitse. Keemistemp. + 87 C, külmumistemp. - 1267 C. | Kahjustab kopsu ja limanahka, kutsudes esile turse kopsudes, millele järgneb lämbumine. Suurema kontsentratsiooni puhul ärritab ka silmi. Peiteaeg 4-5 tundi, selle aja möödudes tekib köha, üldine nõrkus, peapööritus. | Kaitseks gaasitorbik. NB! Kunstliku hingamise tegemine keelatud. Degaseeritakse tuulutamisega, suletud ruumides ammoniaagi piserdamisega. |
| Difosgeen | Sama | Sama | Sama |
| Kloor | Kollakas-rohelist värvi gaas, vänge lõhnaga. Vees ja veeaurudes reageerib metallidega. Värsked taimed tema toimel pleekuvad. | Söövitab bronhe ja kopse, tungides kopsude kaudu verre, ühineb vere hemoglobiiniga rauaga ja põhjustab vere hüübimise. | Kaitse nagu fosgeeni puhul. |

Üldtoimega mürgid

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|---|---|--|
| Sinihape-AC (P-2) | Värvitu vedelik mõrumandli lõhnaga, kiiresti aurustuv, vees lahustub piiramatult. Toimib auru sissehingamisel ja söögi ning joogi kaudu, kontsen-tratsioonilt 10 g/m ³ või vähem, tungib organismi ka naha kaudu. 70 mg sinihapet - momentne surm. | Suus metalli maitse, ärritus kurgus, peapööritus, nõrkus, hirmutunne. Tugevama toime korral raskendub hingamine, pulss aeglustub, silmaavad laienevad, teadvus kaob, krambid, surm. | Kaitseks gaasitorbik. Esmaabiks panna kannatanule pähe gaasimask, kui on olemas amüülnitriti (ka propüülnitriid) ampull, siis see purustada näokatte all ja antakse sissehingata. Vajaduse korral tehakse kunstlikku hingamist kannatanu saadetakse med. punkti. |

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|---|---|---|
| Kloor-tsüaan-CK | Piiratud koguses lahustub vees, hästi org. lahustites, kiire toimega. | Väikese kontsentratsiooni korral ärritab silmi, suurema puhul üldmürgituse tunnused: pearinglemine, iiveldus, hirm, teadvuse kaotus, krambid, surm. | Kaitse sarnane eelmisega, kuid suurema kontsentratsiooni korral on võimeline tungima läbi gaasimaski kurna. |

Ärritava toimega mürgid

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|--|---|--|
| CS | Pipra lõhnaga, värvitu, kristalli välimusega, mõõdukalt lahustub vees, hästi atsetonis, ka bensoolis, säilivus maastikul CS-1 - kuni 14 päeva, CS-2 - kuni 30 päeva. | Ärritab silmi ja hingamisteid, suure kontsentratsiooni puhul tekitab nahapõletusi ja hingamisteede krampe. Tunnused: kõrvetus ja valu silmades ja rinnas, pisarate jooks, nohu, köha. | Saastatud piirkonnast väljumisel kaovad nähud 1-3 tunni jooksul. |
| CR | Kõva, vees vähe lahustuv | Sama, mis eelmisel | Sama, mis eelmisel |
| Adamsiit - DM | Helekollakas kristalne, ilma lõhnata, vees praktiliselt lahustumatu, kuumutamisel lahustub org. lahustites, hästi lahustub atsetonis. | Tugev neelu ärritus, valu rinnus iiiveldus. | Kaitseks gaasimask. |

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|------------------------------|--|--|--|
| Kloor- atsetofenoon CN | Valge kristalliline pulber, toominga lõhnaga, praktiliselt vees lahustumatu, hästi lahustuv kloroformis, diklooretaanis ja ipriidis. | Pisargaas | Kaitseks gaasimask TD> |
| Kloor- pikriin | Vedelik, vänge lõhnaga, harilikul temperatuuril aurab võrdlemisi kiiresti, ei lagune vees, hapetes ega leelistes. | Nõrgas kontsentratsioonis mõjub ärritavalt silmadele. Suuremal hulgal sissehingatud kloorpikriini aur mõjub ka hingamis- ja seedimisorganitele, tekitades köha, okset ja seedehäireid. NB! Kuumutamisel muutub kloropikriin neuroparalüütiliseks mürgiks. | Üldjuhul piisab kaitseks gaasimaskist. |

Psühhokeemilised mürkained

| Mürkaine nimetus | Omadused ja tunnused, püsivus | Füsioloogiline toime ja tunnused | Kaitse ja esmaabi |
|-------------------------|---|---|--------------------------|
| BZ | Pulber, põhiline sõjaline seisund - aerosool. | Mõjub hingamisteede ja seedetrakti kaudu. Peiteaeg 0,5 - 3 tundi. Kõigepealt ilmnevad tasakaaluhäired, iiveldus. Ligikaudu 8 tunni pärast ilmneb aheldatus, kõnepidurdus, millele järgneb hallutsinatsioonide ja erutuse seisund. | Kaitseks gaasimask |