

zenuwgassen

Het zijn vaak smaak -en reukloze gassen. Ze worden als chemisch wapen ingedeeld onder de term "massavernietigingswapen" door de Verenigde Naties in de VN-resolutie 687 .

De productie en opslag van VX werd verboden door het Verdrag inzake chemische wapens van 1993.

Het bekendste voorbeeld van een toepasbaar zenuwgas is Sarin
Andere zijn tabun, soman, VX en GF (zie meer hierover onderaan het artikel)

1: De zenuwgassen hebben gelijkaardige klinische kenmerken.

Biochemische kenmerken

het zijn organofosforzure esters
zij werken competitief op acetylcholinesterase
zijn quasi irreversibel gebonden vloeistoffen, min of meer vluchtig
damp zwaarder dan lucht

blootstelling

door inhalatie
door huidcontact
doorheen kledij

werking op het lichaam

Door hun quasi irreversibele binding is er geen afbraak van acetylcholine
hierdoor krijgt men cholinerge crisis

Wat zijn de effecten van de cholinerge crisis?

op ogen
miose
accommodatiestoornissen
tranen, pijn in en om het oog, verslechterd of wazig zicht

op ademhaling

dyspnee
bronchiale hypersecreties en speekselvloed
cyanose
longoedeem
ademhalingsdepressie tot stilstand

gastro- intestinaal:

misselijkheid, braken
diarree, buikpijn, krampen

incontinentie

urinair

fecaal
cardiovasculair wisselend effect mogelijk
bradycardie en hypotensie
tachycardie en hypertensie
motorisch zenuwstelsel
spierzwakte tot verlamming
fasciculaties en contracties
peesreflexen gedaald tot afwezig
sensibiliteit
geen afwijkingen
centraal zenuwstelsel
hoofdpijn
duizeligheid
onrust, angst, emotioneel labiel
concentratiestoornissen
apathie, vertraging vh geheugen
slaperigheid, verwardheid
teruggetrokken, depressief
coma, convulsies

Contact met de huid kan leiden tot

- overmatig zweten
- spiertrekkingen (fasciculaties) op de plaats van contact
- misselijkheid, braken en diarree.

Bij ernstig contact treden de symptomen 2 tot 30 minuten na blootstelling op.

2. De verschillende soorten zenuwgassen:

GB: (Sarin)

Is een van de gevaarlijkste zenuwgassen. Sarin is chemisch een vrij instabiele verbinding die vooral als hij in onzuivere vorm wordt opgeslagen vrij snel ontleedt en zijn werking verliest. Sarin wordt ter plaatse gevormd wanneer twee op zichzelf minder gevaarlijke stoffen gemengd worden. Deze precursors zijn methylfosfonzuurdifluoride en een mengsel van 2-propanol en 2-propylamine.

GD (Soman)

Is een aan sarin verwant zenuwgas. De organofosforverbinding werd oorspronkelijk ontwikkeld als pesticide of insecticide in 1944 (tijdens de Tweede Wereldoorlog) in Duitsland.

De zuivere stof komt voor als een kleurloze vloeistof met een kamferachtige geur. Bij gebruik op het slagveld wordt het verneveld: het is geen gas. De dodelijke dosis voor mensen is bedraagt ongeveer 0,01 mg/kg lichaamsgewicht.

Soman kan opgenomen worden via de huid, de luchtwegen en via de ogen. Soman is goed oplosbaar in water en kan dus ook via besmet water opgenomen worden. Bij opname via de luchtwegen zullen de symptomen binnen een paar seconden merkbaar zijn. Voor de vloeibare vorm van soman kan dit verschillen tussen een paar minuten tot 18 uur. Ondanks dat soman zo gevaarlijk is, is het kort effectief en blijft daardoor niet lang in de omgeving. In vergelijking met VX is soman veel gevaarlijker, VX blijft echter langer effectief.[1]

GA (Tabun)

Tabun was het eerste zenuwgas van de zogenaamde G-reeks - zenuwgassen die in januari 1936 per ongeluk werden ontdekt bij onderzoek naar nieuwe pesticiden.

Aangezien tabun het minst effectieve zenuwgas van de G-reeks is, zijn de meeste landen overgegaan op de productie van GB en GD. Maar omdat tabun makkelijker te produceren is dan de andere zenuwgassen van de G-reeks, beginnen landen die niet de middelen hebben vaak met de productie van tabun.

Incidenten

In de geheime Duitse fabriek Hochwerk waren ongeveer 3000 Duitsers werkzaam. Allen droegen een gasmasker en een pak dat bestond uit lagen van rubber- katoen- rubber. Na de tiende keer dragen werd het pak vernietigd. Maar ondanks alle voorzorgsmaatregelen vonden er meer dan 300 ongelukken plaats voor de productie zelfs maar was begonnen. Minstens tien werknemers overleden in de 2,5 jaar dat de fabriek operationeel was. Werden volgende gevallen beschreven:

Vier pijpfiters kregen vloeibaar tabun over zich heen. Ze stierven voordat hun pakken konden worden uitgetrokken.

Een werknemer kreeg twee liter tabun over zich heen langs de nek van zijn pak en hij overleed binnen twee minuten.

Zeven werknemers werden in het gezicht geraakt door een stroom van tabun met een zodanige kracht dat de vloeistof achter hun gasmaskers terecht kwam. Slechts twee werknemers overleefden.

Tijdens de Irak-Iran oorlog (1980-1988) gebruikte Irak grote hoeveelheden chemische wapens, waaronder ook tabun.

Een gebruikelijk middel tegen het toxisch effect van tabun op de perifere cholinerge receptoren is atropine. Andere geneesmiddelen, gebaseerd op monopyridinium (zoals pralidoxime) of bispyridiniumoxime (zoals obidoxime of methosime), zijn niet in staat om alle effecten van tabun te bestrijden vanwege hun lage acetylcholinesterase reactivatie

Obidoxime en trimedoxime zijn op zich wel goede antidota, maar omdat obidoxime een laag potentiaal heeft om over de bloed-hersenbarrière te diffunderen, is trimedoxime de meest belovende reactivator van acetylcholinesterase in vivo.

GF (cyclosarin)

Het originele agens tabun werd ontdekt in 1936 in Duitsland in het werkproces van organische insecticiden. Vervolgens kwam sarin, soman en tenslotte de meest giftige, cyclosarin.

Het werd voor het eerst gesynthetiseerd tijdens de Tweede Wereldoorlog als onderdeel van nazi-Duitsland 's chemische wapens onderzoeksprogramma op organofosfaatverbindingen. Later werd cyclosarin ook bestudeerd in de Verenigde Staten en Groot-Brittannië in de vroege jaren 1950.

Het werd door deze echter nooit gekozen als massaproductie vanwege zijn precursoren die duurder zijn dan die van andere G-serie zenuwgassen zoals sarin (GB).

Tot op heden is Irak het enige land dat aanzienlijke hoeveelheden cyclosarin heeft geproduceerd voor gebruik in de strijd. Tijdens de Iran-Irak oorlog (1980-1988) gebruikten de Irakezen sarin en cyclosarin samen als een mengsel.

Dit werd waarschijnlijk gedaan om een meer lang werkende chemische stof te verkrijgen en in reactie op het embargo voor de precursoren van sarin.

VX: is de bekendste van de V-serie van zenuwgassen. IUPAC naam O-ethyl S - [2 - (diisopropylamino) ethyl] methylphosphonothioate.

VX komt normaal in vloeibare toestand voor. Het heeft een lage vluchtigheid, is reukloos en kleeft uitstekend.

Een bijzondere vorm werd ontwikkeld die zo sterk kleeft dat het vrijwel onmogelijk is deze te verwijderen van het oppervlak dat ermee besmet is.

Dat kan gebruikt worden voor strategische aanvallen op vijandelijke basissen zoals vliegvelden waarbij VX blijft vast zitten aan het gebied en de potentie heeft om iemand te doden die tracht om de basis of het vliegveld te gebruiken.

De "V" van VX betekent dat het lang blijft bestaan. Het is dus gevaarlijker en giftiger dan zijn neven van de "G" variëteit zoals GA (Tabun) en GB (Sarin). Deze verdwijnen snel en hebben slechts korte-termijn effecten.

In de vloeibare vorm wordt VX geabsorbeerd door de ogen of de huid van het slachtoffer. Het duurt een tot twee uren voor de effecten ervan optreden die de dood tot gevolg hebben.

De gasvormige toestand is dodelijker dan de vloeibare vorm en geeft vrijwel onmiddellijk effect op het slachtoffer.

De 50% letale dosis voor de mens (LD 50, dosis waarbij 50% overlijdt) kan vanaf 10 mg zijn.

Atropine, het tegengif, wordt normaal in de arm of de dij geïnjecteerd, maar moet voor gasvormige aanslagen onmiddellijk in het hart geraken en dus IV worden gegeven.

VX wordt nog niet gebruikt in zijn volle potentieel omdat het te gevaarlijk is om te gebruiken voor lokale aanvallen indien de wind het terug kan blazen naar de eigen basis.

Als VX zou worden gelanceerd tegen een natie bestaat er de mogelijkheid van een nucleaire tegenaanval. De enige landen waarvan bekend is dat ze VX kunnen bezitten zijn de Verenigde Staten, Frankrijk en Rusland.

VR: (Russische VX, Sovjet V-gas, stof 33, R-33)

Is een "V-series" zenuwgas nauw verwante (isomeer) naar het bekendere VX zenuwgas.

VR heeft een soortgelijke dodelijke dosis als VX (tussen 10-50 mg) en heeft gelijkaardige symptomen

Het therapeutisch venster voor het effectief behandelen van deze tweede generatie V serie is echter korter, aangezien zij sneller het eiwit acetylcholinesterase denatureren, waardoor de behandeling met het standaard zenuwgas tegengif pralidoxime enkel effectief is als het zeer snel na blootstelling wordt gegeven.

Voorbehandeling met pyridostigmine voor de blootstelling, en behandeling met andere geneesmiddelen, zoals atropine en diazepam na blootstelling, verminderen de symptomen van de toxiciteit, maar zijn soms niet voldoende om de dood te voorkomen als er een te grote dosis zenuwgas is geabsorbeerd.

Naast de standaard aanvallen veroorzaken sommige van de tweede generatie V serie middelen coma.

3. Zelfbescherming en decontaminatie:

Vermijd blootstelling:

Wijze van blootstelling

Voor de vluchtige gassen (Sarin): Na het vrijkomen van sarin in de lucht, kunnen mensen worden blootgesteld via huidcontact of oogcontact. Ze kunnen ook worden blootgesteld door ademlucht die sarin bevat.

Sarin mengt gemakkelijk met water. Na afgifte van sarin in het water, kunnen mensen worden blootgesteld door het aanraken of drinkwater dat sarin bevat.

Na besmetting van voedsel met sarin, kunnen mensen worden blootgesteld door het eten van het besmette voedsel.

Iemands kleding kan sarin vrijgeven nadat het in contact komen met sarin damp, wat kan leiden tot blootstelling van andere mensen.

Omdat sarin damp is zwaarder dan lucht, zal het zinken naar laaggelegen gebieden en creëren een groter gevaar belichting daar.

- Verlaat het gebied waar het gifgas is vrijgekomen en begeef u naar frisse lucht (best tegenwind).

- Snel verhuizen naar een gebied waar de verse lucht beschikbaar is (best tegen de wind in) is zeer effectief om de kans op overlijden door blootstelling te verminderen.

- Ga naar de hoogst mogelijke grond, want sarin is zwaarder dan lucht en zal zinken naar laaggelegen gebieden. Zich verplaatsen naar hoger gelegen kamers in een woning of gebouw kan al helpen.

- Als de sarin binnen is vrijgekomen, verlaat het gebouw. Blijf bij voorkeur niet binnen in een gebouw met besmette personen.

- Als mensen denken dat ze kunnen zijn blootgesteld, moeten ze hun kleding te verwijderen, hun hele lichaam snel te wassen met water en zeep, en zo snel mogelijk medische zorgen krijgen.

- Verwijderen en weggooien van kleding: Vanwege de vluchtigheid zal Sarin snel verdampen van besmette kleding. Vermijdt het trekken van kleding over het hoofd. Snijdt deze bij voorkeur door in plaats van over het hoofd te trekken.

- Indien mogelijk, sluit de kleding in een plastic zak. Berg de eerste plastic zak in een tweede plastic zak. Het verwijderen en het afdichten van de kleding zal mensen beschermen tegen bijkomende besmetting. Als kleren in plastic zakken werden geplaatst, informeer hierover de lokale of nationale gezondheidsafdeling of de hulpverleners bij hun aankomst. Manipuleer de plastic zakken zo weinig mogelijk. Als men andere mensen helpt hun kleding te verwijderen, probeer dan zo weinig mogelijk verontreinigde kleding aan te raken, en verwijder deze zo snel mogelijk.
- Wassen van het lichaam: Was zo snel mogelijk alle besmette vloeistof van de huid met grote hoeveelheden water en zeep.
- Spoel de ogen met gewoon water gedurende 10 tot 15 minuten als ze branden of bij wazig zicht.
- Als sarin is ingeslikt, moet men niet laten braken of drank toedienen.

Bescherming bij vermoeden van toekomstige blootstelling:

Naast beschermende kleding en gasmaskers is een profylactisch middel tegen zenuwgasvergiftiging het gecontroleerd toedienen van carbamaten zoals pyridostigmine (Mestinon®). Werking Pyridostigmine (Mestinon®) remt het enzym dat acetylcholine afbreekt. Hierdoor kan de boodschapperstof langer zijn werk doen en kunnen de zenuwen de spieren beter aansturen. Het effect is na een kwartier tot een half uur merkbaar. Het effect houdt vier tot zes uur aan.

Carbamaten reageren evenals zenuwgassen ook met de katalytisch actieve CH₂-OH groep van cholinesterase en blokkeren daarmee ook het katalytische centrum van dit enzym. Het voordeel is echter dat de blokkerende carbamaatgroep in tegenstelling tot een blokkerende fosfonaatgroep geleidelijk hydrolyseert waardoor het enzym langzaam reactiveert. De profylactische werking berust op gecontroleerde toediening van pyridostigmine waarbij in 20-30% van de enzymen de serine-CH₂OH wordt gebonden als carbamaat. Bij een zenuwgasvergiftiging kan dan slechts het vrije deel van de enzymen worden geblokkeerd. Als dit gebeurt dan kan door snel toedienen van atropine de overmaat aan acetylcholine-impulsen voldoende worden onderdrukt om levensreddend te zijn. Daarmee wordt dan de tijd gewonnen om de aanwezige zenuwgas moleculen af te breken en voor de carbamaat-beschermde enzymen om door geleidelijke hydrolyse zijn katalytische functie te herwinnen.

Pyridostigmine behoort tot de groep geneesmiddelen die remmers van acetylcholinesterase worden genoemd. Het wordt voorgeschreven bij de spierziekte myasthenia gravis en bij een op myasthenia gravis lijkende spierziekte: het syndroom van Lambert-Eaton.

Ook wordt het wel gebruikt bij bepaalde vormen van verlaagde bloeddruk bij de ziekte van Parkinson. Pyridostigminebromide ((Mestinon®)) werd als een kleine witte pil van 30mg afgegeven aan Amerikaanse en Britse troepen tijdens de Golfoorlog. Ze dienden dit op bevel in te nemen aan 3x/d met 8h tussenpauze en dit gedurende maximaal 14 dagen opeenvolgend. Maar liefst 250.000 Amerikaanse militairen namen deze pillen.

Het middel is echter uitsluitend goedgekeurd voor gebruik bij ernstige neurologische aandoeningen als myasthenia gravis en werd voor de Golfoorlog nooit getest of goedgekeurd voor gebruik om de normale bevolking te beschermen tegen chemische strijdmiddelen.

Sommige onderzoekers geloven dat een voorbehandeling met Pyridostigmine alleen effectief is voor blootstelling aan soman en dat het de negatieve gevolgen van sarin kan verhogen.

Er zijn verschillende problemen vastgesteld bij langdurig gebruik van deze stof door militairen:

1. Studies hebben aangetoond dat de preventieve effectiviteit tegen Soman ook twijfelachtig is.
2. Dosering voor de effectiviteit van PB is variabel in elk individu en zou best een individuele evaluatie vereisen, oa op gewicht
3. Pyridostigmine veroorzaakt spierschade als het (langdurig) wordt toegediend aan de dosis die op basis van dierproeven door de FDA wordt voorgeschreven.
4. Onderzoeken tonen aan dat pyridostigmine, met gelijktijdige blootstelling aan combinaties van DEET, permethrine (middel tegen hoofdluizen en schurft), sarin, of vliegtuigbrandstof bij proefdieren letsels veroorzaakt thv de hersenen en de testikels.

4. diagnostiek

kliniek
labo
 cholinesterase activiteit
 rode bloedcellen
reactie op antidota

Wat zijn de lange termijn effecten op de gezondheid?

Licht blootgestelde mensen herstellen meestal volledig. Zwaar blootgestelde mensen minder kans om te overleven.

5. therapie:

Inhoudstafel:

Te vermijden medicatie tijdens blootstelling

Protectief alvorens blootstelling

symptomatisch: Valium, zuurstof, mechanische ventilatie

atropine

1-5 mg IV elke 30 minuten tot atropinisaie
dan onderhoudsdosis 0,5-2mg/h

causale behandeling: oximes

 pralidoxime: 2-PAM, Contrathion

 obidoxime

Corticosteroiden

LET OP! Volgende medicatie dient vermeden te worden bij patiënten met organofosfaatvergiftiging:

-morfine

-theofylline

-aminofylline (Aminofylline is een toedieningsvorm van theofylline, een stof die als bronchodilator wordt toegepast. In deze stof zijn twee moleculen theofylline gecombineerd met één molecuul ethyleendiamine.)

-succinylcholine

-reserpine

-fenothiazine -achtige tranquillizers (het antipsychoticum Chloorpromazine of antihistaminicum promethazine (Phenergan)).

-Vermits de werking van barbituraten worden versterkt door anticholinesterase, moeten ze voorzichtig worden gebruikt bij de behandeling van convulsies

Volgende medicatie wordt toegediend als antidota na blootstelling:

Atropine [atropine, sulfaat]

Atropine is een competitieve antagonist van het acetylcholine thv muscarinereceptoren en centraal cholinergische synapsen.

Bij intoxicatie wordt het toegediend met volgende posologie:

- Volwassenen: 2 mg IV, om de 5-10 min tot atropinisaie op geleide van een verminderde bronchiale secretie. Daarna gaat men atropine toedienen als er opnieuw symptomen optreden; gewoonlijk om de 1 tot 4 uur. Bij ernstige intoxicatie waar atropinisaie gedurende meerdere dagen moet doorgevoerd worden, kan een continu infuus: 0.02 mg - 0.08 mg/kg/uur worden aangewend.

- Kinderen: 0,05 mg/kg om de 2-10 min tot atropinisaie. Deze dosis kan herhaald worden om de 1-4 uur.

Het is dikwijls noodzakelijk grote dosissen atropine te geven om atropinisaie te bekomen (soms is een totale

dosis van 1-2 gram/dag noodzakelijk).

Atropine bestrijdt de muscarine-symptomen en de symptomen van het centraal zenuwstelsel, echter niet de nicotine verschijnselen. Daartoe kan men oximes toedienen, die het fosforyleren van het cholinesterase enzyme omkeerbaar maken en dus de enzymen gaan reactiveren.

Nierziekte en myasthenia gravis zijn contra-indicaties voor oxime behandeling van insecticide vergiftiging. Momenteel worden 4 oximes geschikt geacht voor de behandeling van zenuwgas vergiftiging: Obidoxime en pralidoxime en twee Hagedorn oximen (HI-6 en HIö7)

De keuze van het oxime is sterk afhankelijk van het betrokken gif vermits de oximen meer specifiek effectief zijn tegen bepaalde middelen.

Obidoxime wordt beschouwd als niet effectief tegen soman en cyclosarin.

Pralidoxime (protopam®, 2-PAM chloride)

Omschrijving:

Pralidoxime speelt een belangrijke rol bij het omkeren van verlamming van de ademhalingsspieren zelf maar vanwege de slechte penetratie van de bloed- hersenbarrière heeft het weinig effect op centraal gemedieerde ademhalingsdepressie. Daarom dient atropine, dat een uitstekende bloed- hersenbarrière penetratie heeft, gelijktijdig te worden toegediend

Indicaties:

- Tegengif bij vergiftigingen als gevolg van organofosfaat pesticiden en verwante verbindingen
- Controle van overdosering door anticholinesterase geneesmiddelen gebruikt voor de behandeling van myasthenia gravis

Bijwerkingen (Bijwerkingen):

- CNS: duizeligheid, sufheid, hoofdpijn
- CV: tachycardie
- EENT: wazig zien, diplopie, verminderde accommodatie
- GI: transaminase verhogingen, misselijkheid
- MS: spierzwakte
- RESP: hyperventilatie
- HUID: pijn op de injectieplaats (IM)

Dosering:

Intramusculair toegediend, intraveneus

- Volwassen:

Bij organofosfaatvergiftiging: IM / IV 1-2g, herhaal elke 1-2 uur tot de spierzwakte is verdwenen, erna dezelfde dosis elke 10-12 uur indien er opnieuw cholinerge verschijnselen verschijnen

Bij overdosis van anticholinesterase: IV 1-2g, gevolgd door 250 mg elke 5 minuten tot de gewenste respons.

De maximale dosis voor een volwassene bedraagt 12 gram/24 uur (500 mg/uur).

- Kind:

Bij organofosfaatvergiftiging: IM / IV 20-50 mg / kg / dosis, herhaal elke 1-2 uur tot de spierzwakte is verdwenen, erna dezelfde dosis elke 10-12 uur indien er opnieuw cholinerge verschijnselen verschijnen

Pralidoximemethylsulfaat (Contrathion®)

Bij spierfasciculaties, spierkrampen, ademhalingsdepressie en na atropinisatie wordt pralidoxime best zo vlug mogelijk toegediend (binnen 24-48 uur na de blootstelling).

CAVE: moet traag IV toegediend worden <200 mg/min. Een te vlugge toediening kan leiden tot tachycardie,

laryngospasme en spierstijfheid.

Andere bijwerkingen van pralidoxime zijn: gezichtsstoornissen, hoofdpijn, nausea, hypertensie, hyperventilatie.

Kenmerken:

ampullen 200 mg / 10 ml (doos met 10 ampullen)

Producent: Serb Labor. Pharm.

53, rue Villiers de l'Isle Adam

F-75020 Paris

Tel : 0033/ (0)1 44 62 55 00

Fax : 0033/ (0)1 46 36 75 47

BOLUS TOEDIENING

Volwassenen:

1 tot 2 g verdund in 100-150 ml fysiologisch serum traag IV in 30 minuten

Deze dosis kan herhaald worden 1 uur na de initiële toediening als er nog spierfasciculaties optreden.

Deze dosis herhalen met een interval van 6-12 uur gedurende 24-48 uur.

Kinderen:

20-40 mg/kg (maximum 1 g/dosis) in een 5% oplossing in fysiologisch serum traag IV in 30 min.

Deze dosis kan herhaald worden zoals hierboven vermeld.

CONTINU INFUUS

Volwassenen:

initieel 1-2 gram bolus injectie over 30 minuten onmiddellijk gevolgd door 500 mg/uur continu infuus in fysiologisch serum. Deze toediening kan meerdere dagen duren (4-6 dagen tot 22 dagen bij parathionintoxicatie)

Kinderen:

initieel 25 mg/kg (maximum 1 gram) over 30 minuten in fysiologisch serum. Onmiddellijk gevolgd door een continu infuus van 10-20 mg/kg/uur

OBIDOXIME

PRESENTATIE: 220 mg Obidoxime / 2 mg Atropine - auto-injector

BIJWERKINGEN:

1. Hypotensie, menthol-achtige gevoel, warm gevoel op het gezicht, doffe pijn op injectieplaats.
2. Meerdere doses kunnen leverfunctiestoornissen veroorzaken.

DOSIS:

Volwassen: Tot 660 mg IM over meer dan 30 minuten (dus drie doses van de auto-injector)

Pediatrische: enkelvoudige dosis van 220 mg IM

Informatie over de injector:

NSN: 6505-43-000-2806

De Auto Injector is gemaakt voor eenmalig gebruik en injecteert automatisch intramusculair een combinatie van obidoxime en atropine.

De punt van de naald is speciaal stevig ontworpen opdat deze kan worden gebruikt door verschillende lagen kleding.

Materiaal: De Auto Injector (220 mg per eenheid) levert: obidoxime chloride - 110 mg; methyl-4-hydroxybenzoaat - 0,325 mg, propyl-4-hydroxybenzoaat - 0.175 mg, water voor injectie - op 1ml.

Atropine sulfaat - De automatische injector levert 2 mg atropine in 0,7 ml steriel pyrogeenvrije oplossing.

Deze bevat glycerine, fenol, citraatbuffer en water voor injectie. De pH-bereik is 2,8-4,5.

Technische beschrijving

De automatische injector injecteert zelfstandig door de werking van de veer die binnenin is gemonteerd. De totale injectietijd is maximaal 12 seconden

De doorschijnende buis is gemaakt van plastic en wordt met een verzegelde schroefdop geleverd

De container is speciaal gemarkeerd waardoor de automatische injector eenvoudig en snel te gebruiken is, zelfs in het donker.

De te verkiezen plaats voor toediening is het bovenbeen.

De auto-injector moet 10 seconden ter plaatse blijven nadat de totale dosis werd toegediend

Voor meer informatie over de auto-injector:

contacteer: 184 Hertog van Gloucester Street TEL: 1-410-295-0813

Annapolis, Maryland 21401 Fax: 1-410-295-0821

Verenigde Staten van Amerika E-MAIL: Office@TradewaysUSA.com [1]

Cortisonen worden soms eveneens gebruikt bij de symptomatische behandeling van ernstige intoxicaties en worden hier ter vervollediging vermeld.

6. Militaire handleiding voor USA militair personeel ten velde:

Elke VS soldaat in het inzetgebied krijgt een pakket van pyridostigmine tabletten. Elke blisterverpakking bevat 21 tabletten van 30 mg pyridostigmine.

De soldaat neemt alleen de voorbehandeling op bevel van zijn overste. Bij bevel wordt elke 8 uren een tablet oraal ingenomen. De voorbehandeling wordt gestopt op bevel en best niet op continue basis gedurende langer dan 14 dagen.

De MARK I Kit is de Verenigde Staten een militaire benaming voor de "zenuwgas Antidote Kit". Het is een dual-chamber autoinjector: De twee antidota voor zenuwgassen zitten samen in één auto-injectiespuit: atropinesulfaat en pralidoxime chloride. De kits zijn alleen effectief tegen de zenuwgassen tabun (GA), sarin (GB), Soman (GD) en VX.

Meestal worden aan de Amerikaanse soldaten 3 "MARK 1 kits" samen mee gegeven tijdens het werken in omstandigheden waarin chemische wapens een potentieel gevaar vormen. Naast deze 3 kits hebben ze nog een injectiespuit bij met het geen men "CANA (Convulsive Antidote, Nerve Agent) noemt voor het gelijktijdig gebruik. CANA is het geneesmiddel diazepam of valium en werkt anticonvulsief)

Beide kits (3 MARK 1 kits + 1 CANA (valium) kit) zijn bedoeld voor eigen gebruik of toediening aan een collega in nood vóór decontaminatie en transport van de patiënt naar een medische hulppost.

Een nieuwer model, de ATNAA (Tegengif Behandeling zenuwgas auto-injector), heeft zowel de atropine als de pralidoxime in één injectiespuit, waardoor toediening eenvoudiger is.

Het gebruik van een Mark 1 of ATNAA kit remt de werking van de zenuwgassen, waardoor het aantal dodelijke slachtoffers kan dalen bij gebruik van chemische oorlogsvoering. De kits mogen alleen worden toegediend als zenuwgassen zijn geabsorbeerd of ingeademd.

De niveau 1 zorgaanbieder (medic) die aankomt bij een geïntoxiceerd slachtoffer moet snel duidelijkheid krijgen over volgende zaken en deze noteren en doorgeven:

- omvang van de vergiftiging
- welke medicijnen reeds zijn toegediend
- complicaties veroorzaakt door vergiftiging en/of als gevolg van conventionele wonden

BESCHERMENDE HOUDING TIJDENS DE BEHANDELING

Bescherm eerst jezelf door het aantrekken van beschermende kledij MOPP Niveau IV.

DECONTAMINATIE VAN HET SLACHTOFFER:

Decontamineer de huid van het slachtoffer in de volgende volgorde:

- gezicht
- halsgebied
- borst
- buik
- armen en handen
- andere blootgestelde delen van de huid

BEHANDELINGS RICHTLIJNEN:

De behandelrichtlijnen hieronder veronderstellen dat de medic zeker is dat zenuwgas vergiftiging heeft plaatsgevonden. Toedienen van atropine in afwezigheid van zenuwgas zal de zweetproductie van het slachtoffer remmen waardoor het oververhitting kan veroorzaken in een warm klimaat.

MEDICAMENTEUSE THERAPIE:

atropine: is eerste keuze voor de behandeling van zenuwgas vergiftiging.

Het zal afscheidingen (ook in de luchtwegen) verminderen,

bronchoconstrictie tegengaan en de darmkrampen (gastro-intestinale motiliteit) verminderen. Atropine zal de miosis niet corrigeren en ook niet de spiertrekkingen of spasmen verlichten.

Bij milde en voorbijgaande symptomen:

Observatie is bij een blootstelling met milde symptomen voldoende.

Milde symptomen zijn voorbijgaande rhinorrhea (loopneus), lichte en voorbijgaande ademhalingsmoeilijkheden en tijdelijke voorbijgaande overmatige speekselvloed.

Bij een blootstelling met milde symptomen die lijken te verminderen kan een enkele MARK I Kit worden toegediend, gevolgd door observatie gedurende enkele uren.

Pijn in de ogen, trillen van de oogleden , roodheid , en miosis kunnen niet ten velde worden behandeld door de medic.

Bij het bataljon hulppost (BAS) kan pijn aan de ogen worden behandeld met atropine oogdruppels. Deze symptomen zijn wel vervelend maar niet levensbedreigend

Bij ernstige symptomen

Als het slachtoffer ernstige symptomen heeft waarbij twee of meer belangrijke orgaansystemen (maag, skeletspier, ademhaling, enz.)) zijn aangetast:

De eerste stap is om alle drie MARK I Kits toe te dienen alsook diazepam.

Diazepam moet altijd worden toegediend wanneer de drie MARK I Kits samen worden gegeven.

Dien daarna elke vijf minuten opnieuw 2mg atropine toe tot de afscheidingen verminderen of het slachtoffer gemakkelijker ademt (of het gemakkelijker wordt om hem te ventileren).

Een totaal van 15 tot 20 mg atropine kan nodig zijn in de eerste 3 uur na het begin van de symptomen.

Als het slachtoffer bewusteloos is en ademhalingsmoeilijkheden heeft worden drie MARK I Kits en diazepam onmiddellijk gegeven, gevolgd door extra atropine zoals hierboven beschreven.

In de komende 5-15 minuten kan 10-15mg atropine nodig zijn. Atropine wordt toegediend met de auto-injector en zal enige effectiviteit vertonen na 3-5 minuten. Als atropine zijn maximaal effect bereikt zal de beklemming en afscheidingen in de luchtwegen en het gevoel van " beklemming op de borst " beginnen te dalen.

Atropine (2 mg) moet worden toegediend met intervallen van vijf minuten tot het slachtoffer kan vertellen

dat het gemakkelijker kan ademen of handmatige kunstmatige ventilatie gemakkelijker wordt.

Stop verdere toediening van atropine wanneer:

- afscheiding van de mond, neus en longen zijn geminimaliseerd.
- Het slachtoffer vertelt dat de ademhaling gemakkelijker is, of is het makkelijker om ondersteuning van de ademhaling toedienen.

Pralidoxime Chloride

(2 - PAMCl) in eveneens een auto-injector (600 mg , 2 ml) en is het tweede geneesmiddel na atropine voor gebruik in zenuwgas vergiftiging gevallen .

De 2 - PAMCl zit naast atropine eveneens inbegrepen in de MARK I kit en moet ook zo vroeg mogelijk worden gebruikt .

Als de symptomen ernstig zijn, waarbij twee of meer orgaansystemen (bijvoorbeeld de longen en het maag-darmkanaal) zijn aangetast, moeten alle drie MARK I Kits en diazepam onmiddellijk worden gegeven.

Extra "2 - PAMCl" spuiten worden ten vroegste een uur later toegediend.

Indien meer dan een uur na het gebruik van de drie MARK I Kits ernstige tekenen of symptomen blijven bestaan , worden opnieuw drie extra "2 - PAMCl" autoinjectors toegediend.

Meer dan twee sets van drie 2 - PAMCl (zes in totaal) mogen niet worden gebruikt.

Overdosering van 2 - PAMCl kan de bloeddruk gevaarlijk verhogen

Diazepam in de 10mg auto-injector is door het Amerikaanse leger goedgekeurd voor het controleren van stuiptrekkingen bij patiënten.

Diazepam moet onmiddellijk worden toegediend na gebruik van de derde MARK I Kit bij ernstige gevallen van vergiftiging.

Diazepam is niet voor zelf- gebruik bij intoxicaties.

Het mag alleen worden gegeven aan ernstige slachtoffers en deze kunnen het niet aan zichzelf toedienen.

De sleutel tot het verhogen van de effectiviteit van de diazepam bestaat erin het te geven vóór de stuiptrekkingen beginnen. De soldaat medic kan een tweede en derde diazepam auto-injector toedienen in onderstaande gevallen:

Na de eerste injectie moet het volgende gebeuren:

- Let op het slachtoffer gedurende ongeveer tien minuten.
- Draai het slachtoffer op de zij om de ademhaling te vergemakkelijken.
- Bescherm met zachte kussens of doeken om andere verwondingen te voorkomen.
- Indien nog stuiptrekkend na tien minuten geeft men de tweede diazepam auto-injector.

Na de tweede injectie: Indien nog stuiptrekkend na vijf tot tien minuten, geef een derde diazepam auto-injector.

VENTILATIE

Hoewel het gebruik van pyridostigmine als voorbehandeling de nood aan mechanische ventilatie bij zenuwgas slachtoffers kan verlagen, kan beademen soms toch nodig zijn.

Agressief beleid om de luchtwegen vrij te houden zal de overlevingskans sterk doen toenemen.

Het verstrekken van geassisteerde ventilatie in een potentieel verontreinigde omgeving is mogelijk met behulp van het "Reanimatie Device Individual Chemical" (RDIC).

Door deze beademing kan de soldaat overleven tot aan de niveau 1 zorginstelling waar men een kwalitatieve mechanische ventilatie kan uitvoeren

7. Aanvullende bronnen

Weblinks:

U.S. Army Medical Research Institute of Chemical Defense (USAMRICD): FIELD MANAGEMENT OF

CHEMICAL CASUALTIES HANDBOOK

<http://sc-ems.com/ems/NuclearBiologicalChemical/Field%20Mgmt%20Chem%20Ca...> [2]

Site Created by - Lt. S. Albright SCEMS

SC-EMS WMD NBC Information (Nuclear / Biological / Chemical) Reference Material

<http://sc-ems.com/index.htm> [3]

OSHA. Chemische bemonstering: sarin [online]. 2010. [Geciteerd 2013 mei 29]. Beschikbaar vanaf URL: http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_266495.html [4].

Medische richtlijnen Beheerscomite voor Nerve Agents: Tabun (GA); Sarin (GB); Soman (GD), en VX ATSDR, maart 2011..

Pohanka, M; Binder, J, et al. Sarin Assay behulp Acetylcholinesterases en elektrochemische sensor Strip, Defense Science Journal Vol 59 (3):. 300-304, mei 2009.

Dale, TJ en Rebek, J. Nerve gasdetectie in een fractie van een seconde, Angew Chem Int Ed, september 2009..

Muse, WT en Thomson, SA. Generation, bemonstering en analyse voor de Low-Level GF (Cyclo-Sarin) Vapor voor inhalatie toxicologie studies, Edgewood Chemisch Biologisch Centrum, US Army Research, Development en Engineering Command, Aberdeen Proving Grounds, MD , oktober 2006.

Tokuda Y, Kikuchi M, Takahashi O. Prehospital beheer van zenuwgas sarin Terrorisme in stedelijke instellingen: 10 Jaar van Vooruitgang Na de Tokyo Metro Sarin Attack Resuscitation.. Februari 2006;. 68 (2) :193-202 [Medline] .

Nationaal Centrum voor Ramp paraatheid. Atropine Gebruik bij kinderen na Nerve Gas Exposure. Pediatric Expert Advisory Panel (PEAP) Info Korte. Het voorjaar van 2004.

McDonough JH. Midazolam:. An Verbeterde Anticonvulsieve behandeling voor Nerve Agent Induced aanvallen Defense Technical Information Center. Januari 2002.

. Eason, MP Sarin Exposure: Een simulatie scenario, Zuid-Med J. 106 (1): 55-62, 2013.

Sarin Oorzaken Autonome onbalans en cardiomyopathie: een belangrijk thema voor Militaire en civiele Gezondheid, J. Cardiovasc Pharmacol, juli 2012.

Herbert H. Hill, Jr en Stephen J. Martin: Conventionele analytische methoden voor chemische strijdmiddelen * Pure Appl.. Chem., Vol. 74, nr. 12, blz. 2281-2291, 2002.

RM Black, J. Chromatogr, B:. Anal. Technol. Biomed. Life Sci., 2010, 878, 1207-1215.

Smart JK. Geschiedenis van chemische en biologische oorlogsvoering: Een Amerikaans perspectief. In: Zajtchuk R, Bellamy RF, eds. Textbook of Militaire Geneeskunde, deel 1: Medische aspecten van chemische en biologische oorlogsvoering. Officieof de Surgeon General, United States Army, 1997; 9-86.

Sidell FR. Zenuwgassen. In: Zajtchuk R, Bellamy RF, eds. Textbook of Militaire Geneeskunde, deel 1: Medische aspecten van chemische en biologische oorlogsvoering. Officieof de Surgeon General, United States Army, 1997; 129-179.

Lee EC. Klinische manifestaties van sarin zenuw gasblootstelling. JAMA. 290 (5): 659-662, 2003

Voeg een nieuwe reactie toe

[Login](#) [5] of [registreer](#) [6] om te kunnen reageren

Bron-URL: <https://medic4medics.nl/nl/chemische-oorlogs-agentia/zenuwgassen>

Links

[1] <mailto:Office@TradewaysUSA.com>

[2] [\[ems.com/ems/NuclearBiologicalChemical/Field%20Mgmt%20Chem%20Casualties/fieldmgmtchemcasualties.pdf\]\(http://sc-ems.com/ems/NuclearBiologicalChemical/Field%20Mgmt%20Chem%20Casualties/fieldmgmtchemcasualties.pdf\)](http://sc-</p></div><div data-bbox=)

[3] <http://sc-ems.com/index.htm>

[4] http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_266495.html

[5] <https://medic4medics.nl/nl/user/login?destination=node/%23comment-form>

[6] <https://medic4medics.nl/nl/user/register?destination=node/%23comment-form>