



GÖTEBORGS UNIVERSITET



VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN
SAHLGRENSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET



LIVSFARLIGA FÖRGIFTNINGAR

KAI KNUDSEN ÖVERLÄKARE DOCENT

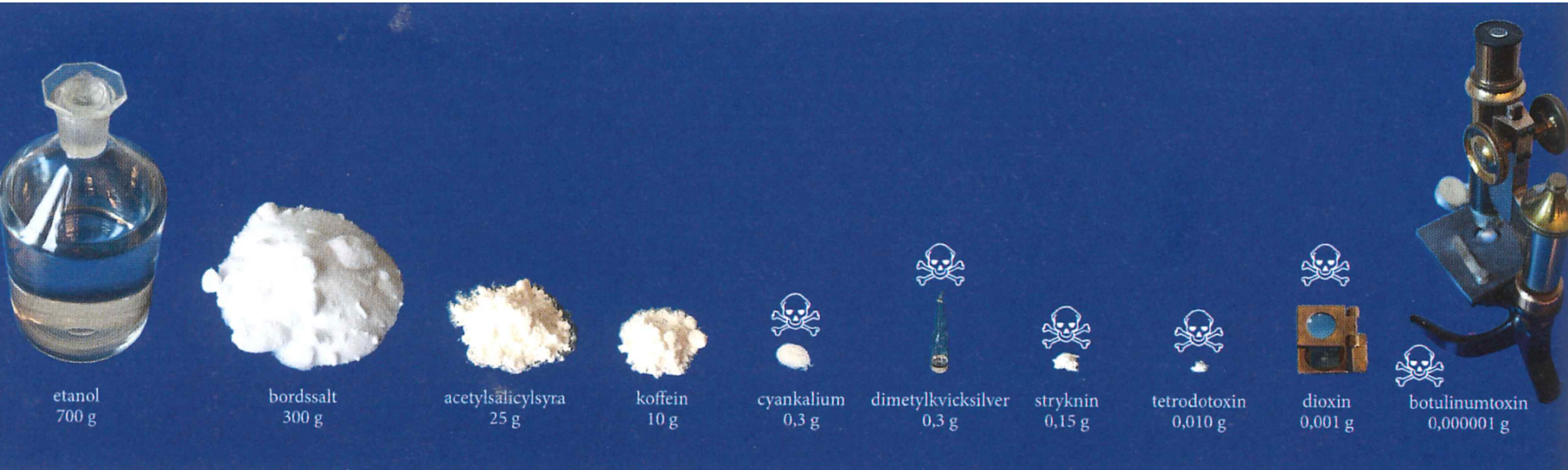
Akut toxicitet

- Ett ämne ska ge allvarliga fysiologiska effekter inom ett dygn efter exponering vid peroralt intag av en dos mindre än 300 mg/kg
- Praktiskt betyder det att ett ämne är giftigt om en dos på 20 g är dödlig
- Dödligt vid förtäring: kan ge livshotande skador vid en dos om 5 mg/kg kroppsvikt (motsvarar 350 mg/70 kg), t ex arsenik och cyankalium.

LD₅₀

- LD₅₀ = lethal dose 50%, den dos som dödar 50% av en population
- Testas ofta ut på möss men även på råttor, marsvin och andra djur
- Toxiciteten kan variera kraftigt mellan olika djurarter
- T ex tål katter paracetamol betydligt sämre än människor
- Jämförelse med effekt på människa kan vara svår

Farliga förgiftningar



Biologiska gifter

- Antrax
- Botulism
- Smittkoppor
- Pest
- Kolera
- Ricin
- Ebolavirus
- Campylobacter
- Tularemi

Kemiska gifter

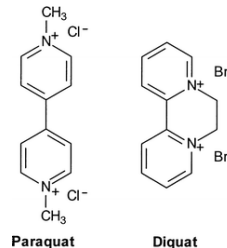
- Klorgas
- Ammoniak
- Svaveldioxid
- Cyanid
- Nervgaser
- Pesticider – insekticider
- Fosgen
- Senapsgas
- BZ
 - 3-quinuclidinyl benzillate (QNB)
- Arsin
- Psykotropa droger
- Syntetiska opioider
 - fentanyl

Livsfarliga förgiftningar

- Arsenik
- Cyanid
- Tallium
- Nervgaser
 - (Sarin, Soman, Tabun, Vx, Bz-gas)
- Stryknin
- Tetrodotoxin
- Botolinumtoxin
- Dioxin
- Natriumazid
- Superpotenta opioider
- Parakvat
- Ricin
- Radioaktiva ämnen
- Cytostatika



Parakvat (eng: Paraquat)



Förgiftning med bekämpningsmedel är ett stort folkhälsoproblem i utvecklingsländer med uppskattningsvis 300 000 dödsfall som inträffar i Asien – Stilla-havsområdet ensamt varje år.

Parakvat (dipyridylium) är ett mycket giftigt ogräsmedel (herbicid) som snabbt kan avdöda ogräs. Tidigare uppmuntrade USA Mexiko att använda parakvat för att förstöra marijuana-odlingar.

Senare visade forskning att herbiciden var farligt för arbetare som använde den med risk för att utveckling av pneumoni och ARDS.

Parakvat

- Inandning av Parakvat kan orsaka lungskador och leda till en sjukdom som kallas "Parakvatlunga".
- Långvarig exponering för Parakvat kan orsaka lungfibros.
- Parakvat orsakar skador på kroppen när det kommer i kontakt med slemhinnor i munnen, magen eller tarmen eller genom inandning.
- Parakvat kan också skada njurar, lever och esofagus
- Om Parakvat sväljs kan döden inträda snabbt.
- Parakvat kan orsaka Parkinsons sjukdom (liksom rotenon)

Parakvat - Paraquat

- Parakvat används ofta som självmordsmedel i tredje världen eftersom det är allmänt tillgängligt till låg kostnad. Vidare är den toxiska dosen låg (10 ml eller 2 teskedar är tillräckligt för att döda).
- En stor majoritet (93 procent) av dödsfallen från parakvatförgiftning är självmord, som oftast förekommer i utvecklingsländer.
- I Samoa 1979–2001 var 70 procent av självmorden orsakade av parakvatförgiftning. Trinidad och Tobago är särskilt välkänt för sin förekomst av självmord som involverar användning av **Gramoxone** (kommersiellt namn på parakvat).
- Parakvat (Gramoxone) användes i Storbritannien 1981 av Susan Barber för att förgifta såsen i hennes make Michaels paj. Hon dömdes för mord i november 1982 och hävdade hela tiden att hon inte hade tänkt att döda honom.

Cyanid



- Kaliumcyanid eller natriumcyanid som salt
- Cyanväte som gas
- Cyanväte användes för att avliva fångar i koncentrationsläger under 2:a världskriget (Cyklon B)
- Cyanid har använts av den japanska terrorsekten Aum Shinrikyo i Japan
- Vanliga läkemedel har bytts mot cyanidkapslar i USA i skadesyfte (Tylenol) 1982

Cyanidanvändning

- Cyanidföreningar används bland annat inom gruvindustrin
- Inom guld och metallförädling
- Inom kemisk industri
- Vid kemiska institutioner, högskolor och universitet
- I lokaler för galvanisering
- Vid framställning av metakrylat och aminosyror
- Vid legala avrättningar av människor i somliga länder
- Cyan och cyanider används för desinfektion av fartyg, lagerbyggnader och andra byggnader

Förtäring av cyanid

- Intag av cyanidkapslar är förenat med allvarliga, oftast snabbt dödande förgiftningar
- Letal dos av kaliumcyanid är cirka 200 mg
- Letal dos av vätecyanid är mindre än 5 mg/kg i gasform
- Dödlig dos för människa vid akut förgiftning har rapporterats uppgå till 0,5-3,5 mg HCN/kg kroppsvikt

Cyanidförgiftning symptom

- Andnöd, hyperventilation
- Respirationssvikt, andningsförlamning
- CNS-påverkan, omtöckning
- Svimning, yrsel
- Medvetsslöshet, koma
- Blodtrycksfall
- Cirkulationssvikt
- Metabolisk acidosis
- Liten differens i arteriell och venös syrgasmättnad
- Laktatemi
- Doft av bittermandel

Antidoter vid cyanidförgiftning

- Amyl nitrit (methemoglobinbildare)
- Natrium nitrit (methemoglobinbildare)
- Natriumtiosulfat (sulfur detoxifiering)
- 4-dimethylaminophenol (DMAP)
(methemoglobinbildare)
- Kobolt EDTA (komplexbildare)
- Hydroxokobolamin (komplexbildare)



Arsenik

- Med arsenik kan man mena både det rena semimetalliska grundämnet (As) och det giftiga ämnet arseniktrioxid (As_2O_3)
- Grundämnet förekommer i jordskorpan och i grundvattnet
- Bekämpningsmedel mot insekter och ogräs
- Arseniktrioxid är färglöst, luktlöst och smaklöst och mycket giftigt
- 100 mg dödlig dos

Höga halter av arsenik i grundvattnet



Arsenik

- Toleransutveckling vid intag av små mängder
- Kronisk förgiftning kan ge exfoliativ erythrodermi
- Mörkfärgad hy
- Halsont
- Magproblem
- Kan analyseras i hår, blod, urin

Arsenik akut förgiftning

- Yrsel, huvudvärk, konfusion
- Metallsmak i munnen, doft av vitlök
- Kraftiga kräkningar, magsmärtor
- Diaréer
- Kall och fuktig hud, kallsvettning
- Blodtrycksfall, cirkulationssvikt
- Chock och död

Arsenikförgiftning behandling

- Tarmsköljning – ”Whole Bowel Irrigation”
- Symtomatisk behandling, rehydrering
- Vitamin E, Selenium
- Kelatkomplexbildare: Dimercaptosuccinic acid (DMSA) eller dimerkaptopropan sulfonat (DMPS)
- Ev hemodialys



Tallium ”Gifternas gift”

- Tallium är ett grått metalliskt grundämne
- Tallium bildar giftiga salter som tidigare använts i insektsgift och råttgift
- Används vid tillverkning av optiska linser, lågtemperaturtermometrar och halvledare
- Tallium är en mycket toxisk tungmetall som interfererar med många enzymsystem, bl a störs den oxidativa fosforyleringen i mitokondrierna.
- Bekämpningsmedel mot insekter och ogräs
- Tallium är färglöst, luktlöst och smaklöst och mycket giftigt
- Cancerogent

Tallium

- Redan några milligram kan leda till allvarliga förgiftningar
- Kan ge förgiftning genom förtäring, inhalation men även genom hudkontakt
- Absorberas snabbt från magtarmkanalen, passerar lätt blod / hjärnbarriären och placentan, ackumuleras i vävnaderna och kan utsöndras i urinen under flera månader.
- Tallium kan även tas upp via lungor och hud
- Har använts i många mordfall
- Toxisk koncentration i blod: 0,2-2,5 mikromol/l
- Toxisk koncentration i urin: 2,5 mikromol/l

Talliumförgiftning - symtom

- Symtomdebuten är ofta fördröjd ca 12 timmar.
- Initialt ses illamående, kräkningar, magsmärtor, diarré eller obstipation.
- Därefter progredierande neuropati med hyperestesi och hyperalgesi, företrädesvis i de nedre extremiteterna. Typiskt är extremt smärtkänsliga fotsulor.
- Huvudvärk, förvirring, hallucinationer, psykos, ataxi, tremor, myoklonier, koreiforma rörelser, letargi eller medvetlöshet.
- Muskelsvaghet och även pareser förekommer, t ex i nedre extremiteterna, andningsmuskulaturen och kranialnervernas målorgan.
- Hjärtsvikt, arytmier, njur- och leverpåverkan kan uppträda tidigt eller sent i förloppet.
- Domningar, neurologiska bortfallsymptom
- **Alopeci** 2-3 veckor efter exponeringen. Blå linje på gingiva, nageldystrofi som ger vita linjer på naglarna (Mee´s lines) efter 3-4 veckor.
- Fotofobi, optikusatrofi.
- Myalgier, retrosternala smärtor, smakförändringar, stomatit, anhidros, profusa svettningar samt torr, röd och fjällig hud.
- **Palmarerytem** i händer och fötter

Talliumförgiftning - behandling

- Ventrikelsköljning om befogat med hänsyn till dos och tidsfaktor.
- Tarmsköljning övervägs efter buköversikt.
- Kaliumferrihexacyanoferrat II (**Berlinerblått**) alternativt det likvärdiga preparatet Radiogardase CS eller kol i upprepade doser ges peroralt snarast för att öka eliminationen. Behandlingen fortsättes tills talliumutsöndringen i urin är mindre än 2,5 mikromol/dygn (0,5 mg)
- Dos: Kaliumferrihexacyanoferrat, vuxna och barn: 250 mg/kg/dygn uppdelat på 4 doser. Varje dos ges i 50 ml mannitol (vuxna). Till barn ges reducerad mängd mannitol.
- Dos kol: 25 g var 4:e timme eller 12,5 g varannan timme. Vid nedsatt tarmmotilitet ges metoklopramid (Primperan) iv, 10-20 mg
- Övervakning av medvetandegrad, cirkulation och andning. Arytmiövervakning.
- Rikligt med iv vätska för upprätthållande av god diures (ca dubbel timdiures) tills talliumutsöndringen är mindre än 5 mikromol/dygn (1 mg).
- Försiktig korrigering av hypokalemi
- Dialys kan bli aktuell

Natriumazid



- Natriumazid är ett vitt extremt giftigt pulver
- Natriumtrinitrid NaN_3
- Natriumazid är explosivt och används bl.a. som expander i krockkuddar
- Extrem försiktighet vid hantering
- Natriumazid används inom kemisk industri och läkemedelsindustrin
- För tillverkning av blyazid
- För tillväxthämning

Natriumazid

- Ett gram kan ge dödlig förgiftning
- Symptom:
 - Kramper
 - Kraftigt blodtrycksfall - hypotension
 - Medvetlöshet
 - Cirkulationskollaps

Bekräftat dödsfall av natriumazid

- En kvinna i 30-årsåldern hittades död på ett vandrarhem i Göteborg efter att ha kommit i kontakt med ett extremt giftigt ämne i form av ett vitt pulver – det är nu bekräftat att det rörde sig om natriumazid. Dödsorsaken är ännu inte fastställd.
- Nu bekräftar polisen att det rör sig om ämnet natriumazid. Det är ännu oklart om det var själva pulvret som orsakade kvinnans död. Den rättsmedicinska undersökningen kvarstår, skriver polisen på sin hemsida.
- Övriga personer som befann sig där fyndet gjordes har inte fått några symtom. 19 personer kontrollerades.

Stryknin

- En giftig alkaloid som utvinns ur rävkaketrädet *Strychnos nux vomica*
- Färglösa rombiska kristaller
- Extremt bitter smak
- Centralstimulerande effekter
- Dödlig dos ca 150 mg
- Besläktat med **brucin**

Stryknin förgiftning

- Kraftig stimulering av CNS
- Stor risk för blodtrycksstegring
- Takykardi, arytmier
- Muskelspasmer
- Kramper, konvulsioner
- Tuggar fradga, opistotonus
- Rigor mortis

Ricin

- Ricin är ett gift, som kommer från frökapslarna på växten Ricin (*Ricinus communis*)
- Fröna är stora, kallas på engelska för "Castor beans" och innehåller ca 50% olja. De är mycket giftiga, men toxinet blir kvar i pressåterstoden, varför oljan kan användas för medicinskt bruk.
- Ricinväxter är gammaldags "läkeväxter", och ricinolja har tidigare använts mot förstoppning, ibland med förödande konsekvenser! Ricinolja har även använts som lampolja.
- Den dödliga dosen ricin är endast 0.2 mg, alltså dubbelt så giftigt som kobrans gift!

Ricin

- Ricin användes i mordet på en avhoppare från regeringen i Bulgarien 1978 - "Paraplymordet".
- Ricin kan användas i aerosol, som inhaleras. Det kan också användas för att förgifta mat och vatten.
- Det finns ingen antidot. Förgiftning med ricin ger allmän sjukdomskänsla, feber, bröstsmärtor, hosta och andnöd, som kan utvecklas till lungödem.
- Lungsvikten kan bli fatal inom tre dagar.
- Förtäring av ricin kan även ge gastrointestinal blödning och multipel organsvikt.

Anthrax

- Anthrax, mjältbrand, är en endemiskt förekommande zoonos i stora delar av världen, orsakad av *Bacillus Anthracis* – en grampositiv, kapslad, sporbildande stav. I Sverige inträffade det senaste fallet av anthrax hos nötkreatur år 1981. Senaste humanfallet registrerades 1965.
- Anthraxsporer är svåra att eliminera. De kan tom överleva kokning! Sporer i djurkadaver eller i jord kan överleva i decennier.
- Autoklivering och förbränning är de enda säkra eliminationsmetoderna.

Anthrax

- Anthrax smittar via hudkontakt i infekterade sår, vilket förekommit bl. a. hos intravenösa narkotikamissbrukare.
- Det kan också smitta via födoämnen eller via inhalation.
- Såren smärtar vanligen inte, men patienterna kan ha feber, ömmande regionala lymfkörtlar och allmän sjukdomskänsla.
- Vid pulmonell anthraxinfektion är dödligheten nära 100%, om behandling inte sätts in mycket tidigt i förloppet. Vid dermal antrax är dödligheten väsentligt lägre, runt 20%.
- Det finns inga kända fall av luftburen spridning från människa till människa.
- Anthraxinfektion kan behandlas med penicillin, tetracykliner, makrolider och aminoglykosider. Penicillin är förstahandsmedel.

Ormgift

- Ormgiftets toxicitet säger inte vilken orm som är farligast
- Farligaste ormarna brukar beskrivas som kungskobra, taipan, svart mamba och Russels huggorm.
- Lågt LD₅₀ med hög toxicitet i ormgiftet har dock flera olika havsormar
- Inlandstaipan (*Oxyuranus microlepidotus*) anses vara den giftigaste ormen i världen med ett murint LD 50-värde på 0,025 mg/kg sc.

Ormgift Current top-10 LD50 rankings

1. *Oxyuranus microlepidotus*, Inland taipan 0.025
2. *Pseudonaja textilis*, Eastern brown snake 0.0365
3. *Aipysurus duboisi*, Dubois's sea snake 0.044
4. *Pelamis platurus*, Yellow bellied sea snake 0.067
5. *Acalyptophis peroni*, sea snake species 0.079
6. *Oxyuranus scutellatus*, Coastal taipan 0.106
7. *Bungarus multicinctus*, Many banded krait 0.108
8. *Hydrophis melanosoma*, Black banded sea snake 0.111
9. *Enhydrina schistosa*, Beaked sea snake 0.1125
10. *Boulengeria christyi*, Congo water cobra 0.12

Andra farliga biologiska gifter

- **Latrotoxin** finns hos olika giftiga spindlar, Svarta änkan, olika trattminörspindlar
- Sydney Funnel Web Spider
- **Tetrodotoxin** finns hos pilgrimsgrodor, Blåringad bläckfisk, Papegojfisk och olika typer av Blåsfisk
- Fugu: obehandlat ca 50% mortalitet, antidot saknas, symtomatisk behandling