

Yleisiä näkökohtia akuuteista myrkytyksistä

Suomessa kuolee vuosittain myrkytyksiin noin 1 000 henkilöä. Tavallisimmat akuuttien myrkytyskuolemien aiheuttajat ovat alkoholi (noin 400/vuosi), lääkeaineet (noin 500/vuosi) ja häkä (yli 100/vuosi). Sairaalahoitoon joutuu yli 10 000 myrkytyspotilasta vuodessa. Nykyaikaisessa sairaalahoidossa myrkytyspotilaista kuolee alle 1 %.

Myrkytyspotilaan diagnoosi perustuu yleensä potilaan tai saattajien antamiin esitietoihin, joten ne on tärkeää kirjata tarkasti. On kuitenkin syytä muistaa, että niin myrkytyksen aiheuttaja, annos kuin ajankohtakin on voitu arvioida väärin. Potilaan oireet voivat myös auttaa myrkytyksen diagnostiikassa, mutta ne ovat harvoin spesifisiä. Keskushermostoa lamaavien aineiden aiheuttaman myrkytyksen vaikeusastetta voidaan arvioida potilaan tajunnan tason mukaan. Mikäli myrkytyksen aiheuttaja ei lamaa keskushermostoa, saattaa potilas olla täysin tajuissaan hengenvaarallisista elinvaurioista tai toimintahäiriöistä huolimatta.

Laboratoriotutkimusten avulla voidaan eräissä tapauksissa varmistaa myrkytysdiagnoosi. Kaikilta hengenvaarassa olevilta myrkytyspotilailta tulee ottaa talteen veri- ja virtsanäytteet sekä oksennusta tai mahahuuhtelunestettä mahdollista oikeuslääketieteellistä tutkimusta varten.

- *ongelman laajuus*

- *diagnostiikka*
- *anamneesi*

- *oireet*

- *laboratoriotutkimukset*
- *myrkytysnäytteet*

Myrkytysten hoito

Myrkytysten hoidon periaate on ylläpitää keskeisiä elintoimintoja ja välttää elinvaurioiden syntymistä niin kauan, että myrkyllinen aine poistuu elimistöstä. Hoitotoimenpiteet voidaan jaotella seuraavasti: 1) myrkytysten ehkäisy, 2) vitamiinilintoimintojen, erityisesti hengityksen ja verenkierron hoito, 3) absorptioon estäminen, 4) yleishoito, 5) eliminaation nopeuttaminen, 6) spesifisten antidoottien käyttö.

HYKS:n Myrkytystietokeskus antaa puhelimitse myrkytystapausten hoito-ohjeita vuorokauden kaikkina aikoina (puh. 09-471977, keskus 09-4711).

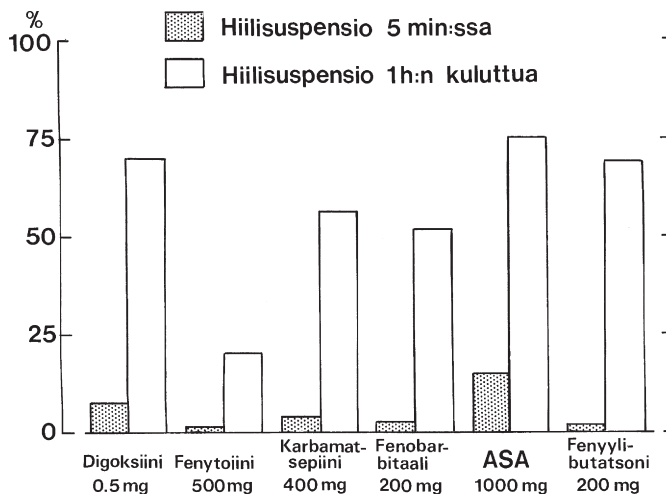
Myrkytysten ehkäisy

- *lääkkeet* Itsemurhayrityksen riski on syytä ottaa huomioon, kun määrätään lääkkeitä depressiiviselle tai ahdistuneelle potilaalle. Yhdellä kerralla määrätyn lääkeannoksen tulisi olla pienempi kuin tappava annos. Itsemurhayrityksen jälkeen potilaan psyykinen tila tulisi selvittää tarkoin hoidon tarpeen ja uuden myrkytyksen riskin arvioimiseksi. Työympäristön aiheuttaman kroonisen ja akuutin myrkytyksen vaaraa voidaan vähentää työsuojelullisin toimenpitein. Lasten ympäristössä on syytä kiinnittää erityistä huomiota lääkkeiden ja myrkyllisten aineiden turvalliseen säilyttämiseen.
- *työ*
- *lapset*

Absorption estäminen, lääkehiili

Akuuteissa myrkytyksissä mahalaukku voidaan yrittää tyhjentää letkun avulla, mahahuuhtelulla tai oksennuttaen esim. ipekakuana-siirapin avulla. Näennäisesti tehokaskin oksennuttaminen poistaa keskimäärin vain kolmanneksen hetkeä aikaisemmin nautitusta lääkemäärästä. Myös mahahuuhtelun teho imeytymisen estäjänä on vajavainen. Tajutonta tai kouristelevaa potilasta ei saa oksennuttaa, eikä hänelle saa tehdä mahahuuhtelua ilman intubaatiota.

- *lääkehiili* Lääkehiili eli aktiivihiili estää tehokkaasti useimpien (mutta ei kaikkien) lääkeaineiden ja myrkyjen imeytymistä ruoansulatuskanavasta. Kun lääkehiiltä annetaan viipymättä, usein ei tarvita muita toimenpiteitä kuin seuranta. Potilaalle juotetaan tai annetaan mahaleikkun kautta suspendoitua lääkehiiltä. Tavanomainen lääkehiiliannos aikuisille on 50–100 g ja lapsille n. 1 g/kg.
- *ominaisuudet* Hyvän lääkehiilen pinta-ala on 2 000 m²/g. Lääkehiili sitoo adsorboimalla sekä kationeja että anioneja. Hiili adsorboi useimpia lääkeaineita (kuva 69-1), fenoleja, aromaattisia yhdisteitä, alkaloideja,



Kuva 69-1. Kuuden lääkeaineen imeytyminen, kun lääkeaineet on otettu ilman lääkehiiltä (100 %) tai 50 g hiiltä on otettu 5 minuutin tai 1 tunnin kuluttua lääkeaineen nauttimisesta.

69. Yleisiä näkökohtia akuuteista myrkytyksistä

väriaineita ja jopa bakteeritoksiineja. Lääkehiilen teho on kuitenkin huono raudan, litiumin, etanolin, metanolin, etyleeniglykolin ja syanidin aiheuttamissa myrkytyksissä. Vahvojen happojen ja emästen aiheuttamissa myrkytyksissä vaurio syntyy nopeasti eikä hiilestä ole hyötyä. Hiili saattaa tällöin vaikeuttaa vaurioiden endoskooppista tutkimista.

Adsorptioprosessi on nopea hiilen päästyä kosketukseen myrkyntä kanssa. Lääkehiili ei imeydy vaan erittyy ulosteen mukana. Lääkehiili on myrkytöntä, mutta sen joutumista keuhkoihin tulee varoa. Lääkehiili voi aiheuttaa ummetusta, mutta suspensiomuodossa hiili voi jopa nopeuttaa suolen tyhjenemistä.

Lääkehiili tulee antaa mahdollisimman varhain, jotta se ehtii tavoittaa mahdollisimman suuren osan ruoansulatuskanavaan joutuneesta myrkyntä ennen imeytymistä. Lääkehiili kuuluu kotien ja työpaikkojen lääkekaapin peruslääkkeisiin. Koska suurten lääkeannosten imeytyminen ruoansulatuskanavasta voi olla viivästynyt, ei ehdotonta takarajaa lääkehiilen käytölle ole. Eräät lääkeaineet, mm. antikolinergiset aineet ja opioidit hidastavat ruoansulatuskanavan motiiliteettia ja näin ollen myös useimpien muiden samanaikaisesti otettujen aineiden imeytymistä. Niinpä ruoansulatuskanavassa on joskus runsaasti imeytymätöntä lääkeainetta vielä 1–2 vuorokaudenkin kuluessa.

Osa hiileen adsorboituneesta myrkyntä saattaa vapautua alempana suolella, varsinkin, jos hiiltä on annettu liian vähän. Suolen tyhjentäminen voi merkittävästi vähentää myrkyntä imeytymistä. Suolen tyhjentämiseksi annetaan suolenhuuhtelunestettä (esim. Colonsteril®) joko juotavaksi tai nenä-mahaletkulla 1–2 l tunnissa, kunnes ilmaantuu hiilipitoista ulostetta. Suolenhuuhtelunesteillä voidaan nopeuttaa suoliston tyhjenemistä. Niistä voi olla hyötyä erityisesti hitaasti imeytyvien valmisteiden aiheuttamissa myrkytyksissä.

Paitsi myrkytyksissä, adsorboivia aineita käytetään ripulissa ja ilmavaivoissa (meteorismi).

- *antoaika*

Myrkytysten yleishoito

Vaikeissa myrkytystapauksissa on valvottava ja hoidettava lukuisia myrkytykseen liittyviä oireita.

Tajuttomuus (kooma) johtuu aivosolujen metabolian häiriöistä tai spesifisemmistä reseptorivälitteisistä vaikutuksista. Reseptoriantagonisteilla (esim. flumatseniili bentsodiatsepiinimyrkytyksessä) voidaan eräissä tapauksissa herättää potilas syvästäkin tajuttomuudesta. Tajuttoman potilaan hengitystiet on pidettävä vapaina (kylki-asento, lima on imettävä pois, nieluputki tai intubaatio). Tarvittaessa tulevat kyseeseen hapen anto, intubaatio ja tekohengitys sekä sokin hoito. Sairaalassa potilasta on tarkkailtava huolellisesti (syke, hengitys, verenpaine, lämpö, tajunnan taso, ihon väri, keuhkojen tila, refleksit, nestetasapaino, happo-emästasapaino, diureesi jne), kunnes

- *keskushermosto-oireet*
- *tajuttomuus*

Myrkytyksistä ja toksisten vaikutusten ehkäisystä

tajunta palaa. Potilasta on käännettävä usein. Pitkäaikaiseen tajuttomuuteen liittyy keuhkokuumeen vaara, ja siksi hengitysteiden aseptinen hoito on tärkeää.

- o *kouristukset*

Kouristukset voivat johtua myrkyksen suorasta vaikutuksesta tai aivojen hapenpuutteesta (huono hengitys tai verenkierto). Hoitoon kuuluu hengitysteiden esteettömyyden varmistaminen, tekohengitys, hapen anto, potilaan rauhoittaminen ja kouristuslääkitys (bentsodiatsepiinit ja tiopentaali). Kouristelevaa potilasta ei saa yrittää oksennuttaa eikä hänelle saa tehdä mahahuuhtelua.

- *verenkierto*

Verenkierron vajaatoiminta ilmenee verenpaineen laskuna, huonona kudospesuuna ja virtsanerityksen vähentymisenä. Syynä on usein relatiivinen hypovolemia, joka korjaantuu riittävällä nestehoidolla. Tarvittaessa käytetään inotrooppisia aineita ja vasopressoreita.

Keuhkoedeema voi johtua paitsi sydämen vajaatoiminnasta myös lisääntyneestä kapillaaripermeabiliteetista. Tehokkain keino sen hoitamiseen on jatkuva positiivinen painehengitys. Rytmihäiriöiden hoidossa hengitysvajauksen, elektrolyyttihäiriöiden ja asidoosin hoito on tärkeää. Lidokaiinia, rytminsiirtoa ja sydämen tahdistusta voidaan tarvittaessa käyttää kuten iskeemisten sydänsairauksien hoidossa. Sydämenpysähdyksessä aloitetaan elvytys.

- *hengityshäiriöt*

Myrkytyksiin voi liittyä hengityskeskusten lamaantuminen (opioidit, uni- ja psykenlääkkeet) tai kiihtyminen (salisyilatit). Hengitystiet on saatava vapaiksi (imu, nieluputki, intubaatio), ja potilaalle annetaan tarvittaessa tekohengitystä ja happea. Bentsodiatsepiinien aiheuttamassa hengityslamassa laskimoon annettu flumatseniili ja opioidien aiheuttamissa myrkytyksissä naloksoni korjaavat nopeasti hengitysvajauksen.

- *nest- ja elektrolyyttitasapainon häiriöt*

Oksentelu, ripuli ja runsas hikoilu johtavat nesteen ja elektrolyyttien menetykseen. Hikoilun mukana ja hengitysilmaan menetetään normaalistikin nestettä n. 1 l/vrk. Tämä ja virtsaan sekä ulosteeseen mennyt määrä on korvattava. Liian vähäinen nesteenanto aiheuttaa hypotoniaa ja vähentää diureesia sekä huonontaa munuaisten kykyä erittää toksisia aineita. Liiallisesta nesteenannosta voi seurata turvotuksia, sydämen vajaatoiminta ja keuhkoedeema.

- *asidoosi*

Potilaalle voi kehittyä asidoosi, jos on tapahtunut emäksen hukkaa (runsas oksentelu tai ripuli, jolloin menetetään suolinestettä) tai runsas hapon lisääntyminen (myrkyksen metaboliatuote on hapan, esim. muurahaishappo metanolimyrkytyksessä; hiilihapon kertyminen elimistöön hengityksen ollessa huonontunut, esim. unilääkemyrkytyksessä; metabolisten happojen kertyminen anurian aikana munuaisten vajaatoiminnassa). Respiratorisessa asidoosissa annetaan tekohengitystä, metabolisessa asidoosissa infusoidaan tarpeen mukaan natriumbikarbonaattia.

- *hypoglykemia*

Hypoglykemia voi seurata alkoholinkäytön tai nälkiintymisen jälkeen. Myrkytyksiin liittyvä maksavaurio johtaa glykogeenivarastojen vähenemiseen ja lisää hypoglykemian riskiä. Sokeritautilääk-

69. Yleisiä näkökohtia akuuteista myrkytyksistä

keiden ja salisylaattien aiheuttamissa myrkytyksissä voi myös esiintyä hypoglykemiaa.

Myrkytys saattaa aiheuttaa munuaisten äkillisen vajaatoiminnan. Sen ehkäisyssä on keskeistä riittävä nesteytys. Nestetasapainon saavuttamisen jälkeen kehittyvää oliguriaa voidaan yrittää korjata varovasti diureeteilla. Tarvittaessa on turvaututtava dialyysiin. Moniin erityisesti antikolinergisesti vaikuttavien aineiden aiheuttamiin myrkytyksiin liittyy virtsan retentoituminen rakkoon. Tällöin rakko on katetroitava.

Ruoansulatuskanavan oireista oksentelu on tavallinen. Se saattaa olla hyödyllinen puolustusmekanismi. Se voi kuitenkin johtaa nesteen ja elektrolyyttien menetykseen. Oksentelu voi johtua myös antidootina käytetystä ipekakuanasiirapista. Samoin ripuli voi nopeuttaa myrkytteen poistumista, mutta sekin voi aiheuttaa neste- ja elektrolyyttihäiriöitä. Mahan turpoaminen johtuu tavallisesti suoliatonniasta. Tavallisesti turvaututaan tällöin nenä-mahaimuun ja rektaaliputkeen. Joskus voidaan käyttää parasymptomimeettejä. Maksavauriot vaativat maksan suojaamista uusilta altistuksilta myrkyille sekä maksakooman ehkäisyhoidon. Vaikeissa maksavaurioissa veren maksaperäisten hyytymistekijöiden pitoisuudet pienenevät, ja tällöin voidaan tarvita korvaushoitoa. Joskus joudutaan tekemään maksansiirto.

Mahdollisia verimuutoksia ovat hyytymistekijöiden väheneminen, methemoglobinemia, hemolyyysi ja verisolumuutokset. Methemoglobinemiaa voidaan hoitaa antamalla laskimoon metyleenisinistä 1 %:n liuoksena 1–2 mg/kg. Vaikeaan hemolyyysiin liittyy munuaisvaurion vaara. Valkosolujen määrän väheneminen lisää infektiotalttiutta. Verihiutaleiden vähetessä vuotovaara kasvaa, mutta tilaa voidaan tarvittaessa korjata trombosyyttien siirrolla.

Hypertermia kiihdyttää elimistön metaboliaa. Lämpötilan noustessa noin 0,6 °C aineenvaihdunta lisääntyy noin 10 %. Märät pyyhkeet ja tuuletus auttavat lämpötilan normaalistamisessa.

Hypotermiassa (< +35 °C) lääkeaineiden metabolia hidastuu ja verenkierto huononee. Lievä hypotermia hoidetaan lämpimässä huoneessa runsain peittein. Vaikea hypotermia edellyttää teho-osaston toimenpiteitä. Liiallinen lämpö voi aiheuttaa kudosvaurioita. Nopea lämmitys voi provosoida myös sydämen rytmihäiriöitä.

Ihoärsytys voi johtua myrkytteen suoranaisesta vaikutuksesta, jolloin on tärkeää poistaa ärsyttävä aine huolellisesti iholta. Tajuttomalle potilaalle syntyy helposti makuuhaavoja, ellei häntä usein käännetä ja ellei ihon puhtaudesta huolehdita. Kevyt hieronta parantaa verenkiertoa, ja voiteet vähentävät hankausärsytystä.

- *virtsan erityys*

- *gastrointestinaaliset oireet*

- *verimuutokset*

- *kehon lämpötilan säätely*

- *iho*

Eliminaation nopeuttaminen

Valikoiduissa tapauksissa myrkytteen eliminoitumista voidaan nopeuttaa virtsan alkaloinnilla ja tehostetulla diureesilla, peritoneali-

Myrkytyksistä ja toksisten vaikutusten ehkäisystä

- *diureesin lisäys*
- *virtsan alkalointi*
- *virtsan asidifointi*
- *hemoperfuusio*
- *hemodialyysi*

Valmisteita

Carbo medicinalis, lääkehiili (Carbo medicinalis®, Carbomix®)
Extr.fl. ipecac., oksetusjuuriute (Ipeca®)

- *lääkehiili*

Taulukko 69-1. Antidootivaikutuksen mekanismeja.

- 1) Inaktiivisen kompleksin muodostus
 - raskasmetallien kelatoiminen
 - syanidin sitominen methemoglobiiniin
 - digoksiinin inaktivoiminen spesifisellä vasta-aineella
- 2) Myrkytymisen nopeuttaminen
 - tiosulfaatti syanidimyrkytyksessä
- 3) Toksisten metaboliittien muodostumisen esto
 - etanoli metanolimyrkytyksessä
- 4) Myrkytymisen nopeuttaminen
 - happi häkämyrkytyksessä
- 5) Kilpailu reseptorista
 - naloksoni opiaattimyrkytyksessä
- 6) Toiminnan korvaaminen muulla mekanismilla
 - glukagoni beetasalpaajamyrkytyksessä

tai hemodialyysillä tai hemoperfuusiolla. Jos aineen jakautumistilavuus on hyvin suuri (esim. trisykliset masennuslääkkeet), nämä toimenpiteet eivät nopeuta aineen eliminaatiota.

Diureesin lisäämiseksi annetaan nesteinfusioiden lisäksi tarvittaessa joko furosemidia tai mannitolia. Tehostetusta diureesista on hyötyä mm. litiumin, etyleeniglykolin, metanolin ja valkoisen karpässien aiheuttamissa myrkytyksissä.

Heikkojen happojen, kuten salisylaattien ja fenobarbitaalin aiheuttamissa myrkytyksissä voidaan erittymistä virtsaan nopeuttaa infusoimalla natriumbikarbonaattia niin, että virtsa tulee alkaliseksi (virtsan pH tasolle 7,5–8). On tärkeää muistaa, että tehostettu diureesi ei korvaa virtsan alkalointia happamien, virtsaan runsaasti erittyvien aineiden (salisylaattit ym.) aiheuttamissa myrkytyksissä.

Muuttamalla virtsa happamaksi voidaan nopeuttaa joidenkin heikkojen emästen (amfetamiini) erittymistä. Koska virtsa on useimmiten hapanta muutenkin, ei tällä ole juuri merkitystä.

Hemoperfuusiolla joko aktiivihiihi- tai ioninvaihtajahartsipatruunan läpi voidaan nopeuttaa mm. barbituraattien, salisylaattien, teofylliinin ja eräiden sienitoksiinien eliminoitumista. Hemodialyysillä voidaan näiden lisäksi nopeuttaa mm. bromidin, litiumin, etanolin, etyleeniglykolin ja metanolin eliminaatiota.

Mitä aikaisemmassa vaiheessa eliminaatiota ryhdytään nopeuttamaan, sitä parempi tulos saavutetaan. Mikäli elinvaurioita on odotettavissa, on hemoperfuusioon tai dialyysiin ryhdyttävä ennen vaurioiden ilmaantumista.

Lääkehiilen toistuva antaminen, esim. 10–20 g:n annoksina 4–6 tunnin välein, voi nopeuttaa jo imeytyneiden aineiden eliminoitumista katkaisemalla niiden enterohepaattisen tai enteroenteraalisen kierron. Hiili nopeuttaa mm. fenobarbitaalin, digoksiinin ja dapsonin eliminaatiota. Toistuvasti annettu hiili voi nopeuttaa myös PCB:n ym. elimistöön kertyvien, hitaasti eliminoituvien myrkytysten poistumista.

Antidootien käyttö

Eräissä tapauksissa myrkytysten hoidossa voidaan käyttää spesifisiä antidootteja (vastalääke, vastamyrkky). Antidootivaikutusten mekanismeja on monenlaisia (taulukko 69-1). Taulukossa 69-2 on esitetty tärkeimmät myrkytysten hoitoon soveltuvat antidootit.

Fomepitsoli eli 4-metyylipyratsoli on alkoholidehydrogenaasi-entsyymien kilpaileva estäjä. Tämä entsyymi katalysoi etyleeniglykolin ja metanolin metaboliinien ensimmäistä vaihetta, joka johtaa toksisten metaboliittien syntyyn. Fomepitsoli estää näiden metaboliittien syntyä.

69. Yleisiä näkökohtia akuuteista myrkytyksistä

Taulukko 69-2. Antidootit myrkytyksissä.

Myrky	Antidootti
Etyleeniglykoli	Etanoli, 4-metyylipyratsoli
Häkä	Happi
Metanoli	Etanoli, 4-metyylipyratsoli
Nitriitit (methemoglobinemia)	Metyleenisini + happi
Organofosfaatit	Atropiini + obidoksiimi
Raskasmetallit	
As, Au, Bi, Cu, Hg, Mn, Ni, Sb, Se	Dimerkaproli eli BAL, DMPS, DMSA
Cd, Co, Cu, Pb, Mn, Zn	Kalsiumdinatriumedetaatti
Au, Cu, Hg, Pb, Zn	Penisillamiini
Syanidit	Natriumnitriitti, hydroksikobolamiini, natriumtiosulfaatti, dikoboltiedetaatti, happi
Antikolinergiset aineet	Fysostigmiini, neostigmiini
Beetasalpaajat	Glukagoni, isoprenaliini
Bentsodiatsepiinit	Flumatseniili
Digoksiini	Digoksiinin vasta-aine
Euforisoivat analgeetit	Naloksoni
Hepariini	Protamiini
Kalsiumkanavan salpaajat	Kalsiumglukobionaatti
Metotreksaatti	Kalsiumfolinaatti
Parasetamoli	Asetyylikysteini
Rauta	Deferoksamiini
Varfariini	K ₁ -vitamiini

Raskasmetalliantagonistit

Raskasmetalleja kelatoivat aineet reagoivat raskasmetallien kanssa muodostaen komplekseja ja estävät tai palauttavat metallien sitoutumisen elimistössä erilaisiin reaktiokohtiin. Hyvältä kelatoivalta aineelta vaaditaan, että a) se on vesiliukoinen, b) se on resistentti metabolisille vaikutuksille, c) sen molekyylikoko ja -rakenne sallivat penetraation metallia sitoviin ja varastoiiviin paikkoihin, d) sillä on kyky kelatoida elimistön pH:ssa, e) sen muodostamien metallikompleksien toksisuus on pienempi kuin vastaavan metalli-ionin ja f) sillä on suurempi affiniteetti johonkin tiettyyn metalliin kuin elimistön omiin aineisiin (esim. kalsium).

Dimerkaproli (BAL)

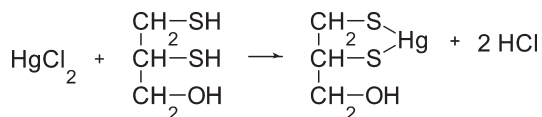
Dimerkaproli sitoo metallin kummallakin SH-ryhmällään (kuva 69-2), ja muodostunut syklinen yhdiste on stabiilimpi kuin metallien ja entsyymien muodostamat sidokset. Metalliriirtoa entsyymeistä ja erittyy nopeasti kelaattina pois elimistöstä. Dimerkaprolin irrotettua metallin on entsyymien toipuminen sitä parempi, mitä lyhyemmän ajan se on ollut metallin inaktiivoina. Siksi hoito on annettava niin nopeasti kuin mahdollista. Teho on heikko, jos metallia on erittäin runsaasti.

Dimerkaproli aiheuttaa huomattavia sivuvaikutuksia: hypertoniaa ja takykardiaa, pahoinvointia, oksentelua, päänsärkyä, polttoa suussa, kurkun kuristusta, kipua rinnassa ja käsissä, hikoilua, tuskaisuutta ja levottomuutta. Nykyisin pyrkimyksenä on käyttää dimerkaprolin asemesta vähemmän toksisia yhdisteitä (DMPS ja DMSA).

Dimerkaprolia käytetään (i.m.) arseenin, kullan ja elohopean aiheuttamissa myrkytyksissä. Lyijymyrkytyksessä dimerkaprolia voidaan käyttää yhdessä CaNa₂EDTA:n

- *haittavaikutukset*

- *käyttö*



Kuva 69-2. Elohopean sitoutuminen dimerkaproliin.

Myrkytyksistä ja toksisten vaikutusten ehkäisystä

kanssa ja Wilsonin taudissa (kuparin varastoimissairaus) penisillamiinin kanssa. Dimerkaprolista voi olla hyötyä myös vismutti-, kromi-, nikkeli- ja mangaanimyrkytyksissä.

DMPS ja DMSA

Dimerkaptopropaanisulfonaatti (DMPS) ja dimerkaptomeripihkahappo (DMSA) ovat dimerkaprolin vesiliukoisia analogeja, jotka poistavat elimistöä tehokkaasti useita raskasmetalleja, mm. arseenia, elohopeaa ja lyijyä. Ne eliminoivat sekä orgaanista että epäorgaanista elohopeaa. Näiden lääkeaineiden avulla kudosten elohopeapitoisuus pienenee paremmin kuin pelkkää dimerkaprolia annettaessa. DMPS on käytössä parenteraalisena ja DMSA oraalisenä valmisteena.

Kalsiumdinatriumedetaatti (CaNa₂EDTA, CaNa₂-tetrasemiini)

Kalsiumdinatriumedetaatti kelatoi metalleja, joiden affiniteetti EDTA:han on suurempi kuin kalsiumin. Dinatriumedetaattia (ilman kalsiumia) käytetään *in vitro* verinäytteen hyytymistä estävänä aineena, koska se sitoo hyytymisessä tarvittavan kalsiumin.

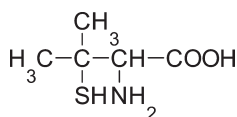
- *haittavaikutukset*

CaNa₂EDTA on varsin myrkytön. Suuret annokset voivat kuitenkin aiheuttaa munuaistiehyisiin vaurioita. Muita harvinaisia sivuvaikutuksia ovat laskimotukokset, kuumereaktiot, ruoansulatuskanavan häiriöt, ihoreaktiot, glukosuria ja anemia.

- *käyttö*

CaNa₂EDTA:a käytetään etenkin lyijymyrkytyksen hoitoon. Myös sinkki-, kupari-, nikkeli-, kadmium-, mangaani- ja vanadiummyrkytyksessä sitä voidaan antaa. CaNa₂EDTA imeytyy vain 5–10-prosenttisesti suun kautta otettuna, joten sitä annetaan infuusiona laskimoon. Se ei metaboloidu, vaan erittyy nopeasti munuaisten kautta (50 % tunnissa). Metallin erittyminen on tehokkainta ensimmäisenä ja toisena päivänä. Viiden hoitopäivän jälkeen on yleensä syytä pitää parin päivän tauko.

EDTA:n sukulainen dietyleenitriamiinipentaetikkahappo on myös tehokas raskasmetalleja kelatoiva aine. Sen käyttö rajoittuu lähinnä radioaktiivisten metallien aiheuttamiin myrkytyksiin.



Penisillamiini

- *haittavaikutukset*

Penisillamiini

Penisillamiini kelatoi kuparia, elohopeaa, sinkkiä ja lyijyä, mutta on dimerkaprolia heikompi. Penisillamiini imeytyy hyvin suun kautta otettuna. Sen metaboloituminen elimistössä on vähäistä, ja se erittyy nopeasti munuaisten kautta.

Penisillamiini on lyhytaikaisesti käytettynä suhteellisen vähän toksinen. Akuutit herkkyysreaktiot kuten kuume, ihottuma ja verimuutokset ovat mahdollisia, samoin ruoansulatuskanavan häiriöt ja munuaishäiriöt (nefroottinen oireyhtymä). Penisillamiinille allerginen henkilö voi olla allerginen myös penisillamiinille.

- *käyttö*

Varsinkin kuparin aineenvaihdintahäiriöissä, esim. harvinaisessa Wilsonin taudissa (hepatolentikulaarinen degeneraatio), jossa toksisia määriä kuparia sitoutuu kudoksiin, on penisillamiinin anto aiheellista. Lyijymyrkytyksessä penisillamiinia voidaan käyttää CaNa₂EDTA:n kanssa tai jälkeen. Penisillamiini voi olla avuksi myös kystinuriassa varsinkin munuaiskivivaaraa vähentämässä. Lisäksi sitä käytetään reuman hoidossa. Tavallinen annos myrkytysten hoidossa on 5–10 mg/kg suun kautta 8 tunnin välein.

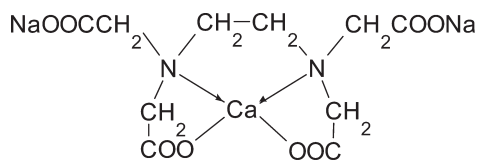
Valmisteita

Penicillaminum, penisillamiini
(Penicillamin®, Reumacillin®)

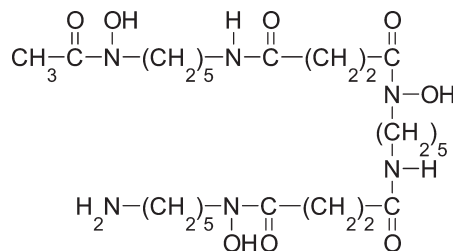
Deferoksamiini

Deferoksamiini on tehokas rautamyrkytyksissä. Se muodostaa raudan kanssa vesiliukoisen kelaatin, ferrioksamiinin, joka erittyy virtsaan. Deferoksamiini ottaa rautaa

69. Yleisiä näkökohtia akuuteista myrkytyksistä



Kalsiumdinatriummedetaatti



Deferoksamiini

ferritiinistä ja hemosideriinistä, mutta ei sytokromientsyymeistä, hemoglobiinista eikä transferriniinistä. Deferoksamiini sitoo tehokkaasti myös kolmiarvoista alumiinia.

Deferoksamiini imeytyy n. 15-prosenttisesti suun kautta otettuna. Suun kautta annetun deferoksamiinin hyödystä vielä imeytymättömän raudan sitojana ei ole selvää näyttöä, mutta laskimoon annettu deferoksamiini nopeuttaa raudan ja alumiinin erittymistä virtsaan ja ulosteisiin.

Deferoksamiinin sivuvaikutuksia ovat mm. allergiset ihoreaktiot, ruoansulatuskanavan häiriöt sekä verenpaineen lasku. Kaihin esiintymistä on kuvattu pitkäaikaisessa käytössä.

Valmisteita

Deferoxaminum, deferoksamiini
(Desferal®)

Ditiokarbamaatti

Ditiokarbamaattia on käytetty nikkelimyrkytyksessä ja sen profylaksissa. Aine on vesiliukoinen ja stabiili huoneenlämmössä.

Pertti J. Neuvonen, Erkki Elonen ja Klaus T. Olkkola

