

Dr. Martin Schuster
Heraeus Kulzer Dental
GmbH & Co. KG
Heraeus Edelmetalle

Käännös: Anders Wollstén

Yleiskatsaus hammasteknisten seosten aineosien biologisista vaikutuksista

Väestön yleisen terveystietouden lisääntyessä, hammaslääkärit ja hammasteknikot joutuvat yhä useammin vastaamaan kysymyksiin hammaslääketieteessä käytävien materiaalien koostumuksesta. Tämän tekstin tarkoituksena on tarjota perustiedot, joiden avulla voimme nopeasti vastata potilaiden yksityiskohtaisiin kysymyksiin hammasteknisistä seoksista.

Vaikka tutkimuksessa tullaan käsittelemään seosten aineosien erityisominaisuuksia, ei sitä tosiseikkaa saa jättää huomioimatta, että seoksen ominaisuuksia ei voida selittää yksittäisen aineen ominaisuuksilla. Seos omaa erityispiirteitä joita ei voida löytää seoksen yksittäisestä aineosasta. Tämä voidaan selittää helposti käytännön esimerkin avulla. Otetaan esimerkiksi tavallinen ruokasuola. Se on myrkytön ja ihmisen terveyden kannalta välttämätön aine. Ruokasuolan kemiallinen lyhenne on NaCl, eli yhdiste joka koostuu natriumista ja kloorista. Natrium on pehmeä, hopean kaltaisen metalli joka syttyy helposti joutues-

saan kosketuksiin veden kanssa. Kloori on erittäin myrkyllinen, vihreä kaasu. Kloorin ja natriumin ominaisuuksilla ei ilmiselvästi ole mitään yhteistä tavallisen ruokasuolan kanssa, koska suola ei ole myrkyllistä eikä syty joutuessaan kosketuksiin veden kanssa.

Samat tosiasiat soveltuvat myös jaloihin metalliseoksiin. Ennen kaikkea, jalojen metallien ominaisuudet suojelevat myös seoksen epäjalaja osasia. Metallit jotka helposti liukenevat suuhun ja ovat korroosiolle alttiita, ovat lujasti yhdistyneet seoksessa ja vain minimaalisia määriä pääsee liukenemaan materiaalin pinnalta. Tällaisen optimaalisen käyttäytymisen perusehtona on tietenkin seokset jotka on kehitetty ja testattu biologisen miljööän erityisolosuhteisiin. Lisäksi valmistuksen ja ennen kaikkea valutapahtuman aikana on seoksen erityisominaisuudet otettava huomioon.

Lääketieteellisen valmisteen vaikutus perustuu pitkälti potilaaseen vapautuviin aineosiin. Jos ainesosia ei vapaudu, bioke-

miallisia reaktioita ei myöskään ilmene. Tästä johtuen tieto aineen korroosioarvoista on kaiken kudosystävällisyystutkimuksen perusta. Mikäli korroosioarvot ovat tiedossa, yleisiä myrkyypillisiä faktoja voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa kyseisen materiaalin riskejä. Väärät valmistustavat, varsinkin valuprosessissa ja pinnankäsittelyssä tapahtuvat, voivat johtaa seoksen huomattavaan korroosiokestävyyden heikkenemiseen. Seuraavassa kaikki yleisimmät seoskomponentit käydään yksittäin läpi. Jokaisen yksittäisen aineen hammasteknisen käyttöalueen lopussa, on biologinen arviointi lyhyesti käyty läpi.

Tässä varsin lyhyessä tutkimuksessa ei yksityiskohtainen analysointi ole kuitenkaan mahdollista. Luettelo asiaankuuluvasta kirjallisuudesta, mukaan lukien tutkimukset ja arviot yksittäisestä aineesta, on tarvittaessa saatavilla kirjoittajalta.

Kromi

Kromi on koboltti- ja nikkelseosten välttä-



Natrium (Na) ja kloori (Cl) muodostavat yhdessä tavallisen ruokasuolan (NaCl).

määriä päivittäin, esiintyy vain äärimmäisissä olosuhteissa.

Cr

mätön lisäaine. Vain kromia lisäämällä saadaan kyseiset seokset korroosiokestäviksi. Ohut kerros kromioksideja suojaa näitä seoksia korroosiolta. Kromin ja kolmenarvoisten kromiyhdisteiden myrkyllisyys ihmismiselle on vähäinen. Kuusiarvoinen kromi on taas erittäin myrkyllistä, allergisoivaa ja syöpää aiheuttavaa. Kromiyhdisteallergian yleisyyden toteaminen on kuitenkin erittäin vaikeaa, koska suurin osa testeistä on suoritettu kuusiarvoisella kromilla ja tästä johtuen tulokset ovat usein positiivisia.

Rauta

Fe Jalot metalliseokset sisältävät vain erittäin pieniä määriä rautaa. Rautaa käytetään lisäaineena tiettyjen ominaisuuksien parantamiseen, kuten kovuuden, oksidoitumisen ja rakenteen kokoonpanon hienosäätöön. Raudan biologisesti tärkeistä ominaisuuksista ei tarvitse paljon kertoa, koska sen välttämättömyys ihmiselle on kaikkien tiedossa. Me tarvitsemme noin 18 mg rautaa joka päivä. Myrkyllisiä reaktioita esiintyy vain nautittaessa erittäin suuria määriä rautayhdisteitä. Samoin allergioita aineelle jota tarvitaan näin suurina

Ge

Germanium

Germaniumia, jonka pääasiallinen käyttöalue on pienenlektiikassa, käytetään erittäin harvoin, lähinnä lisäaineena palladiumiin pohjautuvissa seoksissa. Se vaikuttaa kovuuteen ja seoksen juoksevyyteen. Normaalisti germanium pitoisuudet ovat liian pieniä aiheuttaakseen myrkyllisiä reaktioita. Tällä hetkellä germaniumin allergisoivista ominaisuuksista tiedetään erittäin vähän. Hammasteknisten seosten yhteydessä ei kuitenkaan negatiivisia vaikutuksia ole tähän mennessä vielä raportoitu.

In

Indium

Puhdas indium on hopeanvalkoinen metalli, joka muistuttaa hyvin paljon tinaa. Indium on kovuutta lisäävä aine perinteisissä korkeakultapitoisissa päällepolttoseoksissa. Matalakultapitoisten ja palladiumin pohjautuvien seosten kovuutta lisätään pääsääntöisesti myös indiumilla. Indiumia käytetään laskemaan valulämpötilaa, joka on erityisen tärkeää paljon palladiumia sisältävissä seoksissa. Indiumin oksidoitumiskäyttäytymistä käytetään hyväksi metallin ja keramian välisen sidoksen saavuttamiseksi. Indium ei

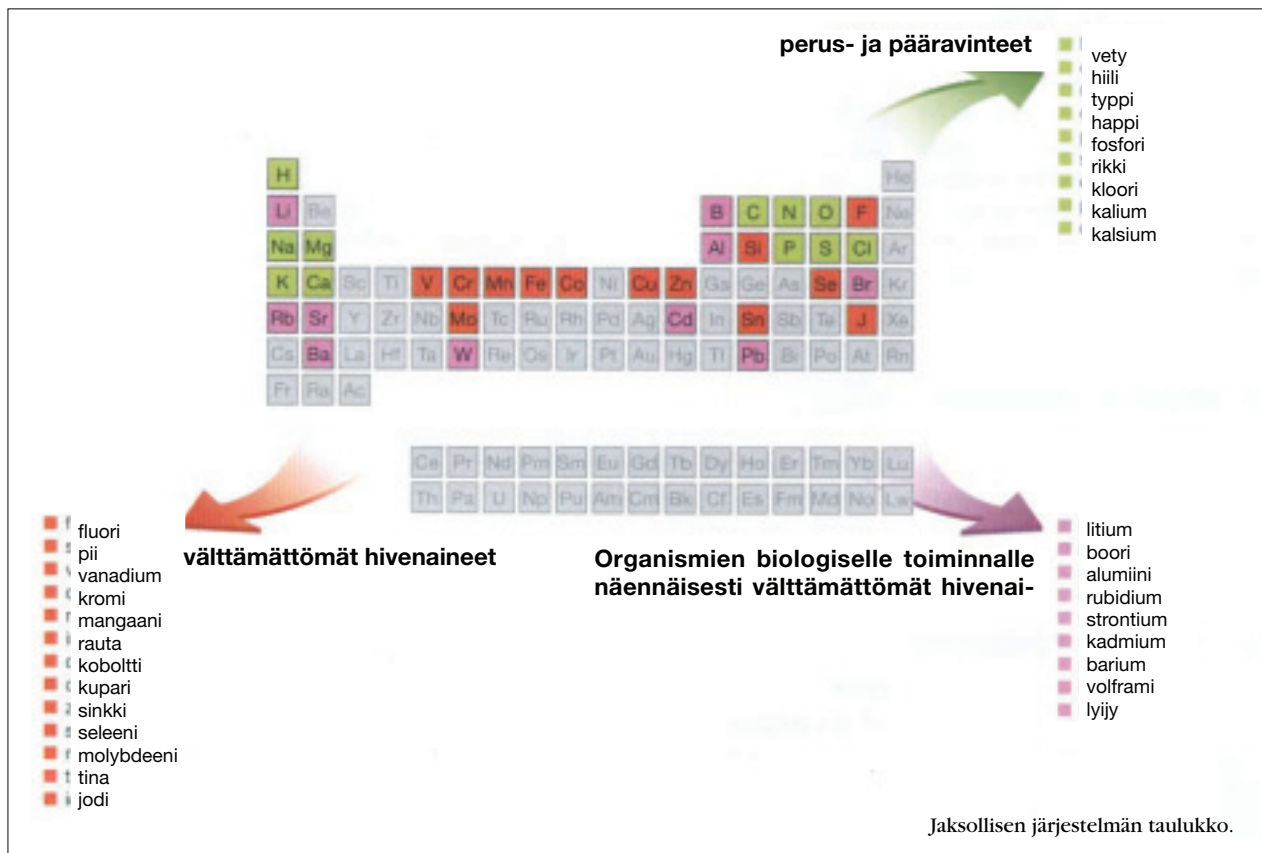
ole elintärkeä aine suurimmalle osalle eliölajeista, ihminen mukaan luettuna. Indiumin myrkyypollisista ja allergisoivista ominaisuuksista on hyvin vähän tietoa. Koko elimistöön vaikuttavia myrkytysoireita voidaan olettaa vain määrällä, joita hammastekniset seokset eivät sisällä. Paikallisia myrkytysoireita, kuten vaikutukset ikeneen, esiintyy vain jos seoksen oksidoitunutta pintaa ei ole puhdistettu kunnolla. Hammasteknisen työn ollessa valmis, on kaikki valmistuksessa syntyneet oksidit sekä kiillotuksen ja hapotuksen aiheuttamat pinnan epäpuhtaudet poistettava (kts. processing instructions of dental alloys/ Heraeus Kulzer).

Ir Rodium, Rutenium

Nämä kolme metallia kuuluvat platinametallien ryhmään. Niiden ominaisuudet, erityisesti kestävyys, ovat hyvin samanlaiset kuin platinalla. Iridiumia ja ruteniumia käytetään hammasteknisissä seoksissa pääasiassa raekoon pientämiseen. Ne muodostavat valettavaan kappaleeseen tasan, hienon raerakenteen. Rodium myös kontrolloi lähinnä korkeakultapitoisten seosten rakenteellista koostumusta ja myötävaikuttaa seoksen lujuteen. Iridiumin, ruteniumin ja rodiumin liukenemattomuudesta, sekä hammasteknisissä seoksissa käytettävien pienten määrien johdosta ei ole tähän mennessä raportoitu myrkytys- tai allergisoivia vaikutuksia.

Au Kulta

Au Kulta on perusta suurimmalle osalle hammasteknisistä seoksista. Kullan erittäin korkea stabiliteetti tekee siitä täydellisen materiaalin potilaan suussa käytettäväksi. Kullan lämmin sävy helpottaa hammasteknikkoa saavuttamaan lähes luonnollisen kaltaisen värin valmistettaessa metallokeramisia rakenteita. Lisäämällä kultaan eri seoskomponentteja voidaan valmistaa sopivia materiaaleja lähes kaikkiin käyttötarkoituksiin ja täyttämään tekniset vaatimukset. Metallisessa muodossa oleva kulta on erittäin stabiilia ja sen vuoksi kudosystävällistä. Synteettiset kultayhdisteet (kuten kultasyanidiyhdisteet) ovat ihoa ärsyttäviä ja myös herkistäviä johtuen voimakkaista kemiallisista aineista, joita on jouduttu käyttämään kulta liuotettaessa. Myrkytysreaktiot ovat poissuljettuja ja allergiset reaktiot ovat kiistanalaisia. Lue tästä

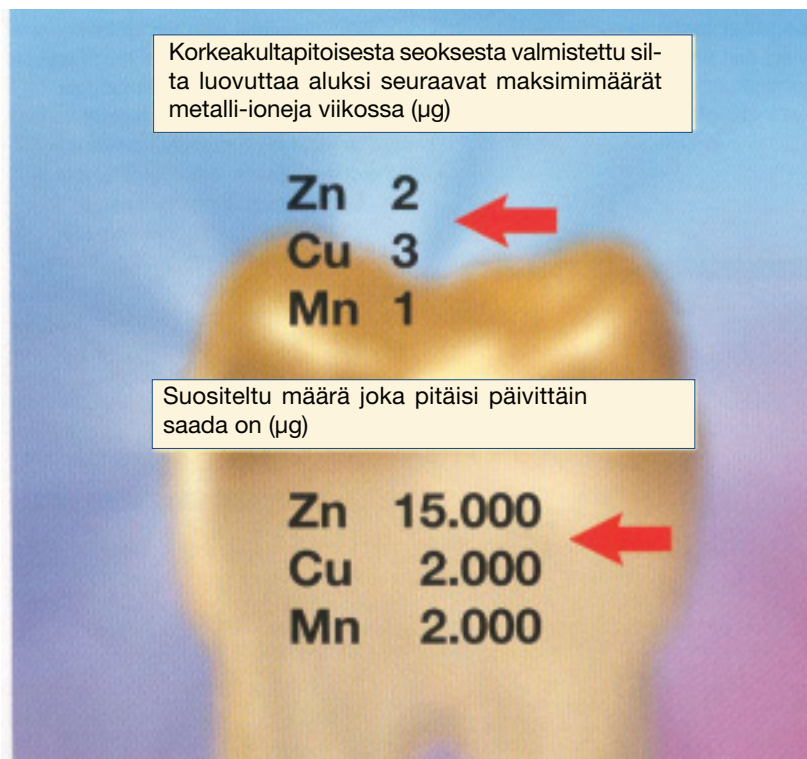


aiheesta kappale ”Allergiatestit”.

Ga Gallium

Matalahopeapitoisiin tai hopeavapaisiin palladiumiin pohjautuviin seoksiin joudutaan lisäämään aineosia, jotka laskevat palladiumin korkeaa sulamispistettä ja

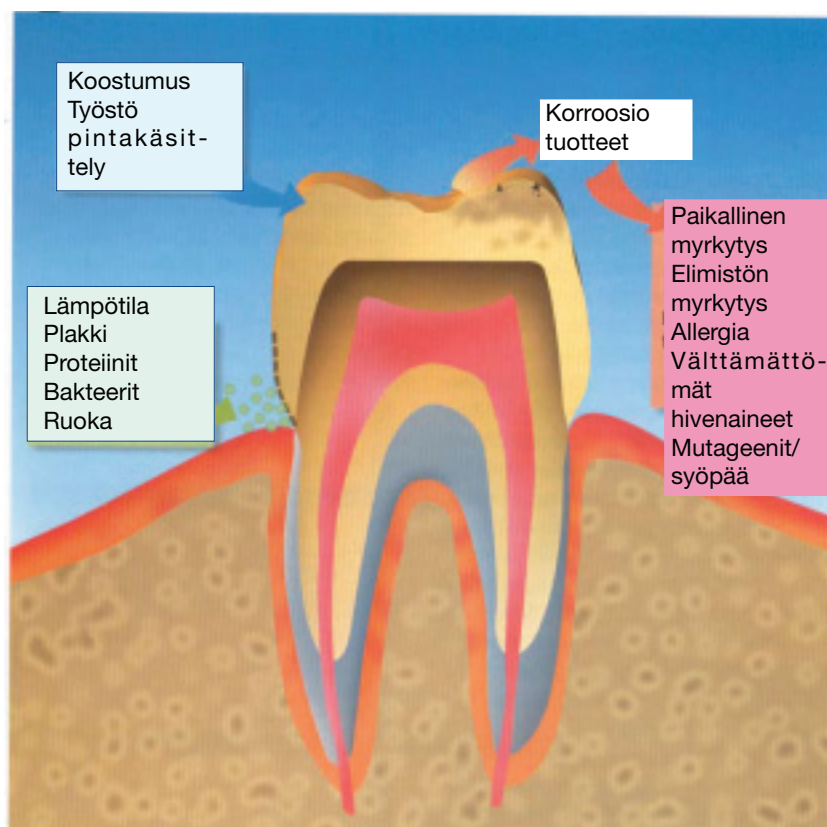
näin mahdollistavat laboratorioille valmistettujen kaupallisten valulaitteiden käytön. Gallium on kaikkein käyttökelpoisin aine tähän tarkoitukseen. Puhtaan galliumin sulamispiste on vain hiukan huonelämpöä korkeampi, 28°C. Tästä johtuen vain muutama prosentti galliumia on riittävä määrä laskemaan palladium -seosten sulamisaluetta käyttökelpoiselle tasolle. Galliumin lisääminen seokseen tekee seoksesta samalla kovemman. Galliumin lääketieteellisistä vaikutuksista on hyvin vähän tietoa. Eläinkokeissa myrkyllisiksi todetut määrät ovat kuitenkin huomattavasti korkeammat kuin hammasteknisistä seoksista mahdollisesti liukenevat määrät. Galliumin allergisoivista ominaisuuksista ei myöskään ole liiemmin raportoitu. Allergiset reaktiot hammasteknisissä seoksissa käytettäville gallium määriille ovat todennäköisesti erittäin harvinaisia.



Cu Kupari

Kupari on seoskomponentti lähes kaikissa valukultaseoksissa. Yhdessä hopean kanssa, se takaa

seokselle vaaditut mekaaniset ominaisuudet. Kupari on kullan lisäksi ainoa värillinen metalli. Se vaikuttaa seoksen väriin positiivisesti, tehden sävystä voimakkaamman ja hieman punertavan kultaisen.



Kupari on ihmiselle ja muille yleisimmille eliölajeille välttämätön hivenaine. Päivittäinen saantisuositus on noin 3 mg. Kupari on myös elimistön energiatason palautumiselle korvaamaton aine.

Kupariallergiat ovat erittäin harvinaisia, johtuen elimistön tarvitsemista suhteellisen korkeista kuparimääristä. Tästä johtuen elimistön täytyy altistua äärimmäisen suurille määrille kupariyhdisteitä myrkytystilan aiheutumiseksi. Joutuessaan kosketuksiin mikro-organismien kanssa, kuten suun bakteerien, kupari kehittää kariekselta suojaavan solumyrkyllisen vaikutuksen. Tästä johtuen kuparia ja vielä useammin hopeaa, jolla on samanlainen vaikutus, lisätään helposti liukenevina yhdisteinä kiinnitysmentteihin laskemaan sekundäärikarieksen riskiä.

Mn

Mangaani

Mangaania käytetään jaloissa metalliseoksissa hyvin vähäisiä määriä. Tuhannesosan suuruiset määrät tai jopa pienemmät, edesauttavat optimaalisten sidosominaisuuksien syntyä ja oksidien muodostumiseen.

Kuten moni muukin metalli on mangaani ihmiskehille elintärkeä aine. Päivittäinen saantisuositus on noin 3 mg. Mangaanin vastaisia reaktioita on ilmennyt vain käsitel-

täessä puhdasta mangaanipölyä. Hammas-tekniisissä seoksissa käytettävillä pitoisuuksilla ei ole ihmiskehille merkitystä, koska ne ovat tuhansia kertoja pienempiä kuin ruuan mukana saadut määrät.

Co

Koboltti

Hammas-tekniikassa kobolttia käytetään pääasiassa CoCr -seosten pääraaka-aineena. Jalojen metalliseosten komponenttina sitä

käytetään nykyisin erittäin harvoin. Koboltti itsessään ei ole riittävän stabiili materiaali lääketieteelliseen käyttöön vaan se täytyy passivoida joko lisäämällä kromia tai molybdeenia. Koboltti on ihmiskehille välttämätön aine äärimmäisen pieninä määrinä. Ennen kaikkea vitamiini B12 sisältää kobolttia. Kuitenkin vitamiini B12 liikaa nautittuna voi aiheuttaa allergioita tai jopa myrkytys-oireita. Noin 3 % saksan väestöstä saa allergisia reaktioita ihokontaktista metallisen koboltin kanssa. Arvioitaessa kobolttiseosten vaarallisuutta on otettava huomioon, että koboltti sisältää aina pieniä määriä nikkeliä. Nikkelivapaat kobolttimateriaalit sisältävät alle 0.1 % nikkeliä. Kuitenkin jopa alle 0.1 % määrät nikkeliä saattavat olla kriittisiä potilaille joilla on todettu nikkeliallergia.

HeraCeram™



INNOVATIIVINEN KVARTSILASIKERAMIA

Kokeile HeraCeramia ja totea sen edut:

- ylivoimainen esteettisyys
- soveltuu käytettäväksi kaikkien päällepolttoseosten kanssa.
- yksinkertainen ja nopea poltto
- erittäin luja ja kestävä
- hyvin lämpötilavaihtelet
- helppo kerrostaa ja työstää

TILAA ILMAISEKSI
KOKEILUSETTI
SJÖDINGSILTÄ
(2 viikon kokeilu-aika!)

KAR Sjödings
010 (07) 2704 2700

Heraeus
Kulzer

Partnership-First.



Mo

Molybdeeni

Yhdessä kromin kanssa, koboltti- ja nikkelipohjaisissa seoksissa, molybdeeni edistää korroosiokestävyyttä ja parantaa seoksen mekaanisia ominaisuuksia. Molybdeeni kuuluu ihmiselle välttämättömiin aineisiin. Myrkytyksiä tai allergisia reaktioita ei ole tähän mennessä raportoitu.

Ni

Nikkeli

Nikkelä käytetään halpojen hammasteknisten seosten perusmateriaalina ja lisäaineena joissakin juotteissa.

Monet oikomishoidossa käytettävät seokset, jopa titaani-pohjaiset, sisältävät nikkeliä. Ihokontaktissa nikkeliä pidetään ihmiselle kaikkein allergisoivampana metallina. Ruuan sisältämää nikkeliä pidetään suhteellisen myrkyttömänä ja heikosti allergisoivana. Kuitenkin noin 17 % naisista on jo herkistynyt nikkelille ja altistuvat terveysriskeille mikäli nikkeliseoksia käytetään suuhun laitettavissa kajoissa tai proteeseissa. Nikkeliä sisältävä pöly on syöpää aiheuttavaa. Sen vuoksi nikkeliseoksia käsiteltäessä on noudatettava erityistä huolellisuutta.

Pd

Palladium

Palladium on platinaryhmän metalli. Siis se on jalometalli ja sen ominaispiirteisiin kuuluu erittäin korkea korroosionkesto. Pienenä aineosana korkeakultapitoisissa seoksissa palladium edesauttaa erinomaisten lujuusominaisuuksien saavuttamisessa, kuitenkin muuttamalla kultaseoksen väriä. Palladiumia käytetään myös pohjamateriaalina matalakultapitoisissa ja kultavapaissa metallokeramisissa seoksissa. Palladium huolehtii näiden materiaalien riittävästä korroosionkestävyydestä. Kuparia sisältäviä palladiumpohjaisia seoksia ei pitäisi enää käyttää valmistuksessa mahdollisesti ilmenevien ongelmien johdosta ja ne tulisi korvata kuparivapailla palladiumseoksilla (Saksan liittovaltion terveysvirasto, 1993).

Toisin kuin esimerkiksi sinkki tai kupari, palladium ei kuulu välttämättömiin aineisiin. Kuitenkin pieniä määriä (noin 2 miljardinosaa) esiintyy ympäristössä. Liukoisina yhdisteinä erittäin suuret palladiummäärät ovat soluille tai elimistölle myrkyllisiä. Eläinkokeissa myrkyllisiksi todettuja määriä ei esiinny hammasteknisissä seoksissa. Yhdeksänkymmentä luvun alussa esitetyt

väitökset palladiumin myrkyllisyydestä tai jopa syöpää aiheuttavana aineena on torjuttu. Kuitenkin mahdollisuus palladiumin aiheuttamiin allergisiin reaktioihin on olemassa. Jonkinlaisia todisteita mahdollisesta allergiasta palladiumille on havaittu niiden potilaiden joukossa jotka ovat jo allergisia nikkelille. Mikäli potilaan on todettu olevan allerginen palladiumille tai sen suoloille, kuten palladiumkloridille, ei palladiumia sisältäviä seoksia pitäisi käyttää.

Pt

Platina

Kultaan pohjautuvissa materiaaleissa platina on välttämätön aineosa lujuuden ja kovuuden lisäämiseksi.

Sen kestävyys on samanveroinen kuin kullan. Platinan haittapuolena on vaikutus kullan väriin. Korkea platinamäärä tekee seoksesta haalean valkoisen. Platina ei liukene suun olosuhteissa, josta johtuen se on erittäin kudosystävällinen metalli. Platinan suolat, joita valmistetaan käyttämällä laajoja kemiallisia prosesseja, ovat myrkyllisiä ja myös allergisia ominaisuuksia omaavia. Näitä suolojen ominaisuuksia ei kuitenkaan pidä sekoittaa puhtaan metallin ominaisuuksiin. Niin ollen platinan ja kullan yhdistelmä on erityisesti herkille potilaille tärkeiden, erittäin kudosystävällisten seosten perusta.

Ta

Tantaali

Vain erittäin pieniä määriä tantaalia lisätään hammasteknisiin seoksiin. Jalojen metalliseosten pitoisuudet ovat aina alle yhden prosentin. Nämä pienet määrät ovat kuitenkin merkittävä tekijä valun sisäisen rakenteen ja stabiliteetin kannalta.

Tantaalista valmistetaan muun muassa, erikoisimplantteja kuten sydämentahdistimen elektrodeja. Niin muodoin tantaalia voidaan pitää biologisesta näkökulmasta erittäin sopivana materiaalina. Hammasteknisissä seoksissa käytettävien pienten määrien johdosta eivät myrkylliset reaktiot ole todennäköisiä. Tantaalin aiheuttamia allergioita ei ole myöskään tähän mennessä raportoitu.

Ag

Hopea

Kieltämättä hopea kuuluu jalojen metallien ryhmään, silti se täytyy aina yhdistää huomattavasti kestävämpi-

en metallien, kullan ja palladiumin kanssa. Pelkästään hopean passivoiva vaikutus ei ole suun olosuhteissa riittävä, koska useat syljen aineosat voivat hyökätä tätä passivoivaa kerrosta vastaan. Yhdessä kuparin kanssa hopea edesauttaa valukultaseoksen halutunlaisen kovuuden ja stabiliteetin saavuttamisen. Lisäämällä hopeaa palladiumseoksiin saadaan seoksen juoksevuutta lisättyä ja valulämpötilaa laskettua. Aivan kuten kuparilla on hopealla mikro-organismille myrkyllinen vaikutus. Sen vuoksi hopeayhdisteitä lisätään usein kiinnityssementteihin bakteerien kasvua estävänä aineena. Hopean myrkyllisyys kehittyneemmille eliölajeille, kuten ihmiselle, on huomattavasti vähäisempää. Sen vuoksi hopea aterimia on käytetty jo vuosisatoja. Hopea on ollut hammasteosten aineosana siitä lähtien kun hammasproteeseja on valmistettu.

Hopea-allergioita on raportoitu vain vähäisiä määriä. Hopeakoruista johtuvat niin kutsutut ”hopea-allergiat”, johtuvat yleensä halvempien tuotteiden sisältämästä nikkelistä.

Ti

Titaani

Joissain tapauksissa titaania lisätään hyvin pieniä määriä jaloihin metalliseoksiin. Sillä on seoksen rakenteeseen

erittäin negatiivinen vaikutus. Titaani, joka oksidoituu erittäin herkästi, on arvaamaton aineosa joka rajoittaa seoksen uudelleen valua huomattavissa määrin. Titaanioksidien ja keramian välinen sidos on myös erittäin ongelmallinen. Viittaamme muulla julkaistuihin artikkeleihin ja esitteisiin, välttäessämme tietoa titaanin ominaisuuksista. Hammastekniikan niin kutsutusta puhtaasta metallista.

Titaania ei liukene jaloista metalliseoksista mitattavissa olevia määriä. Niin kutsutun puhtaan titaanin korroosioarvot vastaavat valukultaseosten arvoja. Toisin kuin valukultaseosten, titaanin korroosioarvot eivät laske ajan kuluessa. Eläinkokeissa todetulla titaanin kerääntymisellä eri organismeihin, ei todennäköisesti ole ihmisen kannalta toksikologisia vaikutuksia. Allergiaoireista titaanille on raportoitu vain yksittäistapauksia. Näistäkin suurin osa johtuu virheellisistä testimateriaaleista, kuten monen muunkin aineen kohdalla.

Zn

Sinkki

Sinkki parantaa ennen kaikkea valukultaseosten juoksevuutta. Yhdessä platinan ja muiden perusaineiden

kanssa, sinkki on yksi tärkeimmistä kovuutta lisäävistä aineista moderneissa päällepolto-seoksissa, kuten esimerkiksi ”Bio Heragold B”.

Raudan jälkeen, sinkki on ihmiselle tärkein välttämätön hivenaine. Ihmiskehossa yli sadan entsyymin pääasiallinen ainesosa on sinkki. Sinkin puute, joka on erittäin harvinaista, aiheuttaa immuunijärjestelmän toimintahäiriön. Lääkeaineena sinkkiä käytetään pääasiassa vahvistamaan sisäistä vastustuskykyä, mutta myös raskasmetalli myrkytyksissä. Yhtenä lisäesimerkkinä sinkin merkityksestä, on myös sinkin tarve maksan alkoholipitoisuuden laskemiseen. Koska sinkki on elimistölle tuttu aine, ruuan mukana nautittu sinkki kulkeutuu nopeasti juuri niihin paikkoihin elimistössä missä sitä tarvitaan. Viitaten WHO (maailman terveysjärjestö) antamiin suosituksiin, aikuisen

ihmisen päivittäinen saantisuositus sinkkiä on noin 15 mg. Päivän tarve voidaan helposti tyydyttää noudattamalla monipuolista ja tasapainoista ruokavaliota. Johtuen varsin suuresta päivittäisestä tarpeesta, sinkin aiheuttamat myrkytysoireet ovat mahdollisia vain nautittaessa sinkkiä erittäin suurina määriä. Toistaiseksi allergisia reaktioita sinkille ei ole ilmoitettu, eivätkä ne ole myös todennäköisiä johtuen päivittäisen tarpeen suuruudesta. Korkeilla sinkkipitoisuuksilla on bakteerien kasvua estävä vaikutus. Tämä on yksi klassisten sinkkifosfaattisementtien menestyksen syitä.



Tina

Tinaa käytetään valukulta-seoksissa kovuuden lisäämiseksi. Matalakultapitoisissa seoksissa tina parantaa

valuominaisuuksia ja lisää kovuutta. Tinan sulamisaluetta laskevaa vaikutusta käytetään hyväksi myös juotteissa ja palladiumiin pohjautuvissa seoksissa. Vain suuret määrät metallisessa muodossa tai epäorgaanisesti sitoutunutta tinaa ovat myrkyllisiä ihmiselle. Kokemuksta on kerääntynyt ennen kaikkea tinapäälysteisistä säilyketölkeistä. Säilykeruoan tyypilliset tinapitoisuudet ovat noin 20 – 50 mg/kg. Sallittuna ylärajana pidetään 250 mk/kg. Tästä johtuen hammasteknisistä seoksista vapautuvia tinamääriä ei tarvitse huomioida.

Orgaanisesti sitoutunut tina, jota on käytetty joissain lääkkeissä ja sienimyrkkinä, on ihmiselle myrkyllistä. Jaloista metalliseoksista sitä ei kuitenkaan vapaudu. Tina-allergioista ei tähän mennessä ole ilmoituksia.

Tiedot allergioiden yleisyydestä koottiin useista eri lähteistä.

Aine	Päivittäinen tarve	Päivittäinen saanti	Myrkyllisyys elimistölle	Myrkyllisyys solulle	Allergiat
Beryllium	-	0,02 mg	korkea, pöly syöpää aiheuttavaa	korkea	usein
Kromi	0,05 mg (ei varma)	0,1 mg	metalli ja Cr(III) suolat: alhainen Cr(VI): korkea	Cr(III) suolat: korkea alhainen Cr(VI) suolat: korkea	Cr(VI) usein
Rauta	18 mg	10-20 mg	erittäin alhainen	alhainen	erittäin harvoin
Gallium	-	0,0005 mg	alhainen	alhainen	ei kuvattu
Germanium	-	0,4-3,5 mg	erittäin alhainen	alhainen	ei kuvattu
Kulta	-	0,0001 mg	erittäin alhainen	alhainen	metalli: ei yhdisteet: mahdollisia
Indium	-	0,003 mg	alhainen	korkea	harvoin
Iridium	-	0,000002 mg	erittäin alhainen	alhainen	ei kuvattu
Koboltti	0,03 mg	0,02 mg	alhainen	korkea	3 % väestöstä
Kupari	3 mg	2-5 mg	alhainen	erittäin korkea	erittäin harvoin
Mangaani	3 mg	3 mg	metalli erittäin alhainen, pöly korkea	alhainen	erittäin harvoin
Molybdeeni	0,2 mg	0,3 mg	alhainen	alhainen	ei kuvattu
Nikkeli	ei varma	0,5 mg	pöly syöpää aiheuttavaa, muuten alhainen	alhainen	erittäin usein
Palladium	-	0,001 mg	erittäin alhainen	erittäin alhainen	usein epävarma, Ni allergiset henkilöt herkempiä
Platina	-	0,001 mg	erittäin alhainen	alhainen	metalli: erittäin alhainen yhdisteet: usein
Rodium	-	ei tiedossa	erittäin alhainen	alhainen	ei kuvattu
Rutenium	-	0,0002 mg	erittäin alhainen	alhainen	ei kuvattu
Hopea	-	0,05 mg	alhainen	erittäin korkea	harvoin
Tantaali	-	ei tiedossa	erittäin alhainen	erittäin alhainen	ei kuvattu
Titaani	-	1 mg	erittäin alhainen	erittäin alhainen	erittäin harvoin
Sinkki	15 mg	20 mg	erittäin alhainen	korkea	erittäin harvoin

Yleiskatsaus hammasteknisten seosten aineosien biologisista vaikutuksista.

Seuraava katsaus sisältää yhteenvetona kaikkein olennaisimmat asiat yksittäisen seoskomponentin biologisista vaikutuksista. Tiedot välttämättömistä määristä perustuvat WHO:n suosituksiin. Päivittäiset saantiarvot on osittain koottu alan kirjallisuudesta ja osin arvioitu tyyppillisten ruoka-aineiden koostumuksen pohjalta. Tiedot elimistömyrkytyksistä on koottu useista myrkytysopillisista julkaisuista. Hiirien sidekudoksilla tehdyt tutkimukset kattavat pääasiassa solumyrkytyksiä koskevat tiedot. Korkeista myrkyllisyysarvoista on aina tuloksena korkeat anti-bakteriologiset vaikutukset. Tätä voidaan jopa käyttää hyväksi mikäli aineen muut biologiset vaikutukset ovat myönteisiä (esim. kupari).

Ihotestit tutkittaessa metalleille allergisia potilaita

Suurin osa allergiatesteistä on edelleen ihotestejä. Sen vuoksi potilaat joille tällainen testi on tehty antavat usein allergiakorttinsa hammaslääkärille tai hammasteknikolle, mahdollisimman sopivan materiaalin löytämiseksi.

Kuinka testit suoritetaan?

Potilaan allergiaherkkyyden toteamiseksi, monenlaisia aineita sivellään iholle, joko selkään tai käsivarteen. Testeissä käytetään suurta valikoimaa erilaisia aineita joihin törmäämme päivittäin, ja joiden tiedetään olevan mahdollisesti allergisoivia. Iho rikotaan pienillä viilloilla elimistön reaktion nopeuttamiseksi. Tietyn ajan kuluttua tarkistetaan onko testiaine mahdollisesti aiheuttanut tyyppillisen allergisen reaktion esim. näppylöiden muodostumisen. Tämä on merkki allergiasta kyseiselle aineelle. Normaalisti metalliallergiaa ei testata itse metallilla, vaan käyttämällä metallisuolaliuoksia. On todettu, että potilaat reagoivat näihin suoloihin nopeammin ja selvemmin kuin itse metalliin. Tämä testimenetelmä sopii hyvin nikkelin, koboltin ja kuparin testaamiseen, koska nämä metallit luovuttavat ioneja syljen ja hien syövyttävästä vaikutuksesta johtuen. Nämä ionit ovat lähes identtisiä suolaliuoksissa oleville ioneille (M2+ vast. M3+ ioneja).

Joidenkin metallien osalta testeissä käytettävät yhdisteet eivät ole hammaslääke-

tieteen kannalta soveliaita. Esimerkiksi kromiallergioita testataan kaliumdikromaatilla, suolalla jossa kromi on oksidoitumistasolla 6, kuusiarvoinen kromi(VI). Suussa tapahtuvan korroosion vaikutuksesta muodostuu kuitenkin vain kolmenarvoista kromia(III) sisältäviä yhdisteitä jotka ovat kaiken lisäksi huonosti liukenevia.

Testiaineen, kromi(VI) tiedetään olevan ihmiselle kuitenkin vähintään tuhat kertaa myrkyllisempää kuin kromi(III). Lisäksi, jopa pienillä määrillä kromi (VI) yhdisteitä on herkistävä vaikutus. Yhdysvalloissa julkaistuissa tutkimuksissa väitetään tällaisen testeihin soveltumattoman aineen käyttämisen aiheuttavan kyseisen allergian. Suolajen käyttöön jalometallien ihotesteissä tulisi suhtautua kriittisesti, koska käytössä on kahden tyyppisiä jalometallisuoloja, yksinkertaisia suoloja ja monimutkaisia suoloja. Jalot metallit ovat ”jalaja”, koska ne syöpyvät tai edes liukenevat vain äärimmäisissä kemiallisissa olosuhteissa. Esimerkiksi kuningasvedeksi kutsuttua liuosta, joka koostuu väkevästä vetykloridihaposta ja typpihaposta, käytetään kullan liuottamiseen. On itsestään selvää, että potilaan iho ei saa joutua kosketuksiin tällaisten liuosten kanssa. Liuoksien sisältämät hapot tuhoaisivat ihon. Tällaisissa liuoksissa (esim. kulta-kloridihappo) oleva suolojen kultapitoisuus (suolat ovat metallien ja happojen yhdisteitä) ei ole ainoa potilaan iholla toimiva aine. Koska kullalla jalona metallina on taipumuksena hajottaa liitto hapon kanssa, suola hajoaa alkutekijöihinsä kosteuden ja ilman vaikutuksesta (esim. iholla). Tästä johtuen puhtaan kullan lisäksi (yhdisteen yksi aineosa), myös liuoksen aikaansaamiseksi käytetty happo reagoi ihon kanssa. Hapon aiheuttama ärsytys on varmasti vaikea erottaa suolan aiheuttamasta allergisesta reaktiosta, ellei jopa mahdotonta.

Hopeanitraatin käyttö on esimerkki tällaisesta reaktiosta. Haavojen desinfiointiin käytettävä niin sanottu ”hopeajauhe”, toimii edellä kuvatun periaatteen mukaan. Hopeanitraatti hajoaa määrässä haavassa mustaksi hopeajauheeksi ja typpihapoksi. Tässä tapauksessa haluttu happo varmistaa haavan antibioottivapaan desinfiointin. Tästä syystä hopeanitraatti ei sovellu ihotesteihin. Kaikki yksinkertaiset jalojen metallien suolat käyttäytyvät samalla tavoin. Koska nämä asiat ovat tiedossa, kulta-allergia testeissä käytetään yhä enenevässä määrin monimutkaisia suoloja. Natriumtiosulfaattiauraatti ja kaliumsyaniidiauraatti ovat parhaiten tunnetut. Ensin mainittua yhdistettä on käytetty farmakologisena aineena reumatismin hoitoon. Tästä johtuen tiedetään natriumtiosulfaattiauraatin aiheuttavan allergisia reaktioita. Nykypäivän tietoihin perustuen ei ole mahdollista, että tämä yhdiste liukeneisi kulta sisältävistä materiaaleista suun olosuhteissa. Tämän lisäksi, seokset eivät sisällä natriumtiosulfaattiauraattia, vaikka se joskus esiintyy seoksien pakkausseosteissa.

Kaliumsyaniidiauraatin, monimutkainen suola joka koostuu kultasyanidista ja kaliumsyanidista, käyttöön ihotesteissä pitäisi myös suhtautua kriittisesti. Allerginen reaktio monimutkaisille kultasuoloille yksinomaan osoittaa allergiaa nimenomaisesti suolalle. Reaktiota ei voida soveltaa muihin suoloihin tai edes metallisiin materiaaleihin.

Valitettavasti käyttökelpoista vaihtoehtoa ihotestille, joka voitaisiin suorittaa yhtä helposti ja yleispätevästi ei ole tiedossa. Meidän näkemyksen mukaan testattaessa seosallergioita pitäisi käyttää kyseisestä seoksesta tai puhtaasta metallista valmistettua näytekappaletta. Emme suosittele sellaisten kemikaalien käyttöä joiden vaikutuksista ei ole tietoa.

TILITOIMISTOPALVELUA

- Kirjanpito
- Palkanlaskenta
- Osto- / Myyntireskontra
- Tilintarkastus

Tarjoamme yrityksellenne toimivan ratkaisun varmasti kilpailukykyiseen hintaan.

Oy TeeJii-Tuloste
KLT, Juha Pentikäinen
050 - 41 36 199

Metalliyhdisteet, joita käytetään usein ihotesteihin

Kobolttikloridi, kobolttisulfaatti

Kobolttin suoloja joita muodostuu kun seokset syöpyvät. Mikäli ihotesti on positiivinen, älä käytä kobolttia sisältäviä seoksia.

Nikkelikloridi, nikkelisulfaatti

Nikkelin suoloja joita muodostuu kun seokset syöpyvät. Mikäli ihotesti on positiivinen, älä käytä nikkeliä sisältäviä seoksia.

Kaliumdikromaatti

Erittäin myrkyllinen kromiyhdiste jonka oletetaan ilmaisevan kromiallergian. Kaliumdikromaattia epäillään itse allergisen reaktion aiheuttajaksi allergiastestissä. Yhdistettä ei suun olosuhteissa muodostu kromia sisältävissä seoksissa.

Kaliumsyanidiauraatti

Kultayhdisteitä jotka sisältävät kaliumsyanidia. Teollisuuden galvanointiliuokset sisältävät näitä yhdisteitä. Oletetaan ilmaisevan kulta-allergian. Ei muodostu suun olosuhteissa ja siksi ei sovellu erityisen hyvin kulta-allergian määrittämiseen.

Natriumtiosulfaattiauraatti

Kultayhdiste jota reumatismin hoitoon käytetyt lääkkeet myös pitävät sisällään. Näiden lääkkeiden herkistävä vaikutus on ollut

dossa jo jonkin aikaa. Tätä yhdistettä ei muodostu metallisesta kullasta suun olosuhteissa. Natriumtiosulfaattiauraatin soveltuvuutta testiaineeksi on epäiltävä. Kirjallisuudesta ei löydy yhtään todistettavissa olevaa raporttia allergisesta reaktiosta kullan metalliselle muodolle.

Kaliumheksakloroplatinaatti

Teollisuudesta tiedetään, että erilaiset platinan suolat ovat herkistäviä. Niitä saadaan kuitenkin platinan metallimuodosta vain käyttämällä voimakkaita kemikaaleja joita ei suussa ole. Allergiat platinametalleille ovat siksi erittäin harvinaisia.

Palladiumkloridi

Palladiumin suola jota muodostuu kun seokset syöpyvät. Mikäli ihotesti on positiivinen, älä käytä palladiumia sisältäviä seoksia.

Fenyylielohopeaboraatti ja muut elohopeayhdisteet

ovat indikaattoreita elohopea-allergioille. Eri testeissä käytettävien aineiden luotettavuustaso vaihtelee kuitenkin suuresti. Mikäli testi on positiivinen, älä käytä amalgaamia.

Haussa Vuoden 2003 terveyskeskus-hammashoitola

Leaf Oy, Terveyskeskushammasslääkäri-yhdistys ry, Suun Terveysterveystieteiden Ammattiliitto ry, Suomen Suuhygienisti- liitto ry ja Suomen Hammashoitajaliitto ry julkistavat yhdessä kilpailun, jossa etsitään Vuoden Terveyskeskushammashoitola 2003. Kilpailun tavoitteena on kannustaa suun terveydenhuollon parissa työtä tekeviä sekä jakaa hyviä kokemuksia ja ideoita kaikkien käyttöön.

Julkisin varoin tuetun hammashoidon laajentaminen koko väestöön on merkittävä terveydenhuollon uudistus. Kuluvan vuoden alusta lähtien hammashoidon palvelujen saannin perusteena ei ole enää ikä

vaan hoidon tarve. Uudistus ja väestön ikääntyminen lisäävät suun terveydenhuollon tarvetta. Samoista syistä myös suun itsehoitotoimen merkitys korostuu.

Yhä useammalla on vanhuuteen asti omat hampaat suussaan ja sen vuoksi myös korjaavaa hoitoa tarvitsevia hampaita enemmän. Säännöllisen hampaiden puhdistuksen ja fluorihammastahnan sekä ksylitolituotteiden käytön on todettu kiistatta edistävän suun terveyttä.

Voittaja julkistetaan Hammasslääketiede 2003 -tapahtumassa

”Terveyskeskushammashoitoloissa tehdään arvokasta ja vaativaa työtä ehkäisevän hammashoidon saralla. Itsehoitoon kannustava terveyden edistämistyö ja sen ideoiminen ja kehittäminen ovat Vuoden Terveyskeskushammashoitola valittaessa tärkeimmät kriteerit”, ksylitolitiedottaja Marjatta Sandström Leaf Oy:stä sanoo. Kilpailun tavoitteena on kannustaa suun terveydenhuollon parissa työtä tekeviä sekä jakaa hyviä koke-

muksia ja ideoita kaikkien käyttöön.

Kilpailuun voivat osallistua kaikki suomalaiset terveyskeskushammashoitolat. Kilpailuaika alkaa 1.5. ja päättyy 15.10.2003, voittaja julkistetaan Hammasslääketiede 2003 –tapahtumassa 7.11.2003.

Leaf Oy lahjoittaa Vuoden Terveyskeskushammashoitola 2003 -kilpailun voittaneelle hoitolalle 5 000 euroa käytettäväksi oman harkinnan mukaan. Lisäksi kaikki voittaneen hammashoitolan alueen päiväkodit saavat vuoden tarpeen Leaf Oy:n Läkerol Dents-ksylitolipastilleja tai XyliFresh-täysksylitolipurukumeja.

Lisätietoja:

Marjatta Sandström, ksylitolitiedottaja, Leaf Oy Puh. (02) 333 41, GSM 0400 706 529 marjatta.sandstrom@leaf.fi www.xylytol.net