

Muovimateriaalien aiheuttamat ihottumat hammastekniikassa

Hammasteknisessä työssä käsitellään useita ihoa ärsyttäviä ja allergiaa aiheuttavia aineita, metalleja, mallikipsejä puhdistus- ja desinfiointiaineita ja muita kemiallisia yhdisteitä. Sekä suomalaisten että ulkomaisten tutkimusten perusteella muoviyhdisteet ovat ihon kannalta ongelmallisimpia (1.). Tästä johtuen pidän aiheellisena selittää yksityiskohtaisemmin paljon käytössä olevien muoviyhdisteiden ihosairauksia aiheuttavia ominaisuuksia sitä ja miten työssään voi välttää näille aineille altistumista.

Kaikki yleisesti käytössä olevat muovivalmisteet ovat akryylimuoveja, joiden sisältämien yhdisteiden ärsyttävät ja allergiaa aiheuttavat ominaisuudet vaihtelevat. Joidenkin muoviyhdisteiden, kuten uretaanidimetakrylaattin (UEDMA), ei ole todettu vielä aiheuttaneen allergiaa proteesin valmistajille tai käyttäjille (2.), mutta näidenkin aineiden käsittelyä ilman käsi-, silmä- ja hengityssuojaimia olisi syytä välttää. Muovien ja muiden käytettävien kemikaalien, kuten puhdistus- ja desinfiointiaineiden käsittelystä voi saada myös muunlaisia allergisia sairauksia, kuten allergisen astman, allergisen nuhan tai silmien sidekalvontulehduksia. Myös suojautumiseen käytettävät lateksikumihanskat eli luonnonkumihanskat aiheuttavat helposti allergiskitumisen.

2. KÄSITTEITÄ

Jotta muovien herkistävyyttä voidaan ymmärtää, on tunnettava joitain allergiakäsitteitä. Selitän lyhyesti tässä työssä käytettäviä käsitteitä:

ALLERGIA: Allergia on elimistön immunologisen systeemin välittämä haitallinen reaktio, joka voi ilmetä ihon tai limakalvon oireina. Ennenkuin ihminen voi allergishitua, on ensin altistuttava, eli oltava kosketuksessa allergiaa aiheuttavan aineen kanssa. Ihoal-



lergiat ovat pääasiassa niin sanottuja viivästyneitä, eli soluvälitteisiä allergioita, jotka siis saadaan olemalla kosketuksessa allergian aiheuttajan, usein miten jonkin kemiallisen aineen, kanssa. (3)

Solvvälitteisten allergioiden oireet ilmenevät hitaasti, yleensä 1-2 päivän kuluessa altistumisesta (4.). Myös välittömiä, eli vasta-ainevälitteisiä (IgE) reaktioita saattaa esiintyä, mutta nämä ovat harvinaisia ja ilmenevät muina oireina, kuten nuhana, astmana tai silmien sidekalvon tulehduksina. Välitön allergia saadaan yleensä altistuksesta hengitysteiden tai silmien limakalvojen kautta, mutta joskus myös ihon altistumisesta haitalliselle aineelle. Vastaainetyypinen reaktio tulee nopeasti, tavallisesti noin puolen tunnin kuluessa altistumisesta. (2.) Huomioitavaa on myös, että hankittuaan yhden allergian tapahtuu herkistyminen muille allergian aiheuttajille helpommin.

ANTIGEENI: Ainetta, joka aiheuttaa immuunivasteen sanotaan antigeeniksi. Kun antigeeni uuden altistumisen seurauksena aiheuttaa allergisen reaktion, sitä kutsutaan allergeeniksi (3.).

HAPTEENI: Hapteeni on pienimolekyylinen kemiallinen yhdiste, hammastekniikassa esimerkiksi metyylymetakrylaatti, MMA, tai jokin muu me-

Syventävien opintojen
seminarityötyö
Toukokuu 1997
HT9PK/ Tuomas Estlander
HIVTHOL HTO

takrylaatti, joka ei sellaisenaan ole antigeneeni. Hapteeni tarvitsee kantajavalkuaisaineen, johon se kiinnittyy, esimerkiksi ihon proteiinit. Kiinnittytyään kantajavalkuaiseen hapteenin ja kantajavalkuaisen yhdistelmä toimii antigenina ja voi aiheuttaa herkistymisen. (3.)

3. HAMMASALAN IHOTAUDIT

Suurin osa muoviaineiden hammaslaboratoriotyössä aiheuttamista ammattitaudeista on kosketusihottumat (9.). Kosketusihottumat voidaan jakaa kahteen pääryhmään; ärsytysihottumat eli ärsytykseemmat ja allergiset ihottumat eli allergiset ekseemmat. Kyseessä on siis altistuminen elimistön ulkoiselle haittatekijälle, pääasiassa kemikaaleille, ja siitä seuraava ihon pinnallinen tulehdus (4.).

3.1 Ärsytysihottuma

Ärsytysihottuma syntyy ihon ulkoisesta ärsytyksestä. Se voi syntyä mekaanisesta, tai kemiallisesta ärsytyksestä, esimerkiksi muovimonomeerin käsittelystä paljain käsin. Ärsytysihottumaan ei liity immunologista mekanisme. Ärsytysihottumaa hammaslaboratoriotyössä aiheuttavat lähinnä kosteat tai märät työt, pesu- ja puhdistusaineet sekä liuotinten ja akryylimonomeerin tai muiden polymeroimattomassa muodossa olevien muovien käsittely ilman suojausta. (4.)

3.2 Allerginen ihottuma

Allergisen ihottuman saadakseen on ensin herkistytävä jollekin aineelle.

Hammastekniikassa runsaasti käytettävät kovettumattomat muovimateriaalit sisältävät useita akrylaattiyhdisteitä ja lisäaineita, jotka voivat aiheuttaa allergisen ihottuman. Toistuva ihokosketus näiden aineiden kanssa saattaa aiheuttaa herkistymisen, kuitenkin kaikki altistuneet henkilöt eivät herkisty eli eivät tule allergisiksi. (4.)

Tavallisimmat allergian aiheuttajat hammastekniikassa ovat metyylimetakrylaatti, MMA, ja muut metakrylaatit. Polymerisoituneessa muodossa oleva akryylimuovi on harvoin herkistävä, mutta käytettävien muovityypin ja polymerointimenetelmien mukaan sen sisältämä jäännösmonomeeri voi herkistää (7.). Myös valokovetteiset muovit ja yhdistelmämuovit sisältävät akrylaattiyhdisteitä, jotka ovat voimakkaasti herkistäviä. Allerginen ihottuma ilmenee usein sormien päiden halkeiluna, hilseilynä ja punoituksena, sekä kynnenvierusten tulehtumisena (9.). Allerginen ihottuma ei tavallisesti ole yhtä yleinen kuin ärsytysihottuma, mutta kroonistuessaan haitallisempi ja johtaa usein ammatin menettämiseen (1.).

3.3 Yleisyys

Yleisin ammatti-ihotauti on kosketusihtottuma, joita on yli 80% kaikista ammatti-ihotaudeista (5.). Yleensä ärsytysihottuma on allergista ihottumaa tavallisempi, mutta hammasteknikoiden, -lääkärien ja -hoitajien keskuudessa allerginen ihottuma on yleisempi. Alttuutta saada allerginen ihottuma mitataan suhdeluvulla, joka määrittää, kuinka moninkertainen riski on saada allerginen ihottuma kussakin ammatissa verrattuna riskiin ammasteissa yleensä. Hammasala kuuluu korkeimpaan riskiryhmään, alan työntekijöillä on yli viisinkertainen riski sairastua ammatti-ihottumaan verrattuna siihen, mitä se on ammasteissa yleensä. Yleisesti suurin allergisen ammatti-ihotaudin vaara on erään suomalaisen tutkimuksen mukaan aloilla, joissa käsitellään muovikemikaaleja. Suomessa hammaslaboratorioissa työskentelevän henkilöstön määrä on suhteellisen pieni verrattuna muuhun Eurooppaan, minkä vuoksi allergiaan sairastuneiden lukumääräinen määrä on pieni. Työterveyslaitoksessa on todettu vuosina 1979-1995 vain seitsemällä hammaslaboratoriotyöntekijällä akrylaattiyhdisteen aiheuttama allerginen ihottuma. Lisäksi kuudella on todettu akrylaatin aiheuttama ärsytysihottuma. (1.)

4. HERKISTÄVÄT AINEET JA KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEET

4.1 Herkistävät aineet

Metakrylaatit ovat muovimateriaaleista tavallisimpia herkistäjiä. Hammaslaboratoriotyössä herkistymisen aiheuttaja on useimmiten akryylimonomeerineste todennäköisesti siksi, että sitä käytetään laboratorioissa eniten, jopa puhdistusaineena. Suurimmat muoviproteesit valmistetaan siitä.

Akryylimonomeerinesteiden pääaineosana oleva metyylimetakrylaatti ei sinällään ole voimakas herkistäjä (1.), mutta käytössä olevat valmisteet sisältävät myös muita voimakkaammin herkistäviä akrylaattiyhdisteitä, jotka toimivat esimerkiksi ristisidonta-aineina ja ovat yleisiä allergian aiheuttajia. Herkistäviä voivat olla myös inhibiittorit, yleensä hydrokinoni, stabiilaattorit, plastisoijat, polymerisaation aktivoijat, mutta harvoin muovin väriaineet, jotka ovat usein metallioksideja tai orgaanisia väriaineita. Eniten herkistäviä ovat valokovetteisten materiaalien sisältämät akryyliyhdisteet.

Muita hammastekniikassa käytettäviä monomeerejä kuin MMA ovat esimerkiksi etyylimetakrylaatti (EMA), bisfenoliglykolimetakrylaatti (BisGMA), uretaanidimetakrylaatti (UEDMA), tetraetyleeniglykolidimetakrylaatti (TEDGMA) ja etyleeniglykolidimetakrylaatti (EDGMA). (7.)

Myös liimoina käytettävät syanoakrylaatit ovat erittäin ihoa ärsyttäviä ja saattavat jo sellaisenaan iholle joutua aiheuttaa kemiallisen palovamman, koska niiden kovettumisreaktiossa vapautuu runsaasti lämpöä. Herkistyminen syanoakrylaateille on sen sijaan harvinaista. (9.)

4.2 Käyttöturvallisuustiedotteet

Valmistajan tulisi käyttöturvallisuustiedotteeseensa ilmoittaa kaikki valmisteeseen aineosat, jotta käyttäjät osaisivat näiltä suojautua. Näin ei kuitenkaan aina tunnu olevan, koska aineilla ihotestejä tehtäessä usein havaitaan herkistyminen jollekin ilmoittamattomalle aineosalle (4.).

Nykyiset turvallisuusohjeet ovat myös erittäin vaikeaselkoisia ja niiden sisältämästä informaatiosta on vaikea päätellä valmisteiden sisältämien aineosien vaarallisuutta. Pääsääntöisesti aineiden ominaisuudet ilmoitetaan so-

siaali- ja terveysministeriön päätöksen kemikaalien luokitus- ja merkintäohjeista mukaan. Turvallisuusohjeissa luettelalla valmistajan ilmoittamat valmisteeseen sisältämät kemikaalit ja niiden edellyttämät R-lausekkeet ja CAS-numerot, mutta näiden sisältöä ei useimmiten kerrota. Pelkän R-lausekkeen numeron perusteella on mahdoton päätellä, milläläilla vaarallinen valmiste todella on. Maahantuojien tulisikin helpottaa aineiden käsittelyä työpaikoilla kertomalla varoituslausekkeiden sisältö myös selkokielellä.

Esimerkkinä on Selektaplast H keittoakryylimonomeerin käyttöturvallisuustiedote, (liite, kohta 2.2.4.). Sarakkeen sisältämien vaaramerkintöjen ja R-lausekkeiden sisällöt palo- ja räjähdysvaarallisten sekä terveydelle vaarallisten ominaisuuksien perusteella ovat edellämainitun päätöksen mukaan: (8.)

F helposti syttyvä
T myrkyllinen
Xi ärsyttävä
Xn haitallinen

R11 helposti syttyvä, nestemäiset kemikaalit, joiden leimahduspiste on alempi kuin 21C, mutta jotka eivät ole erittäin helposti syttyviä

R36 ärsyttää silmiä, kemikaali aiheuttaa koe-eläimelle merkittävän silmävamman. Vaikutus ilmenee 72 tunnin kuluessa altistuksesta ja säilyy vähintään 24 tuntia kokeen päättymisen jälkeen.

R37 ärsyttää hengityselimiä, kemikaalit, jotka aiheuttavat vakavan hengityselinten ärsytyksen. Tieto ärsytysvaikutuksesta perustuu tavallisesti käytännön havaintoon.

R38 ärsyttää ihoa, kemikaali aiheuttaa kanin terveen, vahingoittumattoman ihon merkittävän tulehduksen enintään neljän tunnin altistuksessa. Tulehdus säilyy vähintään 24 tuntia altistuksen päättymisen jälkeen.

R43 ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä, kemikaalia käytettäessä on osoittautunut, että se voi aiheuttaa herkistymisreaktion suurelle osalle ihmisistä ihokosketuksen seurauksena. Kemikaali on osoitettu eläinkokeessa herkistäväksi.

R23 myrkyllistä hengitettynä, määri-

telty kemikaalin välittömästi myrkyllisyydestä rotalle hengitysteitse annosteltuna.

R24 myrkyllistä joutuessaan iholle, määritelty kemikaalin välittömänä myrkyllisyytenä rotan tai kanin iholle annosteltuna.

R25 myrkyllistä nieltynä, määritelty kemikaalin välittömänä myrkyllisyytenä rotalle suun kautta annosteltuna

R33 terveydellisten haittojen vaara pitkäaikaisessa altistuksessa kertyminen elimistöön on todennäköistä ja siitä saattaa aiheuta terveydellistä haittaa. Haitta ei kuitenkaan ole niin vakava, että se edellyttäisi lausekkeen R48 käyttöä.

R20 terveydelle haitallista hengitettynä, määritelty kemikaalin välittömänä myrkyllisyytenä rotalle hengitysteitse annosteltuna.

R22 terveydelle haitallista nieltynä, määritelty kemikaalin välittömänä myrkyllisyytenä suun kautta rotalle annosteltuna.

R48 pitkä aikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle, pitkäaikainen tai toistuva altistus aiheuttaa vakavan haitan, joka ilmenee toksikologisesti merkittävänä selvänä toiminnallisena häiriönä tai elimellisenä muutoksena. Käytetään yhdessä lausekkeen kanssa, joka osoittaa altistustavan.

5. SUOJAUTUMINEN

Muovivalmisteita käsiteltäessä on syytä suojautua ihokosketukselta, aineesta vapautuvilta kaasuilta ja höyryiltä ja myös ainetta työstettäessä syntyvältä purulta. Varsinkin paljon täyteaineita sisältävien yhdistelmämuovien ja valokovetteisten muovien porauspöly on erittäin hienojakeista ja ärsyttävää.

5.1 Käsien suojaaminen

Eräässä tutkimusryhmässä Suomessa olleista sadastakuudesta hammasteknikosta vain 2% ilmoitti käyttävänsä suojakäsineitä käsitellessään metyylimetakrylaattia, kuitenkin 28,3% heistä oli jonkinasteisia työstä aiheutuvia iho-oireita (6.). Suojakäsineiden käyttö käsiteltäessä polymeeroimattomassa muodossa olevia muovivalmisteita on kuitenkin erittäin tarpeellista. Tavalliset ohuet lateksikumiset käsineet, joita lähes jokaisessa hammaslaboratoriossa-

kin on käytettävissä, eivät juurikaan riitä yksinään suojaamaan akryylimonomeeriltä, joka pienimolekyylisenä kemikaalina läpäisee parhaatkin lateksikäsineet alle minuutissa (6.). Olemassa on myös muusta kuin lateksikumista valmistettuja samankaltaisia hyvin istuvia käsineitä, esimerkiksi nitrililukuminen N- DEX käsine, mutta ne ovat selvästi kalliimpia hankkia, eivätkä kestä akryylimonomeeriä yksinään käytettynä merkittävästi lateksikumisia paremmin.

Toistaiseksi vain Tanskassa valmistettava 4H-käsine kestää akryylimonomeeriä yli puolituntia läpäisemättä. 4H-käsine on kuitenkin materiaaliltaan paksua ja kovaa verrattuna kumikäsineisiin, eikä tästä syystä ole sellaisenaan käyttökelpoinen. Paras tapa suojautua akryylimonomeerilta onkin leikata 4H- käsineen sormiosat sormiin suojuksiksi ja vetää näiden päälle kumikäsine, näin saadaan melko hyvin istuva yhdistelmä, joka ei läpäise monomeeriä, eikä lyhyen harjoittelun jälkeen sanottavasti häiritse työskentelyä. Kumikäsineenä on suositeltavaa käyttää sellaisia lääkelaitoksen testattomia lateksikumikäsineitä joiden valkuaisainepitoisuus on alhainen (5.).

5.2 Muu suojautuminen

Myös muoveista haihtuvien höyryjen hengittämistä olisi vältettävä, samoin kuin hiontapölyn ja purujen joutumista silmiin ja hengityselimiin. Tavallisessa työskentelyssä silmät ja hengitys onkin suojattava silmä- ja hengityssuojaimilla, mutta vielä parempi olisi, jos

kaikki muovimateriaalien käsittely voitaisiin tehdä jonkinlaisessa tarkoitukseen sopivassa vetokaapissa. Näin voitaisiin välttää muovimonomeerin haihtuminen huoneilmaan, hiontapölyn joutuminen hengitykseen ja silmiin ja työympäristökin pysyisi siistimpänä. Markkinoilla on useita tähän tarkoitukseen suunniteltuja hiontaeriöitä, mutta tilaa vievinä ja hinnaltaan kalliina niiden käyttö Suomessa ei ole kovin yleistä.

6. YHTEENVETO

Vaikka numeroiden perusteella voisi päätellä, että riski saada allergia, tai edes ärsytysihottuma ei loppujen lopuksi olisikaan kovin suuri, kannattaneeko jokaisen silti harkita, jatkaako monomeerin käsittelyä paljain käsin tai muuten huolimattomasti. Allergisoituminen voi kuitenkin johtaa ammatin menettämiseen tai ainakin toimenkuvan rajoittumiseen niin, että työn mielekkyys saattaa kärsiä. Maissa, joissa alan tutkimuksia on tehty paljon, kuten Tanskassa tai Saksassa, on hammas teknisellään alalla selvästi suurempi määrä ammatti-ihotaudin takia työnsä lopettaneita ja suurimmalla osalla heistä on taudin aiheuttajana jokin muoviyhdiste. Muoviyhdisteiden aiheuttamien ihotautilien voi kuitenkin olettaa lisääntyvän uusien ja entistä monimutkaisempien muovimateriaalien tullessa markkinoille. Kun käyttöturvallisuustiedotteestakaan ei aina saa selville kuinka vaarallinen aine on, on syytä opetella työskentelemään asianmukaisesti suojautuneena.

LÄHTEET

1. Estlander T. 1996. Hammaslääketiede, Odontologi. TTL, Ammatti-ihotautipoliklinikka, Helsinki.
2. Guin, J. 1995. Practical contact dermatitis. A handbook for the practitioner, Mc Graw-Hill Inc: USA.
3. Haahtela, T. & Hannuksela, M. & Terho, E. O. 1993. Allergologia. Kustannus Oy Duodecim: Helsinki.
4. Havu, V. & Hannuksela, M. & Jansén, C. & Karvonen, J. & Reunala, T. 1995. Iho taudit. Kustannus Oy Duodecim: Helsinki.
5. Karjalainen, A. & Toikkanen J. 1997. Jauhoastmasta sementti-ihottumaan. Ammatti-ihotautivaarat eri ammateissa v. 1986-1991. Työterveyslaitos: Helsinki, painossa.
6. Mürer, A. & Poulsen, O. & Roed-Petersen, J. & Tüchsen, F. 1995. Skin problems among Danish dental technicians. Contact Dermatitis 33/1995:42-47.
7. Sarpila T. 1991. Polymeerien kemia ja terveysvaarat hammastekniikassa, Ham masteknikko 4/1991 :7-9.
8. Kemikaalien luokitus- ja merkintäohjeet. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös N:o 636 7.7.1994.
9. Haastattelu Estlander, T. 1997. Dos. Lkt. TTL, ammatti-ihotautipoliklinikka, Helsinki. 24.4.1997.