

Marianne Suuronen, Elina Peltola ja Johanna Snäll

Kasvoluiden murtumien ja hammasvammojen diagnostiikka

Kasvojen alueelle vammautunut potilas on yleinen päivystystapaus, jonka diagnostiikassa kliinistä tutkimusta tarkennetaan usein radiologisin kuvantamisin. Kuvantamistapa ja sen tyyppi valitaan epäillyn murtumatyyppin ja siihen mahdollisesti liittyvien pehmytkudosvammojen perusteella. Valintaan vaikuttavat myös potilaan ikä ja vammaenergia sekä epäillyt tai todetut muut vammat. Puutteellinen kliininen tai radiologinen tutkimus tai radiologisten löydösten virheellinen tulkinta voivat johtaa hoitoviiveeseen tai vakavienkin vammojen alidiagnostiikkaan. Järjestelmällinen kliininen traumatologinen tutkimus, vammojen radiologiseen arviointiin soveltuvimman kuvantamismenetelmän valinta ja potilaan muiden vammojen huomioiminen kuuluvat kasvoin vammautuneen potilaan arviointiin.

Kasvomurtumat nimetään yleensä luisen anatomian ja murtuvan luun perusteella. Otsaontelon (sinus frontale) ja otsaluun (os frontale) alueen murtumia kutsutaan yläkasvojen murtumiksi. Keskikasvojen murtumat ryhmitellään yläleuan (os maxillae), poskiluun (os zygomaticum), nenäluun (os nasale) ja suulaenluun (os palatinum) murtumiin. Luinen silmäkuoppa (orbita) muodostuu seitsemästä luusta ja murtuu tyypillisesti usean luun alueelta. Silmäkuopan murtumissa erotellaan muista silmäkuopan alueen murtumista silmäkuopan sysäysmurtumat (ns. blow-out tai blow-in murtuma), joissa silmäkuopan uloin luinen kehys on ehyt. Alaleuassa (os mandibulae) murtumien sijainti määritetään nivelaueen, hampaatoman ja hampaallisen luualueen perusteella.

Kallonpohjaan ulottuvat seulaaluun (os ethmoidale) ja siipiluun (os sphenoidale) murtumat sekä leukanivelenkuopan ja luisen korvakäytävän vammat ohimoluun (os temporale) alueella voidaan sisällyttää kasvomurtumiin (1,2).

Hammasvammat jaetaan yleisimmin käytetyn Andreasenin luokittelun mukaisesti kova- ja tukikudosvammoihin (3). Kovakudosvammoja ovat hampaan eriaisteiset kruunu- tai juurimurtumat tai näiden yhdistelmät. Komplisoituneet

hammasmurtumat ulottuvat hampaan ytimeen, jossa sijaitsevat hampaan hermot ja verisuonet. Hampaan tukikudosvammoilla eli hampaan kiinnityskudoksiin kohdistuvilla vammoilla tarkoitetaan hampaan eriaisteisia tärähdyksiä ja siirtymiä. Hammasharjanne (processus alveolaris) eli hampaan juuria ympäröivä luualue voi murtua hammasvammojen ohessa.

Kasvovammojen esiintyminen

Tyypilliset kasvomurtumia aiheuttavat vammamekanismit Suomessa ovat maan tasalla kaatuminen ja fyysinen väkivalta (4). Liikenneonnettomuudet, korkealta putoaminen ja urheilu- sekä liikuntatapaturmat ovat muita yleisiä murtumien syitä (4). Jopa yli puolet kasvomurtumapotilaista on päihtyneitä onnettomuushetkellä (5). Kasvomurtumiin liittyy usein myös hammasvammoja (6). Toisaalta hammasvammat ovat erittäin tavallisia itsenäisinä ilman muita vammoja. Niiden arvioidaan olevan viidenneksi yleisimpiä kaikkien sairauksien ja vammojen joukossa (7).

Kasvoluiden murtumia esiintyy kaiken ikäisillä potilailla. Diagnostiikan haasteet kuitenkin eroavat eri ikäryhmissä. Lapsipotilaan murtuma jää monesti havaitsematta terveydenhuol-

lon ammattilaisen ensiarviossa. Etenkin alaleuan- ja silmäkuopan murtumien diagnoosin on osoitettu viivästyvän lapsilla (8,9). Lapsilla kasvomurtumien pitkäaikaiset vaikutukset eroavat aikuisten vastaavista, sillä kasvojen luisten rakenteiden kasvu voi häiriintyä. Lasten erityispiirteet on huomioitava diagnostiikassa ja hoidossa. Iän myötä potilaiden kokonaisvaltainen tutkiminen korostuu suuren oheisvammamarkin vuoksi. Ikääntyneillä hoitolinjan valinta edellyttää huolellista harkintaa lisääntyneen leikkaushoidon komplikaatioriskin vuoksi (10,11).

Muut vammat

Kasvovamma voi viedä huomion muilta vammoilta, jotka ilman järjestelmällistä ja toistettua traumatologista tutkimusta voivat jäädä diagnosoimatta ja hoitamatta. Muiden kehon osien vammoja todetaan noin kolmanneksella kasvomurtumapotilaista (4). Yleisimmät kasvojen ulkopuoliset vammat ovat aiovamma, raajavamma, kallomurtuma, kaulan alueen vamma ja rintakehän vamma (4). Osa näistä hoitoakin edellyttävistä vammoista on oireettomia, joten ne havaitaan vain huolellisessa traumatologisessa tutkimuksessa. Toisaalta on todettu, että etenkin hampaiston alueen vammat jäävät helposti diagnosoimatta traumatutkimuksissa (12). Kasvojen alueen muiden vammojen kuten hammasvammojen tai silmävammojen tunnistaminen ja hoito sisältyvät kasvomurtumapotilaan kokonaishoitoon.

Kliininen tutkiminen

Huolellinen anamneesi, järjestelmällinen ja toistettu traumatologinen status ovat välttämättömiä vakavien oheisvammojen yleisyyden vuoksi (13). Kasvomurtumapotilaiden tutkiminen ja hoito noudattavat Advanced Trauma Life Support (ATLS) -linjauksia. Kasvojen inspektio- ja palpaatiolöydösten lisäksi myös muut kasvojen alueen oireet ja löydökset arvioidaan (**TAULUKKO**).

Vamman yhteydessä ilmenevä kolmoishermon hermottaman alueen tuntopoikkeama viittaa kasvomurtumaan. Hermo voi vaurioitua, jos murtuma ulottuu hermon kulkureitille.

Poskiluun ja silmäkuopan alueen murtumissa tuntopoikkeama on tyyppinen oire. Tunto muutosta esiintyy myös alaleuan hampaallisen alueen murtumapotilailla.

Silmäkuopan alueen murtumapotilailla voimakas silmän seudun turvotus, sidekalvonalainen verenvuoto (sugillaatio), kaksoiskuvat potilaan katsoessa molemmilla silmillä sekä silmän asennon tai sijainnin muutos ovat yleisiä löydöksiä. Silmän liikuttajalihaksen pinnetila tai kohonnut silmänpaine voivat aiheuttaa pahoinvointia ja hitaan sydämen sykkeen, joka johtuu niin kutsutusta okulkardiaalisesta heijasteesta. Nämä oireet voivat sekoittaa potilaan muihin oireisiin tai löydöksiin, jolloin silmäkuopan murtuman tunnistaminen oireiden taustalta voi olla vaikeaa. Murtumapotilaan erillisen silmävamman havaitseminen edellyttää useimmiten silmälääkärin yksityiskohtaista tutkimusta.

Keskikasvojen ja alaleuan murtumat voivat rajoittaa suun avausta, muuttaa hampaiden yhteen asettumista eli purentaa tai rajoittaa leukanivelen toimintaa.

Aivo-selkäydinneste- eli likvorivuotoa esiintyy osalla potilaista, joilla kasvomurtumat jatkuvat lukinkalvonontelon alueelle. Tällöin vuotoa voidaan havaita valuvan nenästä, korvasta, suusta tai vammahaavasta.

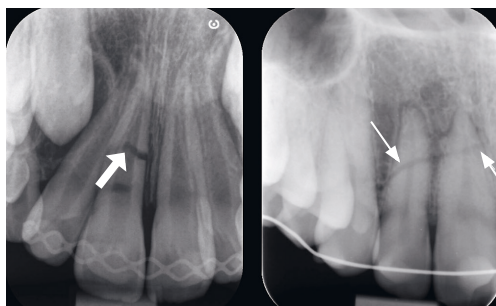
Lähetekuvantamisyksikköön

Kliininen kasvomurtumadiagnoosi vahvistetaan radiologisesti yksinkertaista nenämurtumaa lukuun ottamatta. Soveltuvimman kuvantamismenetelmän valinnalla voidaan parantaa kliinisiä tuloksia (14). Myös hammasvammoissa diagnostiikkaa tarkennetaan kuvantamisella, mutta hammasvammoissa kuvantamiset toteutetaan yleensä hammashoidon vastaanotoilla (15,16).

Potilaan kliiniset löydökset ohjaavat kuvantamismenetelmän valintaa (17). Lapsipotilaiden erityispiirteiden vuoksi kuvantamisesta on hyvä konsultoida matalalla kynnyksellä erikoissairaanhoidon kasvotraumatologia (18). Vammapotilaan kuvantamislähetteessä kuvataan potilaan ikä, vammamekanismi ja -energia sekä keskeiset kliiniset löydökset ja kivun tarkka sijainti (19). Huolellisesti laadittu lähete auttaa

TAULUKKO. Kasvovammapotilaan kliininen tutkimus

Kohde	Erityistä huomioitavaa potilaan oireissa ja löydöksissä	Kasvomurtumaan viittaava löydös
Inspektio	Kasvonpiirteiden epäsymmetria	Luisiin vammoihin liittyy usein kasvojen epäsymmetriaa ja epäluonnollisia piirteitä
	Turvotukset, mustelmat, sidekalvonalainen verenvuoto (sugillaatio)	Sidekalvonalainen verenvuoto, silmän sijainnin tai asennon muutos viittaavat silmäkuopan alueen murtumaan
	Haavojen sijainti, syvyys, repaleisuus ja vierasesineiden poissulku	Luualueelle ulottuvat pehmytkudosvammot ovat usein avomurtumia
Mimiikka	Kasvohermon (n. facialis) hermottamat toiminnot	Kasvomurtumaan liittyvä pehmytkudosvamma voi aiheuttaa kasvohermon vaurion
Sensoriikka	Kolmoishermon (n. trigeminuksen) hermotetun alueen tuntopoikkeamat	Tuntopuutos alaluomen, posken tai nenänpielen iholla, huulten alueella, hampaissa tai alaleuan alueella viittaa murtumaan
Palpaatio	Kasvoluut palpoidaan järjestelmällisesti iholta ja suun sisäpuolelta	Luisten rakenteiden joustaminen tai hetkuminen, kipu, krepitaatio viittaavat murtumaan Kynnykset tai epäjatkuvuudet erityisesti luusaumojen kohdalla ovat murtumaan viittaavia löydöksiä
	Yläleuan ja alaleuan stabiilius	Hampaallisen alueen erillinen liike viittaa murtumaan
	Alaleuan nivelseudun liikkeen palpaatiolöydös suunavauksessa ja alaleuan sivuliikkeissä	Erityisesti alaleuan nivelalueen ja poskiluun kaaren murtumisesta leukanivelseutu voi aristaa Murtumien lisäksi alaleuan muut nivelrakenteet voivat vaurioitua
Silmät	Pupillireaktiot, näkökyky, silmien liikkeet ja mahdolliset binokulaariset kaksoiskuvat kaikkiin katsesuuntiin	Välitöntä arviota edellyttävän retrobulbaarisen hematooman oireita ovat mm. voimakas silmän seudun kipu, turvotus, ptoosi, silmän ulospäin työntyminen eksoftalmus, valojäykkyä pupilli, näön heikkeminen ja silmänpaineen nousu. Silmän liikerajoitus ja kaksoiskuvaoire ovat tyypillisiä kasvomurtumapotilaan löydöksiä Kasvomurtumapotilailla on usein eriasteisia silmävammoja Aitiopaineoireyhtymä silmäkuopan alueella tai silmän liikuttajalihaksen pinnetila voivat aiheuttaa bradykardiaa tai pahoinvointia
Suu ja purenta	Purenta eli ylä- ja alahampaiden osuminen kohdakkain ja suun avautuminen (liikkeen laajuus ja deviaatio suun avauksessa)	Purentaan häiriöt liittyvät sekä alaleuan murtumiin että yläleuan murtumiin Poskiluun murtuma voi rajoittaa suun avausta.
	Hammasvammot, hammasharjanteen ja suun limakalvojen vammot	Kasvomurtumapotilailla on usein eriasteisia hammasvammoja, jotka edellyttävät jatkohoitoa
Nenä	Eturinostopia	Väliseinän hematooma evakuoidaan tarvittaessa Luuhun tai rustoon ulottuva haava tunnustetaan Aivo-selkäydinnestevuotoa esiintyy suurienergisissä onnettomuuksissa, ja kasvomurtumat ulottuvat kallonpohjaan
Korvat	Otoskopia	Alaleuan nivelalueelle kohdistuneeseen vammaan liittyy usein nivelkuopan murtuma ja korvakäytävän haavauma Kallomurtumiin voi liittyä hemotympanum ja verenvuoto korvakäytävästä Aivo-selkäydinnestevuotoa esiintyy suurienergisissä onnettomuuksissa, ja se liittyy kallomurtumiin



KUVA 1. Tavanomaisissa hammasröntgenkuvuissa päällekkäin projisoituminen voi vaikeuttaa trauma-diagnostiikkaa. Esimerkiksi vasemmanpuoleisessa hampaan periapikaalikuvassa on havaittavissa todellinen juurimurtuma ylätuhampaassa (paksu nuoli). Oikeanpuoleisessa kuvassa ylätuhampaiden juurten päälle projisoituu hammaslisäkkeen murtuma, vaikka hampaiden juurissa itsessään ei ole murtumaa (ohut nuoli). Tällaisissa tapauksissa erotusdiagnostiikka edellyttää yleensä kolmiulotteista kuvantamista, kuten hampaiston kartiokeilatietokonetomografiaa. Hampaiston traumakuvantamisen yhteydessä voidaan havaita sattumalöydöksenä myös hampaisiin liittyviä tulehdusmuutoksia.

kuvantamismenetelmän valinnassa ja tukee kuvantamislöydösten tulkinnassa.

Kuvantamismenetelmän valinta

Monileiketietokonetomografia (TT) on traumakuvantamisen kulmakivi. Se on laajalti saatavilla ja tarjoaa nopean sekä tarkan menetelmän vammojen arviointiin (20). Varjoainetehosteissa traumaprotokollan mukaisissa tutkimuksissa oheisvammoista ovat arvioitavissa muun muassa tylpät kaulasuonten vammat. Poikkeilekekuvantaminen on syrjäyttänyt natiiviröntgenkuvien käytön kasvomurtumadiagnostiikassa. TT, erityisesti ohutleikekuvaus, on parantanut kasvoluiden kolmiulotteisen muodon ja symmetrian arviointia sekä murtumien havaitsemista. Etenkin silmäkuopan alueen pehmytkudosvammojen radiologinen tarkastelu edellyttää pehmytkudosten erottelukykä, joka ohjaa kuvantamismenetelmän valintaa. Radiologi ohjeistaa vaativimmat leiketutkimukset, jotta kuvaus suoritetaan tilanteeseen parhaiten sopivalla ohjelmalla. Radiologin tulisi olla aktiivisesti osa traumatiimiä (17).

Vaikka TT on tarkka ja tehokas menetelmä, sillä on myös rajoituksia. Se ei ole magneetti-

kuvauksen veroinen pehmytkudosvammojen arvioinnissa ja altistaa potilaan ionisoivalle säteilylle, kuten myös kartiokeila-TT (KKTT). Sädealtistus on erityisesti huomioitava lasten ja nuorten toistuvissa kuvauksissa (21).

Kolmiulotteista tarkastelua edellyttävissä leuka- tai hammasvammoissa voidaan TT:n sijaan käyttää KKTT:tä, jonka on todettu soveltuvan kasvojen alueen kovakudosten vammojen arviointiin, joskaan pehmytkudoksia sillä ei voida arvioida. KKTT:lla on parempi paikkaerotuskyky eli resoluutio kuin tavanomaisella TT:llä, joten se sopii paremmin hammasvammojen arviointiin. Sillä on myös pienempi säderasitus TT:hen verrattuna. KKTT:n käyttö paljastaa enemmän murtumalöydöksiä verrattuna kliiniseen tutkimukseen ja tavanomaiseen hammasröntgenkuvaukseen (22).

Natiiviröntgenkuvien etuna on hyvä paikkaerotuskyky, jolloin pienet rakenteet ja muutokset voivat olla tarkemmin arvioitavissa. Leukaluiden ja hammasvammojen arvioinnissa yhdistetään usein eri kuvantamismenetelmiä. Alaleuan murtumissa TT:n herkkyyks diagnostiikassa on parempi kuin leukapanoraamatomografialla (PTG) (100 % vs 86 %) (23), mutta vähäisissä alaleuan ja hampaiston alueelle rajoituvissa vammoissa tavanomainen röntgenkuvaus yleensä riittää. PTG tai vammahampaaseen kohdennettu hammaskuva sopivat alaleuan ja hampaiston kovakudosvammojen arviointiin huolellisen kliinisen tutkimuksen tukena vähäisissä vammoissa ja etenkin lapsipotilailla.

Diagnostisena haasteena natiiviröntgenkuvuissa ovat rakenteiden päällekkäin projisoituminen ja PTG-kuvan osalta erityisesti erinäiset summaatiovarjot, jotka voivat peittää oleellisia löydöksiä (KUVA 1). PTG on erittäin altis asetteluvirheille, ja eräässä tutkimuksessa vain noin 11 % kuvista todettiin virheettömiksi (24). Tavanomaisten röntgenkuvien suurimpia etuja on niiden hyvin vähäinen sädealtistus.

Radiologisen kuvauksen toteutus ja tulkinta

Kuvantamisnopeudessa TT on ylivoimainen, sillä kuvaus kestää vain muutaman sekunnin. KKTT:n ja PTG:hen kuluu noin 20–40 se-

kuntia. Pidempi kuvausaika lisää liikeartefaktiriskiä, johon vaikuttaa myös traumapotilaan yleistila. Lisäksi potilaan asento voi rajoittaa kuvantamismenetelmän valintaa: TT tehdään makuuasennossa, mutta KKTT ja PTG edellyttävät yleensä istuma- tai seisoma-asentoa. Erityisesti jälkimmäisissä kuvausasento voi olla vaikea huonokuntoisille potilaille.

TT:n tulkintaa voidaan parantaa ikkunoinnilla eli kuvan kontrastia ja kirkkautta säätämällä, jolloin eri rakenteet, kuten luut ja pehmytkudokset, erottuvat paremmin (19). Ikkunointia voi hyödyntää myös KKTT:n ja tavanomaisten natiiviröntgenkuvien löydöksiä tulkittaessa. Murtumien tarkastelu TT:n kaksitasoleikkeistä antaa yksityiskohtaista tietoa luisista rakenteista, mutta kasvojen monimurtumien ja murtumakappaleiden siirtymisen hahmottaminen voi olla helpompaa 3D-reformaateista (25). Kuvantamisohjelmien 3D-työkaluista on apua erityisesti kasvojen kolmiulotteisen rakenteen tarkastelussa.

Parhaimmillaan radiologin lausunto tukee kliinistä työtä, jos akuuttien vammalöydösten lisäksi muut mahdolliset hoitoon tai toipumiseen vaikuttavat löydökset raportoidaan. Myös sattumalöydökset lausutaan (26). Laadukkaasti kuvan tulkinnan lisäksi sujuvaan hoitoon kuuluu kommunikoida löydökset klinikalle (27). Kliinistä tutkimusta ja potilaan hoitoa voisivat tukea järjestelmälliset lausunnot, joissa myös oleelliset negatiiviset löydökset raportoitaisiin.

Kasvomurtumien radiologisia erityispiirteitä

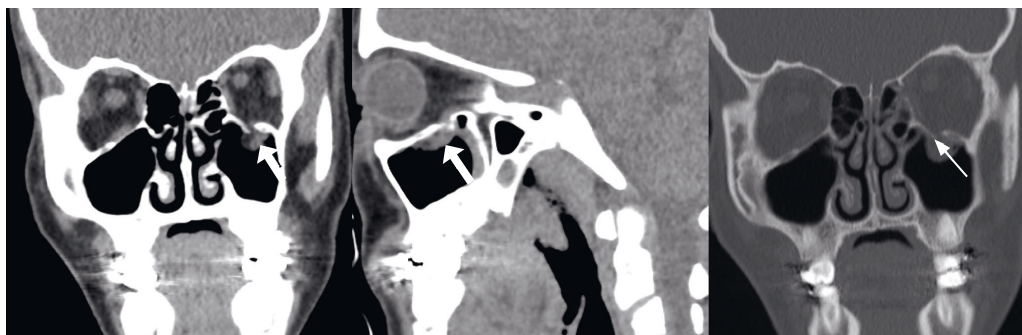
TT:stä arvioidaan kasvoluiden puolieroja sekä luisten rakenteiden kolmiulotteista muotoa. Lisäksi kuvista on aiheellista tarkastella kuvausalueen muita rakenteita, sillä kasvojen kuvantamisen yhteydessä voidaan havaita muita vammoja kuten kaularangan sekä kallon luun murtumia (28). Epäsuorana vihjeenä pään ja kaulan alueen murtumista ovat ilmakuplat pehmytkudoksissa ja kallonsisäinen ilma (29,30). Hyvänä vihjeenä kasvomurtumasta toimivat nestevaakapinnat sivuonteloissa, vaikkakaan löydös ei ole spesifinen (31). TT:ssä kallon rakenteissa havaittavat löydökset, kuten varjostu-

Ydinasiat

- » Kasvoluiden murtumat ja hammasvammat muodostavat joukon erilaisia murtumaryhmiä, joissa on toisiinsa nähden hyvin erilaisia piirteitä.
- » Kasvojen kovakudosvammojen diagnostiikka perustuu kliiniseen ja radiologiseen tutkimukseen.
- » Päivystyspotilaan laadukkaaseen hoitoon kuuluvat järjestelmällinen kliininen tutkiminen ja kohdennettu kuvantaminen vammalöydöksiin soveltuvimmalla kuvantamismenetelmällä sekä vammalöydösten hoidon kiireellisyyden tunnistaminen.

nut korvalokerosto, nestetäyteinen korvakäytävä tai välikorvan verenpurkauma voivat viitata murtumaan. Ohimoluualueen murtumissa mahdolliset kuuloon vaikuttavat vammat, kuten kuuloluuketjun luksaatio, on syytä sulkea pois (32). Murtumien lisäksi kasvovammapotilaiden kuvantamisissa voidaan havaita muita kliinisesti merkittäviä löydöksiä. Hengitystiet voivat ahtautua irronneiden hampaiden, luukappaleiden, verenvuodon, turvotuksen tai viirasineiden vuoksi. TT auttaa näiden havaitsemisessa (33).

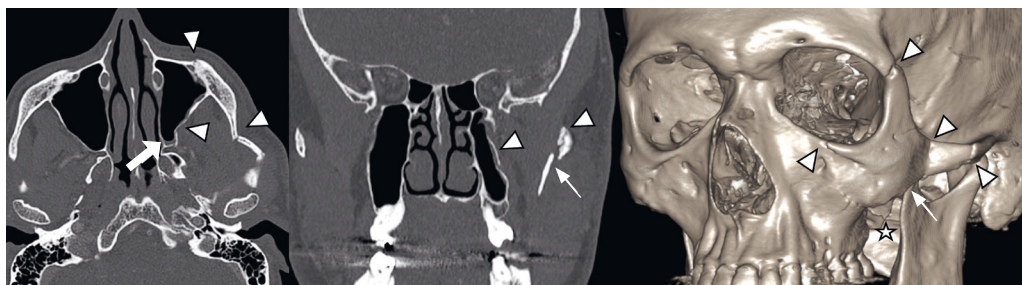
Silmien alue. Pehmytkudoserottelukykä ja pehmytkudosikkunointia tarvitaan etenkin silmäkuopan vammoissa. Silmän liikuttajalihasten ja muun pehmytkudoksen turvotus, silmämunan eheys ja sen sijainnin tai asennon muutokset ovat kliinisesti merkittäviä löydöksiä. Joissain tapauksissa silmän rakenteiden vamma, kuten mykiön siirtyminen, on havaittavissa TT:ssä. Pehmytkudoksen työntyminen murtuma-alueelle ja radiologinen arvio mahdollisesta pehmytkudoksen pinnetilasta (hakauma) ovat kliinisesti tärkeitä havaintoja (**KUVA 2**) (34). Murtuneen silmäkuopan seinämän väliin loukkuun jäänyt pehmytkudos vapautetaan kirurgisesti päivystysleikkauksessa. Silmäkuopan alueen verenvuoto voi johtaa silmäkuopan aitiopaineoireyhtymään. Kasvovamman vammautuneella potilaalla silmämunan takainen vuoto eli



KUVA 2. Potilas sai voimakkaan tylpän iskun vasempaan silmäänsä. Kliinisenä oireena olivat kaksoiskuvat ja silmän liikerajoitus erityisesti ylöspäin. Tietokonetomografiassa todettiin sysäysmurtuma vasemman silmäkuopan pohjan alueella (ohut nuoli). Pehmytkudosikkunoinnilla havaitaan, että alasuora silmälihas on painunut murtumarakoon (paksu nuoli). Pinteessä ja puristuksessa oleva pehmytkudos vapautettiin murtuma-alueelta päivystysleikkauksessa.



KUVA 3. Silmäkuopan murtumiin (paksu nuoli) voi liittyä silmäkuopan alueen verenvuoto. Pehmytkudosikkunoissa silmämunan takainen verenvuoto (retrobulbaarihematooma) (nuolenpää) lisää painetta pehmytkudoksessa. Paineen vaikutuksesta silmämuna työntyy eteenpäin ja näköhermon pingottuminen voidaan tunnistaa silmämunan ja näköhermon telttamaisesta muodosta (tenting sign) (ohut nuoli). Vammapuolen pehmytkudoksessa voidaan nähdä turvotusta ja verenpurkaumaa (tähti).

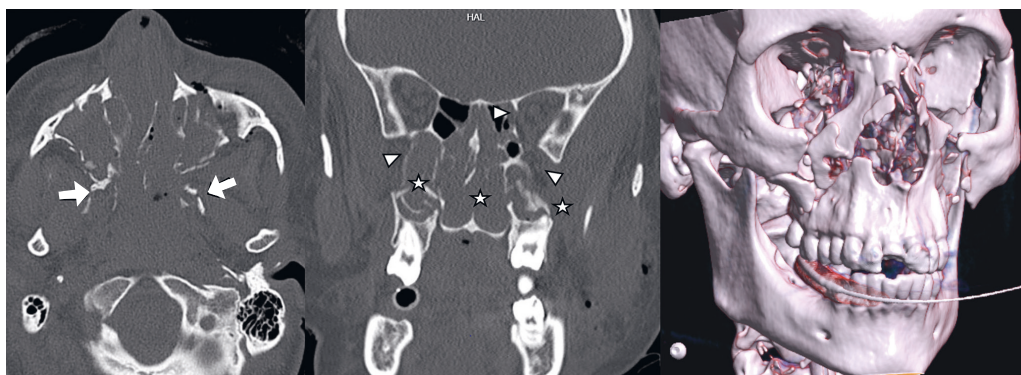


KUVA 4. Kaatumistapaturma. Vasemmalla zygomablokkimurtuma (nuolenpää), jossa sekä poskiluun kaareissa että poskiontelon takaseinämässä painumaa ja lievää kiertymää. Alaleuan lihasliisäke (processus coronoideus) on kontaktissa kaaren murtumaan, jolloin alaleuan liikkeet voivat olla rajoittuneet. Lisäksi siipiluun siivekkeessä nähdään murtuma (tähti). Poskiontelot ovat ilmastoituneet, mutta vasemmalla on vähäinen nestevaakapinta ontelon pohjalla (nuoli). Purennan muutoksen, keskikasvojen epäsymmetrian sekä poskikaaren painuman vuoksi murtumahoidoksi valikoitui leikkaus, ja alkuperäiset luustoasennot palautettiin. 3D-kuvat auttavat hahmottamaan epäsymmetriaa ja murtumakokonaisuutta. Kliinistä työtä helpottava 3D-reformaatti voisikin kuulua kasvomurtumissa radiologiseen kokonaisuuteen ilman erillistä pyyntöä.

retrobulbaarihematooma edellyttää välitöntä kliinistä arviota (**KUVA 3**).

Le Fort -murtumat. Kasvomurtumat ulottuvat tavallisesti usean luun alueelle. Esimerkiksi poskiluun murtumissa erotetaan erillinen

poskiluun kaaren murtuma yleisemmästä koko poskiluun alueelle ulottuvasta murtumasta, jossa poskiluun murtuu usein sauma-alueiltaan ja ulottuu otsaluun ja yläleukaluun saumoihin (**KUVA 4**). Keskikasvojen tyyppimurtumia ja



KUVA 5. Potilaan keskikasvot vammautuivat auto-onnettomuudessa. Luuikkunoinnilla nähdään tietokonetomografiassa laajat pirstaleiset keskikasvomurtumat, molemminpuoliset Le Fort I (tähti) ja II (nuolenpää) -murtumat. Siipiluun siivekkeet (lamina pterygoidea) murtuvat lähes aina Le Fort I ja II -murtumien yhteydessä (paksut nuolet). Poskiontelot ovat veren täyttämät ja kuvassa varjostuneet kokonaan. Pehmytkudoksissa on runsasta turvotusta ja ilmakuplia. Murtumakokonaisuus on monimurtumissa usein helpompi hahmottaa 3D-kuvista kuin leikekuvista.

niiden horisontaalitasoja kuvataan niin sanotun Le Fort -luokituksen perusteella (**KUVA 5**) (35). Le Fort -murtumat esiintyvät sekä tois- tai molemminpuolisina, symmetrisinä tai epäsymmetrisinä, ja ne ovat usein yhdistelmiä eri Le Fort -luokista tai esiintyvät muiden murtumatyyppien kanssa. Potilaan yläleuka tai keskikasvojen alue voi olla tällöin irronnut muusta kallon- ja kasvojen alueesta, ja kliinisesti murtunut alue voi joustaa tai liikkua. Nenäluun, luisen silmäkuopan ja seualuun yhdistelmä-murtumia kutsutaan naso-orbito-etmoidaalialueen (NOE) murtumiksi. Siipiluun siivekkeiden (lamina pterygoidea) murtumat viittaavat tyypillisesti Le Fort -murtumiin, mutta vastaava murtuma voidaan todeta myös esimerkiksi alaleuan tai poskiluun murtuman yhteydessä (36).

Alaleuassa monimurtumat ovat yleisiä (**KUVA 6**) (37). Alaleuan ja erityisesti alaleuan nivelnastan murtuman yhteydessä voi esiintyä kallonpohjan tai luisen korvakäytävän etuseinämän murtumia (2). Radiologisessa arvioinnissa onkin aktiivisesti haettava vastinmurtumaa ja kiinnitettävä huomio myös nivelalueen löydöksiin.

Hampaat. Traumapotilailla hampaiston vammalöydökset ovat aliraportoituja (12). Hammasvammojen yhteydessä hampaan kappaleita tai vierasesineitä voi joutua hengitysteihin tai painautua vammatapahtuman yhteydessä kasvojen alueen pehmytkudoksiin kuten huuliin. Pehmytkudoksiin joutuneiden

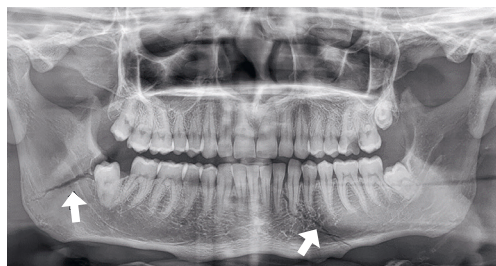
hampaankappaleiden tai vierasesineiden radiologinen havaitseminen ja raportointi johdattaa klinikon puhdistamaan pehmytkudokset.

Tekoälyn käyttö radiologisessa diagnostiikassa

Tekoälypohjaisia menetelmiä on kehitteillä kasvomurtumien diagnostiikan, eri kuvantamismenetelmien ja anatomisten lokalisaatioiden osalta (38). Näiden sovellusten avulla voidaan parantaa diagnostiikan tarkkuutta ja nopeutta, ja siten saavuttaa parempia hoitotuloksia (38). Menetelmien kehitys ja tekoälyn ulottuvuudet muuttavat varmasti kasvomurtumien diagnostiikkaa, mutta toistaiseksi niiden käyttö ei ole vakiintunutta potilastyössä.

Hoito ja 3D-suunnittelu kirurgiassa

Hyväasentoinen kasvomurtuma saattaa aiheuttaa voimakkaat kliiniset oireet ja edellyttää välitöntä päivystysleikkausta, mutta kasvojen monimurtumiakin voidaan hoitaa leikkauksesta. Hoitolinjan valinta edellyttää perehtyneisyyttä kasvomurtumien hoitoon, jossa tavoitteena on anatomian ja toiminnan palauttaminen. Nykyisin TT-metodein voidaan suunnitella ja toteuttaa yksilöllisiä leikkauksia. Suomessa suu- ja leukakirurgian alalla on kehitetty viime vuosina erilaisia potilaskohtaisia implantteja kirurgiseen hoitoon hyvällä menestyksellä (39). Myös



KUVA 6. Alaleuan hevosenkenkämäinen muoto altistaa luun murtumiselle monesta kohdasta. Tyypillisesti alaleuassa murtuma syntyy iskukohdan lisäksi vastakaiselle puolelle (ns. vastinmurtuma). Kuvassa näkyy murtuma hieman leuankärjestä vasemmalle, ja sen vastinmurtuma sijaitsee oikealla leukakulman alueella (paksut nuolet), jossa leuan rakennetta heikentää osittain puhjennut alaviisaudenhammas.

kasvomurtumien leikkauksenaikainen TT vähentää uusintaleikkausten tarvetta (40). Tutkimusnäyttöön perustuva yksilöllinen, potilaan elämänlaatua huomioiva hoito sekä kasvotraumatologisten hoitoprosessien kehittäminen ovat edellytyksiä laadukkaalle hoidolle.

MARIANNE SUURONEN, HLL, suurradiologian erikoishammaslääkäri
HUS Diagnostiikkakeskus, Kuvantaminen

ELINA PELTOLA, LT, HLL, radiologian erikoislääkäri, suurradiologian erikoishammaslääkäri
HUS Diagnostiikkakeskus, Kuvantaminen

JOHANNA SNÄLL, apulaisprofessori, LKT, suu- ja leukakirurgian erikoislääkäri, suu- ja leukakirurgian erikoishammaslääkäri, osastonylilääkäri
Helsingin yliopisto, suu ja leukasairauksien osasto
HUS, suu- ja leukasairauksien linja

Hammasvammat voivat heikentää potilaan elämänlaatua, ja niiden hoito voi kestää pitkään sekä olla kustannuksiltaan huomattavaa. Niinpä niiden huolellinen diagnosointi ja dokumentointi ovat potilaalle tärkeitä – paitsi hoidon, myös vakuutusoikeudellisten näkökulmien kannalta.

Lopuksi

Kasvomurtumien tunnistaminen edellyttää klinikon valppautta, ja toisaalta kasvoihin vammautuneilla potilailla on usein vakaviakin muita vammoja. Siksi kasvomurtumapotilaiden diagnostiikassa edetään järjestelmällisesti ja kliininen traumatologinen arvio toistetaan. Kuvantamislöydösten tulkinnassa on tunnistettava hoitoa edellyttävät löydökset. Välitöntä tai kiireellistä arviota vaativien vammojen havaitseminen päivystyskuvantamisella on ratkaisevaa kasvomurtumien komplikaatioiden ehkäisemiseksi. ■

TEEMAN TOIMITTAJAT

Mari Nummela ja Helka Parviainen

SIDONNAISUUDET

Marianne Suuronen: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Suomen Hammaslääkärisseura Apollonia, Suomen Radiologiyhdistys)

Elina Peltola: Ei sidonnaisuuksia

Johanna Snäll: Apuraha (Opetushallitus, Helsingin yliopistollinen sairaala), luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Suomen suu- ja leukakirurgiyhdistys), luottamustoimet (Suomen leuka- ja kasvokirurgiyhdistyksen puheenjohtaja, Suomen kirurgiyhdistyksen hallituksen jäsen 2020–2023), muut sidonnaisuudet (AO Program for Education and Excellence in Research (AO PEER): kouluttaja)

KIRJALLISUUTTA

- Bredell M, Grätz K. Craniofacial trauma. Kirjassa: Oestern H-J, Trentz OL, Uranues S, toim. Head, thoracic, abdominal, and vascular injuries; trauma surgery I. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2011, s. 153–221.
- Villafort R, Martins G, Daruge R, ym. Assessment of condylar fractures associated with mandibular fossa and/or tympanic plate fractures. Br J Oral Maxillofac Surg 2022;60:1196–201.
- Petti S, Andreasen J, Glendor U, ym. NAOD – the new traumatic dental injury classification of the World Health Organization. Dent Traumatol 2022;38:170–4.
- Kokko L, Puolakkainen T, Suominen A, ym. Are the elderly with maxillofacial injuries at increased risk of associated injuries? J Oral Maxillofac Surg 2022;80:1354–60.
- Hirvikangas R, Bertell J, Marttila E, ym. Patient injury-related alcohol use-underestimated in patients with facial fractures? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2020;130:236–40.
- Thorén H, Numminen L, Snäll J, ym. Occurrence and types of dental injuries among patients with maxillofacial fractures. Int J Oral Maxillofac Surg 2010;39:774–8.
- Petti S, Glendor U, Andersson L, ym. World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis – one billion living people have had traumatic dental injuries. Dent Traumatol 2018;34:71–86.
- Kannari L, Marttila E, Toivari M, ym. Paediatric mandibular fracture-a diagnostic challenge? Int J Oral Maxillofac Surg 2020;49:1439–44.
- Nikunen M, Nikkilä R, Snäll J. Orbital blowout fractures: manifestations and missed diagnoses in 207 surgically treated patients. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2024;29:e598–605.
- Kannari L, Marttila E, Oksa M, ym. Non-surgical site-related complications in mandibular fracture surgery - a problem of elderly patients? J Oral Maxillofac Surg 2024;82:47–55.
- Rajantie H, Nikunen M, Raj R, ym. Ageing increases risk of lower eyelid malposition after primary orbital fracture reconstruction. Br J Oral Maxillofac Surg 2022;60:1391–6.
- Meyer H, Schramm D, Bach A, ym. Dental trauma on whole body trauma CT – an underreported finding. Eur J Trauma Emerg Surg 2022;48:1055–60.

13. Toivari M, Sandelin T, Saloniemi M, ym. Kasvomurtumapotilaan oheisvammat: yleisiä vain suurienergiaisissa vammoissa? *Duodecim* 2020;136:783–9.
14. Winegar B, Murillo H, Tantiwongkosi B, ym. Spectrum of critical imaging findings in complex facial skeletal trauma. *Radiographics* 2013;33:3–19.
15. Alimohammadi R. Imaging of dentoalveolar and jaw trauma. *Radiol Clin North Am* 2018;56:105–24.
16. Myers G. Evaluation and diagnosis of the traumatized dentition. *Dent Traumatol* 2019;35:302–8.
17. Linsenmaier U, Krötz M, Häuser H, ym. Whole-body computed tomography in polytrauma: techniques and management. *Eur Radiol* 2002;12:1728–40.
18. Thorén H, Snäll J. Lasten ja nuorten kasvomurtumat on tunnistettava viiveettä. *Suom Lääkäril* 2025;80:524–8.
19. Syväranta S, Vuorinen A-M, Tokola A. Radiologisen kuvantamisen perusteet. *Duodecim* 2021;137:969–76.
20. Bernstein M. Imaging maxillofacial trauma. Kirjassa: Harris JH Jr, Pope TL Jr, toim. Harris & Harris' radiology of emergency medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2013, s. 153–221.
21. Blanco Sequeiros R. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Kirjassa: Blanco Sequeiros R, Koskinen S, Aronen H, ym. toim. Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2017, s. 1–52.
22. Kaeppeler G, Cornelius C-P, Ehrenfeld M, ym. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;116:98–104.
23. Wilson I, Lokeh A, Benjamin C, ym. Prospective comparison of panoramic tomography (zonography) and helical computed tomography in the diagnosis and operative management of mandibular fractures. *Plast Reconstr Surg* 2001;107:1369–75.
24. Dhillon M, Raju S, Verma S, ym. Positioning errors and quality assessment in panoramic radiography. *Imaging Sci Dent* 2012;42:207–12.
25. Geijer M, El-Khoury G. MDCT in the evaluation of skeletal trauma: principles, protocols, and clinical applications. *Emerg Radiol* 2006;13:7–18.
26. Sohns J, Staab W, Sohns C, ym. Current perspective of multidetector computed tomography (MDCT) in patients after midface and craniofacial trauma. *Clin Imaging* 2013;37:728–33.
27. Ludi E, Rohatgi S, Zygmunt M, ym. Do radiologists and surgeons speak the same language? A retrospective review of facial trauma. *AJR Am J Roentgenol* 2016;207:1070–6.
28. Patel R, Reid R, Poon C, ym. Multidetector computed tomography of maxillofacial fractures: the key to high-impact radiological reporting. *Semin Ultrasound CT MR* 2012;33:410–7.
29. Gontarz M, Bargiel J, Gąsiorowski K, ym. "Air sign" in misdiagnosed mandibular fractures based on CT and CBCT evaluation. *Diagnostics (Basel)* 2024;14:362.
30. Steudel W, Hacker H. Prognosis, incidence and management of acute traumatic intracranial pneumocephalus. A retrospective analysis of 49 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 1986;80:93–9.
31. Peltola E, Koivikko M, Koskinen S. The spectrum of facial fractures in motor vehicle accidents: an MDCT study of 374 patients. *Emerg Radiol* 2014;21:165–71.
32. Thorén H, Mäyränpää M, Mäkitie A, ym. Otologic injuries are frequent in pediatric patients with temporal bone fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 2023;51:24–30.
33. Bagga B, Kumar A, Chahal A, ym. Traumatic airway injuries: role of imaging. *Curr Probl Diagn Radiol* 2020;49:48–53.
34. Markiewicz M, Gelesko S, Bell R, ym. Zygoma reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2013;25:167–201.
35. Andersson L. Trauma. Kirjassa: Pogrel MA, Kahnberg K-E, Andersson L, toim. Essentials of oral and maxillofacial surgery. Somerset: Wiley-Blackwell 2014, s. 253–94.
36. Truong A, O'Brien D, Strong E, ym. Lateral pterygoid plate fractures associated with mandible fractures. *JAMA Facial Plast Surg* 2014;16:437–9.
37. Hagan E, Huelke D. An analysis of 319 case reports of mandibular fractures. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv* 1961;19:93–104.
38. Pham T, Holmes S, Coulthard P, ym. A review on artificial intelligence for the diagnosis of fractures in facial trauma imaging. *Front Artif Intell* 2024;6:1278529.
39. Kärkkäinen M, Wilkman T, Mesimäki K, ym. Primary reconstruction of orbital fractures using patient-specific titanium milled implants: the Helsinki protocol. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2018;56:791–6.
40. Liu Y, Enin K, Sciegienka S, ym. Intraoperative computed tomography use in orbital fracture repair: a systematic review and meta-analysis. *Facial Plast Surg Aesthet Med* 2023;25:548–55.