

<https://helda.helsinki.fi>

Kasvomurtumapotilaan oheisvammat : yleisiä vain suurienergiAISissa vammoissa?

Toivari, Miika

2020

Toivari , M , Sandelin , T , Saloniemi , M & Snäll , J 2020 , ' Kasvomurtumapotilaan oheisvammat : yleisiä vain suurienergiAISissa vammoissa? ' , Duodecim , Vuosikerta. 136 , Nro 7 , Sivut 783-789 . < <https://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo15499.pdf> >

<http://hdl.handle.net/10138/329534>

publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

Miika Toivari, Tessa Sandelin, Mikko Saloniemi ja Johanna Snäll

Kasvomurtumapotilaan oheisvammat: yleisiä vain suurienergiasissa vammoissa?

Kasvomurtumapotilaista jopa 35 %:lla todetaan yksi tai useampi kehon muun osan vamma. Oheisvammat liittyvät usein suurienergiasiin onnettomuuksiin, mutta niitä todetaan myös muiden vammamekanismien seurauksena erityisesti kaatuneilla iäkkäillä potilailla. Yleisimpiä kasvomurtuman oheisvammoja ovat erityyppiset raajamurtumat ja aivovammat. Aivovammojen osuus ikääntyneiden keskikasvomurtumissa on suuri. Kaularankavammoja todetaan erityisesti ikääntyneillä potilailla ja suurienergiasien vammojen yhteydessä. Tylpät kaulasuonivammat liittyvät kasvojen monimurtumiin sekä kasvomurtumiin, joissa vamman on aiheuttanut pään ja kaularangan äkillinen kierto liike. Kasvomurtuma viittaa pään ja kaulan alueelle kohdistuneeseen merkittävään vammaenergiaan, jonka aiheuttamat muut vammat on suljettava pois systemaattisesti. Kasvomurtumapotilaan tutkimus ja jatko hoito edellyttävät perusterveydenhuollon ja päivystävien tahojen tiivistä konsultaatioyhteyttä alueelliseen kasvo traumatologiaan yksikköön.

Vuonna 2012 Suomessa hoidettiin Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) ylläpitämän hoitoilmoitusjärjestelmän (HILMO) mukaan 4418 potilasta, joiden päädiagnoosi oli kasvoluiden murtuma (1). Kasvomurtumien vuosittainen ilmaantuvuus on kuitenkin todennäköisesti suurempi, sillä suurella osalla kasvomurtuman saaneista todetaan kehon muiden osien vammoja. Ne voivat peittää alleen sivudiagnostisen kasvomurtuman, jonka ilmoittaminen hoitoilmoitukseen perustuvissa rekistereissä ei ole lakisääteisesti pakollista.

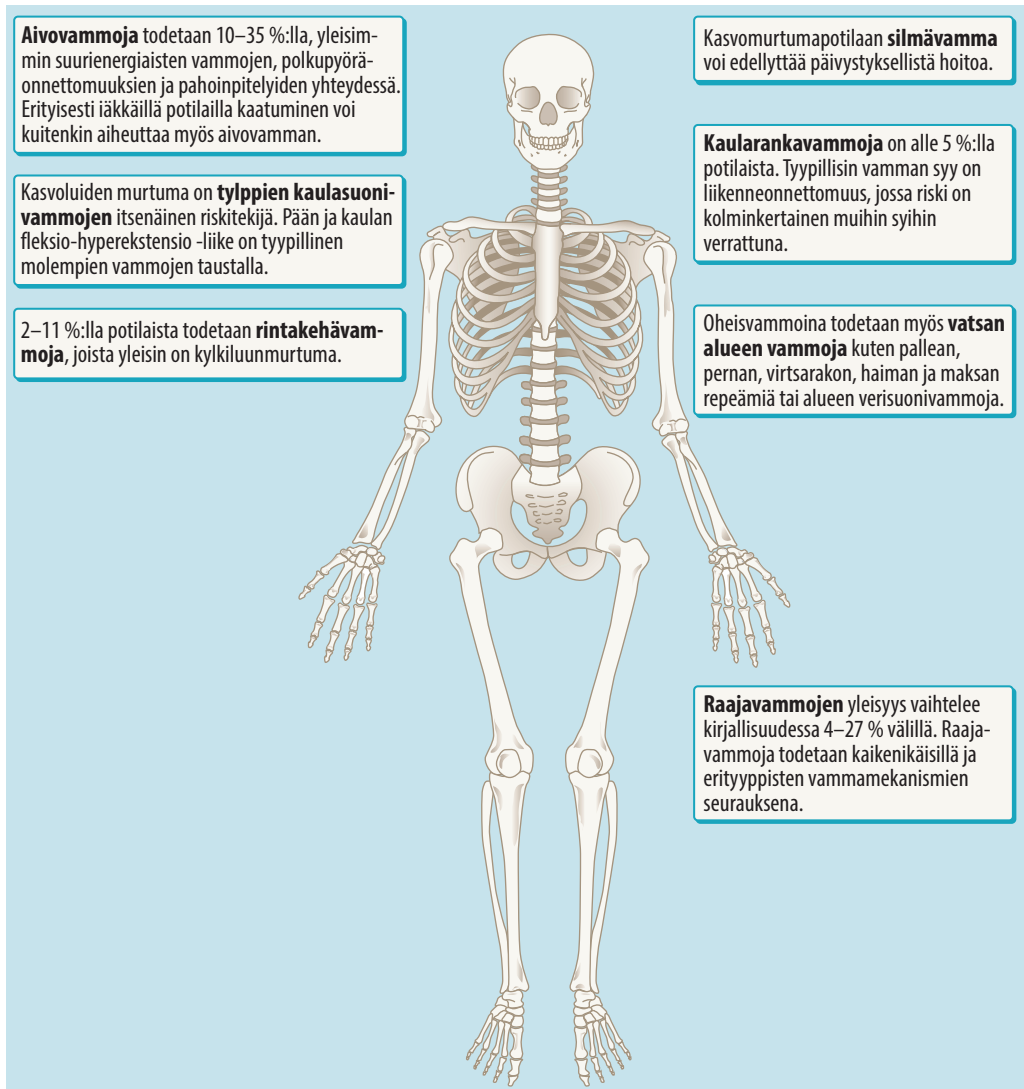
Kasvomurtuman oheisvammalla (concomitant injury) tarkoitetaan kasvojen ulkopuolista vammaa, joka syntyy kasvomurtumaan johtaneen tapaturman yhteydessä (KUVA 1). Liitännäisvammalla puolestaan tarkoitetaan kasvomurtuman yhteydessä syntyneitä kasvojen alueen muita vammoja kuten hammas-, silmä- ja korvavammoja, ja ne sisältävät myös kasvojen alueen merkittävät ruhjeet tai haavaumat.

Kasvomurtumia ja niiden oheisvammoja syntyy erityyppisillä mekanismeilla ja hyvin vaihtelevalla vammaenergialla. Suurienergiasien vammojen diagnostiikka on keskitetty laajan ympärivuorokautisen päivystyksen saira-

loihin. Näiden päivystyspisteiden ja yliopistosairaaloitten välillä tarvitaan tiivistä yhteistyötä kasvomurtumapotilaiden moniammatillisen tutkimisen ja hoidon toteutumiseksi. Kasvojen monimurtumahoidon keskittäminen kasvo traumatologeille viiteen yliopistosairaalaan takaa potilasryhmän hoidossa välttämättömän erikoisalakohtaisen osaamisen kasvomurtuman sekä myös oheisvammojen osalta. Lievempien vammojen hoito puolestaan alkaa usein ympärivuorokautisessa yhteispäivystyspisteessä, jolloin kasvojen alueen murtuma voi olla ainoa ensivaiheen tutkimuslöydös. Nostamme tässä katsauksessa esiin oleellimmat oheisvammat, joita päivystävän lääkärin tulisi osata epäillä ja tutkia kasvoihin vammautuneelta potilaalta.

Oheisvammojen yleisyys ja vammaenergia

Kasvomurtumapotilaan oheisvammojen yleisyys vaihtelee 18–25 %:n välillä julkaisuissa, joissa lievempiä vammoja kuten aivotärähdyksiä tai kasvojen ulkopuolisten kehonosien pehmytkudosten ruhjeita ei ole luokiteltu oheisvammaksi (2,3). Mikäli tämän tyyppi-



KUVA 1. Kasvomurtumapotilaan oheisvammat.

set lievemmat vammat sisällytetään mukaan, esiintyvyys suurenee 35 %:iin kaikenikäisten potilaiden joukossa (4). Yli 65-vuotiaiden potilaiden kasvomurtumiin liittyy oheisvammoja 40–48 %:ssa tapauksista (5–8).

Suurimmillaan oheisvammojen esiintyvyys on suurienergiaisissa kasvovammoissa, kuten liikenneonnettomuuksien aiheuttamissa (69–99 %) sekä kasvojen kaikki kolmannekset kattavissa (panfacial) murtumissa (53 %) (2,9,10). Ikääntyneistä kasvomurtumapotilaista merkittävä osa saa kasvomurtumansa kuitenkin pienienergiaisena pidetyn tasamaalla kaatumisen seurauksena (56–87 %) (6,11).

Näistä potilaista jopa yli neljäsosalla todetaan oheisvammoja (8). Vaikka vammaenergia on yksi hoitoa ja hoitopaikkaa ohjaava tekijä, ikääntyneiden potilaiden kasvomurtumat ovat täten erityisryhmässä kasvojen ulkopuolisten vammojen suhteen.

Aivovammat

Aivovammat ovat kasvomurtumapotilaiden oheisvammoista yleisimpiä. Noin 10 %:lla kaikenikäisistä kasvomurtumapotilaista todetaan aivovamma (2,12). Esiintyvyys suurenee vähintään 65 vuotta täyttäneiden potilaiden

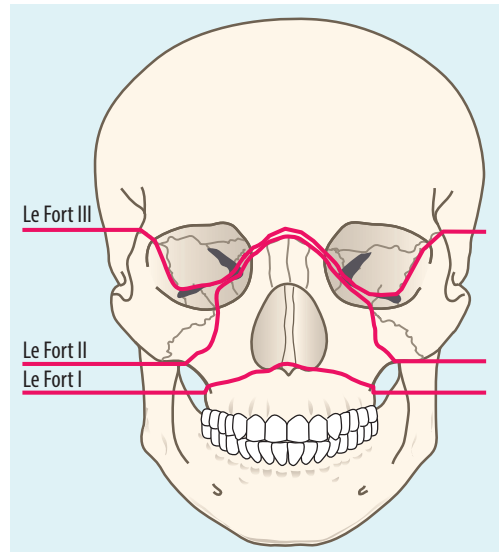
joukossa 18–35 %:n välille (8,7). Tyypillisimpiä ovat kontuusiovammat ja vuodot kovakalvon-, lukinkalvonlaiseen tai epiduraalitalaan (2,7,8,12,13).

Aivovamman vammaenergia. Liikenneonnettomuudet ja pahoinpitelyt ovat yleisin syy kasvomurtuman yhteydessä syntyneeseen aivovammaan (29–73 %) (2,14). Erityisesti iäkkäiden kohdalla jopa 26 % näistä syntyy kaatumisen seurauksena (14,15). Aivovamma näyttää liittyvän odotettua useammin myös pienenergiisiin vammoihin, kuten Bellamyn ym. 2 103 potilaan aineisto osoittaa (13). Tylpän iskun aiheuttaman kasvomurtuman yhteydessä 8 %:lla potilaista voitiin osoittaa piilevä aivovamma huolimatta heidän luokituksestaan pienen aivovamman riskin piiriin kuuluviksi (Canadian CT Head Rule -kriteeristö).

Kasvomurtuman sijainnilla ja tyypillä on useissa tutkimuksissa todettu selvä yhteys aivovamman riskiin. Aivovamman riski on suurimmillaan erityisesti suurienergiaisissa kasvojen yläkolmanneksen murtumissa, joissa riski oli jopa kuusinkertainen ja Le Fort II–III -tason murtumissa noin 2,5-kertainen (13). Myös keskikasvojen isoiloitujen (silmäkuoppa, yläleuka- sekä poski- että nenäluu) pienenergiAISINA pidettyjen murtumien kohdalla on todettu Le Fort -murtumia (KUVA 2) vastaava yli kaksinkertainen aivovamman riski alaleukamurtumiin verrattuna (12). Tämän lisäksi aivovammojen osuus poskiluun murtuman saaneilla potilailla on suurimmillaan vaihdellut välillä 61–67 % (16,17). Poskiluun murtumien osalta hiljattain julkaistu suomalaistutkimus osoitti, että geriatrisella potilaalla oli lähes kuusinkertainen riski saada aivovamma nuoreen (20–30-vuotiaat) potilaaseen verrattuna (18).

Raajojen, kaulan ja rintakehän vammat sekä muut vammat

Raajavammat. Kasvomurtumapotilailla todettujen raajavammojen yleisyys vaihtelee suuresti (3,9–27 %) (2,3,7,18). Aiemmassa suomalaisaineistossa raajavammoja esiintyi eniten poskiluun murtumien yhteydessä (37 %) (2). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa isoiloituissa poskiluun murtumissa raajavammat



KUVA 2. Keskikasvot voivat murtua useista kohdista. Keskikasvojen monimurtumat voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan murtumalinjan tason mukaisesti (Le Fort I–III). Käytännössä nämä monimurtumat ovat kuitenkin useimmiten yhdistelmiä eri tasoissa kulkevista murtumalinjoista.

olivat selvästi yleisempiä geriatrisilla kasvomurtumapotilailla (20 %) nuoriin aikuisiin verrattuna (13,2 %) (18). Erityisesti vanhusten osalta kaatumiset selittävät raajamurtumien suurta osuutta.

Kaularankavammat ovat heterogeeninen joukko erilaisia murtumia ja pehmytkudosvammoja. Ne luokitellaan vammatason (C0-2, C3-7), -mekanismin (ekstensio–fleksio, rotaatio, kompressio, distraktio) ja murtuman morfologian mukaan. Kaularankavammojen vuosittainen ilmaantuvuus kaikkien traumapotilaiden osalta Pohjoismaissa on 9–12/100 000 asukasta (19).

Kaularankavammoja todetaan 0,5–4 %:lla kasvomurtumapotilaista (2,3,20,21). Kaularankavamman tunnistettuja riskitekijöitä ovat kasvomurtuman sijoittuminen kondyyli-ramusalueelle, alaleukamurtuman yhteydessä todettu rintakehän vamma sekä kasvomurtuman yhteydessä todettu aivovamma (20,21).

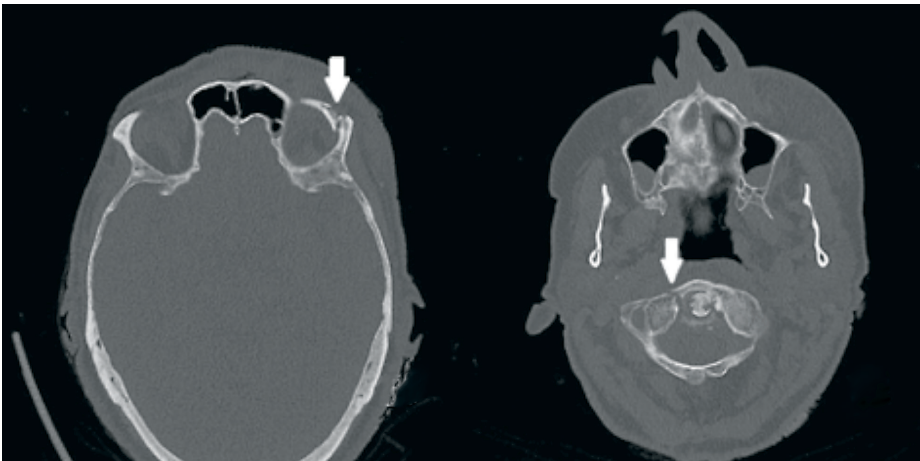
Kasvomurtumapotilaan kaularankavamma syntyy tyypillisimmin liikenneonnettomuuksissa (30–46 %) (2,20,21), joissa riski on kol-

minkertainen muihin vammamekanismeihin verrattuna (21). Pienienergiaisista vammoista erityisesti ikääntyneillä tavanomainen kaatumisen voi johtaa kaularankavamman syntymiseen (22). Hiljattain julkaistussa suomalaistutkimuksessa kolmannes alaleukamurtumapotilaiden kaularankavammoista syntyi kaatumisen seurauksena, joten kasvomurtumapotilaan kaularankavamman riski on syytä huomioida myös pienienergiaisissa vammoissa (KUVA 3) (20). Etenkin ikääntyneillä esimerkiksi densmurtuma voi jäädä kliinisessä tutkimuksessa havaitsematta, koska se voi olla varsin kivuton. Kuvantamiskynnys on hyvä pitää etenkin vanhemmissa ikäryhmissä matalana. Ikääntyneillä traumapotilailla pään tietokonetomografian yhteydessä kuvataankin samalla aina myös kaularangan alue.

Kaulasuonivammat. Pään ja kaularangan äkillinen kiertoliike tai niskan fleksio-hyper-ekstensioliike voi johtaa suurten kaulasuonten venytykseen ja vaurioitumiseen sekä altistaa potilaan aivoinfarktille (23). Kansainvälisen 76 480 potilaan aineiston mukaan tylpän kaulasuonivamman itsenäisiä riskitekijöitä ovat kaularankavamma vetosuhteella (odds ratio) 6,46, suuri vammaenergia vetosuhteella 1,79 ja kasvomurtuma vetosuhteella 1,56 (23). Kas-

vomurtumapotilaan kaulasuonivammojen kuvantamiseksi ei toistaiseksi täysin tunneta, mutta keskikasvojen monimurtumat (Le Fort II–III) sisältyvät tunnettuihin kuvantamiskriteereihin (24,25). Lisäksi erityisesti alaleuan pienten kondyyli-murtumien on osoitettu liittyvän sisemmän kaulavaltimon vammoihin alaleuan nivelnastan läheisyyden vuoksi sekä pienienergiaisiin kasvomurtumiin (26,27). Kaulasuonivammat on aiemmin yhdistetty kallo-pohjan murtumiin (28), mutta uusimpien tutkimusten valossa kasvomurtumapotilaat ovat vähintään yhtä merkittävä riskiryhmä (23,29). Kaulasuonten tylpät vammat liittyvät pään rotatoivaan tai fleksio-ekstensiotyypiseen vammamekanismiin, joka on tyypillinen erilaisissa kasvomurtumissa.

Rintakehän vammat. Kasvomurtumapotilaan rintakehän vammat muodostavat moninaisen kokonaisuuden kylkiluun murtumista ja keuhkoruhjeista aina henkeä uhkaaviin tilanteisiin kuten ilma- ja veririnnan sekä sydäntamponaation kehittymiseen. Rintakehän vammojen yleisyys vaihtelee välillä 1–2 % kasvomurtumapotilaisiin keskittyneissä tutkimuksissa (2,3,7,8). Kylkiluunmurtumat ovat yleisin kasvomurtumapotilaan rintakehän oheisvamma (7–11 %) (2,8).



KUVA 3. Liukuportaissa kaatunut 77-vuotias mies löi päänsä ja kasvonsa. Oikeassa polvessa esiintyi turvotusta, ja vasemmassa silmäkulmassa oli haava. Ympärivuorokautisessa yhteispäivystyspisteessä tehtiin sinusten ja pään tietokonetomografia (TT) sekä oikeasta polvesta otettiin röntgenkuva. Kasvojen alueella todettiin murtuma vasemman silmäkuopan ylälateraaliluurkassa ja frontaaliluussa (vasemmalla, nuoli). Oheisvammalöydöksenä sinusten TT:ssä todettiin oikeanpuoleinen C1-nikaman etukaaren murtuma kaularangassa (oikealla, nuoli), johon lisäkuvantamisten jälkeen suunniteltiin kaulurihoito 12 viikon ajaksi (20).

Solisluun murtumat ovat kasvomurtumapotilailla harvinaisia (3–5 %) (2,8), mutta niiden merkitys korostuu iäkkäiden potilaiden kohdalla. Iäkkäillä trauman vakavuutta selvittäneessä tutkimuksessa solisluun murtuman saaneilla potilailla oli merkittävästi suurempi vamman vakavuusaste (ISS- [Injury severity score] sekä GCS [Glasgow'n kooma-asteikko] -luokka) verrattuna tältä murtumalta välttyneisiin (30). Solisluun murtuman ohella lapaluun murtumat ovat kasvomurtumajulkaisuissa olleet yksittäistapauksia (2), mutta vastaavasti lapaluun murtuman saaneita potilaita käsitellessä artikkeleissa jopa 25 %:lla potilaista on todettu kasvomurtuma (31). Etenkin lapaluun murtuma on tunnistettava merkki vamman vakavuudesta.

Muut vammat. Kasvomurtumapotilailla todetaan myös vatsan alueen vammoja, kuten pallean, pernan, virtsarakon, haiman ja maksan repeämiä sekä esimerkiksi lantioirenkään murtumia, jotka voivat olla henkeä uhkaavia vammoja (2,8,9).

Iäkkään potilaan oheisvammojen erityishuomioita

Ikääntyneillä on huomioitava useamman vamman esiintyminen samanaikaisesti, jolloin vamman haitta on suurempi. Esimerkiksi lonkka- ja yläraajamurtuman samanaikainen esiintyminen johtaa ikääntyneellä potilaalla useammin pitempään toipumiseen kuin vammojen esiintyessä erikseen. Tällöin potilas tarvitsee pitkäkestoista sairaalahoitoa tai kotihoidon tukea (32,33).

Kuolemaan johtaneiden kaularankavammojen määrä on lisääntynyt (34). Erityistä huolellisuutta tulee noudattaa iäkkäiden potilaiden kaatumisvammoissa, etenkin mikäli potilaalla on selkärankaa vaurioittanut sairaus, samanaikainen tapaturmainen aivovamma tai murtuma sijaitsee alaleuassa (22,34).

Iäkkäiden traumatologiassa on syytä tiedostaa alidiagnostiikan riskit, koska heidän vammansa ovat usein vakavia nuoreen aikuiseseen verrattuna (30,35). Vuonna 2016 julkaistu suomalaistutkimus osoitti, että ikääntyneet kasvomurtumapotilaat saivat merkittävästi useammin vähintään kahden eri elinryhmän

Ydinasiat

- ▶ Kasvomurtumapotilaan oheisvammat ovat yleisiä.
- ▶ Erityisesti geriatrinen kasvomurtumapotilaiden oheisvammat ovat vakavia, ja aivo- vammojen osuus on suuri nuoriin aikuisiin verrattuna.
- ▶ Aivo-, raaja-, kaularanka- ja kaulasuonivammat on suljettava pois alidiagnostiikan välttämiseksi kasvomurtumapotilaalla.

oheisvammoja (21 %), tai niiden lisäksi vähintään yksi vammoista uhkasi henkeä (15 %), kun nuorilla aikuisilla vastaavat frekvenssit olivat 8 % ja 7 % (8). Oheisvammat pitkittävät kasvomurtumapotilaiden sairaalahoitoa, lisäävät tehovalvonnan tai -hoidon tarvetta sekä liittyvät pitkittyneeseen kuntoutumisvaiheeseen (6).

Kasvomurtuman oheisvammojen vakavuutta kuvastaa iäkkäiden merkittävä kuolleisuus, joka eri aineistoissa on vaihdellut välillä 4–18 % (30,35–37). Taustasairaudet ja lääkitykset altistavat komplikaatioille ja hitaalle toipumiselle. Kuolleisuus liittyy erityisesti iäkkään kohdalla kaatumiseen sekä vaikeaan ISS-luokituksen mukaiseen vammaan ja tehohoidon tarpeeseen. Kuolleisuutta selittäviä tekijöitä ovat olleet kalionsisäiset verenvuodot sekä selkäytimen ja rintakehän vammat (36,38).

Lopuksi

Kasvomurtuman saaneet ovat hyvin vaihteleva potilasryhmä, ja merkittävällä osalla esiintyy vakavia oheisvammoja. Kasvovammojen diagnostiikkaan pitää kattaa myös kehon muut alueet kiireellisyydeltään ensisijaisten ja henkeä uhkaavien vammojen havaitsemiseksi.

Diagnostiikkaan, kuvantamiseen ja jatko- hoitoon liittyen perusterveydenhuollosta ja muista päivystysyksiköistä on hyvä konsultoida herkästi kasvomurtumien hoitoon keskittyntä erikoissairaanhoitoon yksikköä. Murtuman diagnostiikka ja potilaan hoito edellyttävät



KUVA 4. Ulkomailla liikenneonnettomuudessa ollut 30-vuotias mies oli viikon sairaalahoidossa, ennen kuin hän palasi reittilennolla Suomeen ja hakeutui ympärivuorokautiseen yhteispäivystyspisteeseen kasvovammojen ja selkävaurion vuoksi. Hampaaita oli irronnut, ja kielessä oli laaja haava. Pään ja kasvojen TT:ssä todettiin laajat keski- ja yläkasvokolmannesten murtumat, alaleuan hammasharjanteen murtuma, frontobasalisesti kontuusiohematoomien jäänteitä sekä frontaaliset subduraalieleffuusiot. Yliopistosairaalan suu- ja leukakirurgian päivystyksessä jatkettiin tutkimuksia muiden vammojen osalta sairaalan toimintamallin mukaisesti. Oheisvammoina todettiin C7-, Th 1,4 ja 5 -murtumat, vasemman solisluun murtuma ja multipelit kylkiluun murtumat, keuhkokontuusio, pernan repeämä ja pernaaltilmon pseudoaneurysma. Vasemmassa sisemmässä kaulavaltimossa todettiin C1-tasolla Biffl Gr3 -verisuonivamma (pseudoaneurysma) (39), jonka vuoksi aloitettiin antikoagulaatiolääkitys ja järjestettiin seuranta. Solisluun ja kaularangan murtumien hoitolinja oli leikkaukseton. Rangan rasitusta suositeltiin vältettäväksi kolmen kuukauden ajan. Lisäksi potilas ohjattiin aivovammapoliklinikkaan jälkiarvion.

usein monialaista yhteistyötä muun muassa traumatologin, anestesia- ja neurokirur-

gin kanssa (KUVA 4). Potilaan tutkiminen tulee tehdä järjestelmällisesti ja toistaa diagnostiikan parantamiseksi. Lisäksi on arvioitava jatkotutkimustarve erityisesti aivo-, kaularanka-, kaulasuoni-, sekä raajavammojen osalta ja huomioitava erityisesti iäkkäiden kasvomurtumapotilaiden erityispiirteet. ■

* * *

Kiitämme ortopedian ja traumatologian sekä yleiskirurgian erikoislääkäri, traumakirurgian lisäkoulutusohjelma, dosentti Lauri Handolinia (Hus, Töölön sairaala) asiantuntevista huomioista ja käsikirjoituksen kommentoinnista.

MIIKA TOIVARI, LL, EHL, suu- ja leukakirurgiaan erikoistuva lääkäri

Twitter: @MiikaToivari

TESSA SANDELIN, LL, EHL, suu- ja leukakirurgiaan erikoistuva lääkäri

HUS Suu- ja leukasairauksien linja

MIKKO SALONIEMI, HLT, LL, EHL, suu- ja leukakirurgiaan erikoistuva lääkäri

JOHANNA SNÄLL, dosentti, LKT, suu- ja leukakirurgian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, oa. yliopistonlehtori

HUS Suu- ja leukasairauksien linja

Helsingin yliopisto, Suu- ja leukasairauksien osasto

SIDONNAISUUDET

Miika Toivari: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Hammaslääkäri-seura Apolloa)

Tessa Sandelin: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Apollonia)
Mikko Saloniemi: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Apollonia, QAdental, Helsingin kaupunki, Farmasian oppimiskeskus, Turun hammaslääkäri-seura, Helsingin seudun hammaslääkärit, Onnihamas / Colosseum Dental), Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (DePuy Synthes, KLS Martin Group, Dentsply), luottamustoimet (HUS, varaluottamusmies)

Johanna Snäll: Apuraha (Paulon säätiö), Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Apollonia), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Stryker, DePuySynthes)

VASTUUTOIMITTAJA

Ville Sallinen

SUMMARY

Associated injuries in the facial fracture patient: common in high-energy injuries only?

In up to 35% of facial fracture patients, one or more injuries are found affecting some other part of the body. Associated injuries often accompany high-energy accidents, but are also found as a result of other injury mechanisms, especially in elderly patients who have fallen. The most common associated injuries of facial fracture include various types of limb fractures and brain injuries. The proportion of brain injuries in the midfacial fractures among the elderly is high. Cervical spine injuries are found especially in elderly patients and in connection with high-energy injuries. Blunt carotid injuries are associated with multiple facial fractures and facial fractures caused by sudden rotation of the head and the cervical spine. A facial fracture indicates significant injury directed against the head and neck, and requires systematic exclusion of possible other injuries that it may have caused. Examination and further care of a facial fracture patient require close consultation between the primary care, emergency services and the regional facial traumatology unit.

KIRJALLISUUTTA

1. Bask L. Kasvoluiden murtumat Suomen sairaaloissa vuonna 2012. Syventävä tutkielma. Helsingin yliopisto 2015. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/154681>.
2. Thorén H, Snäll J, Salo J, ym. Occurrence and types of associated injuries in patients with fractures of the facial bones. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:805–10.
3. Béogo R, Dakoure P, Svadogo LB, ym. Associated injuries in patient with facial fracture: a review of 604 patients. *Pan Afr Med J* 2013;16:119.
4. Scherbaum Eidt JM, De Conto F, De Bortoli MM, ym. Associated injuries in patients with maxillofacial trauma at the hospital são vicente de paulo, passo fundo, Brazil. *J Oral Maxillofac Res* 2013;4:e1.
5. Clavijo-Alvarez JA, Dleyiannis FW, Peitzman AB, Zenati MS. Risk factors for death in elderly patients with facial fractures secondary to falls. *J Craniofac Surg* 2012;23:494–8.
6. Imholz B, Combesure C, Scolozzi P. Is age of the patient an independent predictor influencing the management of cranio-maxillo-facial trauma? A retrospective study of 308 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014;117:690–6.
7. Shumate R, Portnof J, Amundson M, ym. Recommendations for care of geriatric maxillofacial trauma patients following a retrospective 10-year multicenter review. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76:1931–6.
8. Toivari M, Suominen AL, Lindqvist C, Thorén H. Among patients with facial fractures, geriatric patients have an increased risk for associated injuries. *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:1403–9.
9. Fischer K, Zhang F, Angel M, Lineaweaver WC. Injuries associated with mandible fractures sustained in motor vehicle collisions. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:328–31.
10. Follmar KE, Debruijn M, Baccarani A, ym. Concomitant injuries in patients with panfacial fractures. *J Trauma* 2007;63:831–5.
11. Gerbino G, Roccia F, De Gioanni PP, Berone S. Maxillofacial trauma in the elderly. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:777–82.
12. Hohliedner M, Hinterhoelzl J, Ulmer H, ym. Maxillofacial fractures masking traumatic intracranial hemorrhages. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;33:389–95.
13. Bellamy JL, Munding GS, Flores JM, ym. Facial fractures of the upper craniofacial skeleton predict mortality and occult intracranial injury after blunt trauma: an analysis. *J Craniofac Surg* 2013;24:1922–6.
14. Salentijn EG, Peerdeman SM, Boffano P, ym. A ten-year analysis of the traumatic maxillofacial and brain injury patient in Amsterdam: incidence and aetiology. *J Craniofac Surg* 2014;42:705–10.
15. Harvey LA, Close JC. Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences. *Injury* 2012;43:1821–6.
16. Patil SG, Patil BS, Joshi U, ym. The facial skeleton: armor to the brain? *Indian J Dent* 2016;7:116–20.
17. Ramneesh G, Gulzar G, Sanjeev U, ym. A retrospective audit of hundred patients of orbitozygomatic fractures with brain injury. *J Clin Diagn Res* 2014;8:NC04–6.
18. Toivari M, Snäll J, Suominen AL, ym. Associated injuries are frequent and severe among geriatric patients with zygomatico-orbital fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:565–70.
19. Koivikko M. Kaularangan vammojen diagnostiikka. *Duodecim* 2015;131:1170–5.
20. Färkkilä EM, Peacock ZS, Tannyhill RJ, ym. Risk factors for cervical spine injury in patients with mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:109–17.
21. Hackl W, Hausberger K, Sailer R, ym. Prevalence of cervical spine injuries in patients with facial trauma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92:370–6.
22. Lange U, Bastian L, Müller CW, ym. How to prevent overlooking cervical spine injuries: pitfalls in spinal diagnostics. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:953–8.
23. Weber CD, Lefering R, Kobbe P, ym. Blunt cerebrovascular artery injury and stroke in severely injured patients: an international multicenter analysis. *World J Surg* 2018;42:2043–53.
24. Bromberg WJ, Collier BC, Diebel LN, ym. Blunt cerebrovascular injury practice management guidelines: The Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 2010;68:471–7.
25. Burlew CC, Biffl WL, Moore EE, ym. Blunt cerebrovascular injuries: redefining screening criteria in the era of noninvasive diagnosis. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72:330–5.
26. Vranis NM, Munding GS, Bellamy JL, ym. Extracapsular mandibular condyle fractures are associated with severe blunt internal carotid artery injury: analysis of 605 patients. *Plast Reconstr Surg* 2015;136:811–21.
27. Murabit A, Tredget EE. Blunt carotid artery injury after minor facial trauma. *Can J Plast Surg* 2012;20:194–6.
28. Munding GS, Dorafshar AH, Gilson MM, ym. Blunt-mechanism facial fracture patterns associated with internal carotid artery injuries: recommendations for additional screening criteria based on analysis of 4,398 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:2092–100.
29. Varjonen EA, Bensch FV, Pyhälä TT, ym. Remember the vessels! Craniofacial fracture predicts risk for blunt cerebrovascular injury. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76:1509.
30. Keller JM, Sciadini MF, Sinclair E, ym. Geriatric trauma: demographics, injuries, and mortality. *J Orthop Trauma* 2012;26:161–5.
31. Taitsman LA, Nork SE, Coles CP, ym. Open clavicle fractures and associated injuries. *J Orthop Trauma* 2006;20:396–9.
32. Biber R, Grüniger S, Bail HJ. Upper extremity fractures in the elderly. *Z Gerontol Geriatr* 2017;50:73–85.
33. Thayer MK, Kleweno CP, Lyons VH, ym. Concomitant upper extremity fracture worsens outcomes in elderly patients with hip fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2018;9:1–6.
34. Thesleff T, Niskakangas T, Luoto TM, ym. Fatal cervical spine injuries: a Finnish nationwide register-based epidemiologic study on data from 1987 to 2010. *Spine J* 2016;16:918–26.
35. Callaway DW, Wolfe R. Geriatric trauma. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25:837–60.
36. Spaniolas K, Cheng JD, Gestring ML, ym. Ground level falls are associated with significant mortality in elderly patients. *J Trauma* 2010;69:821–5.
37. Rau CS, Lin TS, Wu SC, ym. Geriatric hospitalizations in fall-related injuries. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2014;22:63.
38. Ayoung-Chee P, Mcintyre L, Ebel BE, ym. Long-term outcomes of ground-level falls in the elderly. *J Trauma Acute Care Surg* 2014;76:498–503.
39. Biffl WL, Moore EE, Offner PJ, ym. Blunt carotid arterial injuries: implications of a new grading scale. *J Trauma* 1999;47:845–53.