

Ulla Kilpinen

LASTEN ALALEUAN MURTUMAT

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2021

Ulla Kilpinen

LASTEN ALALEUAN MURTUMAT

Turun yliopisto

Hammaslääketieteen laitos, Suu- ja leukakirurgian oppiaine

Kevätlukukausi 2021

Vastuhenkilö: Professori Hanna Thorén

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

Hammaslääketieteen laitos

Kilpinen, Ulla: Lasten alaleuan murtumat

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 21 s.

Suu- ja leukakirurgia

Tammikuu 2021

Tämän syventävien opintojen opinnäytetyön aiheena on lasten alaleuan murtumat. Opinnäytetyössä käsitellään erityisesti lasten alaleuan murtumiin liittyviä etiologisia ja demografisia tekijöitä, murtumatyyppejä sekä murtumiin liittyviä hammasvammoja. Opinnäytetyö on suomenkielinen kirjallisuuskatsaus, jossa aineistona on käytetty artikkeleita PubMed-, Cochrane Library- ja Scopus-tietokannoista.

Lasten alaleuan murtumien diagnostiikassa käytetään samoja menetelmiä kuin aikuisilakin. Lasten vammojen arvioinnissa tulee kuitenkin ottaa huomioon huomattavat erot lasten anatomiassa ja fysiologiassa verrattuna aikuisiin. Myös väkivallan, erityisesti perheväkivallan, mahdollisuus tulee huomioida.

Lasten alaleuan murtumien ilmaantuvuus kasvaa iän myötä. Teini-ikäisten alaleuan murtumat käsittävätkin suurimman osan lasten alaleuan murtumista. Alaleuan murtumat ovat yleisempiä pojilla.

Yleisimmät lasten alaleuan murtumiin johtavat tekijät ovat liikenneonnettomuudet ja kaatumiset. Lasten ikääntyessä urheilunonnettomuuksista ja pahoinpitelyistä johtuvien alaleuan murtumien määrä kasvaa.

Yleisin murtumatyyppi lapsilla on alaleuan nivellisäkkeen murtumat. Myös alaleuan kulman, rungon ja symfyysin alueiden murtumat ovat lapsilla yleisiä. Lisäksi greenstick-murtumat ovat tyypillisiä lapsilla. Lasten alaleuan anatomian kehitys vaikuttaa alaleuan murtuman sijaintiin kasvun eri vaiheissa. Myös lapsen sukupuolella ja murtuman etiologisilla tekijöillä on todettu olevan vaikutusta murtumatyyppiin.

Alaleuan murtumiin yleisesti liittyviä hammasvammatyyppejä ovat murtuneet kruunut, juuret, subluksoituneet/liikkuneet hampaat ja avulsiot. Vaikka lapsen alaleuan murtumaan ei suoraan liittyisi hammasvammaa, on hampaiston ja sen kehityksen arviointi tärkeää alaleuan murtuman hoitoa mietittäessä.

Asiasanat: alaleuan murtumat, lapset

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TARKOITUS	1
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	2
4 DIAGNOSTIIKKA	2
4.1 Kliininen tutkimus	3
4.2 Kuvantamistutkimukset	4
5 DEMOGRAFIA	5
5.1 Ikä	5
5.2 Sukupuoli	6
5.3 Sosioekonomiset tekijät	7
6 ETIOLOGIA	7
6.1 Yleispiirteet	7
6.2 Etiologiset yleispiirteet lapsilla	8
6.3 Iän merkitys lasten alaleuan murtumien etiologiassa	9
6.4 Sukupuolen merkitys lasten alaleuan murtumien etiologiassa	10
7 MURTUMATYYPIT	10
7.1 Alaleuan murtumien sijainti lapsilla	10
7.2 Iän ja alaleuan murtuman sijainnin yhteys	13
7.3 Sukupuolen ja alaleuan murtuman sijainnin yhteys	14
7.4 Etiologian ja alaleuan murtuman sijainnin yhteys	15
8 HAMMASVAMMAT	16
8.1 Hammasvammojen esiintymien	16
8.2 Hammasvammatyypit	16
8.3 Hammasvammojen sijainti	16
8.4 Hammasvammojen hoito	17
9 YHTEENVETO	18
LÄHTEET	18

1 JOHDANTO

Erityisesti päähän kohdistuneet vammat ovat lapsilla tavallisia. Verrattuna aikuisiin, kasvoluiden murtumat ovat lapsilla kuitenkin harvinaisia. Lasten osuus kaikista potilaita, joilla on kasvomurtuma, vaihtelee 1-15 % välillä (Braun ym 2017, Steed ja Schadel, 2017, Mukhopadhyay 2018, Sharma ym 2019). Kasvomurtumista johtuva sairastavuus on kuitenkin huomattavaa siitä huolimatta, että kasvomurtumat käsittävät vain pienen osan (4,6 %) kaikista lasten vammoista (Andrew ym 2019).

Alaleuan murtuma on yksi tavallisimmista kasvoluiden murtumista lapsilla. Alaleuan murtumien osuus kaikista lasten kasvomurtumista vaihtelee kirjallisuuden mukaan 20-83 % välillä (Ferreira ym 2015 a, Ferreira ym 2015 b, Ferreira ym 2016, Wong ym 2016, Chandra ja Zemplenyi 2017, Bobrowski ym 2017, Pickrell ym 2017, Pickrell ja Hollier 2017, Bae ja Aronovich 2018, Ghosh ym 2018, Mukhopadhyay 2018, Ul Haq ja Khan 2018, Bilgen ym 2019), nivellisäkkeen ollessa yleisimmin murtunut kohta lapsen alaleuassa (Steed ja Schadel 2017, Sharma ym 2019). Alaleuan murtuma on lisäksi yleisin leikkaushoitoa vaativa lasten kasvomurtuma (Allred ym 2015).

2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TARKOITUS

Tämän syventävien opintojen kirjallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää lasten yleisimmin esiintyvän kasvomurtuman eli alaleuan murtuman erityispiirteitä. Tavoitteena oli erityisesti selvittää murtumien syyt, murtumatyyppit sekä murtumiin liittyvät hammasvammat.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Aineistohaku suoritettiin PubMed-, Cochrane Library- ja Scopus-tietokannoista. Pääosa opinnäytetyöhön päätyneistä tutkimuksista valittiin lopulta PubMed-tietokannasta.

Hakusanoina kussakin tietokantahaussa toimivat: child, children, pediatric, young, youngster, toddler, infant, juvenile, youth, mandible, mandibular ja fracture. Jokaisessa tietokannassa haku rajattiin vuosiin 2015-2020. Lisäksi tutkimusten tuli vastata opinnäytetyön tavoitteisiin, niiden tuli olla maksuttomasti käytettävissä ja julkaisukielen tuli olla englanti tai suomi. Tapausselostuksia ei tähän opinnäytetyöhön otettu mukaan.

Alustava julkaisujen valinta suoritettiin tutkimusten otsikoiden ja abstraktien perusteella. Alustavasti valitut julkaisut luettiin kokonaan läpi ja lopullinen valinta tehtiin sen jälkeen. Mukaan valikoitui 46 artikkelia, joista suurin osa oli retrospektiivisiä tutkimuksia. Mukaan otettiin myös 11 edustavaa yleiskatsausartikkelia.

KIRJALLISUUSKATSAUS

4 DIAGNOSTIIKKA

Lasten kasvomurtumien diagnostiikassa noudatetaan samoja periaatteita kuin aikuisten murtumien diagnostiikassa. Lasten murtumien diagnostiikkaan tuo kuitenkin oman hankaluutensa lasten toisinaan puutteellinen yhteistyökyky ja lapsilta saadun tiedon paikansapitävyyden ristiriitaisuudet (Pickrell ja Hollier 2017). Lapsilta saatava informaatio esimerkiksi kivun, puurentavirheiden tai hermovaurioiden suhteen saattaa olla rajallista (Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Murtuma tai siihen liittyvät liitännäisvammot voivatkin siksi helposti jäädä vaille tarvittavaa huomiota (Pickrell ja Hollier 2017). Erityisesti lasten nivellisäkkeen murtumat jäävät helposti alidiagnosoiduiksi

(Steed ja Schadel 2017, Kannari ym 2020). Lasten vammojen arvioinnissa tulee myös ottaa huomioon huomattavat erot lasten anatomiassa ja fysiologiassa verrattuna aikuisiin (Sharma ym 2019) sekä väkivallan, erityisesti perheväkivallan, mahdollisuus (Bae ja Aronovich 2018).

4.1 Kliininen tutkimus

Ennen varsinaisen kliinisen tutkimuksen alkua lapsi ja hänen saattajansa haastatellaan ja kartoitetaan mitä on tapahtunut ja muut tapahtumiin läheisesti liittyvät tekijät. Muun muassa tapahtumien aika ja paikka selvitetään.

Kliinisen tutkimuksen aluksi suoritetaan ekstraoraalinen tutkimus. Inspektoiden kiinnitetään huomiota haavoihin ja ruhjeisiin, silmämunien asentoon ja liikkeisiin, luisiin asymmetrioihin sekä alaleuan liikkeisiin. Korvat tarkistetaan ja mahdollinen ulkoisen korvakäytävän haavauma/verenvuoto sekä tärykalvon tila rekisteröidään. Luut palpoidaan ja mahdolliset pykälät sekä instabiliteetit rekisteröidään. Myös leukanivelen palpoinnilla on tärkeää rahinan ja nivelpään tilan sekä liikkeen arvioimiseksi. Lisäksi kasvojen alueen mahdolliset tuntohäiriöt tulee rekisteröidä sekä haastatteleamalla että testamalla. Alaleuan murtumista seuraa usein n. alveolaris inferiorin tuntohäiriö, joka on lähes varma merkki murtumasta. (Andrew ym 2019.)

Intraoraalisessa tutkimuksessa tulee kiinnittää huomiota ruhjeisiin, mustelmiin ja turvotuksiin, jotka voivat olla merkki alaleuan murtumasta (Andrew ym 2019). Palpaatiolla testataan alaleuan stabiliteettiä. Lisäksi muun muassa vähentynyt maksimaalinen suun avaus sekä muutokset hampaistossa tulee huomioida (Braun ym 2017). Alaleuan murtumasta voi kieliä lisäksi purentasuhteen muutos ja kuolaaminen (Andrew ym 2019).

Lasten murtumien tutkimukseen ja hoitoon kuuluu lisäksi lapsen kodin turvallisuuden ja perheväkivallan riskin arviointi sekä psykologisten vaikutusten huomioon ottaminen (Bae ja Aronovich 2018). Pahoinpitelyn merkkejä ovat toistuvat vammat, useat samanaikaiset vammat, hoitoon hakeutumisen pitkittyminen, vanhempien asiaankuulumattomat vastaukset sekä tapaturman kyseenalaiset olosuhteet (Braun ym 2017). Lasten pahoinpitelyn mahdollisuus tuleekin ottaa huomioon erityisesti tapauksissa, joissa havaitaan useita kasvomurtumia eri paranemisvaiheissa, huomattavia hampaiden ja hammaslisäkkeiden vaurioita tai kun hoitoon hakeutuminen on pitkittynyt (Chandra ja Zampelenyi 2017).

4.2 Kuvantamistutkimukset

Diagnoosin varmistamiseksi radiologinen tutkimus on oleellinen kliinisen tutkimuksen lisäksi. Keski kasvomurtumien radiologinen diagnostiikka, lukuun ottamatta isoiloitua nenämurtumaa, on kartiokeilatietokonetomografia- (KKTT) tai tietokonetomografiakuvaus (TT). Sen sijaan alaleuan murtumien ensisijainen tutkimus on panoraamatomografiakuvaus (PTG), tarvittaessa myös toinen kaksiulotteinen lisäprojektiio. Kolmiulotteista kuvausta, kuten KKTT- tai TT-kuvausta, tarvitaan vain harvoin alaleuan murtumien diagnostiikassa, tällöinkin lähinnä leukanivelen ja alaleuan nousevan haaran murtumisissa. (Braun ym 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018.) Lapsille tyypillisiä ovat lisäksi pajunvitsamurtumat, jotka voivat olla vaikeasti havaittavissa kaksiulotteisten kuvausten perusteella (Braun ym 2017). Myös hammasvammat edellyttävät omat kuvantamistutkimuksensa (Andrew ym 2019).

5 DEMOGRAFIA

5.1 Ikä

Murtumien ilmaantuvuus lisääntyy lapsen iän myötä (Ferreira ym 2015 b, Kumar ym 2015, Braun ym 2017, Chandra ja Zamplenyi 2017, Andrew ym 2019). Vähäisintä kasvomurtumien esiintyvyys on alle 5-vuotiailla lapsilla, ollen vain noin 6 % kaikista lapsista (Braun ym 2017, Andrew ym 2019). Useassa tutkimuksessa 12-18-vuotiaiden ikäryhmän on todettu käsittävän suurimman osan lasten kasvomurtumista, kattaen niistä noin 55 % (Ferreira ym 2015 b, Braun ym 2017, Wang ym 2018). 16-18-vuotiaiden ikäryhmä käsittää jo yksinään jopa 44 % kaikista lasten kasvomurtumista (Ferreira ym 2015 b). Myös alle 15-vuotiaiden kasvomurtumia käsittelevissä tutkimuksissa on nähtävissä sama korrelaatio iän ja kasvomurtumien yleisyyden välillä. 11-15-vuotiaiden ikäryhmä käsittää suurimman osan kaikista lasten kasvomurtumista, jota seuraa 6-10-vuotiaat ja viimeisimpänä alle 6-vuotiaat. (Boffano ym 2015, Ghosh ym 2018.)

Alaleuan murtumat ovat kasvomurtumien tapaan harvinaisia alle 5-vuotiailla lapsilla (0,6-1,4 %) ja myös niiden esiintyvyys kasvaa iän myötä (Sharma ym 2019). Alaleuan murtumista vain noin 26 % on alle 12-vuotiailla lapsilla (Bae ja Aronovich 2018). Alaleuan murtumat ovat yleisimpiä teini-ikäisillä (Kao ym 2019) ja 13-18-vuotiailla lapsilla on todettu olevan jopa 74 % kaikista lasten alaleuan murtumista (Owusu ym 2016, Bae ja Aronovich 2018). Myös alle 15-vuotiaille lapsille tehdyssä tutkimuksessa on havaittavissa alaleuan murtumien yleisyyden kasvaminen iän mukaan. 11-15-vuotiaiden ikäryhmässä alaleuan murtumien ilmaantuvuus oli näin ollen suurinta kyseisessä tutkimuksessa. (Andrade ym 2015.) Lasten tavallisin alaleuan murtuma eli nivellisäkkeen murtuma on kasvo- ja alaleuan murtumien tapaan harvinainen ennen 5:ttä ikävuotta (Bae ja Aronovich 2018).

5.2 Sukupuoli

Kasvomurtumat ovat yleisempiä pojilla kaikissa ikäryhmissä (Boffano ym 2015, Chan ym 2015, Ferreira ym 2015 b, Kumar ym 2015, Al Shetawi ym 2016, Bede ym 2016, Braun ym 2017, Chandra ja Zamplenyi 2017, Ghosh ym 2018, Ul Haq ja Khan 2018, Andrew ym 2019, Bilgen ym 2019, Oleck ym 2019, Sharma ym 2019). Tutkimuksesta riippuen poikien kasvomurtumat käsittävät noin 67-87 % kaikista kasvomurtumista (Boffano ym 2015, Chan ym 2015, Ferreira ym 2015 b, Al Shetawi ym 2016, Chandra ja Zamplenyi 2017, Ghosh ym 2018, Ul Haq ja Khan 2018, Andrew ym 2019, Bilgen ym 2019, Oleck ym 2019). Poikien ja tyttöjen välisen suhteen on todettu kasvavan iän mukaan (Boffano ym 2015, Kumar ym 2015, Al Shetawi ym 2016). Nuoremmilla alle 7-vuotiailla lapsilla poikien ja tyttöjen välinen suhde lähentelee 1,3:1, kun taas vanhemmilla lapsilla se on jopa 3,8:1 (Boffano ym 2015, Kumar ym 2015).

Myös alaleuan murtumien ilmaantuvuus vaihtelee sukupuolten välillä (Pickrell ym 2017). Kasvomurtumien tapaan alaleuan murtumat ovat kaikissa ikäryhmissä yleisempiä pojilla (Bae ja Aronovich 2018, Sharma ym 2019). Poikien alaleuan murtumat käsittävät usean tutkimuksen mukaan jopa 80 % kaikista lasten alaleuan murtumista (Andrade ym 2015, Owusu ym 2016, Pickrell ym 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Alle 12-vuotiaille lapsille tehdyissä tutkimuksissa poikien alaleuan murtumien osuus on tätä pienempi, ollen 50,6-61,3 % (Namdev ym 2015, Mukhopadhyay 2018). Alaleuan murtuman saaneiden tyttöjen keski-ikä on poikia alhaisempi. Tyttöillä se on 12,5 vuotta, kun taas pojilla 14,3 vuotta. (Owusu ym 2016.)

Alaleuan tavallisimman murtuman eli nivellisäkkeen murtumissa poikien ja tyttöjen välinen suhde vaihtelee eri tutkimuksien mukaan. Kasvomurtumista ja alaleuan murtumista poiketen tyttöillä on joissakin tutkimuksissa todettu esiintyvän enemmän nivellisäk

keen murtumia (Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Sen sijaan 150 kon-
dyylimurtumapotilasta käsittäneessä tutkimuksessa alle 12-vuotiaista lapsista 62 % ja
13-18-vuotiaista 74 % oli poikia (Zhou ym 2019). Vastaavasti myös vuonna 2015 teh-
dyssä nivellisäkkeen murtumia käsittäneessä tutkimuksessa pojilla todettiin olevan
enemmän nivellisäkkeen murtumia tyttöihin nähden (Ghasemzadeh ym 2015).

5.3 Sosioekonomiset tekijät

Lasten kasvomurtumien esiintyvyys ja syyt vaihtelevat aikuisväestön tapaan sosiaalis-
ta, kulttuurisista ja ympäristötekijöistä riippuen ja noudattavat samankaltaisia linjoja
(Boffano ym 2015, Ferreira ym 2015 a, Bae ja Aronovich 2018).

Kaatumiset ovat yksi yleisimmistä syistä vammoille matalan tulotason maissa. Sosiaali-
sella asemalla ja lapsuuden kaatumisilla on todettu suuri yhteys toisiinsa sekä maantie-
teellisesti että eri maiden sisällä. (Ul Haq ja Khan 2018.)

Myös pahoinpitelystä aiheutuneet kasvojen alueen vammat yleensä sekä erityisesti ala-
leuan murtumat ovat yleisempiä alhaisista sosioekonomisista oloista peräisin olevilla
lapsilla (Owusu ym 2016, Andrew ym 2019). Intiassa jopa 75 % leukamurtuman saa-
neista lapsista kuului huonomman sosioekonomisen aseman perheisiin (Namdev ym
2015).

6 ETIOLOGIA

6.1 Yleispiirteet

Liikenneonnettomuudet ovat yksi yleisimmistä syistä kasvomurtumiin (Kumar ym
2015, Singaram ym 2016, Abosadegh ym 2019). Arviolta 20-60 %:iin kaikista liikenne-
onnettomuuksista liittyy jonkin asteinen kasvojen alueen vamma (Singaram ym

2016). Liikenneonnettomuuksien yleisyyteen ja niistä johtuviin kasvomurtumiin vaikuttavat muun muassa eri turvallisuustoimet liikenteessä, kuten säädökset turvavyön käytöstä, kypärän käytöstä ja nopeusrajoituksista (Kumar ym 2015, Abosadegh ym 2019). Onkin todettu, että kasvomurtumiin johtaneissa moottoripyöräonnettomuuksissa suurin osa potilaista ei ole käyttänyt kypärää (Abosadegh ym 2019). Erityisesti alaleuan murtumien etiologiaan on vaikuttanut huomattavasti kokonaisvaltainen modernien turvavyöjen ja muun turvallisuutta parantavan teknologian asentaminen henkilöautoihin, joka on vaikuttanut alentavasti liikenneonnettomuuksista aiheutuvien alaleuan murtumien määrään. Samaan aikaan väkivaltarikosten määrä on noussut Yhdysvalloissa. (Pickrell ym 2017.)

Muita yleisiä kasvomurtumiin johtavia syitä ovat kaatumiset ja pahoinpitelyt (Singaram ym 2016, Abosadegh ym 2019). Pahoinpitely on yleisin syy alaleuan murtumille aikuisväestöllä (Afrooz ym 2015, Odom ja Snyder-Warwick 2016, Pickrell ym 2017, Pickrell ja Hollier 2017). Pahoinpitelyitä tapahtuu pääsääntöisesti miehille (Abosadegh ym 2019). Alkoholien käytön on erityisesti miehillä todettu olevan yleistä kasvomurtumiin johtaneissa tapaturmissa (Singaram ym 2016).

6.2 Etiologiset erityispiirteet lapsilla

Lasten kasvomurtumien etiologiset tekijät yleensä ja alaleuan murtumien etiologia erityisesti poikkeavat aikuisväestön alaleuan murtumien etiologisista tekijöistä. Suurin osa alaleuan murtumista lapsilla on lasten muiden kasvomurtumien tapaan seurausta liikenneonnettomuuksista ja kaatumisista (Andrade ym 2015, Swanson ym 2015, Bobrowski ym 2017, Chandra ja Zemplyeni 2017, Pickrell ym 2017, Pickrell ja Hollier 2017, Mukhopadhyay 2018, Andrew ym 2019, Kao ym 2019). Myös pyöräillessä tapahtuneet onnettomuudet (Namdev ym 2015, Mukhopadhyay 2018), urheiluvammat sekä eräiden

tutkimusten perusteella väkivalta ja pahoinpitely (Bobrowski ym 2017, Andrew ym 2019, Kao ym 2019) ovat lapsilla yleisiä.

Vaikka liikenneonnettomuudet ovatkin yksi yleisimmistä etiologisista tekijöistä niin lasten kasvo- kuin alaleuan murtumissakin, liikenneonnettomuuksissa, poislukien moottoriajoneuvojen törmäykset, syntyvistä lasten kasvomurtumista alaleuka on harvimmin murtunut kohta. Lasten kasvomurtumiin johtaneita liikenneonnettomuuksia käsittäneessä tutkimuksessa todettiin ainoastaan neljä alaleuan murtumaa (kaksi ramuksen nousevan osan sekä kaksi alaleuan sivuosan ja nousevan osan murtumaa) kaiken kaikkiaan 61:stä liikenneonnettomuuksista johtuvasta kasvomurtumasta (Yazici ja Aytac 2019). Moottoriajoneuvojen törmäysten todetaan sen sijaan johtavan tasapuolisesti niin alaleuan kuin yläleuankin murtumiin (Wang ym 2018).

6.3 Iän merkitys lasten alaleuan murtumien etiologiassa

Lasten alaleuan murtumien syyt ja niiden yleisyys vaihtelevat lapsen iän mukaan (Namdev ym 2015, Owusu ym 2016). Vauvoilla ja taaperoikäisillä 0-5-vuotiailla lapsilla alaleuan murtumat ovat usein seurausta jokapäiväisistä aktiviteeteista ja erityisesti niihin liittyvistä kaatumisista (Namdev ym 2015, Braun ym 2017, Andrew ym 2019). Alakouluikäisillä 6-11-vuotiailla lapsilla yleisimmät syyt murtumiin ovat liikenneonnettomuudet (Namdev ym 2015, Braun ym 2017, Andrew ym 2019) ja kaatumiset (Kao ym 2019). Teini-ikäisillä havaitaan ennen kaikkea väkivallasta ja urheilusta johtuvia murtumia (Braun ym 2017, Pickrell ym 2017). Urheiluun liittyvien alaleuan murtumiin johtaneiden tapaturmien ilmaantuvuus kasvaa iän myötä (Mukhopadhyay 2018).

6.4 Sukupuolen merkitys lasten alaleuan murtumien etiologiassa

Lasten alaleuan murtumien syyt ja niiden yleisyys vaihtelevat lapsen sukupuolen mukaan (Namdev ym 2015, Owusu ym 2016). Sukupuolen vaikutus lasten alaleuan murtumien etiologisiin tekijöihin näkyy etenkin moottoriajoneuvojen törmäyksissä, pahoinpitelyn seurauksena ja kaatumisten yhteydessä tapahtuneissa murtumissa. Pojilla moottoriajoneuvojen törmäykset ja pahoinpitelyt sekä niistä johtuvat alaleuan murtumat ovat yleisempiä kuin tytöillä (Owusu ym 2016). Myös alaleuan murtumiin johtavia kaatumisia tapahtuu pojille enemmän kuin tytöille (Namdev ym 2015, Owusu ym 2016).

7 MURTUMATYYPIT

7.1 Alaleuan murtumien sijainti lapsilla

Alaleuan nivellisäke on yleisimmin murtunut alaleuan kohta lapsilla (Boffano ym 2015, Ferreira ym 2015 a, Ferreira ym 2015 b, Ghasemzadeh ym 2015, Namdev ym 2015, Ferreira ym 2016, Owusu ym 2016, Bobrowski ym 2017, Chandra ja Zemplenyj 2017, Pickrell ym 2017, Pickrell ja Hollier 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018, Mukhopadhyay 2018, Andrew ym 2019, Kao ym 2019). Eri tutkimukset ovat osoittaneet, että nivellisäkkeen murtumat käsittävät 14-72 % lasten alaleuan murtumista (Namdev ym 2015, Owusu ym 2016, Pickrell ym 2017, Pickrell ja Hollier 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018, Mukhopadhyay 2018). Myös suurimmassa osassa (70 %) lasten alaleuan murtumista, joissa havaitaan useita eri murtumakohtia alaleuassa, nivellisäke on osallisena (Pickrell ja Hollier 2017). Subkondyylin alue on myös usein lapsilla murtunut alaleuan kohta ja lasketaan joissakin tutkimuksissa mukaan nivellisäkkeen murtumiin (Ferreira ym 2015 a, Ferreira ym 2015 b, Ferreira ym 2016, Andrew ym 2019, Kao ym 2019).

Nivellisäkkeen murtumista erityisesti korkeat eli nivellisäkkeen pään murtumat ovat yleisiä (Ferreira ym 2016, Andrew ym 2019, Kao ym 2019, Zhou ym 2019). Nivellisäkkeen pään murtumat kattavat jopa 50 % kaikista lasten nivellisäkkeen murtumista. Toiseksi yleisin nivellisäkkeen murtumatyyppi on nivellisäkkeen kaulan murtumat, kattaen 31-37 % kaikista nivellisäkkeen murtumista. (Kao ym 2019.)

Nivellisäkkeen lisäksi muita tyypillisiä alaleuan murtumien sijaintikohtia lapsilla ovat mandibulan kulman, rungon ja symfyysin alueet (Boffano ym 2015, Namdev ym 2015, Ghosh ym 2018, Mukhopadhyay 2018, Kao ym 2019). Yleisesti ottaen lapsilla myös greenstick-murtumat ovat tyypillisiä (Braun ym 2017, Zhou ym 2019).

Alaleuan kulman murtumat ovat useassa tutkimuksessa nivellisäkkeen murtumien jälkeen yleisin lapsilla murtunut kohta alaleuassa. Alaleuan kulman murtumia tavataan 14-26 % lasten alaleuan murtumatapauksista. (Namdev ym 2015, Owusu ym 2016, Ghosh ym 2018, Mukhopadhyay 2018.) Alaleuan rungon murtumia vastaavasti tavataan 15-24 % kaikista lasten alaleuan murtumatapauksista (Namdev ym 2015, Mukhopadhyay 2018, Kao ym 2019).

Symfyysin ja parasymfyysin alueen murtumat ovat myös yleisiä lasten alaleuan murtumakohtia (Namdev ym 2015, Steed ja Schadel 2017, Kao ym 2019). Joissakin tutkimuksissa parasymfyysin alueen on jopa todettu olevan yleisin alaleuan murtumatyyppi lapsilla käsittäen jopa 80,7 % kaikista alaleuan murtumista (Chan ym 2016, Ghosh ym 2018). Yleisesti ottaen parasymfyysin alueen murtumat käsittävät kuitenkin vain noin 18 % kaikista lasten alaleuan murtumista (Mukhopadhyay 2018). Erään tutkimuksen mukaan leikkauksia vaativista lasten alaleuan murtumista symfyysin alueen murtuma on yleisin kattaen 51 % kaikista lasten leikkausta vaativista alaleuan murtumista (Allred ym 2015).

Lasten alaleuan murtumista alaleuan nousevan haaran alueen murtumat lukeutuvat harvinaisimpiin lasten alaleuan murtumiin. Ne käsittävät yleensä vain noin 1,5 % kaikista lasten alaleuan murtumista. (Namdev ym 2015, Mukhopadhyay 2018.)

Lasten alaleuan murtumissa yksittäiset alaleuan murtumat ovat yleisempiä kuin useampi samanaikainen alaleuan murtuma (Ferreira ym 2015 a, Namdev ym 2015, Ghosh ym 2018, Mukhopadhyay 2018). Yksittäisiä murtumia tavataan 52-67 % kaikista lasten alaleuan murtumatapauksista (Ferreira ym 2015 a, Ghosh ym 2018, Mukhopadhyay 2018). Tästä poiketen 310 lasten alaleuan murtumaa käsittäneessä tutkimuksessa kuitenkin peräti 73 % potilaista todettiin useampi samanaikainen alaleuan murtuma (Kao ym 2019).

Yksittäinen lasten alaleuan murtuma esiintyy yleisimmin parasymfyysin tai symfyysin alueella käsittäen 50 % kaikista lasten alaleuan yksittäisistä murtumista. Harvimmin murtuneen kohdan yksittäisissä lasten alaleuan murtumissa on todettu olevan alaleuan kulman alue käsittäen vain 10 % kaikista yksittäisistä murtumista. (Andrade ym 2015.)

Nivellisäkkeen murtuma on usein osallisena, kun on kyse useammasta samanaikaisesta alaleuan murtumasta lapsilla (Namdev ym 2015, Pickrell ja Hollier 2017). Esimerkiksi alaleuan parasymfyysin ja symfyysin alueen murtumien lisäksi lapsilla havaitaan usein juurikin samanaikainen nivellisäkkeen murtuma (Andrade ym 2015, Ghosh ym 2018, Mukhopadhyay 2018, Kao ym 2019). Parasymfyysin ja nivellisäkkeen samanaikaiset murtumat käsittävät 52 % kaikista useamman murtuman käsittävistä lasten alaleuan murtumista (Andrade ym 2015). Bilateraalisista nivellisäkkeen murtumista yleisimpiä ovat nivellisäkkeen pään ja kaulan samanaikaiset murtumat (Ghasemzadeh ym 2015). Samaan aikaan esiintyvät alaleuan sivualueen murtumat ovat yleisempiä kuin samanaikaiset alaleuan etualueen murtumat (Andrade ym 2015).

7.2 Iän ja alaleuan murtuman sijainnin yhteys

Lasten alaleuan murtumien tyyppi ja mekanismi vaihtelevat lasten iän mukaan (Owusu ym 2016, Braun ym 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018, Wang ym 2018, Andrew ym 2019). Lasten alaleuan anatomian kehitys vaikuttaa alaleuan murtuman sijaintiin kasvun eri vaiheissa (Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018).

Alakouluikäisillä lapsilla suurin osa alaleuan murtumista on nivellisäkkeen murtumia (Owusu ym 2016, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018, Mukhopadhyay 2018). Lasten nivellisäkkeiden murtumien ilmaantuvuus vähenee lasten luustoiän kasvaessa (Namdev ym 2015, Swanson ym 2015, Owusu ym 2016, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018, Mukhopadhyay 2018, Andrew ym 2019).

Lapsen luustoiän kasvaessa alaleuan rungon ja kulman murtumien ilmaantuvuus kasvaa (Namdev ym 2015, Chandra ja Zemplenyi 2017, Mukhopadhyay 2018, Andrew ym 2019). Yli 12-vuotiailla lapsilla yleisin alaleuan murtuman sijainti on alaleuan kulman alue (Owusu ym 2016, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Myös parasymfyysin ja alaleuan rungon alueen murtumien ilmaantuvuus kasvaa lapsen ikääntyessä (Swanson ym 2015). Parasymfyysin murtumien osuus kaikista aikuisten alaleuan murtumista ei kuitenkaan tästä huolimatta ole aikuisilla niin suuri kuin lapsilla (Bobrowski ym 2017).

Aikuisiin verrattuna lapsilla esiintyy myös enemmän greenstick-tyyppisiä murtumia, joissa luu murtuu vain osittain toisen puolen pysyen ehjänä, joskin yleensä taipuneena (Braun ym 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Lasten alaleuan nivellisäkkeen murtumia käsitäneessä tutkimuksessa greenstick-murtumia tavattiin vain alle 12-vuotiailla lapsilla (Zhou ym 2019).

Alaleuan nivellisäkkeen murtumien sijainti niin ikään vaihtelee lasten iän mukaan (Zhou ym 2019). Alaleuan anatomian kehitys vaikuttaa nivellisäkkeen murtuman sijaintiin ja nivellisäkkeeseen kohdistuneen trauman vasteeseen (Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Lasten nivellisäkkeen kaula on lyhyt ja paksu, jolloin se aikuisten nivellisäkkeen kaulaan nähden murtuu harvemmin. Toisaalta lapsilla nivellisäkkeen pää on laaja ja hyvin vaskularisoitunut, jolloin se on aikuisiin nähden alttiimpi vaurioihin. (Braun ym 2017, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018.) Nivellisäkkeen pää on yleisin murtunut nivellisäkkeen kohta nuoremmilla lapsilla. Nivellisäkkeen pään murtumat ovatkin yleisimpiä alle 12-vuotiailla lapsilla. Ne käsittävät tutkimuksista riippuen jopa 79 % kaikista tämän ikäryhmän nivellisäkkeen murtumista, kun taas 13-18-vuotiailla vastaava luku on 66 %. (Ghasemzadeh ym 2015, Theologie-Lygidakis ym 2016, Zhou ym 2019.) Nivellisäkkeen pään murtumien ilmaantuvuus vähenee iän myötä ja samalla nivellisäkkeen kaulan murtumien ilmaantuvuus kasvaa (Ghasemzadeh ym 2015, Zhou ym 2019). 13-18-vuotiailla lapsilla ilmenee enemmän nivellisäkkeen kaulan murtumia nuorempaan ikäryhmään verrattuna (Zhou ym 2019).

7.3 Sukupuolen ja alaleuan murtuman sijainnin yhteys

Lapsen sukupuolella on osoitettu olevan yhteys alaleuan murtumien sijaintiin (Owusu ym 2016, Steed ja Schadel 2017, Bae ja Aronovich 2018). Molemmilla sukupuolilla yleisimpiin alaleuan murtumatyyppeihin lukeutuvat alaleuan nivellisäkkeen ja kulman murtumat. Tytöillä esiintyy enemmän nivellisäkkeen murtumia (20,3 %) verrattuna poikiin (13,1 %). Pojilla vastaavasti alaleuan kulman murtumat ovat yleisempiä (15,0 %) tyttöihin (10,9 %) verrattuna. (Owusu ym 2016, Bae ja Aronovich 2018.) Poikien ja tyttöjen alaleuan yksittäisen ja useampien samanaikaisten murtumien esiintyvyydessä ei

ole löydetty tilastollisesti merkitsevää eroa poikien ja tyttöjen välillä (Mukhopadhyay 2018).

7.4 Etiologian ja alaleuan murtuman sijainnin yhteys

Etiologisilla tekijöillä on vaikutusta lasten alaleuan murtumien sijaintiin (Costacurta ym 2015, Owusu ym 2016). Lasten alaleuan kulman murtumat ovat useimmiten seurausta pahoinpitelystä (Afrooz ym 2015, Owusu ym 2016). Myös moottoriajoneuvojen onnettomuudet johtavat usein alaleuan kulman murtumiin (Afrooz ym 2015). Alle 17-vuotiaiden lasten alaleuan kulman ja nousevan osan murtumat johtuvat todennäköisimmin pahoinpitelystä kuin muista syistä. Toistuvan pahoinpitelyn tuloksena alaleuassa voi näkyä varhaisia tai aikaisempia murtuman merkkejä painottuen nivellisäkkeiden, alaleuan nousevan osan tai alaleuan sivuosan alueille (Costacurta ym 2015).

Pahoinpitely johtaa usein nenän ja alaleuan kulman murtumiin kun taas ei-pahoinpitelytapauksissa syntyy yleisemmin kallon ja silmäkuopan murtumia (Andrew ym 2019).

1155:lle lasten hammaslääkärille esitetyssä kyselyssä kävi ilmi, että epäillyissä lapsen pahoinpitelytapauksissa yleisimmät vauriot kasvojen alueelle ovat hampaiden lohkeamat, suun sisäpuoliset mustelmat ja haavaumat sekä alaleuan ja yläleuan murtumat. Ala- ja yläleuan murtumat yhdessä koostivat näistä vaurioista 11 %. (Costacurta ym 2015.) Alle 17-vuotiailla lapsilla alaleuan rungon murtumat ovat tilastollisesti todennäköisimmin seurausta urheilusta (Kao ym 2019).

Alaleuan nivellisäkkeen murtumat ovat useimmiten seurausta kaatumisista (Afrooz ym 2015, Owusu ym 2016). Myös moottoriajoneuvojen onnettomuudet johtavat usein nivellisäkkeen murtumiin (Afrooz ym 2015).

8 HAMMASVAMMAT

8.1 Hammasvammojen esiintyminen

Kasvomurtumiin liittyvät hammasvammat ovat yleisempiä lapsilla ja nuorilla kuin aikuisilla (Gupta ym 2019). Alle 15-vuotiaiden lasten kasvomurtumista 26 % sisältää jonkin hammasvamman (Ghosh ym 2018). Lasten alaleuan murtumista jopa 25 % on mukana dentoalveolaarinen vaurio. Dentoalveolaariset traumat ovatkin hyvin yleisiä lapsilla. (Andrade ym 2015.)

8.2 Hammasvammatyypit

Kasvomurtumiin liittyvissä hammasvammoissa pysyvässä hampaistossa yleisimpiä vauriotyyppejä ovat murtuneet kruunut, juuret, subluksoituneet/liikkuneet hampaat ja avulsiot. Maitohampaistossa vastaavasti nähdään saman tyyppisiä vaurioita, mutta subluksoituneiden/liikkuneiden ja avulsoituneiden hampaiden määrä on pysyvää hampaistoa selvästi suurempi. (Gupta ym 2019.) Avulsiot ovatkin yksi yleisin lasten kasvomurtumiin liittyvä hammasvamma. Muita yleisiä lasten kasvomurtumiin liittyviä hammasvammoja ovat hampaiden intruusiot. (Ghosh ym 2018.) Murtuneiden kruunujen määrä on maitohampaistossa pysyvään hampaistoon nähden pienempi. (Gupta ym 2019.)

8.3 Hammasvammojen sijainti

Lasten kasvomurtumiin liittyviä dentoalveolaarisia vaurioita tavataan etenkin ylä- ja alaleuan etuosissa, koska etenkin yläetuhampaat ovat alttiita vaurioille ja murtumille (Ul-Haq ja Khan 2018). Lapsilla avulsioita tavataan eniten yläleuan hampaissa. Lasten alaleuan hampaiden avulsiot eivät ole yhtä yleisiä. (Ghosh ym 2018.) Alaleuassa ei myöskään esiinny niin paljon kruunumurtumia kuin yläleuassa takahampaita lukuunottamatta

ta. Myös muut hammasvammat kasvomurtumien yhteydessä ovat yläleuassa yleisempiä. (Gupta ym 2019.)

8.4 Hammasvammojen hoito

Alaleuan murtuman yhteydessä vaurioituneen hampaiston asianmukaisen hoidon osaaaminen tärkeää (Andrade ym 2015). Hammasvammojen tunnistaminen ja hoito ovat oleellisia, jotta turvataan potilaan ja hänen hampaistonsa kunnollinen paraneminen ja vältetään mahdollisilta tulevilta komplikaatioilta (Reddy ym 2019). Maitohampaistoon kohdistunut trauma lapsuudessa voi johtaa pysyvän hampaiston vakaviinkin vaurioihin kuten kiillehypoplasiaan tai hampaan ja sen kruunun täydelliseen epämuodostuneisuuteen, joka voi johtaa muun muassa esteettisiin ongelmiin. (Gupta ym 2019.) Vaikka lapsen alaleuan murtumaan ei suoraan liittyisi hammasvammaa, on hampaiston ja sen kehityksen arviointi tärkeää alaleuan murtuman hoitoa mietittäessä (Pickrell ym 2017). Hammasvammojen hoidossa päätavoitteena on normaali purenta (Gupta ym 2019). Hammasvamman hoito riippuu vamman tyypistä ja muun muassa siitä, onko siinä mukana hampaan kovakudoksen, pulpan, periodontaalikudoksen, alveoliluun, ikenen ja/tai limakalvon vaurioita (Reddy ym 2019). Ennen kuin pysyvä hampaisto on täysin puhjennut, täytyy alaleuassa sijaitsevien kehittyvien pysyvien hampaiden aiheet ja niiden sijainti ottaa huomioon etenkin operatiivisia hoitomuotoja harkittaessa (Pickrell ym 2017). Kehittyvät pysyvien hampaiden aiheet alaleuassa johtavatkin usein ei-kirurgisiin alaleuan murtumien hoitoihin, jolloin mahdollisilta hoidosta johtuvilta hammasaiheiden vaurioilta vältetään (Bobrowski ym 2017). Hammasvammat voivat komplisoida kasvomurtumien hoitoa (Gupta ym 2019). Lasten alaleuan dentoalveolaariset traumat parantuvat yleensä hyvin ilman komplikaatioita (Andrade ym 2015).

9 YHTEENVETO

Lasten alaleuan murtumiin liittyy erityispiirteitä. Lasten alaleuan murtumien ilmaantuvuus kasvaa lasten ikääntyessä ja ne ovat yleisempiä pojilla. Yleisimmät etiologiset tekijät lasten alaleuan murtumissa ovat liikenneonnettomuudet ja kaatumiset. Alaleuan nivellisäke on yleisimmin murtunut alaleuan osa lapsilla. Muun muassa lapsen iällä, sukupuolella ja murtuman etiologisilla tekijöillä on osoitettu olevan vaikutusta lasten alaleuan murtumien tyyppiin. Lasten alaleuan murtumiin liittyvät hammasvammat eivät ole yhtä yleisiä kuin yläleuan murtumiin liittyvät hammasvammat.

LÄHTEET

Abosadegh MM, Saddki N, Al-Tayar B, Rahman S (2019) - Epidemiology of Maxillofacial Fractures at a Teaching Hospital in Malaysia: A Retrospective Study. *Biomed Res Int.* 2019 Feb 13;2019:9024763.

Afroz PN, Bykowski MR, James IB, Daniali LN, Clavijo-Alvarez JA (2015) - The Epidemiology of Mandibular Fractures in the United States, Part 1: A Review of 13,142 Cases from the US National Trauma Data Bank. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Dec; 73(12):2361-6.

Allred LJ, Crantford JC, Reynolds MF, David LR (2015) - Analysis of Pediatric Maxillofacial Fractures Requiring Operative Treatment: Characteristics, Management, and Outcomes. *J Craniofac Surg.* 2015 Nov;26(8):2368-74.

Al Shetawi AH, Lim CA, Singh YK, Portnof JE, Blumberg SM (2016) - Pediatric Maxillofacial Trauma: A Review of 156 Patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Jul; 74(7):1420.e1-4. Epub 2016 Mar 12.

An J, Jia P, Zhang Y, Gong X, Han X, He Y (2015) - Application of biodegradable plates for treating pediatric mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015 May; 43(4):515-20.

Andrade NN, Choradia S, Sriram SG (2015) - An institutional experience in the management of pediatric mandibular fractures: A study of 74 cases. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015 Sep;43(7):995-9. Epub 2015 Apr 21.

Andrew TW, Morbia R, Lorenz HP (2019) - Pediatric Facial Trauma. *Clin Plast Surg.* 2019 Apr;46(2):239-247. Epub 2019 Feb 2.

- Bae SS, Aronovich S (2018) - Trauma to the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018 Feb;30(1):47-60.
- Bede SY1, Ismael WK, Al-Assaf D (2016) - Patterns of Pediatric Maxillofacial Injuries. *J Craniofac Surg.* 2016 May;27(3):e271-5.
- Bilgen F, Ural A, Bekerecioğlu M (2019) - Our Treatment Approach in Pediatric Maxillofacial Traumas. *J Craniofac Surg.* 2019 Nov-Dec;30(8):2368-2371.
- Bobrowski AN, Torriani MA, Sonogo CL, Carvalho PH, Post LK, Chagas Júnior OL (2017) - Complications associated with the treatment of fractures of the dentate portion of the mandible in paediatric patients: a systematic review. *Int Journal Oral Maxillofac Surg.* 2017 Apr;46(4):465-72.
- Boffano P, Roccia F, Zavattero E, Dediol E, Uglešić V, Kovačić Ž, Vesnaver A, Konstantinović VS, Petrović M, Stephens J, Kanzaria A, Bhatti N, Holmes S, Pechalova PF, Bakardjiev AG, Malanchuk VA, Kopchak AV, Galteland P, Mjøen E, Skjelbred P, Grimaud F, Fauvel F, Longis J, Corre P, Løes S, Lekven N, Laverick S, Gordon P, Tamme T, Akermann S, Karagozoglu KH, Kommers SC, Meijer B, Forouzanfar T (2015) - European Maxillofacial Trauma (EURMAT) in children: a multicenter and prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015 May;119(5):499-504.
- Braun TL, Xue AS, Maricevich RS (2018) - Differences in the Management of Pediatric Facial Trauma. *Semin Plast Surg.* 2017 May;31(2):118-122.
- Chan KH, Gao D, Bronsert M, Chevallier KM, Perkins JN (2016) - Pediatric facial fractures: Demographic determinants influencing clinical outcomes. *Laryngoscope.* 2016 Feb;126(2):485-90. Epub 2015 Jul 21.
- Chandra SR, Zemplyeni KS (2017) - Issues in Pediatric Craniofacial Trauma. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017 Nov;25(4):581-591.
- Costacurta M, Benavoli D, Arcudi G, Docimo R (2016) - Oral and dental signs of child abuse and neglect. *Oral Implantol (Rome).* 2016 Jul 25;8(2-3):68-73.
- Dobitsch AA, Oleck NC, Liu FC, Halsey JN, Hoppe IC, Lee ES, Granick MS (2019) - Sports-Related Pediatric Facial Trauma: Analysis of Facial Fracture Pattern and Concomitant Injuries. *Surg J (N Y).* 2019 Oct 9;5(4):e146-e149.
- Ferreira PC, Barbosa J, Amarante JM, Carvalho J, Rodrigues AG, Silva AC (2015) - Associated injuries in pediatric patients with facial fractures in Portugal: Analysis of 1416 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015 May;43(4):437-43.
- Ferreira P, Barbosa J, Amarante J, Insua-Pereira I, Soares C, Silva A (2015) - Changes in the characteristics of facial fractures in children and adolescents in Portugal 1993-2012. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Mar;53(3):251-6. Epub 2015 Jan 2.
- Ferreira PC, Barbosa J, Braga JM, Rodrigues A, Silva AC, Amarante JM (2016) - Pediatric Facial Fractures: A Review of 2071 Fractures. *Ann Plast Surg.* 2016 Jan;77(1):54-60.

- Ghasemzadeh A, Mundinger GS, Swanson EW, Utria AF, Dorafshar AH (2015) - Treatment of Pediatric Condylar Fractures: A 20-Year Experience. *Plast Reconstr Surg.* 2015 Dec; 136(6): 1279–1288.
- Ghosh R, Gopalkrishnan K, Anand J (2018) - Pediatric Facial Fractures: A 10-year Study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2018 Jun;17(2):158-163. Epub 2016 Sep 23.
- Gupta M, Das D, Soodan K, Singh C (2019) - Dental injuries in patients associated with fracture of facial bones. *Oral Maxillofac Surg.* 2019 Mar;23(1):63-69.
- Hoppe IC, Kordahi AM, Lee ES, Granick MS (2015) - Pediatric Facial Fractures: Interpersonal Violence as a Mechanism of Injury. *J Craniofac Surg.* 2015 Jul;26(5):1446-9.
- Kannari L, Marttila E, Toivari M, Thorén H, Snäll J (2020) - Paediatric mandibular fracture—a diagnostic challenge? *Int Journal Oral Maxillofac Surg.* 2020 Nov;49(11): 1439-1444.
- Kao R, Rabbani CC, Patel JM, Parkhurst SM, Mantravadi AV, Ting JY, Sim MW, Koehler K, Shipchandler TZ (2019) - Management of Mandible Fracture in 150 Children Across 7 Years in a US Tertiary Care Hospital. *JAMA Facial Plast Surg.* 2019 Sep 1;21(5):414-418.
- Kumar GB, Dhupar V, Akkara F, Kumar SP (2015) - Patterns of Maxillofacial Fractures in Goa. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015 Jun; 14(2): 138–141.
- McGoldrick DM, Parmar P, Williams R, Monaghan A, McMillan K (2019) - Management of Pediatric Condyle Fractures. *J Craniofac Surg.* 2019 Oct;30(7):2045-2047.
- Mukhopadhyay S (2018) - A retrospective study of mandibular fractures in children. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2018 Dec; 44(6): 269–274. Published online 2018 Dec 28.
- Namdev R, Jindal A, Bhargava S, Dutta S, Singhal P, Grewal P (2016) - Patterns of mandible fracture in children under 12 years in a district trauma center in India. *Dent Traumatol.* 2016 Feb;32(1):32-6.
- Odom EB, Snyder-Warwick AK (2016) - Mandible Fracture Complications and Infection: The Influence of Demographics and Modifiable Factors. *Plast Reconstr Surg.* 2016 Aug;138(2):282e-9e.
- Oleck NC, Dobitsch AA, Liu FC, Halsey JN, Le TT, Hoppe IC, Lee ES, Granick MS (2019) - Traumatic Falls in the Pediatric Population: Facial Fracture Patterns Observed in a Leading Cause of Childhood Injury. *Ann Plast Surg.* 2019 Apr;82(4S Suppl 3):S195-S198.
- Owusu JA, Bellile E, Moyer JS, Sidman JD (2016) - Patterns of Pediatric Mandible Fractures in the United States. *JAMA Facial Plast Surg.* 2016 Jan-Feb;18(1):37-41.
- Pickrell BB, Hollier LH jr. (2017) - Evidence-Based Medicine: Mandible Fractures. *Plast Reconstr Surg.* 2017 Jul;140(1):192e-200e.
- Pickrell BB, Serebrakian AT, Maricevich RS (2017) - Mandible Fractures. *Semin Plast Surg.* 2017 May;31(2):100-107.

- Reddy LV, Bhattacharjee R, Misch E, Sokoya M, Ducic Y (2019) - Dental Injuries and Management. *Facial Plast Surg* 2019; 35(06): 607-613
- Sharma A, Patidar DC, Gandhi G, Soodan KS, Patidar D (2019) - Mandibular Fracture in Children: A New Approach for Management and Review of Literature. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019 Jul-Aug;12(4):356-359.
- Singaram M, G SV, Udhayakumar RK (2016) - Prevalence, pattern, etiology, and management of maxillofacial trauma in a developing country: a retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2016 Aug;42(4):174-81.
- Steed MB, Schadel CM (2017) - Management of Pediatric and Adolescent Condylar Fractures. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2017 Mar;25(1):75-83.
- Swanson EW, Susarla SM, Ghasemzadeh A, Mundinger GS, Redett RJ, Tufaro AP, Manson PN, Dorafshar AH (2015) - Application of the Mandible Injury Severity Score to Pediatric Mandibular Fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015 Jul;73(7):1341-9. Epub 2015 Mar 12.
- Theologie-Lygidakis N, Chatzidimitriou K, Tzerbos F, Gouzioti A, Iatrou I (2016) - Nonsurgical management of condylar fractures in children: A 15-year clinical retrospective study. *J Craniofac Surg* 2016 Feb;44(2):85-93. Epub 2015 Dec 1.
- Ul Haq ME, Khan AS (2018) - A retrospective study of causes, management, and complications of pediatric facial fractures. *Eur J Dent*. 2018 Apr-Jun;12(2):247-252.
- Wang H, Song G, Ren W, Zhou Y, Li C, Ou L, Liu J, Xiang L (2018) - Traumatic Facial Fractures in Children and Adolescents. *J Craniofac Surg*. 2018 Oct;29(7):1809-1812.
- Wong FK, Adams S, Coates TJ, Hudson DA (2016) - Pediatric Facial Fractures. *J Craniofac Surg*. 2016 Jan;27(1):128-30.
- Yazici A, Aytaç I (2019) - Pediatric Maxillofacial Trauma Patterns Among Different Types of Road Traffic Accidents. *J Craniofac Surg*. 2019 Oct;30(7):2039-2041.
- Zhou HH, Lv K, Yang RT, Li Z, Yang XW, Li ZB (2019) - Mandibular condylar fractures in children and adolescents: 5-Year retrospective cohort study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019 Apr;119:113-117. Epub 2019 Jan 21.