

**YLÄKULMAHAMPAAN POIKKEAVAN PUHKEAMISEN
HOITOMENETELMÄT JA HOIDON KULKU**

Tallgren, Annukka
Syventävien opintojen tutkielma
Hammaslääketieteen tutkinto-ohjelma
Lääketieteellinen tiedekunta
Oulun yliopisto
Helmikuu 2023
Ohjaajat: HLT, EHL Raija Lähdesmäki
HLL, Jenni Ristaniemi

TIIVISTELMÄ

Tallgren, Annukka:

Yläkulmahampaan poikkeavan
puhkeamisen hoitomenetelmät ja hoidon
kulku

Syventävien opintojen tutkielma:

51 sivua, 0 liitettä

Pysyvä yläkulmahammas on yleisin poikkeavasti puhkeava hammas viisaudenhampaiden jälkeen. Yläkulmahammas puhkeaa suuhun toisen vaihduntavaiheen loppupuolella viereisiä hampaita myöhemmin. Myöhäinen puhkeamisajankohta yhdistettynä kulmahampaan pitkään puhkeamisreittiin altistaa kulmahampaan puhkeamisen häiriöille, joiden seurauksena kulmahammas voi puhjeta väärään sijaintiin tai jäädä puhkeamatta. Poikkeavasti puhkeava yläkulmahammas sijaitsee useimmiten joko suulaen tai huulen puolella suhteessa viereisiin hampaisiin. Yläkulmahammas on hammaskaaren kulmakivi, ja on täten tärkeä niin purennallisesti kuin esteettisesti. Sen tärkeän roolin vuoksi kulmahampaan poikkeavan puhkeamisen hoito on tärkeää.

Yläkulmahampaan poikkeavan puhkeamisen hoitomenetelmät voidaan jakaa varhais- ja myöhäisvaiheen hoitomenetelmiin. Poikkeavan puhkeamisen varhainen diagnostiikka on tärkeää, jotta voidaan hyödyntää varhaisvaiheen hoitomenetelmiä. Tällöin voidaan myös välttyä mahdollisilta poikkeavan puhkeamisen aiheuttamilta ongelmilta. Maitokulmahampaan poisto sekä ahtauden varhaishoito ovat varhaisvaiheen hoitomenetelmiä. Menetelmissä hyödynnetään kehittyvän kulmahampaan puhkeamiskapasiteettia. Jos poikkeava puhkeaminen diagnosoidaan myöhään, kulmahampaan puhkeamisikä on ohitettu. Myöhäisvaiheen hoitomenetelmissä yläkulmahammas paljastetaan kirurgisesti, jonka jälkeen kulmahammas vedetään hammaskaarelle kiinteäkojeiden ja oikomisvetojärjestelyiden avulla. Kulmahampaan veto kaarelle voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Samoin kirurgisista paljastusmenetelmistä valittavana on useita eri menetelmiä. Kulmahampaan poikkeava sijainti määrittelee ensisijaisesti valittavan menetelmän. Myöhäisvaiheen hoitomenetelmät ovat pitkäkestoisia ja monivaiheisia edellyttäen myös potilaalta hyvää yhteistyökykyä ja motivaatiota.

Syventävän opintojen tutkielman tarkoituksena on tarkastella yläkulmahampaan poikkeavan puhkeamisen hoitomenetelmiä ja hoidon kulkua kirjallisuuskatsauksen muodossa. Tutkielman aineisto koostuu laajasta määrästä kansainvälisiä katsausartikkeleita, systemaattisia katsausartikkeleita, tutkimusraportteja ja tapausselostuksia.

Avainsanat: pysyvä hammas, kulmahammas, poikkeava puhkeaminen, varhaishoito, hampaan kirurginen paljastaminen, oikomishoito.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	5
2	MENETELMÄT JA AINEISTO	6
3	PYSYVÄN YLÄKULMAHAMPAAN NORMAALI PUHKEAMINEN	7
4	YLÄKULMAHAMPAAN POIKKEAVA PUHKEAMINEN	8
4.1	Poikkeavasti puhkeavan yläkulmahampaan etiologia	8
4.2	Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan diagnostiikka	10
5	VARHAISVAIHEEN HOITOMENETELMÄT	12
5.1	Maitokulmahampaan poisto	12
5.2	Varhaisvaiheen ahtauden hoito.....	15
6	MYÖHÄISVAIHEEN HOITOMENETELMÄT	18
6.1	Prekirurginen oikomishoito	19
6.2	Kirurgiset menetelmät	20
6.2.1	Avoin paljastus gingivoektomiolla	21
6.2.2	Avoin ikkuna -tekniikka	22
6.2.3	Apikaalisesti asemoitu läppätekniikka	24
6.2.4	Suljettu tekniikka limakalvoperiostikieleke -tekniikalla	26
6.2.5	Tunnelivetotekniikka	28
6.2.6	Kortikotomia avusteinen paljastustekniikka.....	29
6.3	Autotransplantaatio.....	30
6.4	Pysyvän kulmahampaan poistaminen ja tilan sulkeminen	32
6.5	Hoitamatta jättäminen.....	33
7	KIRURGISESTI PALJASTETUN YLÄKULMAHAMPAAN VETO JA OIKOMISHOITO HAMMASKAARELLE.....	34
7.1	Kultaketju ja jäykkä kaarilanka	35

7.2	Väliaikaiset ankkurointikojeet TAD:s	35
7.3	Ballista-jousi-tekniikka.....	37
7.4	Osakaaritekniikka yhdistettynä cantileveriin.....	39
7.5	Easy-Way-Coil-tekniikka	41
7.6	K-9- spring tekniikka.....	42
7.7	Kaksoiskaarilanka -tekniikka ja avustava kaarilanka.....	44
8	POHDINTA	45
	LÄHDELUETTELO	48

1 JOHDANTO

Pysyvät yläkulmahampaat kehittyvät korkealla yläleukaluussa ja pitkän puhkeamisreitit myötä puhkeavat suuhun naapurihampaitaan myöhemmin, altistaen kulmahampaat puhkeamishäiriöille muita hampaita useammin (Coulter & Richardson 1997). Yläkulmahampaan puhkeamisongelmien esiintyvyys väestössä on noin yhdestä kolmeen prosenttiin (Hamada ym. 2021, Hadler-Olsen ym. 2020). Naisilla sitä esiintyy kaksi kertaa miehiä useammin. Poikkeavasti puhkeava yläkulmahammas sijaitsee kaksi tai kolme kertaa useammin suulaen kuin huulen puolella. Alakulmahampaiden poikkeavaa puhkeamista esiintyy vähemmän, esiintyvyys väestössä on 0.35 prosenttia. Yläkulmahampaan poikkeava puhkeaminen on kaukasialaisessa väestössä viisi kertaa yleisempää kuin aasialaisessa väestössä (Richardson & Russell 2000).

Yläkulmahammas on hammaskaaren kulmakivi, ja on täten tärkeä niin purennallisesti kuin esteettisesti (Hadler-Olsen ym. 2020, Ericson & Kurol 1988). Poikkeavasti puhkeavan yläkulmahampaan hoitamatta jättäminen aiheuttaa erilaisia ongelmia, kuten kulmahampaan virheasentoja hammaskaarella tai retinoitumista ja viereisten inkisiivien juuriresorptiota. Näiden komplikaatioiden välttämiseksi yläkulmahampaan puhkeamista tulee seurata ja puhkeamispoikkeamiin tulee puuttua mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kun kulmahampaan poikkeava puhkeaminen diagnosoidaan tarpeeksi varhain, voidaan varhaisvaiheen hoitomenetelmiä hyödyntää tehokkaasti. Varhaishoidolla voidaan ennaltaehkäistä suurempien komplikaatioiden syntymistä, ja hoito on usein yksinkertaisempaa sekä lyhytkestoisempaa kuin myöhäisvaiheen hoitomenetelmät (Ericson & Kurol 1986). Myöhäisvaiheen hoitomenetelmät vaativat usein kulmahampaan kirurgisen paljastamisen limakalvon alta ja oikomisvetojärjestelyä kulmahampaan vetämiseksi hammaskaarelle. Hoidot ovat pitkäkestoisia ja monivaiheisia edellyttäen myös potilaalta hyvää yhteistyökykyä ja motivaatiota.

2 MENETELMÄT JA AINEISTO

Tässä tutkielmassa tarkastellaan pysyvän yläkulmahampaan poikkeavan puhkeamisen hoitomenetelmiä ja hoidon kulkua kirjallisuuskatsauksen muodossa. Tutkielmassa käytettävä aineisto koostuu PubMed, Scopus ja Google Scholar -tietokannoista haetuista artikkeleista, jotka on julkaistu vuoden 1980 jälkeen muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Ensimmäinen haku toteutettiin syksyllä 2021 PubMed-tietokannassa hakulausekkeella ("Cuspid"[Mesh] OR "canine tooth" OR "canine teeth") AND ("Tooth Eruption"[Mesh] OR eruption) AND ("Tooth Abnormalities"[Mesh] OR anomal* OR abnormal* OR crowding OR "Tooth Eruption, Ectopic"[Mesh] OR ectopic*), ja hakutulokset rajattiin käsittelemään review ja systematic review -artikkeleita. Hakulausekkeella löytyi 71 julkaisua, joiden perusteella hakuun suoritettiin tarkentavia rajauksia tai laajennuksia. Aineiston haussa hyödynnettiin hakusanoja maxillary canine, abnormal eruption, eruption pattern, palatal eruption, crowding, DAP (dental anomaly/anomaly pattern). Myös hammaslääketieteen alan oppikirjallisuutta hyödynnettiin tutkielmassa.

Tutkielman aihe rajataan käsittelemään pysyvää yläkulmahammasta, jolloin tekstissä puhuttaessa kulmahampaasta tarkoitetaan pysyvää yläkulmahammasta, ellei erikseen muuta ole mainittu. Tutkielma kuuluu osana hammaslääketieteen tutkinto-ohjelman mukaista syventävien opintojen työtä.

3 PYSYVÄN YLÄKULMAHAMPAAN NORMAALI PUHKEAMINEN

Pysyvien kulmahampaiden kehitys alkaa neljästä viiteen kuukauden iässä korkealla yläleukaluussa (Mitchell 2019). Kulmahampaan kruunun kalsifikaatio alkaa noin vuoden iässä, jolloin kulmahampaan aihe sijaitsee ensimmäisen maitomolaarin juurten välissä (Broadbent 1941). Ensimmäisen maitomolaarin puhjetessa suuhun kulmahampaan kalsifikaatio hidastuu, jotta ensimmäinen pysyvä premolaari pääsee kehittymään maitomolaarin juurien välissä. Tässä vaiheessa kehittyvä pysyvä kulmahammas asemoituu ensimmäisen maitomolaarin ja kehittyvän ensimmäisen premolaarin yläpuolelle. Kun maitohampaat puhkeavat puretaan, pysyvien inkisiivien ja kulmahampaiden aiheet vaeltavat yläleukaluussa eteenpäin. Pysyvien kulmahampaiden kruunujen kalsifikaatio on valmis kuudesta seitsemään ikävuoteen mennessä (Mitchell 2019). Tämän jälkeen pysyvä kulmahammas vaeltaa yläleukaluussa eteen- ja alaspäin asettuen maitokulmahampaan apeksiin nähden mesiobukkaalisesti ja lateraali-inkisiivin juuren distaalipuolelle.

Pysyvän yläkulmahampaan normaaliin puhkeamiseen vaikuttaa lateraali-inkisiivin ohjausvaikutus (Becker ym. 1981). Puhkeamaton yläkulmahammas aiheuttaa lateraali-inkisiivin juureen paineen, jonka johdosta lateraali-inkisiivien kruunut harittavat distaalisesti ja inkisiivien juuret ovat ahtaalla apikaalialueella. Tästä vaiheesta käytetään myös nimitystä ”ugly duckling”, joka korjaantuu, kun pysyvät kulmahampaat puhkeavat alaspäin seuraten lateraali-inkisiivin juurta (Broadbent 1941). Kulmahampaan puhjetessa sen kruunu seuraa lateraali-inkisiivin juurta, jonka normaali morfologia ja sijainti ohjaa pysyvää kulmahammasta puhkeamaan alaspäin ja bukkalaisuuntaan oikealle paikalleen hammaskaarella.

Pysyvät yläkulmahampaat puhkeavat suuhun toisen vaihduntavaiheen loppupuolella keskimäärin 10–12 vuoden iässä (Mitchell 2019), vaihteluvälin ollessa vuosia (Hurme 1949, Haavikko 1970). Noin 1–1,5 vuotta ennen suuhun puhkeamistaan pysyvä kulmahammas tulisi olla palpoitavissa alveoliharjanteen kohoumana huulen puoleisessa sulkuksessa maitokulmahampaan yläpuolella (Ericson & Kurol 1986).

4 YLÄKULMAHAMPAAN POIKKEAVA PUHKEAMINEN

Yläkulmahammas on yleisin poikkeavasti puhkeava hammas viisaudenhampaiden jälkeen (Ericson & Kurol 1986, Hamada ym. 2021). Poikkeavasta puhkeamisesta käytetään kirjallisuudessa eri termejä kuvaamaan sitä, millä tavalla hampaan puhkeaminen on poikkeavaa. Ektooppisesti puhkeava hammas tarkoittaa hampaan puhkeamista normaalista poikkeavaan sijaintiin alveoliharjanteella. Impaktiossa hammas on kohdannut puhkeamisreitillään puhkeamisesteen kuten kystan, odontooman tai toisen hampaan, minkä seurauksesta hammas ei pääse puhkeamaan. Hammas voi olla myös puhjennut transpositioon, jolloin se ja jokin toinen hammas ovat puhjenneet toistensa paikoille hammaskaarella. Toisaalta hammas voi olla retinoitunut tai ankyloitunut, missä ensin mainitussa tapauksessa hammas on kokonaan limakalvon tai luun peitossa ja hampaan juurenkehitys on päättynyt. Ankyloituneesta eli luutuneesta hampaasta puhutaan silloin, kun hampaan periodontaaliligamentti on nekrotisoitunut ja hammas liittyy suoraan leukaluuhun. Tällainen hammas ei enää puhkea.

Yläkulmahampaan poikkeava puhkeaminen jaetaan yleisesti poikkeavan sijainnin mukaan joko suulaen tai huulen puolelle puhkeavaan kulmahampaaseen (Mitchell 2019). Poikkeavasti puhkeava yläkulmahammas sijaitsee 85 %:ssa tapauksista suulaen puolella ja 15 %:ssa tapauksista huulen puolella (Ericson & Kurol 1987). Harvinaisimmissa tapauksissa kulmahammas voi sijaita yläleukaluussa yläleuan hampaiden apeksien yläpuolella horisontaalisesti tai sijaita korkealla rinnakkain nenäontelon kanssa (Mitchell 2019).

4.1 Poikkeavasti puhkeavan yläkulmahampaan etiologia

Pysyvä yläkulmahammas puhkeaa suuhun myöhään suhteessa muihin pysyviin hampaisiin viisaudenhampaita lukuun ottamatta, ja sillä on pitkä ja mutkikas puhkeamisreitti altistaen sen puhkeamishäiriöille (Coulter & Richardson 1997). Poikkeavaan puhkeamiseen vaikuttavat geneettiset tekijät, hammaskaaren olosuhteet kuten ahtaus, traumat ja potilaan systeemisairaudet (Bishara & Ortho 1992). Geneettisen käsityksen mukaan nämä tekijät aiheuttavat yksin tai yhdessä toisen tekijän kanssa varsinaisen syyn kulmahampaan poikkeavalle puhkeamiselle: a) hampaan koon ja hammaskaaren pituuden välinen epäsuhta

eli hammaskaaren ahtaus, b) maitokulmahampaan varhainen menetys tai pitkittynyt retentio, c) kulmahampaan aiheen (eng. tooth bud) sijainti poikkeavalla paikalla, d) potilaalla oleva dentoalveolaarihalkio, e) ankyloitunut kulmahammas, f) puhkeamisreitillä oleva kysta tai kasvainmuutos, g) hampaan juuren dilaseraatio, h) muu iatrogeeninen syy ja i) idiopaattiset tilat, joihin ei liity selittävää syytä.

Hammaskaarella vallitseva ahtaus ja kulmahampaan vertikaalinen puhkeamissuunta on havaittu olevan yhteydessä erityisesti huulen puolelle puhkeavaan kulmahampaaseen (Jacoby 1983, Kokich 2004). Hammaskaaren ahtaus aiheuttaa puhkeavan kulmahampaan kruunun vaeltamisen lateraali-inksiivin juuren yli yläleukaluussa, jolloin kulmahammas puhkeaa huulen puolelle. Mikäli hammas ei kohtaa puhkeamisestettä, se voi spontaanisti puhjeta suuhun huulen puolelle vertikaalisessa asennossa korkealle alveoliharjanteeseen (Richardson & Russell 2000). Suulaen puolella sijaitseva kulmahammas puhkeaa hammaskaarelle harvoin spontaanisti ilman kirurgisia ja oikomishoidollisia toimenpiteitä, sillä suulaen puolella luu on tiheämpää ja limakalvo paksumpaa ja tiukempaa, sekä kulmahampaan asento on horisontaalisempi vaikeuttaen spontaania puhkeamista. Tällöin kulmahammas useimmiten jää puhkeamatta.

Suulaen puolelle puhkeavan yläkulmahampaan tarkkaa etiologiaa ei nykypäivänäkään täysin tunneta (Richardson & Russell 2000). Tietyt hampaiston piirteet, olosuhteet hammaskaarella sekä muilla perheenjäsenillä havaitut hampaiston kehitykselliset poikkeavuudet on liitetty suulaen puolelle puhkeavaan kulmahampaaseen. Suurimmassa osassa suulaen puolelle puhkeavista kulmahampaista kulmahampaalla olisi riittävästi tilaa puhjeta omalle paikalleen hammaskaarella, joten ahtaus ei ole selittävä tekijä tässä tapauksessa (Jacoby 1983, Peck ym. 1994). Yleisesti on ehdotettu kahta erilaista teoriaa selittämään suulaen puolelle puhkeavaa kulmahammasta, jotka ovat geneettinen teoria ja ohjausteoria.

Geneettisessä teoriassa suulaen puolelle puhkeavan kulmahampaan etiologiana vaikuttaa vahvasti geneettiset tekijät (Peck ym. 1994). Teorian mukaan tiettyjen hampaiston kehityksellisinä poikkeavuuksina ilmentyvien polygeenisten tekijöiden on havaittu esiintyvän useammin yhdessä suulaen puolelle puhkeavan kulmahampaan kanssa (Mitchell 2019). Näitä geneettisiä hampaiston kehityksellisiä poikkeavuuksia ovat muun muassa puuttuvat hampaat, hampaiden pienikokoisuus kuten tappimaiset lateraali-inkisiivit,

infraokklusiot etenkin maitohampaissa, myöhäinen hampaiston kehitys, distaalisesti kallistuneen kehittyvä pysyvä toinen alapremolaari sekä tietyt transpositiot. Kyseisestä ilmiöstä käytetään nimitystä Dental Anomaly Patterns eli DAP (Peck 2009). Usein myös muilla perheenjäsenillä havaitaan edellä mainittuja hampaistopoikkeavuuksia.

Ohjausteorian mukaan kulmahampaan puhkeamiseen vaikuttaa oleellisesti muun muassa yläleuan lateraali-inkisiivin ohjausvaikutus. Kulmahampaan normaalissa puhkeamisessa pysyvän kulmahampaan katsotaan ohjautuvan oikealle paikalle lateraali-inkisiivin juuren ohjausvaikutuksen vuoksi. Lateraali-inkisiivin puuttuminen, tappimaisuus tai sen myöhäisen kehittymisen aiheuttaman juuren lyhyiden vuoksi kulmahammas voi menettää ohjauksensa (Becker ym. 1981, Brin ym. 1986, Becker & Chaushu 2015).

4.2 Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan diagnostiikka

Poikkeavasti puhkeavan yläkulmahampaan diagnostiikka tapahtuu kliinisen tutkimuksen perusteella, ja tarvittaessa sitä täydennetään radiologisella kuvantamisella. Varhainen diagnostiikka on tärkeää, jotta kulmahampaan puhkeamishäiriöön voidaan puuttua riittävän varhaisessa vaiheessa. Tällöin tarvittavat hoitotoimenpiteet eivät ole laajoja ja pitkäkestoisia, ja myöhempiä puhkeamishäiriön aiheuttamia ongelmia voidaan ennaltaehkäistä.

Kliinikon tulee palpoida puhkeavia kulmahampaita osana kliinistä tutkimusta lasten suun tarkastuksien yhteydessä. Normaalisti puhkeava yläkulmahammas pitäisi palpoitua huulen puoleisen alveoliharjanteen kohoumana maitokulmahampaan yläpuolella noin 1–1,5 vuotta ennen puhkeamistaan suuonteloon (Ericson & Kurol 1986). Yläkulmahampaita tulee siis palpoida kahdeksasta ikävuodesta eteenpäin, huomioiden yksilöllinen hampaistokehitysvaihe.

Mikäli kohoumaa ei havaita tai kohouma sijaitsee väärällä paikalla, voi se viitata häiriöön kulmahampaan puhkeamisessa. Jos yläkulmahammas ei palpoidu 10-12 ikävuoteen mennessä, poikkeavan asennon mahdollisuus kasvaa (Chalakkal ym. 2011) ja radiologinen kuvantaminen on indikoitua. Myös lateraali-inkisiivin kruunun poikkeavaa kallistumista distaali- tai bukkaalisuuntaan on pidetty merkkinä kulmahampaan puhkeamishäiriölle

antaen indikaation radiologiselle kuvantamiselle kulmahampaan poikkeavan asennon ja inkisiivin juuriresorption poissulkemiseksi (Ericson & Kurol 1986). Alle 12-vuotiaiden lasten hampaiden puhkeamista on siis syytä seurata ja tunnustella puhkeamattoman kulmahampaan sijaintia (Lähdesmäki 2006). Kulmahampaiden symmetrisen puhkeamisen seuranta on tärkeää, ja mikäli havaitaan yli puolen vuoden puoliero puhkeamisissa, on syytä ottaa PTG-kuva, vaikka kliinisessä palpaatiossa ei olisi erityistä.

Tavallisimmin radiologisista tutkimuksista on käytössä PTG, josta voi arvioida kulmahampaan sijaintia bukko-palatinaalisesti vertaamalla sen kokoa vastapuolen kulmahampaaseen: suurempi koko viittaa suulaen ja pienempi koko huulen puoleiseen kulmahampaaseen. Tarkemmin kulmahampaan sijaintia suhteessa hammaskaareen voi arvioida kahdesta eri suunnasta otetuista intraoraalikuviista, joista hampaan sijainti bukko-palatinaalisuunnassa voidaan selvittää SLOB-menetelmän avulla (White & Rharoah 2014: 88). Kulmahampaan sijaintia suhteessa viereisiin hampaisiin on mahdollista selvittää myös PTG-kuvaan tehtävillä geometrisilla mittauksilla (Ericson & Kurol 1988). Mittausten avulla kulmahampaan poikkeava sijainti voidaan todeta jo hyvin varhaisessa vaiheessa, jopa kahdeksannesta ikävuodesta eteenpäin (Sajani & King 2012). Poikkeavasti puhkeavan tai impaktoituneen kulmahampaan diagnostiikassa on tärkeää selvittää hampaan asento ja sijainti suhteessa viereisiin hampaisiin sekä viereisten hampaiden juuriresorption tilanne, sillä ne vaikuttavat hoitomenetelmän valintaan (Hamada ym. 2021). Hoitosuunnitelmaa varten voidaan radiologisia tutkimuksia täydentää KKTT-kuvauksella, jotta voidaan varmistua hampaan sijainnista ja asennosta.

5 VARHAISVAIHEEN HOITOMENETELMÄT

Puhkeamattoman kulmahampaan hoitomenetelmät voidaan jakaa varhaisvaiheen ja myöhäisvaiheen hoitomenetelmiin riippuen diagnoosiajankohdasta ja hampaistokehityksen vaiheesta. Varhaisvaiheen hoitomenetelmissä pystytään ohjaamaan puhkeamattoman kulmahampaan kehitystä ja spontaania puhkeamista oikealle paikalleen hyödyntäen kulmahampaan omaa puhkeamiskapasiteettia (Lähdesmäki 2006). Tällöin radiologisesti tulee käydä ilmi, ettei kulmahampaan apeksi ole vielä sulkeutunut ja kruunun ympärillä on nähtävissä laaja puhkeamisfollikkeli. On myös mahdollista, että kulmahampaan juuri on valmis, mutta puhkeamisfollikkeli laaja ja silloin hampaalla on edelleen puhkeamiskapasiteettia (Haavikko 1970). Varhaisvaiheen hoitomenetelmät ovat yksinkertaisempia, edullisempia ja potilaalle usein miellyttävämpiä kuin myöhäisvaiheen hoitomenetelmät (Izadikhah ym. 2020). Myöhäisvaiheen hoitomenetelmät vaativat usein kirurgiaa ja kiinteäkojehoittoa, ovat potilaalle kivuliaampia ja vaativat sitoutumista hoitoon (Lähdesmäki 2006). Myös hoitamatta jättäminen voi tulla kyseeseen, mikäli esimerkiksi potilas ei ole yhteistyökykyinen myöhäisvaiheen hoitomenetelmiin.

Varhaisvaiheen hoitomenetelmiä ovat maitokulmahampaan poisto sekä ahtauden varhaishoito ensimmäisen vaihduntavaiheen jälkeen. Hoidossa tulee huomioida potilaan hampaistokehitys ja muut purennalliset tekijät sekä niiden hoito. Myös säännöllinen kulmahampaan puhkeamisen seuranta ilman aktiivista hoitoa voidaan katsoa osaksi varhaisvaiheen hoitomenetelmiä (Al Naqbi ym. 2020).

5.1 Maitokulmahampaan poisto

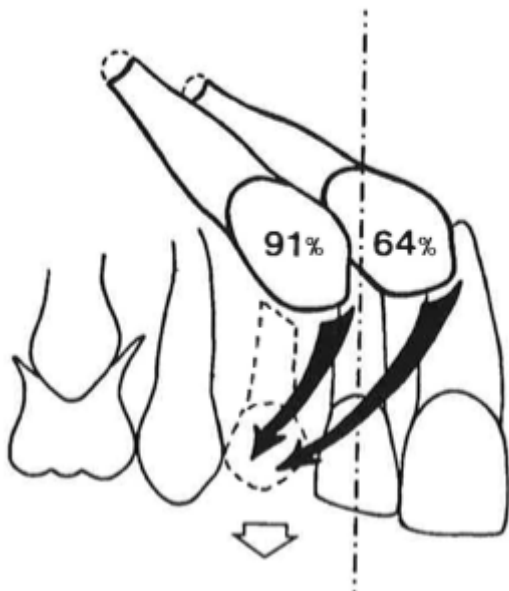
Maitokulmahampaan poistoa on käytetty jo vuosikymmenien ajan varhaisvaiheen hoitomenetelmänä, kun pysyvän kulmahampaan huomataan ohjautuneen suulaen puolelle (Ericson & Kuroi 1988, Izadikhah ym. 2020). Maitokulmahammaspoiston etuna on toimenpiteen edullisuus ja yksinkertaisuus. Hoidon onnistumisen kannalta on tärkeää diagnosoida poikkeava puhkeaminen varhaisessa vaiheessa, sekä määrittää kulmahampaan sijainti ja asento kliinisen tutkimuksen ja röntgenkuvauksen perusteella.

Maitokulmahampaan poiston sijaan tulee miettiä muita hoitomenetelmiä, jos pysyvä kulmahammas puhkeaa huulen puolelle, puhkeaminen on horisontaalista eli kulmahammas sijaitsee suulaessa korkealla inkisiivien juurten yläpuolella lähellä keskiviivaa, hampaistossa on ahtautta, hampaiston kehitysvaihe on pitkällä tai röntgenkuvassa havaitaan juurten resorptiota (Ericson & Kurol 1988, Lähdesmäki 2006).

Maitokulmahampaan poistomenetelmä sopii parhaiten 10–13-vuotiaille ja se on suositeltavaa tehdä mahdollisimman pian diagnoosin varmistuksen jälkeen kuitenkin hampaistoikä huomioiden (Ericson & Kurol 1988). Tutkimuksissa on havaittu, että maitokulmahampaan poistaminen mahdollistaa pysyvän kulmahampaan ohjautumisen lähelle normaalia puhkeamisreittiä valtaosassa tapauksia (Power & Short 1993, Ericson & Kurol 1988, Izadikhah ym. 2020). Maitokulmahampaan poiston jälkeen seurataan kulmahampaan puhkeamista puolivuositain kliinisesti sekä tarvittaessa radiologisesti (Ericson & Kurol 1988). Jos 12 kuukauden kuluessa poistosta puhkeamisessa ei ole tapahtunut muutosta tai hammaskaarella on ahtautta, tulee ryhtyä muihin oikomishoidollisiin menetelmiin. Keskimäärin noin puolentoista vuoden kuluttua maitohampaan poistosta pysyvä kulmahammas on puhjennut omalle paikalleen.

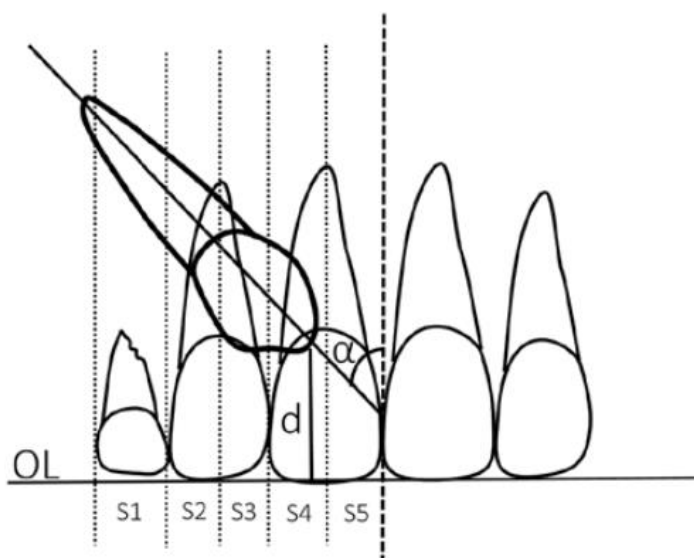
Ennen maitokulmahampaan poistoa tulee radiologisesti varmistaa pysyvän kulmahampaan asento suhteessa lateraali-inkisiiviin: pysyvän kulmahampaan kallistuskulma ja paljonko kulmahampaan kruunu peittää lateraali-inkisiivin juurta (Hamada ym. 2021). Lähtötilanteen röntgenkuvasta nähtävästä päällekkäisyydestä voidaan ennustaa kulmahampaan ohjautumista oikealle paikalleen maitokulmahampaan poiston jälkeen (Ericson & Kurol 1988). Mikäli röntgenkuvasta nähdään, että pysyvän kulmahampaan kruunu peittää alle puolet lateraali-inkisiivin juuresta, kulmahampaan spontaani puhkeaminen on todennäköistä, ja se ohjautuu hammaskaarelle omalle paikalleen 91 % tapauksista. Mikäli kulmahammaskruunu peittää yli puolet lateraali-inkisiivin juuresta, niin 64 % tapauksista pysyvä kulmahammas on ohjautunut kaarelle oikealle paikalleen (Kuva 1). Jos röntgenkuvasta havaitaan, että kulmahampaan kruunu kuvautuu mesiaali-inkisiivin juuren päälle lähelle yläleuan keskilinjaa, kulmahammas ei suurella todennäköisyydellä puhkea spontaanisti vaan se tulee paljastaa kirurgisesti. Yksilötasolla hoidon onnistumista on mahdotonta ennustaa, koska kulmahampaiden asennot vaihtelevat yksilöittäin. Tämän

vuoksi tarvitaan kulmahampaan puhkeamisen seuranta varhaisen hoitotoimenpiteen suorittamisen jälkeenkin.



Kuva 1: Kulmahampaan ohjautuminen paikoilleen hammaskaarelle maitohammaspoiston jälkeen tapauksissa, joissa kulmahampaan kruunun sijainti on alle puolivälin tai ohittanut lateraali-inkisiivin keskikohdan (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Ericson & Kurol 1988 © Oxford University Press).

Naumova ja Kjellberg (2018) mukaan maitokulmahampaan poisto on hyödyllistä, kun kulmahampaan kallistuskulma keskilinjan suhteen (α) on 20–30 astetta ja kruunu sijaitsee Ericsonin ja Kurolin (1988) määrittelyn mukaan sektoreilla kaksi tai kolme (Kuva 2). Maitokulmahampaan poistoa tulee välttää, mikäli kulma on alle 20 astetta ja kruunu sijaitsee toisessa sektorissa, sillä spontaani puhkeaminen ilman poistoa on mahdollista. Tässä tapauksessa kulmahampaan puhkeamisen edistymistä tulee kuitenkin seurata, kunnes se puhkeaa suuhun. Jos α -kulma on suurempi kuin 30 astetta ja kruunun kärki sijaitsee neljännessä sektorissa, maitokulmahampaan poisto varhaisvaiheen hoitomenetelmänä on todennäköisesti tehoton. Tällöin hoitomenetelmäksi suositellaan kulmahampaan kirurgista paljastamista ja oikomishoitoa mahdollisimman pian.



Kuva 2. PTG-kuvalle tehtävät mittaukset, jotka ennustavat varhaishoitona tehdyn maitokulmahammaspoiston onnistumista (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Naoumova & Kjellberg 2018 © Oxford University Press).

On myös tutkittu, puhkeako suulaen puolella sijaitseva kulmahammas paremmin, mikäli maitokulmahampaan lisäksi poistetaan ensimmäinen maitomolaari (Baccetti ym. 2008, Hadler-Olsen ym. 2020). Hadler-Olsenin ym. (2020) tutkimuksen mukaan lopputuloksen kannalta ei ole merkittävää eroa, poistetaanko vain maitokulmahammas vai myös ensimmäinen maitomolaari.

5.2 Varhaisvaiheen ahtauden hoito

Yläkulmahampaan poikkeava puhkeaminen on havaittu olevan yhteydessä ylähammaskaaren ahtauden kanssa, erityisesti huulen puolen puhkeamisessa (Jacoby 1983). Täten ahtauden varhaishoito voi mahdollistaa pysyvän kulmahampaan puhkeamisen oikealle paikalleen. Hoitomenetelmiä, joiden avulla ylähammaskaarelle voidaan kasvua hyödyntäen tehdä tai säilyttää tilaa puhkeavaa kulmahammasta varten, ovat purenanohjain (Keski-Nisula ym. 2008) ja Quad-Helix (Väkiparta ym. 2005, Kerosuo ym. 2008) jo varhaisessa vaihduntahampaistossa, sekä niskaveto ensimmäisen vaihduntavaiheen jälkeen (Pirttiniemi ym. 2005, Silvola ym. 2009, Hadler-Olsen ym. 2018) tai RME eli nopea yläkaaren laajennus

ja transpalatinaalikaari (Baccetti ym. 2011). Niskavetohoidolla voidaan levittää ylähammaskaarta, ja sillä saadaan huomattavasti lisää tilaa hammaskaarelle transversaalisuunnassa, jolloin myös tila kulmahammasalueella lisääntyy (Pirttiniemi ym. 2005, Silvola ym. 2009, Hadler-Olsen ym. 2018).

Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan hoitoa suunniteltaessa täytyy ottaa muut hampaiston purentavirheet huomioon, ja niskavetohoidon yhdistäminen muiden purentavirheiden hoitoon voi samanaikaisesti parantaa pysyvän kulmahampaan normaalia puhkeamista (Hadler-Olsen ym. 2018, Silvola ym. 2009). Tutkimuksissa on havaittu, että varhainen niskavetohoito lapsilla, joilla on Angle II -purentasuhde, muuttaa pysyvän yläkulmahampaan kallistuneisuutta vertikaalisemmaksi ja täten pysyvän yläkulmahampaan puhkeamisreitti muuttuu myös vertikaalisemmaksi niskavetohoidon jälkeen. Silvola ym. (2009) tutkimuksen mukaan suurin vaikutus saadaan kahden vuoden niskavedon käytöllä. Hadler-Olsenin ym. (2018) tutkimuksen mukaan pysyvän yläkulmahampaan asennon muuttumiseen vertikaalisuunnassa vaikuttaa hammaskaaren tilaolosuhteet etenkin kulmahampaiden välisellä alueella. Mikäli kulmahampaiden välisellä alueella esiintyi rakoisuutta, pysyvän kulmahampaan asennon havaittiin muuttuvan enemmän vertikaalisemmaksi kuin niissä tapauksissa, joissa hammaskaarella oli ahtautta.

Niskavetoa, transpalatinaalikaarta ja nopeaa yläkaaren laajennusta eli RME:tä on ehdotettu varhaisvaiheen hoitomenetelminä myös suulaen puolella sijaitsevaan kulmahampaaseen (Baccetti ym. 2011, Al Naqbi ym. 2020). Viimeaikaisen tutkimusnäytön mukaan edellä mainitut hoitomenetelmät voivat merkitsevästi lisätä suulaen puolella sijaitsevan kulmahampaan normaalia puhkeamista verrattuna siihen, ettei mitään muita varhaisvaiheen hoitomenetelmiä, kuten maitokulmahampaan poistoa käytetä. Niskavetohoitoa voidaan käyttää myös yhdessä maitokulmahampaan poiston kanssa, minkä on havaittu edistävän kulmahampaan puhkeamista oikealle paikalleen (Baccetti ym. 2008, Al Naqbi ym. 2020). Maitokulmahampaan poistamisen jälkeen on mahdollista, että ensimmäinen maitomolaari lähtee vaeltamaan mesiaalisesti täten vähentäen tilaa pysyvältä kulmahampaalta. Niskavedon tai RME:n avulla voidaan ehkäistä maitomolaarin mesiaalivaellusta ja täten säilyttää tila kulmahampaalle. Maitokulmahampaan poistaminen oikea-aikaisesti suhteessa hampaistokehitykseen ehkäisee tilan menetystä poiston jälkeen ja on yksittäisenä toimenpiteenä jo tehokas keino parantaa pysyvän kulmahampaan puhkeamista paikalleen

hammaskaarella, ja niskavetohoito voi mahdollisesti sitä edistää. Toisaalta, mikäli varhaisvaiheen hoitomenetelmänä käytetään yksistään niskavetoa, transpalatinaalikaarta tai RME:tä, ja saatuja hoitotuloksia verrataan maitokulmahampaan poistoon, eroavaisuuksia ei ole havaittu menetelmien välillä, kun haluttuna lopputulemana on kulmahampaan puhkeaminen oikealle paikalle.

6 MYÖHÄISVAIHEEN HOITOMENETELMÄT

Mikäli varhaisvaiheen hoitomenetelmien avulla poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan spontaani puhkeaminen ei etene, tai poikkeavasti puhkeava kulmahammas diagnosoidaan myöhään, joudutaan miettimään muita hoitomenetelmiä (Izadikhah ym. 2020). Tällöin kulmahammas täytyy yleensä paljastaa kirurgisesti, jonka jälkeen se voidaan vetää hammaskaarelle oikealle paikalleen (Hamada ym. 2021). Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan sijainnin ja asennon tarkka määrittäminen ohjaa klinikkooa valitsemaan kirurgisista toimenpiteistä sen, joka ennustaa kulmahampaan puhkeamista parhaiten sekä minimoi mahdolliset haittavaikutukset. Kulmahampaan asennon määrittämisessä klinikon tulee kiinnittää useaan tekijään huomiota. Ensiksikin tulee arvioida kulmahampaan sijaintia bukko-palatinaalisuunnassa alveoliharjanteella (Kokich 2004). Toisekseen tulee arvioida kulmahampaan asentoa vertikaalisuunnassa ja huulenpuoleisissa tapauksissa sen sijaintia mukogingivaalirajaan nähden. Kolmantena kulmahampaan ympärillä olevan vapaan ja kiinnittyneen ienkudoksen määrä tulee arvioida. Neljäntenä asiana tulee arvioida kulmahampaan kruunun mesiodistaalista asentoa. Jos kruunu on asemoitunut mesiaalisesti ja lateraali-inksiivin juuren yli, kruunun siirtäminen alveoliluussa on haastavaa ilman, että se paljastetaan kokonaan apikaalisesti asemoidun läpän avulla.

Naoumova ym. (2018) tutkimuksessa raportoitiin oikojan valitsevan yleensä kirurgiseksi paljastustekniikaksi sen, mitä on tottunut käyttämään. Tutkimuksen mukaan oikoijat, jotka käyttivät useampaa menetelmää, vaikutti tekniikan valintaan poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan sijainti: avoin tekniikka valittiin silloin kun kulmahammas sijaitti röntgenkuvan mukaan pinnallisesti, ja suljettu tekniikka valittiin, kun kulmahammas sijaitti mediaalisemmin tai syvemmillä.

Mikäli kirurgiseksi hoitomenetelmäksi on valittavana vaihtoehtoisia menetelmiä kulmahampaan sijainti, asento sekä mahdolliset komplikaatiot huomioiden, voi myös potilaan yhteistyökyky vaikuttaa päätöksentekoon (Björksved ym. 2021). Osassa paljastusmenetelmissä potilaat ovat raportoineet enemmän kipua ja aktiivinen hoitoaika on pidempi.

Myöhäisvaiheen hoitomenetelmissä lisääntyy yhteistyö eri erikoisalojen välillä (Hamada ym. 2021). Kulmahampaan kirurgisen paljastuksen tekee yleensä suu- ja leukakirurgi oikojan valitseman tekniikan mukaisesti (Naoumova ym. 2018). Kirurgisen paljastuksen jälkeen kulmahammas vedetään kiintein kojein hammaskaarelle. Seuraavissa alaluvuissa esitellään eri kirurgisia menetelmiä kulmahampaan paljastamiseen, ja myöhemmin luvussa kuusi käsitellään kulmahampaan vetoa kaarelle kiinteäkojehoidolla kirurgisen paljastuksen jälkeen. Muita myöhäisvaiheen hoitostrategioita ovat kulmahampaan autotransplantaatio, poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan poistaminen ja tilanteen hyväksyntä, tai hoitamatta jättäminen.

6.1 Prekirurginen oikomishoito

Ennen kulmahampaan kirurgista paljastamista tulee hoitosuunnitelmassa varmistua, että hammaskaarella tulee olemaan riittävästi tilaa, jotta kulmahammas mahtuu puhkeamaan omalle paikalleen. Yläkulmahampaan kirurgista paljastamista edeltää usein kuudesta yhdeksään kuukauden mittainen ylähampaiden kiinteäkojehoito, jolla luodaan tilaa kulmahammasalueelle (Kokich 2004). Kun kulmahampaalle on luotu tarpeeksi tilaa, potilas lähetetään kirurgille kulmahampaan kruunun paljastamista varten. Mikäli kirurgisen paljastamisen jälkeen on tarkoitus aloittaa heti kulmahampaan veto kaarelle, ylähammaskaari tulee kojeistaa ennen paljastamista. Muussa tapauksessa kojeistus voidaan tehdä vasta siinä vaiheessa, kun kulmahampaan on annettu paljastuksen jälkeen puhjeta itsestään ja/tai kulmahammasta aletaan myöhemmin ohjata oikealle paikalleen. Maitokulmahammas kannattaa poistaa vasta pysyvän kulmahampaan kirurgisen paljastuksen yhteydessä tai sen jälkeen, sillä mikäli pysyvä kulmahammas todettaisiinkin tällöin ankyloituneeksi ja jouduttaisiin poistamaan, voi maitokulmahammas jäädä korvaamaan pysyvää kulmahammasta ja ylläpitämään alveoliluuta (Lähdesmäki 2006). Ennen kirurgista paljastamista tulee suunnitella hoidossa tarvittavat ankkuroinnit ja esimerkiksi sementoidaan transpalatinaalikaari. Tila hammaskaarella voidaan viimeistellä myös kulmahampaan vedon aikana.

6.2 Kirurgiset menetelmät

Kulmahampaan kirurgiseen paljastamiseen on käytettävissä eri menetelmiä, joista yleisimpiä ovat suljettu tekniikka sekä avoimien tekniikoiden eri vaihtoehdot (Björksved ym.2021). Näiden lisäksi käytössä ovat tunnelivetotekniikka sekä kortikotomia avusteinen paljastustekniikka (Izadikhah ym. 2020). Avoimiin tekniikoihin voidaan katsoa kuuluvan gingivoektomia, avoin ikkuna -tekniikka sekä apikaalisesti asemoitu läppätekniikka. Taulukossa 1 on kootusti eri menetelmiä indikaatioineen. Useiden tutkimusten mukaan eri kirurgisten toimenpiteiden hoitotuloksissa ja leikkauksen jälkeisissä oireissa on vain minimaalisia tilastollisia eroja (Hamada ym. 2021).

Taulukko 1: Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan paljastamiseen käytettäviä kirurgisia menetelmiä.

Toimenpide	Kulmahampaan sijainti ja toimenpiteen indikaatiot
Gingivoektomia	1) Huulen puolella: Kruunun kärki sijaitsee hyvin pinnallisesti limakalvon alla ja koronaalisesti mukogingivaalirajaan nähden. Keratinisoitunutta ientä tulee olla riittävästi. 2) Suulaessa: Kulmahammas ei ole luun alla.
Avoin ikkuna -tekniikka	1) Huulen puolella: Kulmahammas palpoituu keratinisoituneen ikenen alueelle ja keratinisoitunutta ientä tulee olla riittävästi. 2) Suulaessa: Kulmahammas on lähellä lateraali- ja keski-inkisiiviä / on horisontaalisessa asennossa / sijaitsee korkeammalla suulaessa.
Apikaalisesti asemoitu läppätekniikka	Huulen puoleiset kulmahampaat, jotka sijaitsevat mukogingivaalirajan apikaalipuolella / keratinisoituneen ikenen määrä on vähäinen < 3 mm. Kulmahammas ei saa olla väärässä asennossa mesio-distaali suunnassa.
Suljettu tekniikka	1) Huulen puolella: Kulmahampaat, jotka sijaitsevat korkealla huulipoimussa eli merkittävän apikaalisesti mukogingivaalirajaan nähden / horisontaalinen asento / mesio-distaalisesti virheellinen asento. 2) Suulaessa: syvällä alveoliluun sisässä sijaitsevat kulmahampaat / kulmahampaan horisontaalinen asento / kulmahammas lähellä lateraali- ja keski-inkisiivejä.
Tunnelivetotekniikka	Suulaessa: keskisyvällä alveoliluussa sijaitsevat kulmahampaat, kun maitokulmahammas on vielä paikoillaan
Kortikotomia avusteinen paljastus	Suulaessa: syvällä alveoliluun sisässä sijaitsevat kulmahampaat

Lähde: mukailten Izadikhah ym.2020, Bedoya & Park 2009.

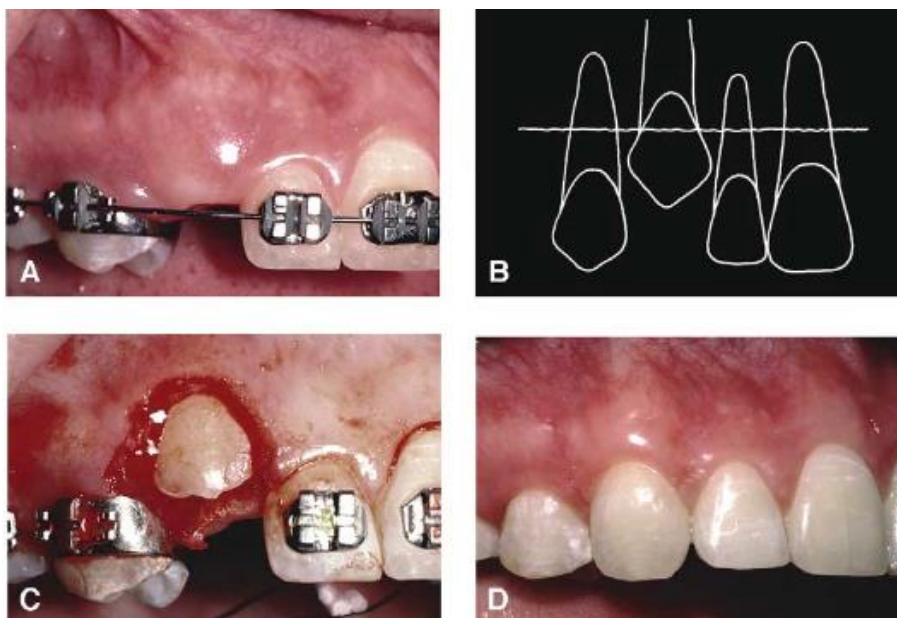
6.2.1 Avoin paljastus gingivoektomiolla

Gingivoektomiaa voidaan käyttää huulen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastamiseen, kun kruunun kärki sijaitsee hyvin pinnallisesti limakalvon alla ja koronaalisesti mukogingivaalirajaan nähden (Bedoya & Park 2009). Keratinisoitunutta ientä tulee olla riittävästi alueella niin, että gingivoektomian jälkeen sitä on vähintään kolme millimetriä jäljellä (Cooke & Wang 2006). Myös suulaen puolella pinnallisesti sijaitsevia tai impaktoituneita kulmahampaita voidaan paljastaa gingivoektomiolla. Hamada ym. (2021) tutkimuksen mukaan gingivoektomia on ensisijainen menetelmä huulen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastamiseen toimenpiteen yksinkertaisuuden vuoksi, sillä se voi johtaa kulmahampaan spontaaniin puhkeamiseen ilman mitään oikomishoidollista vetoa ja se on vähiten traumaattinen hoitomenetelmä potilaan kannalta. Ainoastaan hammaskaaren levitystä ja hampaiden asentojen korjaamista varten saatetaan tarvita kiinteäkojehoittoa (Bedoya & Park 2009). Gingivoektomia voidaan suorittaa alueelle esimerkiksi Kirklandin gingivoektomia -veitsellä tai pyöreällä timanttiporalla, joilla ien poistetaan kruunun päältä (Cooke & Wang 2006). Mikäli kruunuun halutaan sidostaa kiinnike vetoa varten, kruunusta tulee paljastaa noin puolet tai kaksi kolmasosaa. Paljastettuun kruunuun voidaan kiinnittää suojakappa, jolla estetään ikenen liikakasvua takaisin kruunun päälle.

Gingivoektomiaa ei kannata käyttää, jos kulmahammas sijaitsee mukogingivaalirajan yläpuolella, sillä kulmahampaan paljastaminen viillon avulla johtaisi kulmahampaan puhkeamisen jälkeen siihen, ettei sen ympärillä olisi lainkaan keratinisoitunutta ientä huulen puolella (Kokich 2004). Jos kulmahammas sijaitsee keskemällä alveoliluuta, saatetaan viillon yhteydessä joutua poraamaan luuta labiaalipuolelta kruunun paljastamiseksi, jolloin toimenpide ei olekaan toteutettavuuden kannalta niin yksinkertainen.

Kuva 3 havainnollistaa gingivoektomiaa potilastapauksessa, jossa hammaskaarelle oli tehty tila kulmahampaalle kiinteäkojein, mutta kulmahammas ei ollut puhjennut (a) (Kokich 2004). Ennen gingivoektomiaa varmistettiin kulmahampaan sijainti huulen puolella ja mukogingivaalirajan koronaalipuolella ja että alueella oli riittävästi keratinisoitunutta ientä (b). Kulmahammas paljastettiin gingivoektomiolla eli yksinkertaisesti poistamalla ien

kruunun päältä (c). Kulmahammas puhkesi spontaanisti omalle paikalleen ja lopputilanteessa havaitaan normaali marginaalinen ien (d).



Kuva 3: Huulen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastaminen gingivoektomiolla (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Kokich 2004 © 2004 AAO Mosby).

Vaikka gingivoektomia on yksinkertaisuuden vuoksi suositeltava toimenpide, käytetään sitä harvoin sillä, siihen liittyy mahdollinen keratinisoituneen ikenen menetys ja kulmahammasta ympäröivän terveen parodontiumin vahingoittuminen (Hamada ym. 2021). Myös ikenen liikakasvua voi ilmaantua leikatulla alueella.

6.2.2 Avoin ikkuna -tekniikka

Avoin ikkuna -tekniikkaa (eng. open window) voidaan käyttää niin huulen kuin suulaen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastamiseen tapauksissa, joissa kulmahammas sijaitsee horisontaalisessa asennossa lähellä lateraali- ja mesiaali-inkisiivejä tai on korkeammalla alveoliharjanteella (Izadikhah ym. 2020, Bedoya & Park 2009). Tekniikkaa voi käyttää myös niihin huulen puolella sijaitseviin kulmahampaisiin, jotka palpoituvat mukogingivaalirajan koronaalipuolella ja joissa on riittävästi keratinisoitunutta ientä ympärillä. Izadikhah ym. (2020) tutkimus mainitsee, että näihin tapauksiin voidaan käyttää

myös puolikuun muotoista ”ikkunaa”. Kuitenkin, mikäli kulmahammas sijaitsee korkeammalla huulipoimussa, niin suljettu tekniikka on suositeltavampaa. Myös suulaen puolelle edellä mainitun kaltaiseen asentoon ohjautunut kulmahammas voidaan paljastaa avoin ikkuna -tekniikalla. Avoin ikkuna -tekniikka mahdollistaa oikomishoidon aikana kulmahampaan kruunun sijainnin havainnoimisen ja ohjaamisen haluttuun paikkaan hammaskaarella (Hamada ym. 2021).

Avoin ikkuna -tekniikassa suulaen puoleinen kulmahammas paljastetaan pehmytkudoksesta mukoperiosteaaliläpän avulla ja kulmahampaan päällä oleva luu poistetaan poraamalla (Björksved ym. 2021). Kulmahampaan luutuneisuus poissuljetaan luksoimalla kulmahammasta kevyesti. Tämän jälkeen paljastetun kruunun kiille etsataan ja kruunun pinnalle lisätään valokovetettava lasi-ionomeerisementti suojakapaksi (kuva 4). Tällaisen kirurgisen suojakapan tarkoitus on kasvattaa kruunun pituutta ehjän limakalvon yläpuolelle noin kahden millimetrin verran, jolla voidaan ehkäistä ikenen liikakasvua. Samalla se suojelee toimenpidealuetta infektoitumiselta (Naoumova ym. 2018). Avoimen ikkunan tekniikassa yleisimpiä komplikaatioita ovatkin juuri ikenen liikakasvu sekä korkea infektoitumisaste (Hamada ym. 2021) Toimenpiteessä käytettävistä suojakapoista on käytössä niin sanottuja perinteisiä suojakappoja sekä edellä mainittu lasi-ionomeerisementtikappi (Naoumova ym. 2018). Lasi-ionomeerisementti voidaan jättää paikoilleen useaksi kuukaudeksi, kun taas perinteiset kapat poistetaan yhden tai kahden viikon kuluttua, jolloin riskinä on hampaan paljastaneen haavan, eli ikkunan, sulkeutuminen ja täten puhkeamisen epäonnistuminen. Lasi-ionomeerisementti on kudossyhteensopiva materiaali, se ei aiheuta kudosten tulehdusta, ja estää myös ikenen liikakasvua ja paljastusalueen umpeutumista. Naoumova ym. 2018 tutkimuksen mukaan lasi-ionomeerikapin käyttö vähentää aktiivisen hoitoajan pituutta ja vastaanottokäyntejä on lukumäärällisesti vähemmän. Lasi-ionomeerikapin lisäämisen jälkeen mukoperiosteaaliläppä ommellaan takaisin paikoilleen kulmahampaan yli (Björksved ym. 2021). Läppään leikataan ikkuna kulmahampaan kohdalle pehmytkudosstanssilla tai kirurgisella veitsellä, jolloin kulmahammas pääsee ikkunan kautta puhkeamaan spontaanisti ilman oikomisvetoa. Kruunun paljastuminen limakalvon läpi saa kulmahampaan puhkeamisen biologisen säätelyjärjestelmän uskomaan, että hammas on puhjennut limakalvon läpi ja saa sen jatkamaan puhkeamistaan normaalilla tavalla (Naoumova ym. 2018). Kun kulmahammas on puhjennut sen verran, että sen kruunusta on näkyvissä

kolmasosa tai puolet, poistetaan lasi-ionomeerisementti ja kruunun huulen puoleiselle pinnalle sidostetaan kiinnike ja veto hammaskaarelle voidaan aloittaa (Björksved ym. 2021, Naoumova ym. 2018).

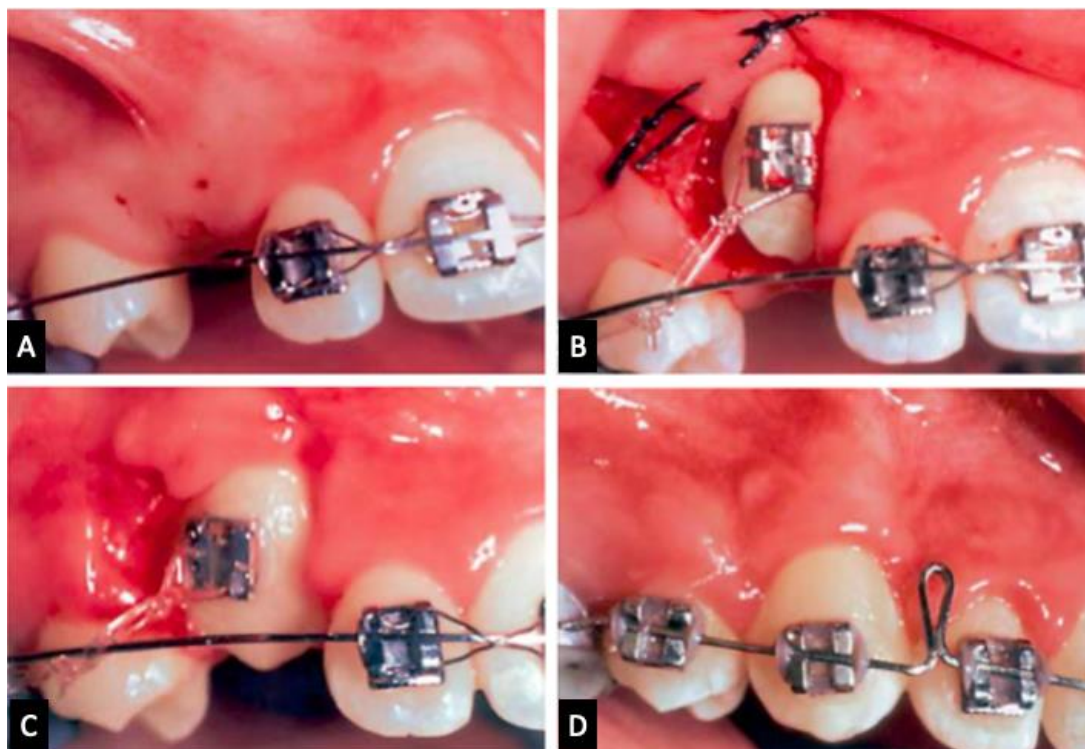


Kuva 4. Lasi-ionomeerisuojakappa paljastetussa oikeassa yläkulmahampaassa, jonka on avoimen paljastuksen jälkeen annettu puhjeta suuhun spontaanisti (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Björksved ym. 2021 © Oxford University Press).

6.2.3 Apikaalisesti asemoitu läppäteknikka

Apikaalisesti asemoitua läppätekniikkaa käytetään paljastamaan huulen puolella sijaitseva kulmahammas niissä tilanteissa, joissa kruunu sijaitsee kokonaan tai suurimmalta osin mukogingivaalirajan apikaalipuolella tai keratinisoituneen ikenen määrä on vähäinen, alle kolme millimetriä (Bedoya & Park 2009). Kulmahammas ei saa olla virheellisessä asennossa mesio-distaali suunnassa. Kulmahampaan paljastamiseksi limakalvolle tehdään mesiaalinen ja distaalinen vertikaaliviilto ja läppä elevoidaan apikaalisesti (Hamada ym. 2021). Läppä on tyypiltään ohennettu läppä (käytetään myös nimityksiä partial thickness -läppä tai split thickness -läppä) eli läpässä on mukana vain limakalvo ilman periostia. Paljastetun kulmahampaan päällä on usein ohut ”kuori” luuta, joka voidaan poistaa kyretillä tai poraamalla (Cooke & Wang 2006). Samoin follikkelipussi poistetaan kyretillä. Toimenpiteessä tulisi paljasta kaksikolmasosaa kruunusta. Kiinnike voidaan sidostaa joko samalla kertaa läppäleikkauksen yhteydessä tai kahdesta kolmeen viikkoon leikkauksen jälkeen. Kun kulmahammas on paljastettu ja follikkeli poistettu sekä mahdollinen kiinnike

lisätty, läppä asemoidaan apikaalisesti ja ommellaan kiinni periostiin siten, että kruunusta peittyi kahdesta kolmeen millimetriä, mutta vähintään puolet tai kaksikolmasosa kruunusta tulee jättää peittämättä avoimeksi suuonteloon (kuva 5b). Näin toimimalla saadaan säästettyä tai jopa lisättyä keratinisoituneen ikenen määrää (Hamada ym. 2021, Kokich 2004). Kun leikkauksesta on kulunut kahdesta kolmeen viikkoa, aloitetaan kulmahampaan oikomisveto hammaskaarelle (Cooke & Wang 2006). Toimenpiteen vaiheita on esitetty kuvan 5 potilastapauksessa, jossa alkuun on luotu tila kulmahampaalle kiinteäkojein (a), kulmahampaan paljastettuun kruunuun on sidostettu kiinnike ja läppä ommeltu paikoilleen (b), viikko leikkauksen jälkeen kulmahampaan apikaalipuolella nähdään keratinisoitunutta ientä (c) ja hoidon lopputuloksena kulmahammas on oikealla paikallaan ja keratinisoitunut ien on saatu säilytettyä (d).



Kuva 5. Huulen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastaminen apikaalisesti asemoidulla läppäteknikalla hoidon eri vaiheissa (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Cooke & Wang 2006 © Quintessence Publishing Company Inc).

Jos huulen puoleinen kulmahammas sijaitsee hyvin apikaalisesti mukogingivaalirajaan nähden eli korkealla huulipoimussa, niin kulmahampaan paljastamiseen kannattaa käyttää apikaalisesti asemoidun läpän sijasta suljetun tekniikan menetelmiä, sillä se mahdollistaa

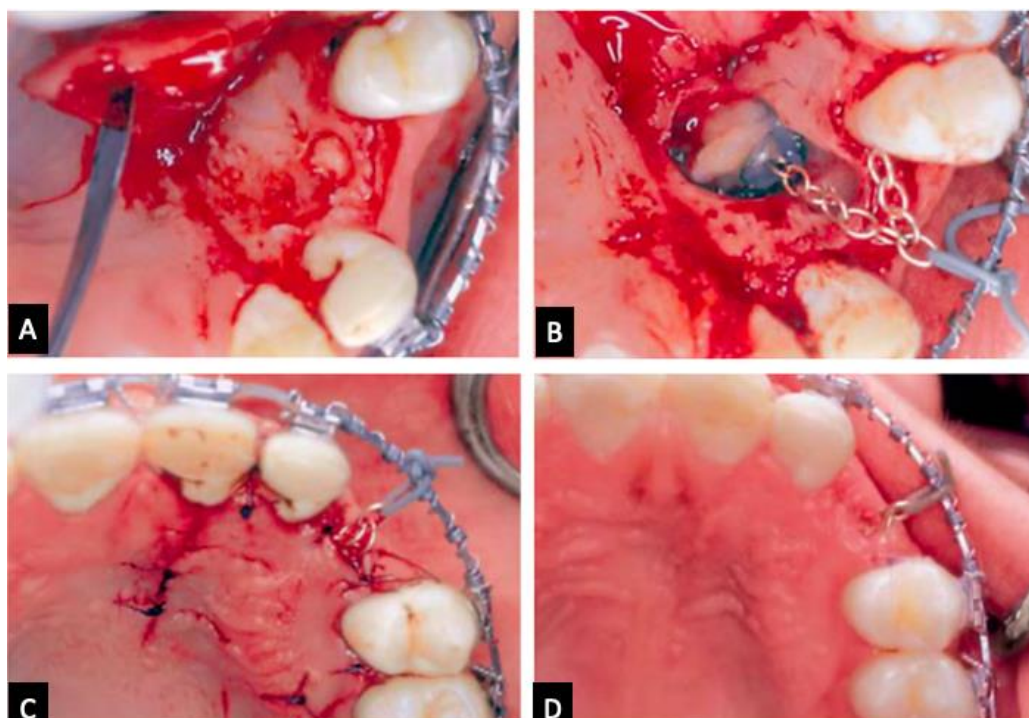
normaalien kiinnityskudosten muodostumisen eikä johda pitkällä aikavälillä hampaan uudelleen intrudoitumiseen (Hamada ym. 2021, Lähdesmäki 2006, Kokich 2004). Muutoinkin huulen puolelle impaktoituneen kulmahampaan vääränlainen paljastus voi johtaa ientulehdukseen ja alveolaariluun menetykseen (Cooke & Wang 2006). Muita mahdollisia haittoja ovat toimenpiteen jälkeen ilmenevät ikenen vetäytymät ja ortodonttinen palautuminen, jotka ovat yleisiä haittavaikutuksia (Hamada ym. 2021).

6.2.4 Suljettu tekniikka limakalvoperiostikieleke -tekniikalla

Suljettua tekniikkaa käytetään pääasiassa paljastamaan suulaen puolelle ohjautunut kulmahammas, mutta sitä käytetään myös huulen puoleisiin kulmahampaisiin niissä tilanteissa, joissa kulmahammas on apikaalisemmin mukogingivaalirajaan nähden tai se on asemoituneena mesiaalisesti tai distaalisesti suhteessa normaaliasentoon (Björksved ym. 2021, Hamada ym. 2021, Izadikhah ym. 2020). Myös keskemällä alveolaariluuta sijaitsevat kulmahampaat tai lähelle yläleukaluun keskisaumaa huulen puolelle (l. spina nasalis) impaktoituneet kulmahampaat voi paljastaa suljetulla tekniikalla (Cooke & Wang 2006).

Suljetussa tekniikassa kulmahammas ensin paljastetaan kirurgisella läppävauksella (Björksved ym. 2021, Hamada ym. 2021, Izadikhah ym. 2020). Läppä on tyypiltään mukoperiosteaaliläppä eli niin sanottu full-thickness-läppä, ja siitä käytetään myös nimeä limakalvoperiostikieleke. Lämpässä on nimensä mukaisesti mukana limakalvo ja periosti. Kulmahampaalle on tarvittaessa tehty tila hammaskaarelle kiinteäkojein ennen toimenpidettä. Hammaskaarella pysyvän kulmahampaan kohdalle limakalvoa tehdään alveoliharjanteen suuntainen viilto sekä vertikaaliset vapautusviillot (kirj.huomio, ei Suomessa) ja paksu limakalvoperiostikieleke elevoidaan, jonka jälkeen paikallistetaan kulmahampaan kruunun sijainti ja tarvittaessa luuta porataan kulmahampaan kruunun päältä sen paljastamiseksi. Paljastunut kruunu puhdistetaan follikkelista esimerkiksi kyretillä ja kulmahampaan liikkuvuus testataan ankyloitumisen poissulkemiseksi. Tämän jälkeen kruunun huulen puoleiseen pintaan kiinnitetään nuppi ja oikomisketju, jonka jälkeen läppä asemoidaan takaisin paikoilleen siten, että ketju tulee ulos viillon läpi. Ketju on tyypillisesti materiaaliltaan kultaa. Takaisin paikoilleen asemoitu läppä peittää siis kulmahampaan alleen

ja läppä suljetaan yksittäisillä knoppiompeleilla. Nupista lähtevä oikomisketju kiinnitetään passiivisena kaarilankaan tulevan vedon suuntaan. Ortodonttinen veto aloitetaan oikojan toimesta, kun limakalvo on parantunut, ja vetoa jatketaan, kunnes kulmahammas on puhjennut suulaen puolelle, josta se ohjataan hammaskaarelle (Cassina ym. 2018). Veto voi alkaa esimerkiksi kahden viikon kuluttua leikkauksen jälkeen, ja hoitoon kuuluvat säännölliset seurantakäynnit viidestä kuuteen viikon välein, joiden yhteydessä vetoa aktivoidaan (Björksved ym. 2021). Suomessa seurantakäynnit toteutetaan tiheämmin, kolmesta neljään viikon välein. Mikäli kulmahammas sijaitsee korkeammalla alveoliharjanteella, veto on syytä aloittaa heti kirurgisen paljastuksen jälkeen (Hamada ym. 2021). Kuva 6 havainnollistaa toimenpidettä, jossa suulaenpuoleinen kulmahammas paljastetaan suljetulla tekniikalla (Cooke & Wang 2006). Aluksi mukoperiosteaaliläppä elevoidaan (a), jonka jälkeen luuta poistetaan kulmahampaan päältä, follikkeli poistetaan, kruunuun sidostetaan kiinnike ja kiinnitetään kultaketju, joka tulee passiivisena kiinni kaarilankaan (b). Läppä ommellaan takaisin paikoilleen peittäen kulmahampaan alleen ja ketju tulee alveoliharjanteen suuntaisesti tehdyn viillon kohdalta ulos (c). Kulmahammasta vedetään limakalvon alta vaihtaen kontrolleissa voimalankaa aina seuraavaan kultaketjun silmukkaan.



Kuva 6. Suulaen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastus suljetulla tekniikalla (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Cooke & Wang 2006 © Quintessence Publishing Company Inc).

Suljettuun tekniikkaan liittyy useammin post-operatiivisia komplikaatioita, kuten nupin irtoamista ja epätäydellistä puhkeamista, kuin avoimeen tekniikkaan (Hamada ym. 2021). Mikäli nuppi irtoaa, tarvitaan uusintaleikkaus nupin uudelleen kiinnitystä varten. Haastetta tuo myös se, ettei oikomisvetoa voida kontrolloida, sillä kruunu on läpän alla näkymättömissä (Izadikhah ym. 2020).

6.2.5 Tunnelivetotekniikka

Tunnelivetotekniikka on muunnelma suljetusta läppätekniikasta (Izadikhah ym.2020). Tekniikkaa voidaan käyttää suulaen puolella, syvällä alveoliharjanteella sijaitsevien kulmahampaiden paljastamiseen, kun maitokulmahammas on vielä suussa kirurgiseen toimenpiteeseen ryhtyessä, mikä on edellytys toimenpiteen toteuttamiseksi. Lisäksi sitä voidaan käyttää tilanteissa, joissa huulen puolella on vain hyvin vähän luuta, jolloin riskinä olisi pitkä, epäesteettinen kruunu puhjenneessa kulmahampaassa. Tunnelivetotekniikalla voidaan säilyttää tämä ohut huulen puoleinen luu. Tunnelivetotekniikassa ensin poistetaan maitokulmahammas, jonka jälkeen suulaessa sijaitseva kulmahammas paljastetaan mukoperiosteaaliläpän avulla. Tämän jälkeen tyhjän poistokuopan ja impaktoituneen kulmahampaan välille porataan luunsisäinen tunneli, jonka läpi viedään oikomisketju kiinnittyen paljastetun kulmahampaan kruunun kärkiosaan. Tunnelia pitkin pysyvä kulmahammas ohjautuu puhkeamaan oikealle paikalleen oikomisvedon avulla. Mukoperiosteaaliläppä ommellaan takaisin paikoilleen ja kymmenen vuorokauden kuluttua ompeleet poistetaan ja ortodonttinen veto kaarelle aloitetaan (Bedoya & Park 2009).

6.2.6 Kortikotomia avusteinen paljastustekniikka

Syvälle impaktoituneiden kulmahampaiden paljastukseen voidaan käyttää kortikotomia avusteista paljastustekniikkaa (Izadikhah ym. 2020). Menetelmässä muodostetaan puhkeamisreitti impaktoituneelle kulmahampaalle sen omalle paikalleen hammaskaarelle poistamalla kortikaalista luuta. Luuta jätetään noin puolitoista millimetriä interproksimaalisesti.

Fischerin (2007) tutkimus havainnollistaa toimenpidettä, jossa aluksi tehdään läppäavaus. Kortikotomia toteutettiin poraamalla impaktoitunutta kulmahammasta ympäröivään luuhun useita pyöreitä koloja juuren mesiaali- ja distaalipuolelle. Kolot olivat halkaisijaltaan puolitoista millimetriä ja ne olivat kahden millimetrin etäisyydellä toisistaan ja ulottuivat hampaattomalle alueelle, johon hammas oli tarkoitus siirtää (kuva 7). Lopuksi läppä ommellaan takaisin paikoilleen.



Kuva 7. Kortikotomia avusteinen kulmahampaan paljastaminen (Kuva uudelleenjulkaistu lähteestä Fisher 2007 © 2009 The E. H. Angle Education and Research Foundation määrittämällä käyttöoikeudella).

Kahden viikon kuluttua kulmahampaan paljastuksesta kulmahampaaseen sidostettiin kiinnike ja kulmahampaan veto kaarelle aloitettiin 60 gramman voimalla. Kontrollit suoritettiin kahdesta kuuteen viikon välein, kunnes kulmahampaan kärki oli oikealla paikalla hammaskaarella. Fischerin (2007) tutkimuksessa havaittiin, että kortikotomia avusteinen

menetelmä mahdollistaa kahdesta neljään kertaa nopeamman hampaan liikkumisen verrattuna siihen, kuin että kulmahammas paljastettaisiin suljetulla menetelmällä. Tutkimusaineisto koostui suulaen puolelle molemminpuolisesti impaktoituneista kulmahampaista, joista toiseen kulmahampaaseen tehtiin kortikotomia avusteinen paljastus ja toinen kulmahammas paljastettiin suljetulla menetelmällä. Kun paljastusleikkauksen jälkeen limakalvoläppä ommeltiin takasin paikoilleen ja tästä kahden viikon kuluttua aloitettiin oikomisveto oikojan toimesta, oikoja ei tiennyt, kumpaan kulmahampaista oli tehty kortikotomia-avusteinen paljastus. Näin ollen samalla potilaalla verrokkinä toimii vastakkaisen puolen kulmahammas, joka oli paljastettu suljetulla tekniikalla. Fischer (2007) toteaa, että kortikotomia avusteisen paljastuksen onnistuminen riippuu merkittävästi kulmahampaan asennosta ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Toisaalta menetelmän haittana voidaan pitää sen aggressiivisuutta.

6.3 Autotransplantaatio

Autotransplantaatio on toimenpide, jossa siirrettävä hammas irroitetaan atraumaattisesti kirurgisesti, ja jonka jälkeen se sijoitetaan haluttuun paikkaan porattuun koloon kyseisen potilaan hammaskaarella (Izadikhah ym. 2020, Husain ym. 2012). Autotransplantaatio ei ole rutiininomainen hoitomuoto poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan hoidossa, mutta sitä tulee harkita hoitokeinona muun muassa seuraavissa tilanteissa: varhaisvaiheen hoitomenetelmillä tai muilla mahdollisilla aktiivisilla hoitokeinoilla ei ole päästy tai ole mahdollista päästä toivottuun hoitotulokseen, puhkeamaton kulmahammas sijaitsee vaikeassa paikassa kuten hyvin korkealla suulaessa tai sen kallistuneisuus on yli 45° ja tilannetta ei saada korjatuksi kiinteäkojehoidoin, tai potilas ei ole suostuvainen pitkään kiinteäkojehoittoon. Autotransplantaation etu verrattuna puutosalueen korjaamiseen implantilla ovat siirretyn hampaan funktionaalinen adaptoituminen, luutason säilyminen alveoliharjanteella ja mahdollisuus saada takaisin hampaan normaali parodontium (Czochrowska ym. 2002).

Kulmahampaan autotransplantaatiossa poikkeavalla paikalla sijaitseva kulmahammas pyritään siirtämään omalle paikalleen (Patel ym. 2011). Mikäli sijainti on hyvin vaikeassa paikassa, jolloin kulmahampaan atraumaattinen irrottaminen ja siirtäminen oikealle paikalle

hammaskaarelle ei välttämättä ole mahdollista, voidaan kulmahammas korvata kiintein oikomiskojein premolaarilla. Kun siirrettävän hampaan juuri on kehittynyt kaksikolmasosa sen mitasta, siirron jälkeen hammas kykenee muodostamaan uuden verisuonituksen juuren kärjen alueella ja hammas säilyy elävänä. Ennen autotransplantaatiota tulee varmistaa, että hammaskaarella kulmahammasalueella on riittävästi tilaa siihen siirrettävälle hampaalle ja että alveoliharjanteella on tarpeeksi alveoliluuta vastaanottamaan siirrettävä hammas (Husain ym. 2012). Toimenpiteessä kulmahammasalueelle porataan kolo siirrettävälle hampaalle. Hoidon onnistumisen kannalta tärkeä vaihe on siirrettävän hampaan varovainen irrottaminen ja käsittely, jotta hammasfollikeli säilyisi ehjänä ja sitä vahingoitetaan mahdollisimman vähän (Czochrowska ym. 2002). Siirrettävä hammas istutetaan välittömästi valmistettuun vastaanottavaan hammaskuoppaan ja ommellaan kiinni purentatason alapuolelle (Czochrowska ym. 2000). Ompeleet poistetaan yhdestä kahteen viikon kuluttua, ja oikomishoito voidaan aloittaa noin kuuden kuukauden kuluttua siirrosta. Kun oikomishoito on saatu valmiiksi, voidaan siirretyn hampaan ulkonäköä tarvittaessa muokata yhdistelmämuovilla, laminaatilla tai kruunuttamalla hammas kulmahampaan ulkonäköä vastaavaksi. Autotransplantaation jälkeen, ennen oikomishoitoa ja sen aikana, siirretyn hampaan tilaa seurataan kontrolleissa kliinisesti ja intraoraalikuvin sekä tarkastellaan mahdollisten komplikaatioiden syntymistä. Kontrolleissa ollaan kiinnostuneita siitä, säilyykö siirretty hammas elävänä, obliteroituuko pulpakavum, jatkuuko siirretyn hampaan juurenkehitys, ja muodostuuko hampaan ympärille normaali terve parodontium. Hoidon epäonnistumiset, kuten hampaan ankyloituminen ja etenevä ulkoinen juuriresorptio johtuvat siitä, että juuren pinta on vaurioitunut kirurgisen toimenpiteen aikana. Toimenpide on onnistunut, jos seurannoissa ei esiinny patologisuutta, luutumista tai juuriresorptioita. Mikäli siirretty hammas ankyloituu, lisääntyy ulkoisen etenevän resorption riski ja joka voi olla hyvinkin voimakasta etenkin lapsilla, jolloin siirretty hammas voi selvitä vain muutamia vuosia (Czochrowska ym. 2002).

Pitkän ajan seurantatutkimuksissa autotransplantoitujen hampaan selviytymis- ja onnistumisasteet ovat osoittautuneet hyviksi, kun toimenpidehetkellä siirrettävän hampaan juurenkehitys on vielä ollut kesken ja toimenpide on tehty kasvuiässä (Czochrowska ym. 2002). Pitkänajan ennuste on heikompi hampailla, joiden juurenkehitys on jo päättynyt. Ennustetta vaikuttaisi parantavan myös atraumaattinen irroitustekniikka. Toimenpiteen katsotaan onnistuneen, kun seurannoissa ei todeta merkkejä patologisuudesta kuten hampaan

vitaliteetin menetystä, ankyloitumista tai juuriresorptiota. Hammas voi myöhemmin tarvita juurihoidon, mikäli seurannoissa havaitaan patologistuutta.

6.4 Pysyvän kulmahampaan poistaminen ja tilan sulkeminen

Poikkeavasti sijaitseva kulmahammas voidaan joutua poistamaan, mikäli se aiheuttaa patologistuutta kuten radiologisesti havaittavaa alkavaa juuriresorptiota viereisissä lateraali-inkisiiveissä, tai kulmahampaan poikkeava sijainti estää muiden hampaiden siirron oikomishoidolla (Husain ym. 2012). Voimakkaassa ahtaudessa vaikeassa asemassa oleva kulmahammas voi olla yksi poistettavista hampaista ensimmäisen premolaarin sijaan. Mikäli kulmahammas on aiheuttanut vähäistä juuriresorptiota inkisiiveissä, tyypillisesti kuitenkin on indikoitua paljastaa kulmahammas ja vetää se paikoilleen sekä seurata inkisiivien juurten tilannetta, sillä tyypillisesti resorptio ei näissä tilanteissa etene, kun kulmahampaan painevaikutus on saatu eliminoitua. Kuitenkin joissain tapauksissa pysyvä yläkulmahammas sijaitsee niin poikkeavalla paikalla, ettei sitä ole mahdollista saada omalle paikalleen edes autotransplantaatiolla, jolloin hoitomenetelmäksi voi muodostua sen poistaminen tai poikkeavalle sijainnilleen jättäminen, sekä tilan sulkeminen hammaskaarella, mikäli maitokulmahammasta ei ole mahdollista säilyttää tai se on jo irronnut. Tällöin lateraali-inkisiivin ja ensimmäisen premolaarin välillä tulee olla mahdollista saada esteettisesti hyväksyttävän näköinen hammasrivistö. Myös tilanteissa, joissa potilas kieltäytyy pitkästä oikomishoidosta, jota poikkeavasti sijaitsevan kulmahampaan kirurginen paljastus ja oikomisveto vaatii, voidaan päätyä poistamaan poikkeavasti sijaitseva kulmahammas, mikäli on riskinä, että se vaurioittaa inkisiivien juuria. Pysyvän kulmahampaan kirurgiseen poistamiseen liittyy mahdollinen riski viereisten hampaiden juurten vaurioitumiselle, ja tämä riski tulee arvioida ja keskustella potilaan kanssa ennen toimenpidettä. Potilasta ja alaikäisen huoltajaa tulee informoida hoidosta, ja heidän tulee hyväksyä hampaisto ilman pysyvää kulmahammasta.

Tilan sulkeminen hammaskaarella mahdollisen maitokulmahammaspoiston ja/tai puuttuvasta pysyvästä kulmahampaasta johtuen voidaan tehdä kahdella tavalla (Izadikhah ym. 2020). Yksinkertaisin tapa on vetää ensimmäinen premolaari kulmahampaan paikalle ja muotoilla sen ulkoasua kulmahammasta vastaavaksi esimerkiksi yhdistelmämuovilla,

laminaatilla tai kruunulla. Ensimmäisen premolaarin estetiikkaa voidaan parantaa kulmahammasta vastaavaksi myös muun muassa rotatoimalla sitä kiinteäkojein mesio-palatinaalisuunnassa, asettamalla bukkaalinen torkki ja/tai hiomalla palatinaalikärkeä (Husain ym.2012). Toinen vaihtoehto välin sulkemiseksi on implantin asennus (Izadikhah ym.2020). Implanttia ei kuitenkaan voida asettaa vaihduntahampaistoon tai potilaalle, jonka leukojen kasvu ei ole vielä päättynyt, mikä tulee huomioida hoidon suunnittelussa.

6.5 Hoitamatta jättäminen

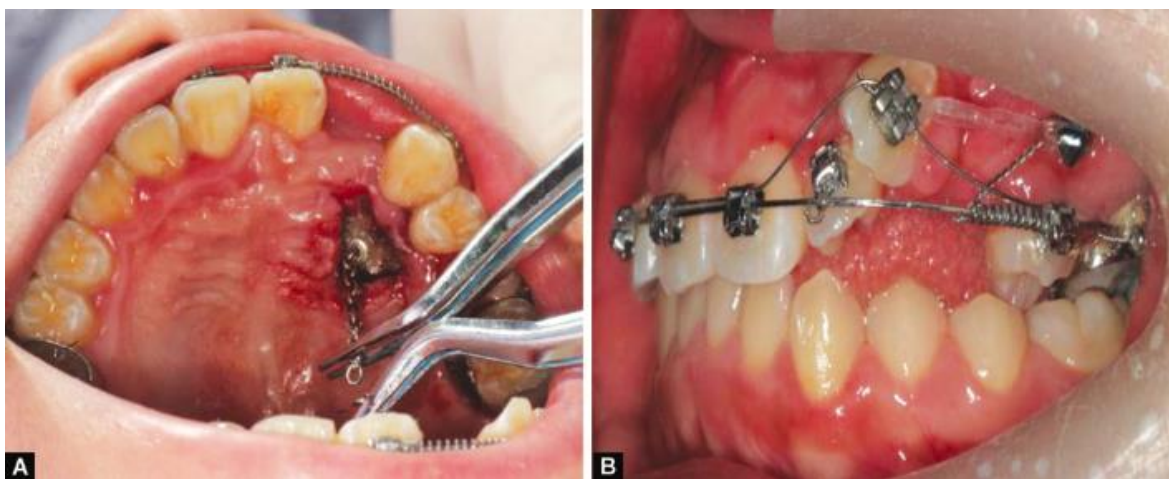
Myöhäisvaiheen hoitomenetelmiin voidaan niin ikään lukea tilanteen hyväksyntä eli hoitamatta jättäminen. Usein etenkin myöhäisvaiheen hoitomenetelmät vaativat pitkää kiinteäkojehoitoa ja täten hyvää yhteistyökykyä potilaalta (Husain ym. 2012). Mikäli potilas ei halua pitkää oikomiskojehoitoa, tai muuten lapsen ja/tai vanhempien yhteistyökyky on heikko, voi se johtaa hoitamatta jättämiseen. Toisaalta hoitamatta voidaan jättää ne tapaukset, joissa potilas kieltäytyy hoidosta ja on tyytyväinen hampaistonsa, eikä patologisutta havaita kliinisesti ja radiologisesti. Potilaalle ja vanhemmille tulee antaa tarvittavat tiedot mahdollisista myöhemmin kehittyvistä komplikaatioista, joita hoitamatta jättäminen voi aiheuttaa. Hoitamatta jätetyn potilaan tulee käydä säännöllisissä kontrolleissa, jotta voidaan kliinisesti ja radiologisesti varmistua, ettei poikkeavalle sijainnille jätetty hammas aiheuta hampaistossa patologisuutta. Sitä, kauanko kontrolleja tulisi jatkaa, ei ole tutkimusnäyttöön perustuen laadittua ohjeistusta, mutta kuitenkin säteilyhygienia huomioiden.

7 KIRURGISESTI PALJASTETUN YLÄKULMAHAMPAAN VETO JA OIKOMISHOITO HAMMASKAARELLE

Poikkeavasti puhkeavan yläkulmahampaan myöhäishoidossa kulmahammas joudutaan yleensä paljastamaan kirurgisesti, jonka jälkeen aloitetaan sen mekaaninen veto hammaskaarelle. Suunniteltaessa poikkeavalle paikalle puhkeavan kulmahampaan vetoa kiinteäkojein paikalleen hammaskaarelle, sisältää oikomishoito yleensä kolme vaihetta (Izadikhah ym. 2020). Ensimmäisessä vaiheessa hammaskaarelle tulee luoda riittävästi tilaa kulmahammasta varten, mielellään jopa vähän kulmahampaan tarvitsemaa tilaa suurempi tila, sillä kulmahampaan asento ja angulaatio, josta se vedetään kaarelle, on harvoin ideaalinen, jolloin ylimääräistä tilaa voidaan tarvita. Mikäli hammaskaarelle tehdään tilaa ensimmäisten premolaarien poistoilla, on tärkeää, että premolaarin poisto suoritetaan vasta sen jälkeen, kun paljastettavan kulmahampaan ankyloosi on poissuljettu, toisin sanottuna sen liikuttamisen mahdollisuus omalle paikalleen on varmistettu. Toinen huomioitava asia on kulmahammasvedon oikea suunta. Yleensä kruunuun kohdistuvan liikkeen suunnan on oltava bukkaalinen ja okklusaalisuuntaan kohti oikeaa sijaintiaan hammaskaarella. Kuitenkin, mikäli kulmahammas sijaitsee suulaen puolella lähellä inkisiivien juuria, bukkaalisuunnasta suunnattu voima voi aiheuttaa vahinkoa inkisiivien juuriin ja kulmahampaaseen ei saada aikaiseksi liikettä inkisiivien juurten aiheuttaman esteen vuoksi. Tämän vuoksi näissä tilanteissa kulmahampaaseen kohdistettavat vedot tulee ensin olla suunnaltaan okklusaali- ja distaalisuunnista, jonka jälkeen bukkaalisuunnasta tulevilla vedolla asemoidaan kulmahammas halutulle paikalleen. Kun kulmahammas on saatu vedettyä hammaskaarelle, viimeistellään sen asento kiinteäkojein apikaalisesti ja vertikaalisesti sekä kierretään hyvään asentoon. Huulen puolella sijaitseva kulmahammas voi vaatia paljon distaalista ja okklusaalista siirtoa. Jos apeksi sijaitsee oikeassa linjassa hammaskaarella niin bukkolinguaalisesta kuin mesiodistaalisesta tasosta tarkasteltaessa, kruunu saadaan hammaskaarelle kallistamalla sitä varsin pienellä oikomisvoimalla. Seuraavana on esitelty eri tekniikoita kulmahampaan vetämiseksi hammaskaarelle

7.1 Kultaketju ja jäykkä kaarilanka

Yleisesti käytössä oleva menetelmä kulmahampaan vetämiseksi kaarelle tapahtuu kultaketjun avulla, joka on kiinnitettynä kaarilankaan voimalangalla. Kun poikkeavasti sijaitsevan kulmahampaan kruunu on paljastettu kirurgisesti, kruunuun sidostetaan nuppi ja siihen kiinnitetään kultaketju (kuva 8a) (Izadikhah ym.2020, Peng ym.2006). Kultaketju kiinnitetään sen silmukasta voimalangan välityksellä jäykkään kaarilankaan, joka on yleensä 0.016 x 0.022 tai vahvempi. Veto kaarelle tapahtuu kiristämällä kultaketjua lenkki kerrallaan, kunnes viimeinen kultaketjun lenkki on saavutettu ja kruunuun voidaan sidostaa kiinnike ja kulmahammas liittää osaksi kiinteää kojeistusta. Ankkureina voivat toimia palatinaalikaari tai mini-implantit.



Kuva 8. Paljastettuun kulmahampaaseen on kiinnitetty nuppi ja kultaketju (a), sekä huulen puoleisen kulmahampaan vetäminen kaksoiskaarilanka-tekniikkaa ja mini-implanttia hyödyntämällä (b). (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2020 Izadikhah ym.).

7.2 Väliaikaiset ankkurointikojeet TAD:s

Tavanomainen kulmahampaan veto kaarelle voi altistaa viereisen lateraali-inkisiivin juuriresorptiolle, sillä kaarilangan aiheuttama vääntömomentti voi siirtää niiden apekseja lähemmäs siirrettävän kulmahampaan puhkeamisfollikkelia, millä on resorboiva ominaisuus

(Izadikhah ym.2020). Tämän takia lateraali-inkisiiviä ei oteta mukaan kiinteäkojeistukseen ennen kuin kulmahampaan sijainti on turvallinen. Lisäksi ongelmaa voidaan ehkäistä lisäänkuroinneilla, sillä ankkurikapasiteettia saadaan helposti lisättyä väliaikaisilla ankkurointikojeilla (eng. TADs, temporary anchorage devices). Kyseessä ovat alveoliluuhun porattavat miniruuvit esimerkiksi toisen premolaarin juuren mesiaali- ja distaalialueelle suulaen puoleiselle alveoliharjanteelle, kun halutaan vetää suulaen puolella sijaitsevaa kulmahammasta esiin. Heravin ym. (2016) tutkimus havainnollistaa väliaikaisia ankkurointikojeita: kulmahampaaseen kiinnitetty osakaarijousi (eng. palatal cantilever spring) kiinnitettiin miniruuveihin metalliligeerauksin ja peitettiin flow-muovilla (kuva 9). Kolmen viikon välein kontrollikäynneillä voimaa säädettiin, kunnes kulmahammas on puhjennut suuonteloon. Miniruuvit poistettiin ja kulmahammas liitettiin osaksi kiinteäkojehoitoa.

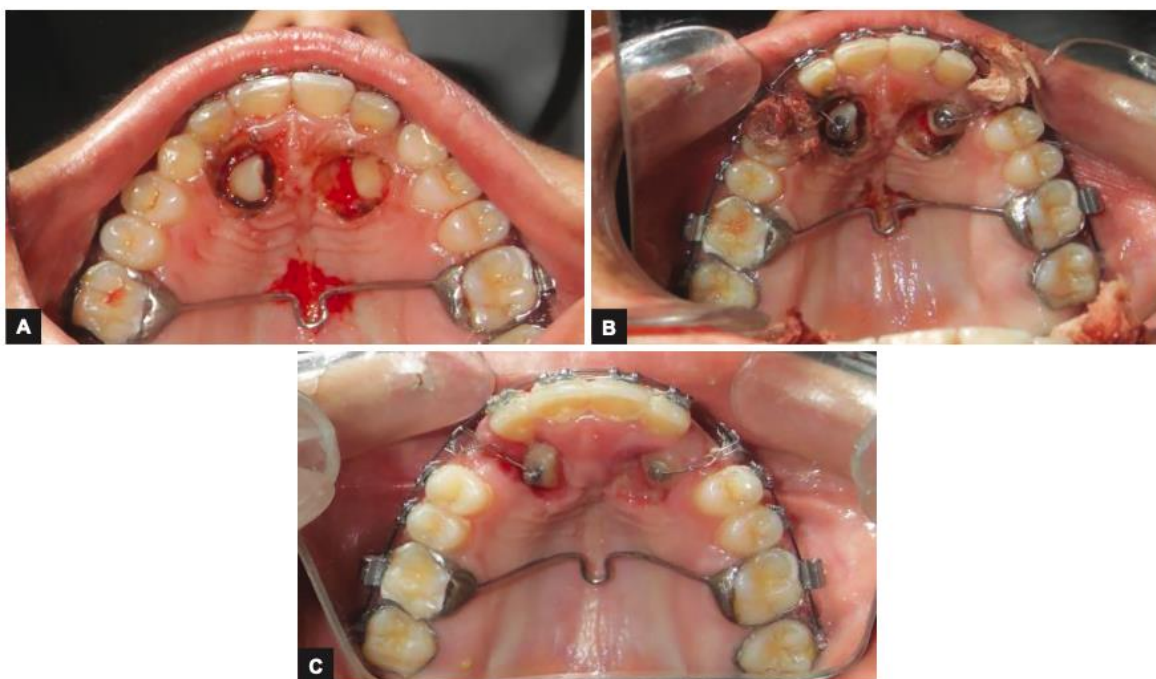


Kuva 9: Flow-muovilla peitetyt miniruuvit, joihin on kiinnitettyä kulmahammasta vetävä cantilever (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Heravi ym. 2016 © Dental Press Journal of Orthodontics Dental Press International).

Väliaikaiset ankkurointikojeet mahdollistavat kulmahampaan kontrolloidumman vetoliikkeen, mikä on tärkeässä osassa ehkäistäessä juuriresorptioita (Izadikhah ym.2020). Väliaikaisten ankkurointikojeiden suurin hyöty on siinä, ettei yläleukaa kojeisteta ennen kuin kulmahammas on paljastettu kirurgisesti ja luutumisen on poissuljettu ja veto voidaan aloittaa jo ennen koko kaaren kojeistamista. Toisaalta niiden haittana ovat pehmytkudosärsytykset ja ne saattavat kerätä plakkia altistaen ientulehdukselle.

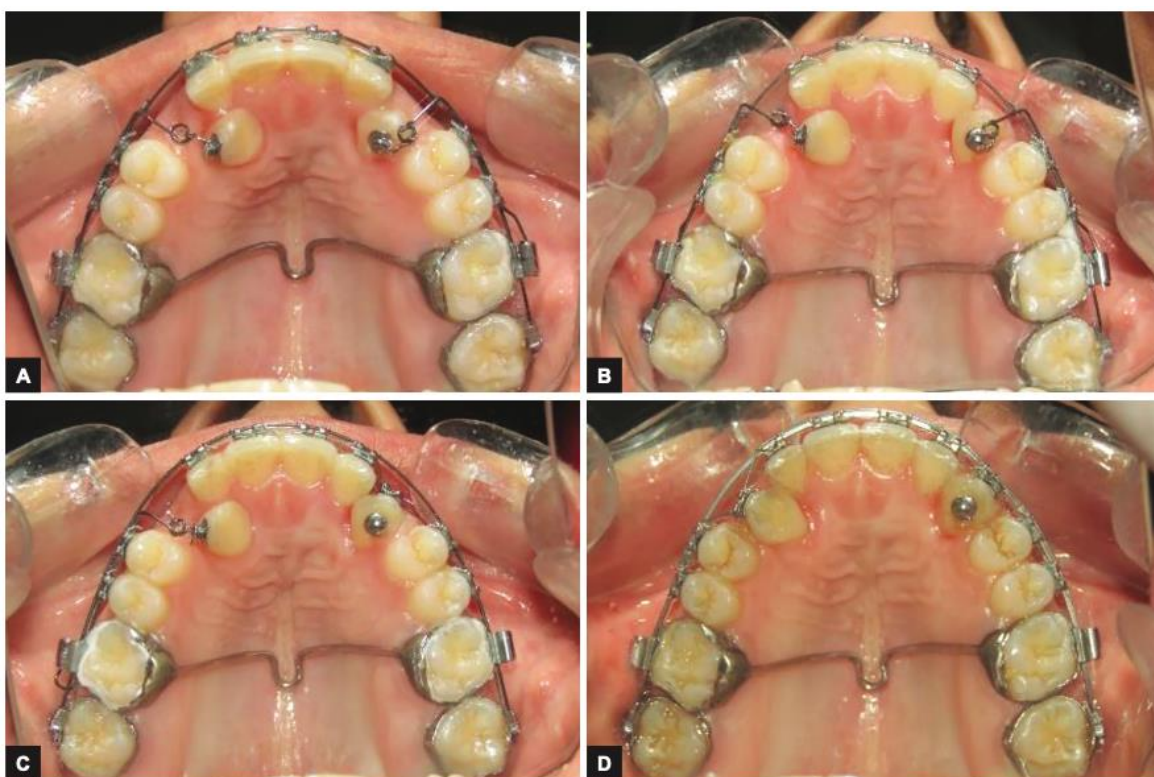
7.3 Ballista-jousi-tekniikka

Kulmahampaan vetämiseen voidaan käyttää myös niin sanottua ballista-jousi-tekniikkaa, jossa vetävä jousi on rakennettu pyöreästä 0.014 Australiaan kaarilangasta (eng. Australian wire) (Raghav ym.2017). Menetelmällä saadaan tehokkaita tuloksia aikaan, sillä sitä voidaan käyttää ennen ja samanaikaisesti sen kanssa, kun kaartaa levitetään ja oiotaan (eng. leveling and alignment phase). Raghav ym. (2017) toteavat, että menetelmällä voidaan saada suulaen puolella sijaitseva kulmahammas oikealle paikalleen jopa 3–4 kuukaudessa. Kuvat 10–12 havainnollistavat menetelmää Raghav ym. (2017) potilastapauksessa. Lähtötilanteessa suulaen puolella molemminpuolisesti sijaitsevat kulmahampaat on paljastettu avoimella tekniikalla käyttäen elektrokauteria, ankyloosi on poissuljettu, ja transpalatinaalikaari ylläpitää ankkurointia (kuva 10a). Samalla käynnillä kun kulmahampaat on paljastettu, sidostetaan nupit kulmahampaiden kruunuihin, ja nuppeihin kiinnitetään ligeerauslangat, jotka kiinnitetään pääkaarilankaan kulmahammasalueelle (kuva 10b). Viikon kuluttua kontrollissa havaitaan limakalvon paranemista (Kuva 10c).



Kuva 10. Ballista-jousen käyttö kulmahampaan vetoon menetelmän ensimmäisen viikon aikana (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2017 Raghav ym).

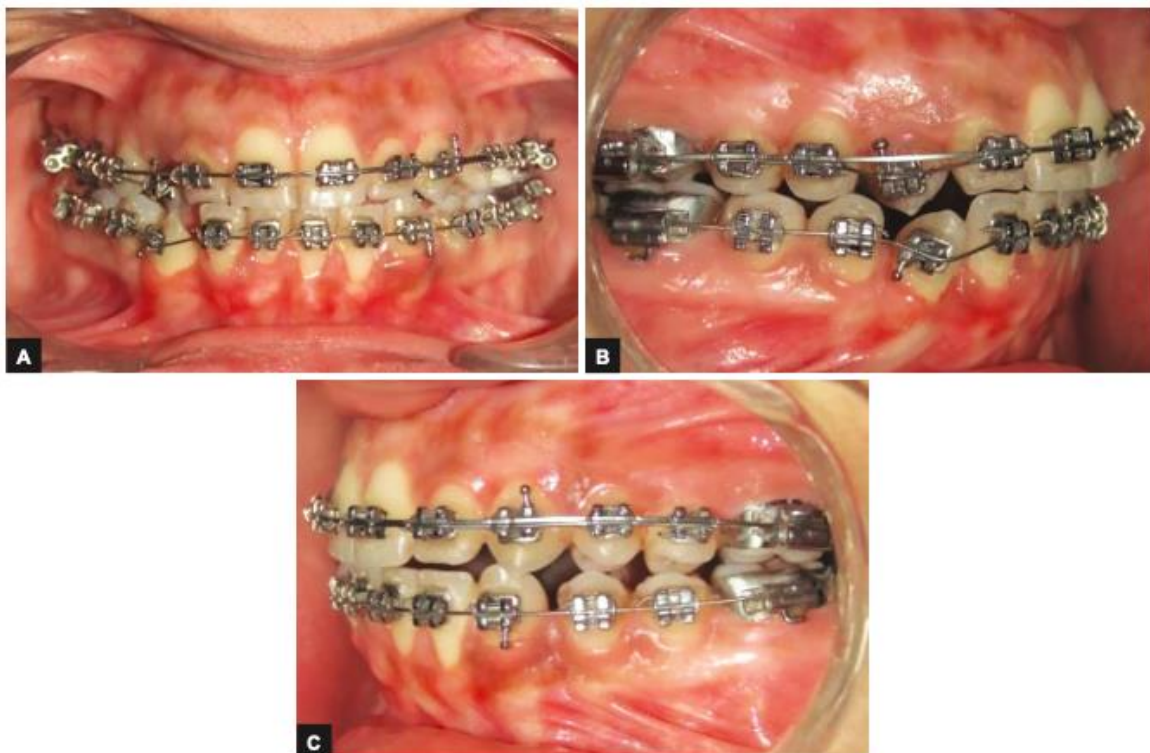
Kymmenen päivän kuluttua kulmahampaiden kirurgisesta paljastuksesta Ballista-jousi lisätään kulmahampaisiin kiinnittämällä jousen horisontaalinen varsi (eng. arm) premolaareihin ja molaarien putkiin (kuva 11 a) (Raghav ym. 2017). Horisontaaliseen varteen tulee energiaa, kun ballista-jousi on aktivoituna ja ligeerattuna premolaareihin. Keskeltä maitokulmahampaan poistoaukkoa kohdistetaan 90° kulmassa vertikaalinen varsi, joka on 2 millimetriä lyhyt, ja josta saadaan okklusaalista ja bukkaalista voimaa. Kuvat 11b, 11c ja 11d havainnollistavat kulmahampaan siirtymistä kuukauden, kahden kuukauden ja kolmen kuukauden kuluttua.



Kuva 11. Kulmahampaiden veto Ballista-jousi-tekniikalla 10 päivän (a), yhden kuukauden (b), kahden kuukauden (c) ja kolmen kuukauden kuluttua hoidon alusta (d) (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2017 Raghav ym).

Hoidon loppuvaiheessa ylähammaskaarella käytettiin kahta kaarilankaa samanaikaisesti, 019*025 teräskaarta yhdessä 016NiTi kaaren kanssa, jotta tilanne hammaskaarella saatiin stabiloitua kulmahampaiden tuomiseksi hammaskaarelle (Raghav ym. 2017). Kuvat 12a-12c

havainnollistavat kahden kaarilangan samanaikaista käyttöä eri puolilta hammaskaarta kuvattuina.

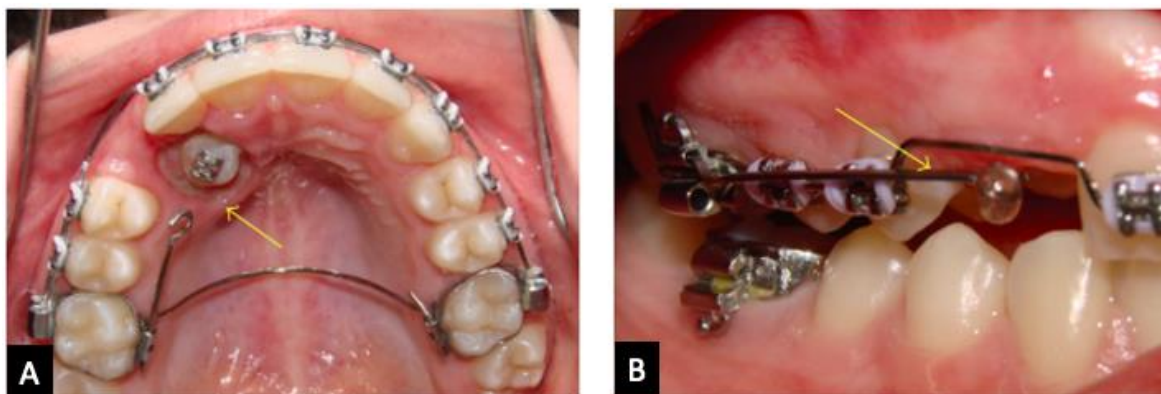


Kuva 12: Kahden kaarilangan käyttö samanaikaisesti kulmahampaiden tuomiseksi hammaskaarelle (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2017 Raghav ym).

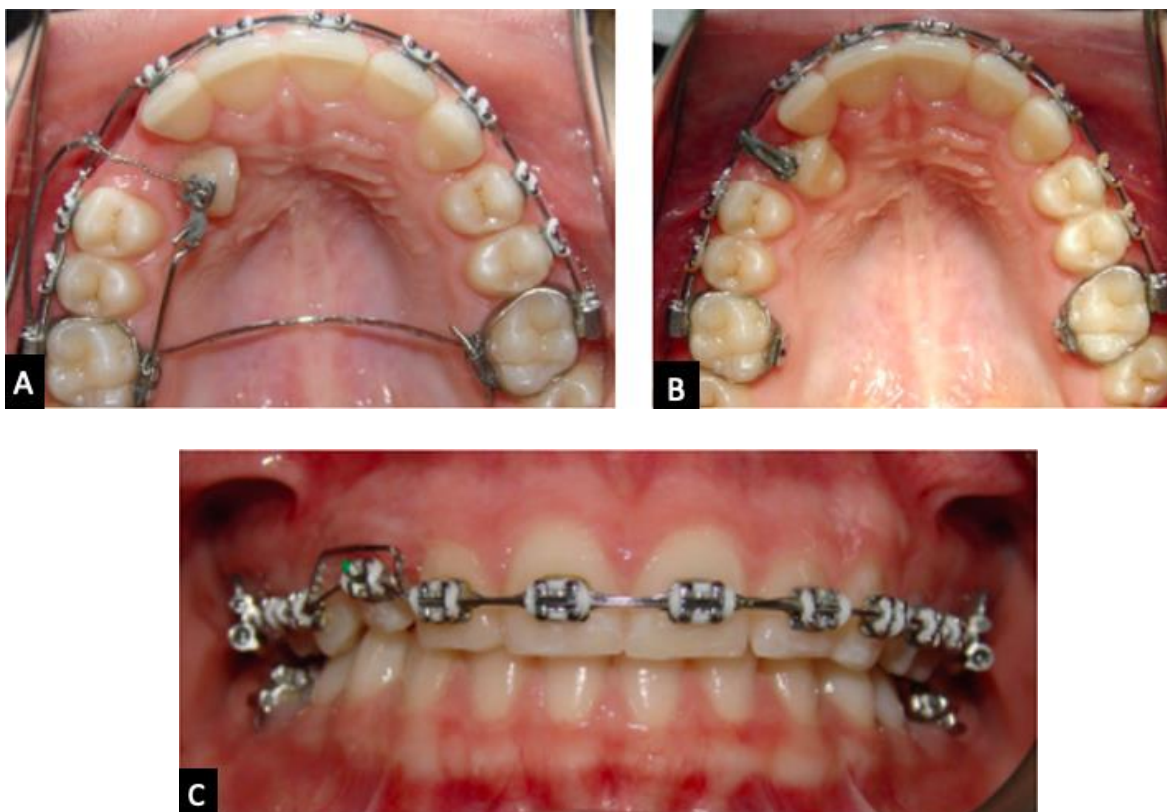
7.4 Osakaaritekniikka yhdistettynä cantileveriin

Kulmahampaan vetämiseksi paikalleen voidaan hyödyntää myös cantileveria yhdistettynä segmentoituun kiinteäkojeteekniikkaan (Nakandakari ym. 2016). Segmentoitu osakaaritekniikka koostuu hammaskaaren jakamisesta osiin, jossa osa hampaista toimii ankkureina. Cantilever on titaanista ja molybdeenia (TMA) sisältävästä kaarilangasta rakennettu oikomiskoje, joka on tarkoitettu hampaan vetämiseen oikomishoidossa. Se voidaan kiinnittää esimerkiksi molaarirenkaan putkeen suulaen puolelle osaksi transpalatinaalikaarta (kuva 13a) tai posken puolelle molaarirenkaan putkeen (kuva 13b). Kahta cantileveria, suulaen ja posken puoleista, voidaan käyttää myös samanaikaisesti (kuva 14a). Kun kulmahammas on saatu cantileverin avulla vedettyä lähelle oikeaa sijaintiaan, voidaan transpalatinaalikaari ja cantileverit poistaa (kuva 14b). Lopuksi kulmahampaan

asento viimeistellään kiertämällä se oikeaan asentoon kaksoiskaaritekniikalla, jossa pyöreä kaarilanka toimii aktiivisena (kuva 14C). Nakandakarim ym. (2016) tapaustutkimuksen mukaan tällä menetelmällä voidaan tehokkaasti ja luotettavasti vetää kulmahammas hammaskaarelle.



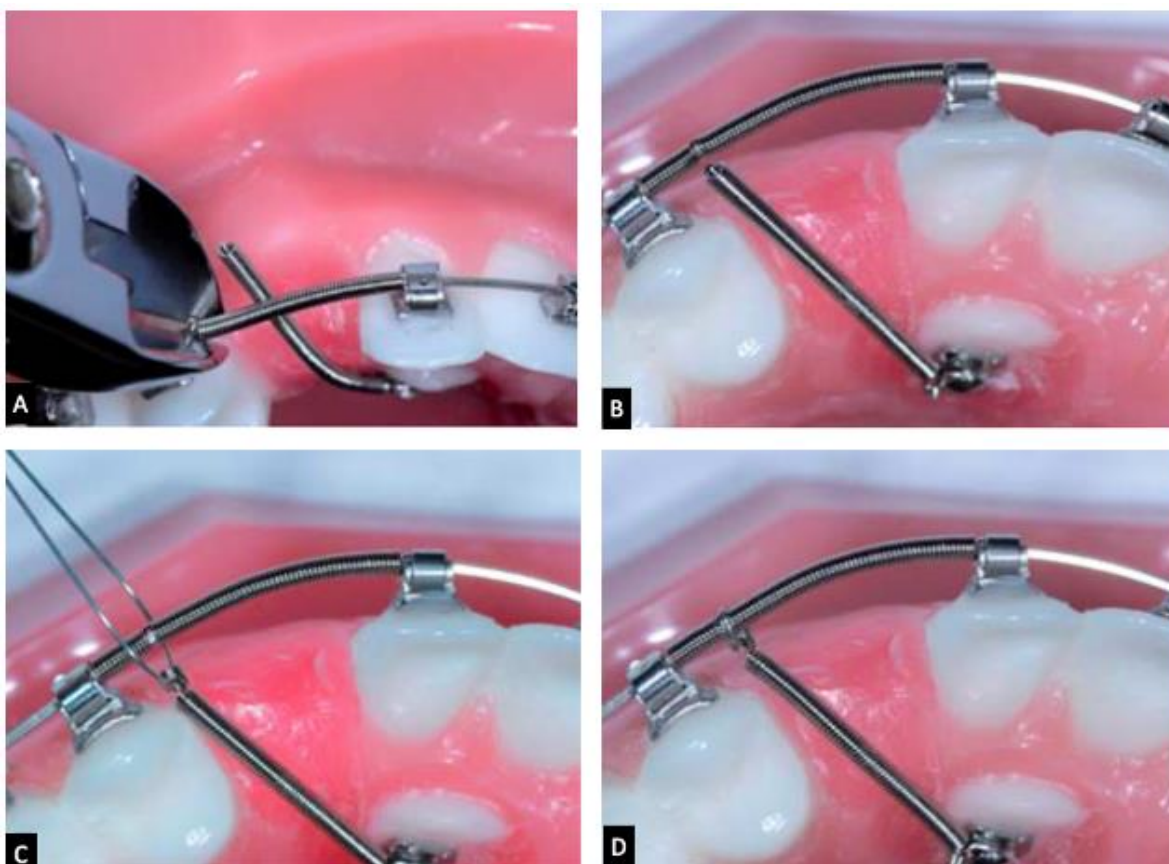
Kuva 13. Cantilever ja segmentoitu kaaritekniikka kulmahampaan vetämiseksi. (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) © 2016 Nakandakari ym.).



Kuva 14. Kahden cantileverin samanaikainen toiminta sekä hoidon viimeistelyvaiheet. (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) © 2016 Nakandakari ym.).

7.5 Easy-Way-Coil-tekniikka

Schubert esitti vuonna 2008 Easy-Way-Coil (ECW®) tekniikan impaktoituneen kulmahampaan vetämiseksi hammaskaarelle. Tekniikassa rakennetaan vetosysteemi Remaniumin vetojousesta (traction spring), linguaalinupista sekä 0.25 millimetrin metallisesta ligatuuralangasta. Ennen systeemin paikoilleen asettamista kulmahampaalle tulee olla kaarella sen tarvitsema tila: yläkaari kojeistetaan ja tilaa kulmahampaalle ylläpidetään lateraali-inkisiivin ja premolaarin välillä coililla tai tilansäilyttäjällä. Systeemin nuppi sidostetaan kirurgisesti paljastetun kulmahampaan kruunuun ja toinen pää kiinnitetään kaarilankaan. Voiman suunta kruunuun nähden halutaan aikaansaada distobukkaalisesti, joten vedon kiinnityskohdaksi valitaan ylläpitojousen takaosa, johon systeemin varsi kiinnitetään metalliligatuuralla noin 45° kulmassa ja voiman suuruus on noin 0.3 Newtonia (kuva 15a). Voima saadaan aikaiseksi, kun systeemin jousi katkaistaan passiivisena kahden millimetrin etäisyydeltä kaarilangasta (kuva 15b), josta se kiinnitetään metalliligatuurasta valmistettavalla yhden millimetrin halkaisijan silmukalla (kuva 15c ja 15d). Vetoa aktivoidaan ensimmäisen kerran neljän viikon kuluttua katkaisemalla silmukka, lyhentämällä jouta kahden millimetrin etäisyydelle ankkurointipisteestä ja kiinnittämällä se uudestaan silmukalla, jonka halkaisija on yksi millimetri. Aktivaatiota jatketaan edellä kuvatulla tavalla kontrolloissa neljän viikon välein, kunnes hammas on näkyvässä suuontelossa eikä jouta voida enää lyhentää. Jousi poistetaan ja vetoa jatketaan 0.25 voimalangalla kunnes kruunuun voidaan sidostaa kiinnike ja liittää osaksi kiinteää kojetta.



Kuva 15. Easy-Way-Coilin aktivoimisen vaiheet (Kuva uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Schubert 2008 © Springer Nature).

Easy-Way-Coil-systeemin etuina ovat voiman jatkuva tasainen voima, luotettavuus, tehokkuus ja helppokäyttöisyys (Schubert 2008). Schubert raportoi kokonaishoitoajan olleen vain 17.8 kuukautta siitä hetkestä, jolloin kulmahammas oli kirurgisesti paljastettu siihen hetkeen, jolloin kiinteäkojeet purettiin ja kulmahammas oli kaarella. Ankyloituneisiin kulmahampaisiin tekniikka ei sovi. Limakalvo voi myös ärtyä. Schubertin ym. (2016) tapauselostuksen mukaan tekniikka osoittautui olevan hyödyllinen useiden samanaikaisten kulmahampaiden ja premolaarien impaktioiden hoidossa.

7.6 K-9- spring tekniikka

Kun kulmahammas on paljastettu esimerkiksi avoimella tekniikalla, sekä kulmahampaalle on vaadittava tila hammaskaarella, voidaan kulmahampaan vetäminen tehdä K-9-jousisysteemillä (Shastri ym. 2014). K-9-jousi on valmistettu 0.017 x 0.025 tuuman titaani-

molybdeeni-seoksesta (TMA), ja se koostuu horisontaalisesta ja vertikaalisesta varresta (kuva 16). Jousen horisontaalinen varsi on kiinnitetty ensimmäisen molaarin renkaan bukkaaliputkeen ja premolaarien kiinnikkeisiin. Noin kahdeksan millimetriä mesiaalisesti ensimmäisestä premolaarista, horisontaalista jouta taivutetaan 90° alaspäin, jolloin se muodostaa jousen vertikaalisen varren, joka on noin yhdeksän millimetriä pitkä, ja varsi loppuu silmukkaan, josta se kiinnitetään kulmahampaaseen kiinnitettyyn nuppiin. Varsien tarkat pituudet määrittyvät kulmahampaan sijainnin mukaan. K-9-jousi ligeerataan bukkaalisesti osakiinteäkojeeseen sekä kulmahampaan nuppiin.

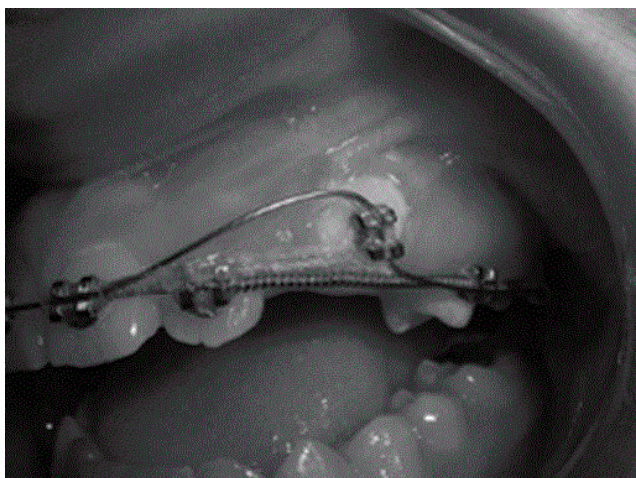


Kuva 16. A. K-9-jousen rakenne, pisteet kuvastavat jousen aktivaatiota, nuoli kuvastaa voiman distaalista suuntaa. B. Jousi inaktiivisena. C. Jousi aktivoituna. (Kuva uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2014 Shastri ym.).

Jousella saadaan aikaan kevyt, noin 70 gramman vetävä ja ekstrusiivinen voima sekä lisäksi bukkaalisuunnasta tuleva voima (Shastri ym. 2014). Distaalisuuntaan vetävä voima aikaansaadaan kiristämällä jouta taaksepäin. Vertikaalisen varren aiheuttamaa reaktiivista voimaa ja momenttia molaareihin ja premolaareihin voidaan kontrolloida transpalatinaalikaarella, mutta toisinaan sekään ei riitä. Transpalatinaalikaari tulee sementoida ennen kulmahampaan kirurgista paljastamista. Mikäli halutaan minimioida reaktiivisia voimia ja momenttia, premolaari-molaarialueelle tulee laittaa bukkaalinen kruunutorkki, jolloin aikaansaadaan modifioitu K-9-jousi. Kontrollikäynneillä jouta aktivoidaan, jotta saadaan ylläpidettyä 60–90 gramman ekstrusiivinen voima. Kun kruunu on puhjennut näkyviin ja siihen voidaan sidostaa kiinnike, voidaan kulmahammas liittää kiinteäkojeistukseen, ja kaarilangaksi valita esimerkiksi 0.014 Cu-NiTi kaarilanka.

7.7 Kaksoiskaarilanka -tekniikka ja avustava kaarilanka

Kaksoiskaarilanka -tekniikalla on raportoitu hyviä hoitotuloksia kulmahampaan vetämiseksi paikalleen (Izadikhah ym.2020). Ylähammaskaareen asennetaan kiinteäkoje ja kaarilankoja on kaksi: jäykkä pääkaarilanka ja superelastinen avustava kaarilanka (kuva 17) (Peng ym. 2006). Pääkaarilankana voi toimia 0.016 teräskaarilanka. Kun kulmahammas on paljastettu ja siihen voidaan sidostaa kiinnike, lisätään avustava kaarilanka, esimerkiksi 0.016 NiTi -lanka, jonka avulla saadaan tarvittava vetävä voima. Avustava kaarilanka on löyhästi kiinnitettyinä kiinnikkeisiin jäykän kaarilangan päälle, kun taas pääkaarilangaksi on valittuna jäykkä kaarilanka, joka ylläpitää hammaskaaren muotoa ja tilaa kulmahampaalle (Proffit ym. 2019). Avustavan kaarilangan käyttö mahdollistaa vedettävään kulmahampaaseen kohdistettavan optimaalisen voiman ja silloin vastavoima kohdistuu tasaisemmin muille hammaskaaren hampaille.



Kuva 17. Kaksoiskaarilanka -tekniikka kulmahampaan vetämiseksi (Kuva uudelleenjulkaistu lähteestä Peng ym. 2006 © 2009 The E. H. Angle Education and Research Foundation määrittämällä käyttöoikeudella).

8 POHDINTA

Pysyvän yläkulmahampaan poikkeavan puhkeamisen hoitomenetelmiä ja hoidon kulkua on esitelty tässä tutkielmassa useiden kansainvälisissä julkaisuissa raportoitujen tapausten avulla. Tutkielmassa esitetyt potilastapaukset ovat esimerkinomaisia ja käytetty aineisto käsittelee kulmahampaan kirurgisia paljastusvaihtoehtoja laajasti sekä kulmahampaan vetämistä pääosin avoimen paljastuksen jälkeen. Esitetyt kaarilankojen jäykkyydet, vetosysteemit ja vetojen suuruudet antavat viitteitä tarvittavasta jäykkyydestä ja lujuudesta tai joustavuudesta. Ballista-jousi-tekniikassa käytettävää Austraalian kaarilankaa ei enää ole juurikaan käytössä. Lisäksi kliinisessä työssä käytettävät hoitomenetelmät ja -tekniikat saattavat vaihdella maittain. Suljettua paljastustekniikkaa käsittelevässä alaluvussa esitellyssä potilastapauksessa limakalvo-periostiläppään on tehty suulaen puolelle vertikaalinen vapautusviilto, jota ei Suomessa yleensä tehdä alueen verisuonituksen ja hermotuksen säästämiseksi, vaan läppä avataan marginaalisesti laajemmin ulottuen useamman viereisen hampaan yli. Kliinisessä työssä kulmahampaan vetämiseksi käytettävät oikomiskojeet, vedot ja ankkurit määritetään kunkin potilaan kohdalla yksilöllisesti oikomishoitosuunnitelmassa hampaiston muut poikkeavuudet ja muu suunniteltu oikomishoito huomioiden. On huomattava, että voimakkaassa ahtaudessa, kun hoitosuunnitelmassa on tilan teko hammaskaarelle pysyvän hampaan poistolla, kulmahammas poikkeavassa asemassa voi olla poistettava hammas.

Poikkeavasti puhkeavan yläkulmahampaan hoidon pitkäaikaistulokset ovat erinomaiset (Lähdesmäki 2006). Kokonaishoitoajat ovat pitkiä, tavoitteena on kahdesta vuodesta kahteen ja puoleen vuoteen kestävä oikomishoito. Suulaen puolella sijaitsevan kulmahampaan kokonaishoitoaika vaihtelee 25 kuukaudesta 27 kuukauteen, josta aktiivisen hoitoajan eli kulmahampaan vedon kesto vaihtelee 10 kuukaudesta 13 kuukauteen (Björksved ym. 2021). Aktiivisen oikomisvedon kesto riippuu kulmahampaan sijainnista ja tekniikasta, jolla kulmahammas on paljastettu. Suulaessa luun sisässä sijaitsevien kulmahampaiden angulaatiolla tai sijainnin korkeudella ei nykytietämisen mukaan ole vaikutusta kokonaishoitoajan pituuteen. Retentiota tarvitaan, jos kulmahammas on sijainnut huulen puolella, jolloin retentiona voidaan käyttää huulenpuoleista kiinteää retentiolankaa vähintään vuoden ajan.

Nykypäivänä yleisimmät kirurgiset toimenpiteet suulaen puolella sijaitsevan kulmahampaan paljastamiseksi ovat avoin ja suljettu tekniikka (Björksved ym. 2021, Naoumova ym. 2018). Avoimessa tekniikassa kulmahampaan annetaan puhjeta suuhun spontaanisti paljastuksen jälkeen, kun taas suljetussa tekniikassa aktiivinen veto aloitetaan nopeasti paljastuksen jälkeen. Tämä vuoksi suljetussa tekniikassa kulmahampaan oikomisveto kestää ajallisesti pidempään, sisältää useampia yksittäisiä hoitokäyntejä ja aktiivinen hoitoaika on pidempi kuin avoimessa tekniikassa, vaikkakin kokonaishoitoaikojen on havaittu olevan yhtä pitkät molemmissa tekniikoissa. Lisäksi suljetussa menetelmässä on raportoitu potilaalla enemmän kipua ja epämukavuutta. Joidenkin tutkimusten mukaan avoin tekniikka vaikuttaisi olevan parempi hoitomenetelmä, kun tarkastellaan riskiä luutumiselle (Cassina ym.2018).

Björksved ym. (2021) tutkimuksen mukaan oikojan tulisi valita avoimen ja suljetun paljastustekniikan väliltä toimenpiteeksi se, kumpi on juuri kyseiselle potilaalle parempi vaihtoehto ottaen huomioon hoitoajat ja mahdollinen hoidosta aiheutuva kipu, suhteuttaen edellä mainitut seikat potilaan yhteistyökykyyn sekä pohtien komplikaatioiden riskiä, mikäli hoitovaihtoehtoja on useita kulmahampaan sijaintiin nähden. Naoumova ym. (2018) kyselytutkimuksessa ruotsalaiset oikoajat, jotka olivat tottuneita tekemään vain joko avoimen tai suljetun paljastuksen, valitsivat toimenpiteeksi sen, jota he olivat tottuneet käyttämään. Ne oikoajat, jotka käyttivät työssään molempia menetelmiä, valintaan vaikutti ensisijaisesti kulmahampaan sijainti. Sen sijaan Suomessa oikojien keskuudessa on totuttu käyttämään suljettua menetelmää yläkulmahampaan kirurgiseen paljastamiseen. Cassina ym. (2018) mukaan avoin tekniikka olisi parempi vaihtoehto lyhyemmän aktiivisen hoitoajan ja pienemmän juuriresorptioriskin vuoksi. Toisaalta avoimen tekniikan ongelma voi olla hygienian ylläpito ja siten ienkudoksen tulehtuminen ollen täten riskinä vedettävän hampaan tukikudoksille (Heravi ym. 2016, Raghav ym. 20167). Hamada ym. (2021) toteaa, että avoimen ja suljetun tekniikan hoidon lopputulosten välillä on vain minimaalisia tilastollisia eroja. Björksved ym. (2021) mukaan menetelmien välillä ei ole eroja, kun tarkastellaan juuriresorptioiden riskiä sekä mahdollista hoidosta aiheutuvaa hammashoitopelkoa, ja kokonaishoitoajat menetelmissä ovat yhtä pitkät. Kyseisessä tutkimuksessa myös todetaan, että molemmat menetelmät ovat yhtä hyviä hoitotulosten valossa, ainoastaan suljetussa menetelmässä potilaat kokivat aktiivisen hoitojakson aikana enemmän kipua ja käyttivät enemmän särkylääkkeitä kuin avoimessa tekniikassa. Nykynäytön valossa onnistuneeseen hoidon lopputulokseen voidaan siis päästä, valitsi oikoja kumman tahansa avoimesta tai

suljetusta paljastustekniikasta. On myös hyväksyttävä, että kulmahampaan poikkeava asema sinällään asettaa usein avoimen tai suljetun tekniikan etusijalle.

Varhaisvaiheen hoitomenetelmät hyödyntävät hampaiden puhkeamista ja ovat ensisijaisia myöhäisvaiheen hoitomenetelmiin verrattuna, kun tarkastellaan kokonaishoitoaikojen pituutta, toimenpiteiden ja hoitosuunnitelmien teknistä vaativuutta sekä kustannuksia. Terveyskeskushammaslääkäreillä on tärkeä rooli, sillä he tekevät työssään lasten määräaikaistarkastuksia, joiden kautta potilaat ohjautuvat oikomishoidon piiriin. Työyhteisön ohjeet, tiimityö ja kulmahampaan poikkeavan puhkeamisen seuranta mahdollistavat parhaimmillaan oikea-aikaisen diagnostiikan ja varhaishoidon toteutumisen. Poikkeavan puhkeamisen havainnoimisessa on tärkeää suhteuttaa löydökset potilaan hampaiston ikään ja hampaiston kehitysvaiheeseen, sekä seurata, tapahtuuko puhkeaminen molemmin puolin samanaikaisesti. Yleishammaslääkärin tulee osata tunnistaa kulmahampaan poikkeava puhkeaminen riittävän varhaisessa vaiheessa sekä ohjata nämä potilaat välittömästi hoitoon. Kun poikkeava puhkeaminen on havaittu, potilaan hoito ohjataan oikomishoidon erikoishammaslääkärille tai oikomishoitoon perehtyneelle hammaslääkärille, tai vähintään poikkeavasta puhkeamisesta tulee konsultoida heitä. Kuitenkin yleishammaslääkäri voi hoitaa poikkeavasti puhkeavaa kulmahammasta oikomishoidon erikoishammaslääkärin tai oikomishoitoon perehtyneen hammaslääkärin antaman hoito-ohjeistuksen mukaisesti. Yläkulmahampaan poikkeavan puhkeamisen varhainen diagnostiikka ja hoito on tärkeää niin potilaan hyvinvoinnin, kuin hammaslääkäreiden ja yhteiskunnan resurssien kannalta.

LÄHDELUETTELO

- Al Naqbi I A, Kaklamanos E G, Papadopoulou A K & Athanasiou A E (2020). Orthodontic Procedures, With or Without Extracting Primary Canines, for the Interceptive Management of Palatally Displaced Permanent Canines: A Systematic Review. *Journal of Dentistry of Children* 15;87(2): 60-68.
- Baccetti T, Leonardi M & Armi P (2008). A randomized clinical study of two interceptive approaches to palatally displaced canines. *European Journal of Orthodontics* 30(4):381-385.
- Baccetti T, Sigler LM, McNamara JA Jr (2011). An RCT on treatment of palatally displaced canines with RME and/or a transpalatal arch. *European Journal of Orthodontics* 33(6):601-607.
- Becker A, Smith P & Behar R (1981). The Incidence of Anomalous Maxillary Lateral Incisors in Relation to Palatally-Displaced Cuspids. *The Angle Orthodontist* 51(1):24-29.
- Becker A & Chaushu S (2015). Etiology of maxillary canine impaction: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 148(4): 557-567.
- Bedoya M & Park J (2009). A Review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. *The Journal of the American Dental Association* 140(12):1485-1493.
- Bishara S E & Ortho D (1992). Impacted maxillary canines: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 101(2):159-171
- Björksved M, Arnrup K, Bazargani S, Lund H, Magnusson A, Magnuson A ym. (2021). Open vs. closed surgical exposure of palatally displaced canines: a comparison of clinical and patient-reported outcomes – a multicentre, randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics* 43(5): 487-497.
Kuva 4 uudelleenjulkaistu Oxford University Press myöntämällä käyttöoikeudella tässä tutkielmassa © Oxford University Press.
- Brin I, Becker A & Shalhav M (1986). Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missin lateral incisors: a population study. *European Journal of Orthodontics* 8:12-16.
- Broadbent B H (1941). *Ontogenic Development of Occlusion*. Vol XI, No. 4. 223-241.
- Cassina C, Papageorgiou S N & Eliades T (2018). Open versus closed surgical exposure for permanent impacted canines: a systematic review and meta-analyses. *European Journal of Orthodontics* 40(1): 1-10.
- Chalakkal P, Thomas AM, Chopra S (2011). Displacement, location, and angulation of unerupted permanent maxillary canines and absence of canine bulge in children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 139(3):345–350.
- Cooke J & Wang H-L (2006). Canine impactions: incidence and management. *The International journal of periodontics and restorative dentistry* 26(5):483-491.
Kuvat 5 ja 6 uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Cooke & Wang 2006 © Quintessence Publishing Company Inc myöntämällä käyttöoikeudella tässä tutkielmassa, luvan välittäjä Copyright Clearance Center, Inc.
- Coulter & Richardson (1997). Normal eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions. *European Journal of Orthodontics* 19: 171-183.

- Czochrowska E M, Stenvik A, Album B & Zachrisson B (2000). Autotransplantation of premolars to replace maxillary incisors: A comparison with natural incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118(6):592-600.
- Czochrowska E M, Stenvik A, Bjercke B ja Zachrisson B U (2002). Outcome of tooth transplantation: survival and success rates 17-41 years posttreatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 121(2):110-119.
- Ericson S & Kurol J (1986). Longitudinal study and analysis of clinical supervision of maxillary canine eruption. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 14(3): 172-176.
- Ericson S & Kurol J (1987). Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 91(6): 483-492.
- Ericson S & Kurol J (1988). Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of primary canines. *European Journal of Orthodontics* 10(4): 283-295.
 Kuva 1 uudelleenjulkaistu Oxford University Press myöntämällä käyttöoikeudella tässä tutkielmassa © Oxford University Press.
- Fischer TJ (2007). Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines. *Angle Orthodontist* 77(3): 417-420.
 Kuva 7 uudelleenjulkaistu lähteestä Fisher 2007 © 2009 The E. H. Angle Education and Research Foundation määrittämällä käyttöoikeudella.
- Haavikko K (1970). The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth: An orthopantomographic study. Väitöskirja, Helsingin yliopisto, Hki.
- Hadler-Olsen S, Pirttiniemi P, Kerosuo H, Sjögren A, Pesonen P, Julku J & Lähdesmäki R (2018). Does headgear treatment in young children affect the maxillary canine eruption path? *European Journal of Orthodontics* 30;40(6):583-591.
- Hadler-Olsen S, Sjögren A, Steinnes J, Dubland M, Bolstad NL, Pirttiniemi P, Kerosuo H, Lähdesmäki R (2020). Double vs. single primary tooth extraction in interceptive treatment of palatally displaced canines: A randomized trial. *Angle Orthodontist* 1;90(6):751-757.
- Hamada Y, Timothius C, Shin D & John V (2021). Reprint of canine impaction – A review of the prevalence, etiology, diagnosis and treatment. *Seminars in Orthodontics* 27(1): 27-33.
- Heravi F, Shafee H, Forouzanfar A, Zarch S & Merati M (2016). The effect of canine disimpaction performed with temporary anchorage devices (TADs) before comprehensive orthodontic treatment to avoid root resorption of adjacent teeth. *Dental Press Journal of Orthodontics* 21(2): 65-72.
 Kuva 9 uudelleenjulkaistu Dental Press International myöntämällä käyttöoikeudella tässä tutkielmassa © Dental Press Journal of Orthodontics Dental Press International.
- Hurme VO (1949). Ranges of normalcy in the eruption of permanent teeth. *Journal of Dentistry for Children* 16(2):11-15.
- Husain J, Burden D, McSherry P, Morris D & Allen M (2012). National clinical guidelines for management of palatally ectopic maxillary canine. *British Dental Journal* 213(4):171-176.
- Izadikhah I, Cao D, Zhao Z & Yan B (2020). Different Management Approaches in Impacted Maxillary Canines: An Overview on Current Trends and Literature. *Journal of Contemporary Dental Practice* 1;21(3): 326-336.
 Kuva 8 uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2020 Izadikhah ym.

- Jacoby H (1983). The etiology of maxillary canine impactions. *American Journal of Orthodontics* 84(2):125-132.
- Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Salo H, Voipio K, Varrela J (2008). Dentofacial changes after orthodontic intervention with eruption guidance appliance in the early mixed dentition. *The Angle Orthodontist* 78(2):324-331.
- Kerosuo H, Väkiparta M, Nyström M, Heikinheimo K (2008). The seven-year outcome of an early orthodontic treatment strategy. *Journal of Dental Research* 87(6):584-588.
- Kokich V G (2004). Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 126(3): 278-283. Kuva 3 uudelleenjulkaistu Mosbyn myöntämällä käyttöoikeudella © 2004 AAO Reproduced with permission from Mosby.
- Lähdesmäki R (2006). Kulmahampaan puhkeamishäiriö; taustaa, diagnoosi ja hoitoperiaatteet. *Suomen Hammaslääkärilehti* 13(10-11):578-586.
- Mitchell L (2019). Canines, teoksessa *An Introduction to Orthodontics*, 176-184. Oxford University Press, United Kingdom, 5. painos.
- Nakandakari C, Gonçalves J, Cassano D, Raveli T, Bianchi J & Raveli D (2016). Orthodontic Traction of Impacted Canine Using Cantilever. *Case Reports in Dentistry*. Article ID 4386484. doi: 10.1155/2016/4386464. Epub 2016 Oct 9. Kuvat 13-14 uudelleenjulkaistu CC BY 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) © 2016 Nakandakari ym.
- Naoumova J & Kjellberg H (2018). The use of panoramic radiographs to decide when interceptive extraction is beneficial in children with palatally displaced canines based on a randomized clinical trial. *European Journal of Orthodontics* 40(6):565-574. Kuva 2 uudelleenjulkaistu Oxford University Press myöntämällä käyttöoikeudella tässä tutkielmassa © Oxford University Press.
- Naoumova J, Rahbar E & Hansen K (2018). Glass-ionomer open exposure (GOPEX) versus closed exposure of palatally impacted canines: a retrospective study of treatment outcome and orthodontists' preferences. *European Journal of Orthodontics* 40(6): 617-625.
- Patel S, Fanshawe T, Bister D, Cobourne MT (2011). Survival and success of maxillary canine autotransplantation: a retrospective investigation. *European Journal of Orthodontics* 33(3)298-304.
- Peck S, Peck L & Kataja M (1994). The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *The Angle Orthodontist* 64(4):249-256.
- Peck S (2009). Dental Anomaly Patterns (DAP): A New Way to Look at Malocclusion. *The Angle Orthodontist* 79(5):1015-1016.
- Peng C, Su Y & Lee S (2006). Unilateral Horizontally Impacted Maxillary Canine and First Premolar Treated with a Double Archwire Technique. *Angle Orthodontist* 76(3): 502-509. Kuva 17 uudelleenjulkaistu lähteestä Peng ym. 2006 © 2009 The E. H. Angle Education and Research Foundation määrittämällä käyttöoikeudella.
- Pirttiniemi P, Kantomaa T, Mäntysaari R, Pykäläinen A, Krusinskiene V, Laitala T, Karikko J (2005). The effects of early headgear treatment on dental arches and craniofacial morphology: an 8 year report of a randomized study.
- Power S & Short M (1993). An Investigation into the Response of Palatally Displaced Canines to the Removal of Deciduous Canines and an Assessment of Factors Contributing to Favourable Eruption. *British Journal of Orthodontics* 20:215-223.
- Proffit W, Fields H, Larson B, Sarver D (2019). *Contemporary Orthodontics*. Elsevier, Philadelphia, 6. painos.

- Raghav P, Singh K, Reddy C M, Joshi D & Jain S (2017). Treatment of Maxillary Impacted Canine using Ballista Spring and Orthodontic Wire traction. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* Jul-Sep;10(3):313-317.
Kuvat 10-12 uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2017 Raghav ym.
- Richardson G & Russell K A (2000). A review of impacted permanent maxillary cuspids - diagnosis and prevention. *Journal of Canadian Dental Association* 66;(9): 497-501.
- Sajani A K & King N M (2012). Early prediction of maxillary canine impaction from panoramic radiographs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 142(1):45-51.
- Schubert M (2008). The alignment of impacted and ectopic teeth using the Easy-Way-Coil (EWC®) system. *Journal of Orofacial Orthopedics* 69(3):213–226.
Kuva 15 uudelleenjulkaistu luvalla lähteestä Schubert 2008 © Springer Nature.
- Schubert M, Proff P & Kirschneck C (2016). Successful treatment of multiple bilateral impactions - a case report. *Head & Face Medicine* 12(1):24.
- Shastri D, Nagar A & Tandon P (2014). Alignment of palatally impacted canine with open window technique and modified K-9 spring. *Contemporary Clinical Dentistry* 5(2):272–274.
Kuva 16 uudelleenjulkaistu CC BY-NC 4.0 lisenssin alla (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) © 2014 Shastri ym.
- Silvola A, Arvonen P, Julku J, Lähdesmäki R, Kantomaa T & Pirttiniemi P (2009). Early headgear effects on the eruption pattern of maxillary canines. *The Angle Orthodontist* 79(3):540-545.
- Väkiparta MK, Kerosuo HM, Nyström ME, Heikinheimo KA (2005). Orthodontic treatment need from eight to 12 years of age in an early treatment oriented public health care system: a prospective study. *The Angle Orthodontist* 75(3):344-349.
- White S & Rharoah M J (2014). *Oral radiology: principles and interpretation*. Elsevier Mosby, St Louis, 7. painos.