

OIKOMISHOIDON TULOSTEN ARVIOINTI

Susanna Li
Syventävien opintojen tutkielma
Hammaslääketieteen tutkinto-ohjelma
Lääketieteellinen tiedekunta
Oulun yliopisto
Maaliskuu 2022
Ohjaaja: Professori Pertti Pirttiniemi

TIIVISTELMÄ

Li, Susanna: Oikomishoidon tulosten arviointi
Syventävien opintojen tutkielma: 35 sivua

Tutkielman tarkoituksena on perehtyä oikomishoidon tulosten arviointiin ja saada yhteenveto tutkimusaineiston oikomishoidon tuloksista. Syventävä opintoni koostuu kirjallisuuskatsauksesta ja tutkimusaineistosta, josta itse olen mitannut manuaalisesti tarvitsemiä datan tulosten analysointia varten. Kirjallisuuskatsaus perustuu ortodontian kirjallisuuteen, tutkimuksiin sekä Oulun yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan hammaslääketieteen tutkinto-ohjelman ortodontian kurssimateriaaliin. Kirjallisuuskatsaus käsittelee normaalipurentaa, purentavirheitä sekä oikomishoidon indeksejä.

Tutkimusaineisto perustuu vuonna 1987 Kälviässä syntyneiden lasten oikomishoidon tuloksiin. Tutkielmassa mitattiin oikomishoidon käyneiden potilaiden kipsimalleista sagittaaliset molaarisuhteet, ylipurennat ja kulmahammassuhteet, sekä alku- että loppumalleista. Lisäksi kirjattiin purentavirheistä avo-, risti- ja saksipurenta. Näitä arvoja vertailtiin keskenään Microsoft Excel -taulukkojen avulla.

Tulokset osoittavat, että pysyvässä hampaistossa hoidon jälkeen on eniten luokan AI-purentaa, sekä sagittaali- että kulmahammassuhteissa. Toiseksi eniten on kuspittaisia hammassuhteita. Oikomishoidolla saatiin melko hyvin ylipurentoja korjattua. Horisontaalinen ylipurenta on keskimäärin pienentynyt, toisin vertikaalinen ylipurenta on suurentunut. Tuloksista huomataan, että symmetrisiä keskilinjoja on vähän, suurimmalla osalla on epäsymmetrinen keskilinja.

Yläykkösestä mitattuna ylipurennat eivät aina kerro etualueen purentavirheestä, sillä horisontaalinen ylipurenta voi olla normaali, vaikka alueella esiintyisi ahtautta. Horisontaalinen ylipurenta mitattiin labiaalisimmasta yläinkisiivistä labiaalisimpaan alainkisiiviin, tällöin ei huomioida muiden inkisiivien sijaintia. Samoista syistä vertikaalinen ylipurenta voi myös vaihdella mittauskohdan mukaan.

Tutkielman tuloksista ei voida tehdä johtopäätöksiä valtakunnallisesti otoskoon vuoksi, jatkossa olisi suositeltavaa tehdä laajempaa tutkimusta oikomishoidon tulosten arvioimiseksi. 10-portaikoinen hoidontarveasteikko olisi myös suositeltavaa tutkia tarkemmin potilasvalintojen tasapuolisuuden varmistamiseksi koko Suomessa.

Avainsanat: Anglen luokat, horisontaalinen ylipurenta, kulmahammassuhde, oikomishoidon indeksit, purentavirhe, Schwarzin päätetyypit, vertikaalinen ylipurenta

SISÄLLYSLUETTELO

1 Sisällysluettelo

2	JOHDANTO	4
3	PURENTA	6
3.1	NORMAALIPURENTA	6
3.1.1	<i>Anglen luokat</i>	7
3.1.2	<i>Maitohampaiston molaareiden päätetyypit</i>	8
3.2	PURENTAVIRHEET.....	9
3.2.1	<i>Avopurenta</i>	9
3.2.2	<i>Ristipurenta</i>	10
3.2.3	<i>Saksipurenta</i>	10
3.2.4	<i>Syväpurenta</i>	10
3.2.5	<i>Purentavirheiden yleisyys</i>	10
4	OIKOMISHOIDON INDEKSIT	12
4.1	OCCLUSAL INDEX (OI)	13
4.2	ORTHODONTIC TREATMENT PRIORITY INDEX (TPI).....	13
4.3	SIX KEYSTO NORMAL OCCLUSION (SKNO)	14
4.4	LITTLE’S IRREGULARITY INDEX (LII)	15
4.5	DENTAL AESTHETIC INDEX (DAI).....	16
4.6	HEIKINHEIMON 10-PORTAINEN HOIDONTARVEASTEIKKO.....	17
4.7	INDEX OF ORTHODONTIC TREATMENT NEED (IOTN)	21
4.8	PEER ASSESSMENT RATING (PAR).....	22
4.9	INDEX OF COMPLEXITY, OUTCOME AND NEED (ICON)	22
4.10	OCCLUSAL MORPHOLOGY AND FUNCTION INDEX (OMFI)	23
5	TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	25
5.1	TUTKIMUSAINEISTO	25
5.2	TUTKIMUSMENETELMÄT	26
6	TULOKSET	27
7	POHDINTA	31
	LÄHDELUETTELO	33

2 JOHDANTO

Kreikan kielestä tullut sana ”ortodontia” viittaa hampaan suoristamiseen, johon sisältyy todellisuudessa myös leukojen kasvun ja purennan kehityksen ohjaaminen (Pirinen 2019a). Ortodontia erikoisalana Suomessa on vielä melko nuori, sillä yliopistollinen ortodontian erikoiskoulutus aloitettiin virallisesti 1980-luvun alkupuolella.

Syyt ortodonttiseen hoitoon ovat joko esteettisiä tai toiminnallisia (Pirinen 2019a). Monet purentavirheet häiritsevät ulkonäköä, mikä vaikuttaa hoitoon hakeutumiseen. Esteettisyyden puutteen lisäksi vaikea-asteiset purentavirheet voivat myös aiheuttaa leukaniveloireita ja muita toiminnallisia häiriöitä, joita ovat muun muassa vaikeutunut pureskelu ja puhe, häiriintynyt purennan lihastasapaino ja tukikudosten kohtuuton rasittuminen.

Varhaista oikomishoitoa on usein pidetty vain alustavana varsinaisena oikomishoitona. On tarpeen tehdä tutkimuksia, joissa arvioidaan varhaisen hoidon hyötyjä ja rajoituksia, jotta voitaisiin vähentää lasten purentavirheitä ja oikomishoidon tarvetta (Svedström-Oristo ym. 2001). Varhaisen hoidon strategia voi olla käytännöllinen vaihtoehto ehdottoman oikomishoidon tarpeen vähentämiseksi lapsiväestössä, jossa on julkisella suun terveydenhuollon puolella rajalliset resurssit (Kerosuo ym. 2008). Funktionaalisesti hyvä ja esteettisesti hyväksyttävä purenta pidetäänkin Suomen julkisella suun terveydenhuollon puolella päätavoitteena (Svedström-Oristo ym. 2001).

On haastavaa tarjota kaikille oikomishoitoa tarvitseville hoitoa julkisten rahoitetun hammashoidon rajallisten resurssien takia (Svedström-Oristo ym. 2001). Tämän vuoksi tarvitaan kriteeristö, jonka avulla valitaan potilaat niin, että hoitoa annetaan eniten sitä tarvitseville henkilöille, jotka todennäköisesti hyötyvät hoidosta eniten (Väkiparta ym. 2005). Oikomishoidon tarpeen arvioinnissa käytetään oikomishoidon indeksejä, joista jokainen maa valitsee itselleen sopivan. Suomessa käytetään Heikinheimon kehittämää 10-portaista hoidontarveasteikkoa (Heikinheimo 1989). Hoidontuloksia arvioitaessa käytetään muita indeksejä, joista OMFI (Occlusal Morphology and Function Index) on suomalaisen Svedström-Oriston kehittämä (Svedström-Oristo ym. 2001).

Tämä tutkielma koostuu kirjallisuuskatsauksesta ja tutkimusaineistosta. Kirjallisuuskatsaus johdattaa aiheeseen käsitellen oikomishoidon peruskäsitteitä ja eri maissa käytettyjä oikomishoidon indeksejä. Tutkimusaineistosta tutkitaan oikomishoidon käyneiden lapsipotilaiden hoitotuloksia. Tarvittava data on kerätty manuaalisesti alku- ja loppumalleista, jonka jälkeen aineisto on analysoitu.

3 PURENTA

Purennalla tarkoitetaan maito-, vaihdunta- ja pysyvän hampaiston muodostamaa anatomista ja toiminnallista kokonaisuutta (Pirinen 2019b). Maitohampaiston päätetyyppien avulla voidaan ennakoida kehittyvän pysyvän hampaiston purentaa, jota määrittää viimeisten maitomolaareiden distaalipinnat. Tästä esimerkkinä distaaliporras, jossa alamolaari on taaempänä kuin ylämolaari ja mesiaaliporras, jossa alamolaari on edempänä kuin ylämolaari. Tavallisin on tasaporras, josta voi kehittyä normaali-, distaali- tai mesiaalipurenta. Mesiaaliportaasta voi kehittyä joko normaali- tai mesiaalipurenta, distaaliportaasta taas kehittyä joko kuspittainen tai distaalipurenta.

3.1 Normaalipurenta

Amerikkalainen oikoja Edward H. Angle on määrittänyt ihmisen morfologisen ihannepurennan (Pirinen 2019b). Hänen mukaansa sekä ylä- että alahampaat muodostavat symmetriset, tasaiset, aukottomat hammaskaaret, jotka yhteenpurtaessa sopivat toisiinsa ja ylähammaskaaren ulkopinta on ulompana kuin alahammaskaari. Hammaskaarten keskiviivat ja kasvojen keskiviiva ovat samassa tasossa. Yläkulmahampaan kärki sijoittuu alakulmahampaan ja alaleuan ensimmäisen premolaarin väliin ja yläleuan ensimmäisen molaarin kuspini on sijoittunut alaleuan ensimmäisen molaarin bukkaaliseen fissuuraan. Yläinkisiivit peittävät hieman alainkisiivien kärkejä alainkisiivisten koskettaessa niiden palatinaalista pintaa. Terminä normaalipurenta sekoittuu usein ihannepurentaan.

Anglen määrittelemää ihannepurentaa pidetään nykyään harvinaisena (Pirinen 2019b). Nykyisessä normaalipurennassa sallitaan lieviä hampaiden kiertymiä, diasteemoja, lieviä etuhampaiden ahtauksia sekä puolen alahampaan peittävää ylipurentaa. Toisin sanoen kaikki poikkeamat ihannepurennasta eivät siis ole purentavirheitä, vaan osa on normaalipurennan variaatioita.

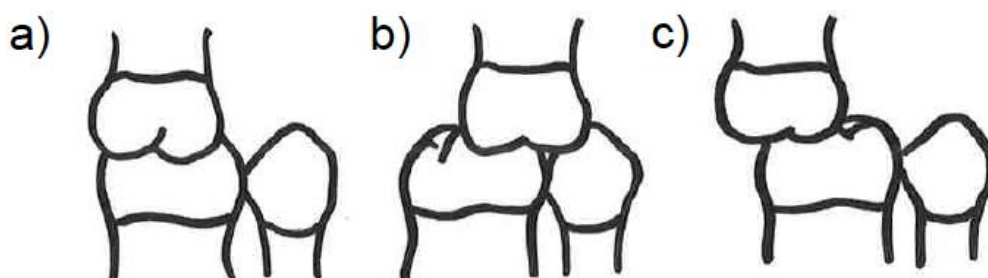
3.1.1 Anglen luokat

Hammaskaarten keskinäisten sagittaalisuhteiden perusteella purentavirheet luokitellaan kolmeen Anglen luokkaan: AI, AII ja AIII (Angle 1899).

AI on ensimmäisen luokan purentavirhe, jossa hammaskaarten keskinäinen suhde vastaa normaalipurentaa eli yläkuutonen on kuspina verran taaempana kuin vastaava hammas alahammaskaarella (Angle 1899). AI luokan purentavirheessä onkin poikkeama muussa kuin sagittaalisuhteessa, joita voivat olla esimerkiksi hammaskaaren ahtaus, syvä-, risti- tai avopurenta.

AII eli toisen luokan purentavirhe, josta käytetään myös termiä distaalipurenta, jossa alahammaskaari on taaempana ylähammaskaareen verrattuna (Angle 1899). Toisin sanoen alahammaskaari sijaitsee distaalisesti suhteessa ylähammaskaareen. AII-purenta jaetaan edelleen alaluokkiin AII 1 ja AII 2. AII 1 luokan purennassa yläetuhampaat ovat kallistuneet labiaalisesti, ja AII 2 luokan purennassa kallistus on palatinaalinen.

AIII luokan purentavirheessä alahammaskaari sijaitsee normaalia edempänä ylähammaskaarta verrattuna eli alahammaskaari on huomattavan mesiaalisesti suhteessa ylähammaskaareen (Angle 1899). Tästä syystä AIII-purennasta käytetään myös termiä mesiaalipurenta.



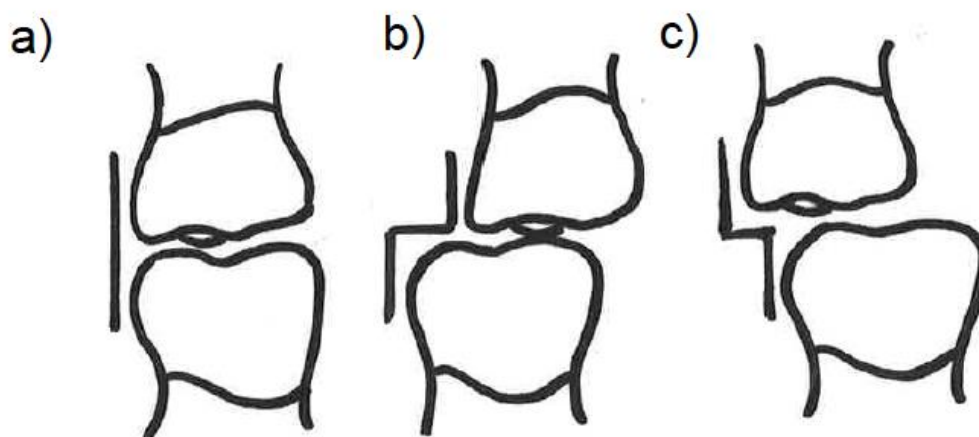
Kuva 1. Anglen luokat. (Mukautettu, Pirinen 2019c)

- a) AI
- b) AII

c) AIII

3.1.2 Maitohampaiston molaareiden päätetyypit

Maitohampaistosta saadaan sagittaalisuhde maitoviitosista, joiden keskinäiden suhde jaetaan kolmeen luokkaan päätetyyppien mukaan: tasa-, distaali ja mesiaaliporras.



Kuva 2. Maitohampaiston päätetyypit (Mukautettu, Pirinen 2019d)

- a) Tasaporras
- b) Distaaliporras
- c) Mesiaaliporras

3.1.2.1 Tasaporras

Tasaporras eli Schwarz 1. päätetyyppi on yleisin maitomolaareiden sagittaalisuhteista, jossa viimeisten molaareiden distaalireunat ovat samalla pystylinjalla. Tasaportaasta voi kehittyä normaali-, distaali- ja mesiaalipurenta.

3.1.2.2 Distaaliporras

Distaaliportaassa eli Schwarz 2. päätetyypissä alamaitomolaari on ylämaitomolaaria taempana. Maitohampaiston distaaliporras johtaa pysyvässä hampaistossa joko distaalipurentaan tai kuspittaiseen purentaan.

3.1.2.3 Mesiaaliporras

Mesiaaliportaassa eli Schwarz 3. päätetyypissä alamaitomolaari on ylämaitomolaaria edempänä. Lopputuloksena pysyvään hampaistoon kehittyy joko normaali- tai mesiaalipurenta.

3.2 Purentavirheet

Purentavirhe on poikkeama normaalipurennasta, joka haittaa pureskelua, äänen muodostusta tai ulkonäköä, luokitellaan purentavirheeksi (Pirinen 2019c). Tulkittaessa tiukasti normaalipurennan käsitettä purentavirheitä esiintyy 80 % väestöstä. Kaikki purentavirheet eivät kuitenkaan vaadi hoitoa tai välitöntä hoitoa.

Purentavirheet luokitellaan yleensä purentasuhteiden mukaan, mutta voi olla myös tarpeellista huomioida muita luokittelutapoja määrittäessä virhettä (Meurman 2008). Yksi luokittelutavoista luokittelee purentavirheen rakenteelliseen ja toiminnalliseen tyyppiin (Pirinen 2019c). Poikkeaman rajoittuessa vain hammaskaareen, on purentavirhe dentaalinen. Puhutaan dentoalveolaarisesta virheestä poikkeaman liittyessä hampaiston lisäksi alveoliluuhun. Jos leukaluiden suhteessa esiintyy poikkeavuutta, niin käytetään termiä skeletaalinen purentavirhe. Virhepurentoja voidaan luokitella myös neutraalisti, avautuvasti tai sulkeutuvasti kasvaviksi. Yhdellä luokittelutavalla ei yleensä selitetä purentavirhettä, vaan joudutaan yhdistelemään eri luokittelumenetelmiä.

3.2.1 Avopurenta

Avopurennaksi kutsutaan purentaa, jossa vastakkaisten hammaskaarten hampaat eivät ole kontaktissa keskenään, jossa vertikaalinen ylipurenta on negatiivinen eli hammaskaarten väliin jää aukko. Avopurentaa voi esiintyä kaikissa Angle-luokissa ja muiden purentavirheiden kanssa. Avopurentaa voi olla hampaiston etu- ja sivualueella. Etiologisenä tekijänä voi olla joko dentaalinen tai skeletaalinen. (Kleemola-Kujala 2019a)

3.2.2 Ristipurenta

Ristipurennassa ylähampaat jäävät yhteen purtaessa alahampaiden sisäpuolelle, normaalipurennassa tilanne on päinvastainen. Ristipurentaa voi esiintyä sekä hampaiston etu- että sivualueella. Jos ristipurenta johtuu hampaiden virheasunnoista, kyseessä on dentaalinen purentavirhe, jolloin ylähampaat ovat usein kallistuneet palatinaalisesti ja alahampaat bukkaalisesti. Puhutaan skeletaalisesta ristipurennasta, jos ylä- ja alaleualla on epäsuhtainen koko ja epäsymmetria, jolloin yläleuka on pieni suhteessa alaleukaan. (Hurmerinta & Virolainen 2019a)

3.2.3 Saksipurenta

Saksipurenta tarkoittaa sivuhampaiden purentavirhettä, jossa alahampaat purevat ylähampaiden sisäpuolelle siten, että purupinnat eivät kohta. Saksipurenta on dentaalinen, jos se johtuu hampaiden virheasunnosta, joka voi aiheutua hampaan väärästä puhkeamissuunnasta. Kyseessä on skeletaalinen saksipurenta, jos sen aiheuttaa leukojen koon epäsuhta, kuten liian leveä yläleuka ja kapea alaleuka. (Hurmerinta & Virolainen 2019b)

3.2.4 Syväpurenta

Normaalipurennassa yläetuhampaat peittävät yhteen purtaessa aläetuhampaiden kärjistä 2–3 mm. Syvällä purennalla tarkoitetaan tilannetta, jossa yläetuhampaat peittävät suurimman osan tai kokonaan aläetuhampaista. Aläetuhampaiden kärjet voivat myös purra suulakeen, mikä johtuu usein pienestä alaleuasta ja distaalipurennasta. (Kleemola-Kujala 2019b)

3.2.5 Purentavirheiden yleisyys

Purentavirheiden esiintyvyys nykyväestössä on lisääntynyt (Pirinen 2019c). Yleisimpänä selityksenä tähän pidetään ravinnon pehmeää koostumusta ja siitä johtanutta pureskelun vähenemistä. Nykypäivänä lapsilla tutin käyttö, väärä imemistapa, yksipuolinen pureskelu sekä huulten ja poskien imeminen ja pureminen ovat mahdollisesti osasyynä purentavirheiden osuuden yleistymiseen (Zou ym. 2018).

Virheellisiä purentoja maitohampaistossa on vähemmän kuin pysyvässä hampaistossa (Pirinen 2019c). Kuitenkin on tutkimuksia, joiden mukaan noin joka viidennellä suomalaisella lapsella on selvä purentavirhe maitohampaistossa, joista suurin osa on AI luokan etualueen avo- ja ristipurentoja. Distaalipurentaa esiintyy noin 44 %:lla lapsista maitohampaistossa (Keski-Nisula ym. 2003). Uusia purentavirheitä voi kehittyä pysyvien hampaiden puhkeamisen seurauksena. Riippuen arviointimenetelmästä, purentavirheiden yleisyys voi vaihdella 60–80 %:iin.

AII luokan purentaa on pysyvässä hampaistossa yli 20 %, joista suurin osa on AII 1-tyyppistä (Pirinen 2019c). AIII luokan purenta on hyvin harvainen suomalaisessa väestössä, vain alle yhdellä prosentilla. Hammaskaarten ahtausta on nykyväestön yksi yleisimmistä purentavirheistä, jota esiintyy yleisesti ottaen enemmän henkilöillä, joilla on jokin muu sagittaalinen tai transversaalinen purentavirhe (Tervahauta ym. 2021).

4 OIKOMISHOIDON INDEKSIT

Oikomishoidossa indeksejä käytetään kuvaamaan luokitus tai luokittelujärjestelmää, joka antaa numeerisen pistemäärän tai aakkosnumeerisen merkinnän henkilön purennalle (Shaw ym. 1995). Oikomishoitoindeksit ovat oleellinen osa arvioitaessa purentavirheen vakavuutta, monimutkaisuutta ja hoitotuloksia. Lisäksi ne ovat hyödyllisiä arvioitaessa hoidon tarvetta, hoitokustannusten rahoitusta ja oikomishoidon kansanterveydellisiä näkökohtia (Gupta & Man Shrestha 2014).

Maailman terveysjärjestö (WHO) on luettellut ihanteellisen indeksin vaatimuksia, joita ovat muun muassa: rajallinen asteikko, jolla on selvät ylä- ja alarajat ja joka kulkee asteittain nolasta; indeksin oltava yhtä herkkä koko asteikolla; indeksin arvon oltava muutettavissa tilastollisessa analyysissä; indeksin oltava toistettavissa; indeksin oltava voimassa koko ajan (Gupta & Man Shrestha 2014).

Indeksejä on viittä eri tyyppiä, joilla kullakin on oma käyttötarkoituksensa. Indeksien erottaa toisistaan pikemminkin sen tarkoitus kuin sen sisältö tai konventiot (Shaw ym. 1995). Anglen luokitus on tunnetuin diagnostinen luokittelu. Sen alaluokkia käytetään usein erillisenä kuvaamaan etuhampaiden ja poskihampaiden segmenttien suhteita. Nämä luokitukset täyttävät tarkoituksensa kohtuullisen hyvin ja helpottavat viestintää oikojien välillä. Muita indeksityyppejä ovat epidemiologiset indeksit, hoidontarveindeksit, hoidon tulosindeksit sekä hoidon monimutkaisuusindeksit.

Purentavirheiden kirjaamismenetelmät voidaan jakaa kvalitatiivisiin ja kvantitatiivisiin menetelmiin (Agarwal & Mathur 2012). Kvalitatiivinen menetelmä kuvaa purenmallisia piirteitä ja antaa kuvailevan luokituksen hampaistosta, mutta ei anna tietoa hoidon tarpeesta ja tuloksesta. Purentavirheet kirjataan joko kaikki tai ei ollenkaan, koska purentavirheiden epidemiologiaa koskevissa tutkimuksissa ei määritellä muuttujien mittausmenetelmää (Tang & Wei 1993). Kvantitatiiviset menetelmät määrittävät ongelman monimutkaisuuden ja vakavuuden asteikolla tai suhteessa. Niitä käytetään hoidon tarpeen priorisointiin, mikä minimoi ortodonttisen hoidon diagnoosiin, tulokseen ja monimutkaisuuden arviointiin liittyvän subjektiivisuuden.

Oikomishoidossa ei ole tarpeeksi resursseja kaikkien purentavirheiden hoitoon, joten purentavirheiden vaikeusaste määrittää potilaan pääsyn julkisen suun terveydenhuollon kautta oikomishoitoon (Elderton & Clark 1983). Hoidontarveindeksi on työkalu, jonka avulla pyritään tunnistamaan eniten hoitoa tarvitsevat purentavirheet ja kohdistamaan rajalliset voimavarat niiden hoitoon. Hoidontarveindeksejä on käytössä etenkin sellaisissa maissa, joissa oikomishoito on osa julkista terveydenhuoltoa ja niiden käytössä olevat resurssit ovat rajalliset. Epidemiologisissa tutkimuksissa indeksejä on käytetty purentavirheiden esiintyvyyden ja vakavuuden rekisteröimiseen (Ghafari ym. 1989 ja Richmond ym. 1992).

4.1 Occlusal Index (OI)

Tutkijoiden välillä ei ole ollut yksimielisyyttä epidemiologiin tarkoituksiin käytettävästä purennan mittaamisen indeksistä, ja siksi on pyritty kehittämään purennallinen indeksi, joka soveltuu näihin tarkoituksiin (Summers 1971). Tätä indeksiä kutsuttiin nimellä Occlusal Index. Summers kehitti Occlusal Indexin (OI) väitöskirjassaan vuonna 1966, lopullinen työ julkaistiin vuonna 1971.

Indeksissä purenta pisteytetään yhdeksän erityispiirteen perusteella (Summers 1971). Kyseiset piirteet ovat molaarisuhteet, horisontaalinen ylipurenta, verikaalinen ylipurenta, taka-alueen ristipurenta, avopurenta, hampaan siirtymä, keskilinjan suhde, maksillan mediaanidiasteema sekä synnynäiset puuttuvat maksillan inkisiivit. Indeksissä on erilainen pisteytysjärjestelmä maitohampaiden, vaihduntahampaiden ja pysyvien hampaiden osalta. Indeksien tutkijan sisäinen ja tutkijoiden välinen toistettavuus on todettu hyväksi (Grewé & Hagan 1972, Gray & Demirjian 1977, Brook & Shaw 1989), mutta sen luotettavuus on osoitettu heikoksi (So & Tang 1993).

4.2 Orthodontic Treatment Priority Index (TPI)

Orthodontic Treatment Priority Index (TPI) on Graingerin 1960-luvulla Kanadassa kehittämä indeksi, joka perustuu tutkimukseen, jossa tutkittiin purentavirheiden ilmenemismuotoja 375:llä 12-vuotiaalla, joilla aiemmin ei ollut tehty oikomishoitoa. Indeksiksi lasketaan purennan kymmenestä osa-alueesta, jotka ovat horisontaalinen ylipurenta,

vertikaalinen ylipurenta, distaalinen purenta, mesiaalinen purenta, etualueen avopurenta, yläinkisiivien synnynnäinen puutos, sivualueen ristipurennat sekä hampaiden siirtymät. Indeksissä on olemassa myös yhdestoista kohta, jossa käsitellään kehityshäiriöitä, kuten huuli- ja suulakihalkiot ja kranifakiaaliset anomaliat. TPI sisältää myös seitsemän purentavirheoiretyhtymää: maksillan oireyhtymä, vertikaalinen ylipurenta, retrognatismi, avopurenta, prognatismi ja synnynnäisesti puuttuvat etuhampaat (Gupta & Man Shrestha 2014). TPI:n toistettavuus on todettu hyväksi tutkimuksissa (Grewe & Hagan 1972, Gray & Demirjian 1977, Brook & Shaw 1989).

4.3 Six Keys to Normal Occlusion (SKNO)

Andrews analysoi 120 ei oiottua purentaa määrittääkseen hyvän purennan avaintekijöitä (Andrews 1972). Kyseiset piirteet eivät ole purennan luokittelua varten, vaan toimivat toivottuina päämäärinä. Oikomishoidon lopputuloksena AI-purennan saavuttaminen toisinaan voi olla mahdotonta, jolloin voidaan käyttää näitä piirteitä apuna arvioimaan purentaa. Normaalin purennan avaintekijät vaikuttavat kunkin erikseen ja yhdessä purennan kokonaisuuteen, ja siksi niitä pidetään olennaisen tärkeinä onnistuneen oikomishoidon kannalta.

Ensimmäinen avaintekijä on molaarisuhde (Andrews 1972). Kyseiset ei oiottut mallit osoittivat johdonmukaisesti, että ylemmän ensimmäisen pysyvän poskihampaan distaalisen kärjen distaalinen pinta on kiinni alemman toisen poskihampaan mesiobukkaalisen kärjen mesiaalisessa pinnassa. Mitä lähempänä ylemmän ensimmäisen poskihampaan distaalisen kärjen distaalinen pinta lähestyy alemman toisen poskihampaan mesiobukkaalisen kärjen mesiaalista pintaa, sitä paremmat mahdollisuudet ovat normaaliin purentaan.

Toinen avaintekijä on kruunun kärjen angulaatio (Andrews 1972). Jokaisessa mallissa oli kunkin kruunun gingivaaliosan distaalinen kallistus, joka vaihteli hammastyypin mukaan, mutta kunkin tyyppin sisällä kärkimalli oli yhdenmukainen yksilöstä toiseen. Normaali purenta on riippuvainen asianmukaisesta distalisesta kruunun kallistuksesta, erityisesti ylempien etuhampaiden kohdalla, koska niillä on pisimmät kruunut.

Kolmas avaintekijä on kruunun kallistus, joka tarkoittaa kruunun pitkän akselin labiolinguaalista tai bukkolinguaalista (Andrews 1972). Kaikkien kruunujen inkliinaatiot olivat johdonmukaisia. Etuhampaiden kruunujen inkliinaatio oli riittävä estämään niiden ylipuhkeamisen ja myös riittävä ylempien hampaiden kontaktipisteiden oikean distaalisen asemoinnin mahdollistamiseksi suhteessa alempiin hampaisiin. Tämä mahdollistaa posterioristen kruunujen asianmukaisen purenan. Ylemmissä posteriorisissa kruunuissa on linguaalista inkliinaatiota. Se on vakio ja samankaltainen kulmahampaista toisiin premolaareihin ja se oli hieman voimakkaampi molaareissa. Alempien posterioristen hampaiden kruunun linguaalinen inkliinaatio lisääntyy asteittain kulmahampaista toisiin molaareihin.

Neljäs avaintekijä on rotaatio (Andrews 1972). Jos molaari olisi kiertynyt, se veisi normaalia enemmän tilaa, mikä aiheuttaisi normaalin purenan kannalta epäsuotuisan tilanteen. Viides avaintekijä on kontaktipiste. Henkilöt, joilla on hampaiden kokoeroja, aiheuttavat erityisiä ongelmia. Jos tällaisia poikkeavuuksia ei ole, hampaiden väliset kontaktit pitäisi olla tiiviit. Näiden normaalien, ei oiottujen potilaiden kontaktipisteet ovat poikkeuksetta tiiviit.

Kuudes eli viimeinen avaintekijä on purentataso (Andrews 1972). Speen kurvalla on luonnollinen taipumus syventyä ajan myötä, sillä alaleuan kasvu alaspäin ja eteenpäin on joskus nopeampaa kuin yläleuan kasvu ja jatkuu pidempään. Tämä aiheuttaa sen, että alaeluuhampaat, jotka ovat yläeluhampaiden ja huulien rajoittamia, pakotetaan taaksepäin ja ylöspäin. Tuloksena saadaan alaeluhampaiden ahtausta ja/tai syvempi vertikaalinen ylipurenta ja syvempi Speen kurva. Andrewsin mukaan tasainen Speen kurva (0–2,5 mm) kuvastaa hyvää purentaa.

4.4 Little's Irregularity Index (LII)

Little's Irregularity Index (LII) eli Littlen epäsäännöllisyysindeksistä kirjoitettiin ensimmäisen kerran hänen julkaisemassaan artikkelissa *The Irregularity Index: a quantitative score of mandibular anterior alignment* (1975). Indeksia käytetään mandibulan etualueen ahtauden mittaamiseen. LI-indeksiä käyttävät yleensä julkiset terveydenhuoltosektorit ja vakuutusyhtiöt USA:ssa hoidontarpeen ja purentavirheen

vakavuuden määrittämiseen. Menetelmä on yksinkertainen, ilmeisen luotettava ja pätevä, jolla mitataan hampaiden kontaktipisteen lineaarista siirtymää.

Alaleuan ahtauden yhteydessä hampaat usein kiertyvät ja siirtyvät joko linguaalisesti tai bukkaalisesti. LI-indeksi mittaa kunkin alaleuan etuhampaan anatomisten kontaktipisteiden horisontaalista lineaarista siirtymää viereisestä anatomisesta pisteestä ja laskee viiden siirtymän summan yhteen. Kun arvot on laskettu yhteen, luku edustaa anteriorisen epäsäännöllisyyden astetta.

Täydellinen linjaus kulmahampaasta toiseen antaa 0 pistettä epäsäännöllisyysindeksissä (Bernabé & Flores-Mir 2006). Pistemäärä kasvaa, kun ahtaus lisääntyy. Little käytti tutkimuksessaan Dial Calipers -mittalaitteita mittaamaan etäisyyksiä alaleuan kaarista otetusta kipsimallista. Mittalaitteen tarkkuus oli kymmenesosamillimetrin tarkkuus. Kontaktipisteiden välisellä vertikaalisella poikkeamalla ei ole merkitystä indeksissä. Indeksien asteikko: 0 = täydellinen linja, 1-3 = vähäinen epätasaisuus, 4-6 = kohtalainen epätasaisuus, 7-9 = vakava epätasaisuus ja 10 = erittäin vakava epätasaisuus. Luku vastaa alaleuan etuhampaiden anatomisten kontaktipisteiden horisontaalisten siirtymien summan etäisyyttä millimetreinä.

4.5 Dental Aesthetic Index (DAI)

Dental Aesthetic Index (DAI) on kehitetty Yhdysvalloissa (Cons ym. 1989). Indeksillä yhdistää matemaattisesti purennaan kliniset ja esteettiset komponentit yhdeksi pistemääräksi, jonka avulla arvioidaan oikomishoidon tarvetta. DAI on sisällytetty kansainväliseen yhteistyöhön (International Collaboration Study of Oral Health Outcomes) kansainväliseksi indeksiksi. DAI tarjoaa hammaslääketieteen epidemiologeille välineen, jolla yksilön hampaiden esteettisyys voidaan luokitella yhteiskunnallisten normien mukaisella asteikolla sosiaalisesti hyväksyttävän hampaiden ulkonäön osalta.

Indeksissä arvioidaan kymmenen purennaalista ominaisuutta: horisontaalinen ylipurenta, negatiivinen ylipurenta, menetetyt hampaat, diasteema, etualueen avopurenta, etualueen ahtaus, etualueen diasteema, mandibulan epäsäännöllisyys, maksillan epäsäännöllisyys sekä molaareiden anteroposteriorinen suhde (Cardoso ym. 2011). DAI:ssä on neljä vaihetta, jotka

kuvaavat hampaiden purentavirheiden vaikeusastetta (Jenny & Cons 1996). Pistemäärä on enintään 25, mikä tarkoittaa ei hoidon tarvetta tai vähäistä hoidon tarvetta. Pistemäärät 26–30 viittaavat mahdolliseen hoitoon. Pistemäärän ollessa 31–35, hoito on erittäin toivottavaa. Pistemäärän ylittäessä 36, hoito on jo välttämätöntä.

4.6 Heikinheimon 10-portainen hoidontarveasteikko

Heikinheimo on kehittänyt vuonna 1989 Graingerin TPI (Treatment Priority Index) -indeksin pohjalta (Taulukko 1) 10-portaisen hoidontarveasteikon, joka on tällä hetkellä Suomessa yleisesti käytössä. Kyseisessä hoidontarveasteikossa korostuvat toiminnallista haittaa aiheuttavat purentavirheet. Vaikka on olemassa yhtenäinen indeksi oikomishoidon tarpeesta, alueellisten erojen vaikutuksesta, usealla terveystieteellällä on kuitenkin omat modifioidut ohjeet seulontoja varten (Pietilä ym. 2007).

Taulukko 1. Heikinheimon 10-portainen hoidontarveasteikko.

Purentavirhe	Purentavirheen vaikeusasteen pisteytys
Huulisuulakihalkiot ja muut vaikea-asteiset leukojen ja pään alueen kehityshäiriöt	10
Retinoituneet yläinkisivit	10–9
Erittäin vaikeat distaali-, mesiaali- ja avopurennat	10–8
Vaikea hypodontia	9–8
Toiminnallisesti haittaavat etualueen ristipurennat	9–8
Toiminnallisesti haittaavat sivualueen ristipurennat	9–7
Vaikea etualueen ahtaustilat ja rotaatiot	9–7
Saksipurenta	8–5
Retinoituneet kulmahampaat ja premolaarit	8–5
Toiminnallisesti ja esteettisesti haittaavat distaali-, mesiaali- ja avopurennat	7–6
Huomattavat ahtaudet ja aukkoisuudet	7–5
Pysyvien hampaiden infraokklusiot ja ektooppiset puhkeamiset	7–4

Toiminnallisesti epätydyttävät avopurennat ja kärkepurennat	5–4
Distaalipurennat, joissa ei muita anomalioita	5–3
Matalat etualueen paikalliset ristipurennat	5–3
Syvät purennat, joissa ei gingivalista kontaktia	4–3
Lievät ahtaudet ja aukkoisuudet	4–2
Lievät rotaatiot, joilla vähän esteettistä ja toiminnallista merkitystä	4–2

(Heikinheimo 1989)

Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisi vuonna 2005 ja 2019 uudet suositukset terveyskeskuksen oikomishoitopotilaiden valitsemisesta perustuen Heikinheimon kehittämään 10-portaiseen hoidontarveasteikkoon (Taulukko 2). Valtioneuvoston asetuksen mukaan lapsilla ja nuorilla hoidetaan ensisijaisesti luokan 7+ tai sitä vaikeammat purentavirheet. Lasten oikomishoidon tarvetta arvioidaan sekä maito- että vaihduntahampaistossa. Aikuisilla hoidetaan luokkien 9–10 purentavirheet sekä luokan 8 kuuluvat purentavirheet, joilla on huononeva ennuste. Lisäksi hoidetaan purennat, joissa oikomishoito on välttämätön, osana muuta hammashoitoa tai muun samanaikaisen sairauden hoidon toteuttamiseksi. Hoidon aloitusta arvioidaan yksilöllisesti.

Taulukko 2. Purentavirheen arvioinnin 10-portainen asteikko.

Maitohampaisto ja I-vaihdunta	II-vaihdunta ja valmiiksi kehittynyt purenta
<i>Luokka 10: Suun alueen kehityshäiriö/vaurio, hoito välttämätön</i>	
Huuli- ja suulakihalkioihin liittyvät poikkeamat	Huuli- ja suulakihalkioihin liittyvät poikkeamat
Muut vaikea-asteiset leukojen ja pään alueen kehityshäiriöt	Muut vaikea-asteiset leukojen ja pään alueen kehityshäiriöt
Vaikeat suun alueen vaurioiden jälkitilat	Vaikeat suun alueen vaurioiden jälkitilat
<i>Luokka 9: Vaikea purentavirhe, erittäin suuri hoidon tarve</i>	
Usean hampaan puuttuminen, josta selkeä haitta purentaan toimintakyvylle	Usean hampaan puuttuminen, josta selkeä haitta purentaan toimintakyvylle
Erittäin vaikea distaali- tai mesiaalipurenta	Erittäin vaikea distaali- tai mesiaalipurenta

Erittäin vaikea avopurenta ja toiminnallinen haitta	Erittäin vaikea avopurenta ja toiminnallinen haitta
Luokka 8: Vaikea purentavirhe, suuri hoidon tarve	
Vaikea distaali- tai mesiaalipurenta	Vaikea distaali- tai mesiaalipurenta
Vaikea avopurenta ja toiminnallinen haitta	Vaikea avopurenta ja toiminnallinen haitta
Traumaattinen syväpurenta	Traumaattinen syväpurenta
Ristipurenta, jossa asymmetria/toiminnallinen haitta	Ristipurenta, jossa asymmetria/toiminnallinen haitta
Saksipurenta	Saksipurenta, kun oikomishoito on purennan kannalta välttämätöntä
Erittäin vaikea ahtaus	Erittäin vaikea ahtaus
Retinoitunut ja ektooppisesti puhkeava pysyvä etuhammas tai I molaari	Retinoitunut tai ektooppisesti puhkeava pysyvä hammas, kun oikomishoito on purennan kannalta välttämätöntä
Menetetty tai puuttuva pysyvä yläetuhammas tai sellaiset hammastapaturmien jälkitilat, joiden tarkoituksenmukaiseksi hoitamiseksi oikomishoito on välttämätöntä	Menetetty tai puuttuva pysyvä yläetuhammas tai sellaiset hammastapaturmien jälkitilat, joiden tarkoituksenmukaiseksi hoitamiseksi oikomishoito on välttämätöntä
Pysyvien hampaiden infraokklusio/ankyloosi, kun sen oikomishoito on tarkoituksenmukaista	Pysyvien hampaiden infraokklusio/ankyloosi, kun sen oikomishoito on tarkoituksenmukaista
	Epästabiili purenta, johon liittyy objektiivisesti havaittavia purentaelimen vaurioita (kiille, lihakset, leukanivelet)
<i>Luokka 7+: Todettu purentavirhe, lisääntyvä hoidon tarve</i>	
	Kasvun ja kehityksen myötä syvenevä ja traumatisoituva purenta (AII 2-tyyppin purenta)
	Lisääntyvä horisontaalinen ylipurenta (esim. huulivirhe)
	Huomattava aukkoisuus (esim. vastapurijan kontakti puuttuu sivualueella)

Maitomolaareiden selkeä tai paheneva infraokklusio, mikäli vastaava pysyvä hammas puuttuu	Maitomolaareiden selkeä tai paheneva infraokklusio, mikäli vastaava pysyvä hammas puuttuu
Maitohampaan infraokklusio/persistointi, johon liittyy pysyvän hampaan retinoitumisriski tai pysyvän hampaan virheellinen puhkeamissuunta	Maitohampaan infraokklusio/persistointi, johon liittyy pysyvän hampaan retinoitumisriski tai pysyvän hampaan virheellinen puhkeamissuunta
<i>Luokka 7: Todettu purennan poikkeama, kohtalainen hoidon tarve</i>	
Suurentunut horisontaalinen ylipurenta	Suurentunut horisontaalinen ylipurenta
Avopurenta	Avopurenta
Huomattava ahtaus tai aukkoisuus	Huomattava ahtaus tai aukkoisuus
Epästabiili purenta, johon ei liity objektiivisesti havaittavia vaurioita	Epästabiili purenta, johon ei liity objektiivisesti havaittavia vaurioita
	Maitomolaareiden lievä infraokklusio, mikäli vastaava pysyvä hammas puuttuu
	Retinoitunut tai osittain puhjennut II molaari, mikäli se ei aiheuta toiminnallista haittaa tai kroonista infektiota
<i>Luokka 6: Lievä purennan poikkeama, melko vähäinen hoidon tarve</i>	
Distaalipurenta	Distaalipurenta
Transversaalisesti kuspittainen purenta	Transversaalisesti kuspittainen purenta
Kohtalainen hampaiden ahtaus/aukkoisuus/kiertymä	Kohtalainen hampaiden ahtaus/aukkoisuus/kiertymä
Yksittäisen hampaan puuttuminen sivualueella	Yksittäisen hampaan puuttuminen sivualueella
<i>Luokka 5: Lievä purennan poikkeama, vähäinen hoidon tarve</i>	
Lievä syväpurenta	Lievä syväpurenta
Vähäinen avopurenta	Vähäinen avopurenta
Matala paikallinen/symmetrinen risti- tai saksipurenta ilman toiminnallista haittaa	Matala paikallinen/symmetrinen risti- tai saksipurenta ilman toiminnallista haittaa
<i>Luokka 4–1: Poikkeama ideaalipurennasta, erittäin vähäinen hoidon tarve/ei hoidon tarvetta</i>	

Lievästi suurentunut horisontaalinen/vertikaalinen ylipurenta	Lievästi suurentunut horisontaalinen/vertikaalinen ylipurenta
Lievä hampaiden ahtaus/aukkoisuus/kiertymä	Lievä hampaiden ahtaus/aukkoisuus/kiertymä

(Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2019)

4.7 Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)

Hoidontarveindeksi Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) on kehitetty vuonna 1989 Englannissa hallituksen aloitteesta (Brook & Shaw 1989). IOTN:n tavoitteena on arvioida, miten todennäköisesti purentavirhe vaikuttaa yksilön hammasterveyteen ja psykososiaaliseen hyvinvointiin. Indeksillä voidaan helposti tunnistaa ne henkilöt, jotka hyötyvät eniten oikomishoidosta, ja asettaa heidät hoitoprioriteettiin. IOTN koostuu kahdesta osatekijästä, hammasterveyskomponentti eli Dental Health Component (DHC) ja esteettinen komponentti eli Aesthetic Component (AC).

Hammasterveyskomponentin (DHC) osalta purentavirheet luokitellaan viiteen luokkaan sellaisten purentavirheiden ominaisuuksien perusteella, jotka voivat vaikuttaa hampaiston toimintaan ja pitkäikäisyyteen (Littlewood & Mitchell 2019). Luokat 1–2 edustavat lieviä purentavirheitä, jotka eivät vaadi hoitoa. Luokassa 3 on rajatapauksia ja luokissa 4–5 on hoitoa tarvitsevia purentavirheitä. Indeksillä ei ole kumulatiivinen, vaan yksittäinen pahin virheasennon piirre määrittää annetun luokan. Koska kirjataan vain huonoin piirre, vaihtoehtoinen lähestymistapa on tarkastella seuraavia ominaisuuksia: menetetyt hampaat, vertikaalinen ylipurenta, ristipurenta, siirtymä ja horisontaalinen ylipurenta.

Esteettisessä komponentissa (AC) otetaan huomioon purentavirheen mahdollinen psykososiaalinen vaikutus (Littlewood & Mitchell 2019). AC:ssa käytetään vertailussa 10 standardoidun värivalokuvan asteikkoa, jossa hampaiden viehättävyys vaihtelee. Ortodontti vertaa kuvia potilaan hampaisiin, kun niitä tarkastellaan purentaan etupuolelta, ja pisteyttää ne vastaavan hoidontarpeen mukaan.

AC-menetelmää on kritisoitu sen subjektiivisen luonteen vuoksi ja siksi, että käytetyissä valokuvissa ei ole esitetty AIII purentavirheitä ja etualueen avopurentoja (Littlewood &

Mitchell 2019). Usein hoidon tarpeen määrittämiseksi käytetään pelkästään DHC-luokkaa. AC-arvoa käytetään kuitenkin usein rajatapauksissa (DHC-luokka 3).

4.8 Peer Assessment Rating (PAR)

PAR-indeksi luotiin vastauksena oikomishoito yhteisön kiireelliseen vaatimukseen kehittää objektiivinen ja luotettava menetelmä hoitotulosten arvioimiseksi (Richmond ym. 1992). Indeksia käytetään ortodonttisen hoidon teknisen laadun ja saavutetun hoitotuloksen asteen kirjaamiseen, ja sitä sovelletaan nykyään laajalti. PAR-indeksin avulla on mahdollista mitata purennallisen hoidosta, kasvusta, ikääntymisestä, uusiutuvasta ja vanhenemisesta johtuvat muutokset ja muita tekijöitä. Tämän vuoksi sillä on sovelluksia henkilökohtaisessa hoidossa kliinisissä tarkastuksissa ja ortodonttista hoitoa tarjoavien terveydenhuoltopalvelujen tarkastuksissa, satunnaisesti tuissa ja satunnaistamattomissa kliinisissä tutkimuksissa, ja hoidon jälkeisen uusiutumisen syiden analysoinnissa (Al Yami ym. 1999).

Hoidon tuloksen arviointi PAR-indeksin avulla tehdään saman potilaan eri ajankohtina tehdyistä kipsimalleista (Fadiga ym. 2014). Kullekin kipsimallille annetaan pistemäärä eri purennallisille tekijöille, jotka poikkeavat normaalista ja voivat aiheuttaa virheasentoja (Richmond ym. 1992). PAR-indeksissä on 11 osatekijää: ylempi oikea segmentti, ylempi anteriorinen segmentti, ylempi vasen segmentti, alempi oikea segmentti, alempi anteriorinen segmentti, alempi vasen segmentti, oikea bukkaalinen purenta, horisontaalinen ylipurenta, vertikaalinen ylipurenta, keskilinja, vasen bukkaalinen purenta. Pisteet lasketaan yhteen, jotta saadaan yleinen PAR-pistemäärä, joka vastaa virheasennon merkitystä tietyssä tapauksessa. Pistemäärä 0 vastaa täydellistä kaarten välistä ja sisäistä suhdetta, kun taas korkeampi pistemäärä osoittaa lisääntyneitä epäsäännöllisyyttä. Pisteiden ero hoitoa edeltävien ja sen jälkeisten tapausten välillä kuvastaa paranemisen astetta ja siten hoidon onnistumista. Yleisesti ottaen PAR-indeksi osoitti tutkimuksessa (Richmond ym. 1992) erinomaista yhdenmukaisuutta tutkijoiden sisällä ja välillä.

4.9 Index of Complexity, Outcome and Need (ICON)

Index of Complexity, Outcome and Need eli ICON-hoidontarveindeksia oli kehittämässä 97 ortodonttia yhdeksästä eri maasta (Borzabadi-Farahani & Borzabadi-Farahani 2011).

Tavoitteena oli ehdottaa ortodonttisia indeksejä hoidon tarpeen, monimutkaisuuden hoidon parantamisen ja loppulotuksen arvioimiseksi kansainvälisen ortodontologian asiantuntijaryhmän keskimääräisen mielipiteen perusteella, ja jotka on tarkoitettu käytettäväksi erikoishammaslääkärin työssä. Tällaiset indeksit voisivat tarjota keinoja vertailla eri maiden hoitoonottokynnyksiä ja toimia perustana oikomishoidon laadunvarmistusstandardeille. (Daniels & Richmond 2000)

Uusi indeksi koostuu hampaiden estetiikan arvioinnista, ristipurennan esiintymisestä, yläkaaren ahtautumisen analyysistä (tai impaktoituneiden hampaiden esiintymisestä kummassakin kaaressa), bukkaalisen segmentin antero-posteriorisesta interdigitaatiosta ja anteriorisesta vertikaalisesta suhteesta (Daniels & Richmond 2000). ICON-indeksiin yhdistettiin myös IOTN-indeksin esteettinen komponentti ja PAR-indeksin osa-alueita. Indeksien rakenne on ensimmäistä kertaa kehitetty erityisesti siten, että hoidon tarpeen ja tuloksen arviointi on mahdollista yhtenäistää purennallisia ominaisuuksia käyttäen. Menetelmää painottaa vahvasti esteettisyyttä. Indeksien rajoituksena on alahammaskaari, sillä ICON-indeksi huomioi ahtautta ja aukkoisuutta vain ylähammaskaarella (Kaygisiz ym. 2016).

Indeksien on esitetty voivan korvata PAR- ja IOTN-indeksit ortodonttisen hoidon tarpeen ja tuloksen määrittelyssä (Daniels & Richmond 2000). ICON näyttääkin voivan korvata IOTN:n (AC) ja (DHC) ortodonttisen hoidon tarpeen mittausmenetelmänä (Fox ym. 2002) ja on todettu olevan hyvä vaihtoehto IOTN:n DHC:lle (Borzabadi-Farahani & Borzabadi-Farahani 2011). ICON-indeksiä pidetään erittäin pätevänä ja luotettavana menetelmänä (Daniels & Richmond 2000). Vaikka ICON on kehitetty kansainväliseksi indeksiksi, kohdemaan kuitenkin suositellaan asettavan erikseen käytettävät raja-arvot oman maan tilanteen mukaan (Louwse ym. 2006, Borzabadi-Farahani & Borzabadi-Farahani 2011).

4.10 Occlusal Morphology and Function Index (OMFI)

Occlusal Morphology and Function Index (OMFI) on Svedström-Oriston kehittämä indeksi, jonka tarkoituksena on purennan hyväksyttävyyden arviointi kliinisissä tutkimuksissa väestötasolla (Svedström-Oristo ym. 2001). Suomalaisen oikojien ja

yleishammaslääkäreiden mukaan hampaiston toiminnalliset ja esteettiset näkökohdat ovat morfologisten piirteiden lisäksi tärkeitä hampaiston hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Indeksissä on otettu huomioon kuusi morfologista arvioitavaa tekijää: horisontaalinen ylipurenta, vertikaalinen ylipurenta, kulmahampaiden suhteet, ristipurenta, saksipurenta sekä keskiviivojen deviaatiot (Svedström-Oristo ym. 2002). Arvioitaessa purennan toimintaa rekisteröidään neljä tekijää: lihasaseman (CP) ja interkuspidaatioaseman välinen eroavaisuus, työpuolen ja tasapainopuolen kontaktit sivuliikkeissä sekä kontaktit protruusiossa. Purennallisiin ominaisuuksiin, kuten Speen ja Wilsonin kurvat, liittyvät arvioinnit sisällytettiin kriteeristöön, kun taas siitä jätettiin pois ne kriteerit, joilla arvioitiin leukanivelten ja lihasten mukautumiskykyä. Hoitotulosten arvioimiseksi on kehitetty useita indeksejä, mutta vain OMFI sisältää erilliset kriteerit purennan toiminnan arvioimiseksi (Hirvinen ym. 2012).

5 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tutkimusaineisto

Tutkielma perustuu aiemmin kerättyyn julkaistuun aineistoon (Väkiparta ym. 2005). Aineistona käytetään kohorttitutkimusta, jossa koehenkilöinä olivat kaikki vuonna 1987 Kälviässä syntyneet 89 lasta. Kaikki lapset on tutkittu 8, 10 ja 12 vuoden iässä. Ensimmäisen tutkimuksen jälkeen yksi koehenkilöistä muutti pois ja toinen suljettiin pois hoidon aloittamisen takia täyttämättä tutkimuskriteerejä. Lopullinen koehenkilömäärä oli 87. Hoidon tarvetta arvioitiin oikomishoidon tarpeiden indeksin modifioitua hammasterveyden komponenttia (Dental Health Component (DHC) of the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)) ja 10-asteen portaikkoa perustuen hoitoprioriteetti-indeksiin. DHC luokat 1–2 ja 10-asteikon pisteet 1–4 merkitsevät ei/vähäistä tarvetta, DHC luokka 3 ja 10-asteikon pisteet 5–6 kohtalaista tarvetta/tarpeen rajaa, ja DHC luokat 4–5 ja 10-asteikon pisteet 7–10 ehdotonta hoidon tarvetta. Horisontaalinen ja vertikaalinen ylipurenta eivät sisällyneet näihin, ellei inkisiivit ovat kokonaan puhjenneet. Tutkimuksen yhteydessä aloitettiin varhainen oikomishoito lapsilla, joilla oli ehdoton hoidon tarve, ja jos potilaan katsottiin hyötyvän varhaisesta hoidosta. Ehdottoman hoidon tarpeen kategoriaan sisälsi ristipurenta (sekä etu- että sivualueen), lisääntynyt horisontaalinen ylipurenta (suurempi kuin 6 mm), syvä vertikaalinen ylipurenta palatinaalisessa kosketuksessa sekä vakava ahtaus. (Väkiparta ym. 2005)

Samoja koehenkilöitä tutkittiin myös 15 ikävuoden aikana, jolloin henkilömäärä laski 85:een muuton seurauksena (Kerosuo ym. 2008). DHC:tä käytettiin hoidon tarpeen arviointiin ja PAR-indeksiä (Peer Assessment Rating Index) hoidon tuloksen/purennan muutoksen arviointiin. PAR-indeksin pistemäärä 0 osoittaa ihanteellista puremmallista suoraa linjaa. Mikä korkeampi pistemäärä, sitä suurempi on poikkeama ideaalista. PAR-vähennys (PAR ennen hoitoa – PAR hoidon jälkeen) suurempi kuin 70 % = suuresti parantunut, 70-30 % = parantunut, vähennys vähemmän kuin 30 % = ei parantunut tai huonosti parantunut. Ortodontti tutki kliinisesti kaikki osallistujat 8 ja 15 vuoden iässä, joihin tutkimuksiin hoitosuunnitelmat perustuivat. Quad-helixiä (QH) pidettiin suositeltavana oikomislaitteena taka-alueen ristipurennan korjaamisessa, ja päähinevetoa (headgear) valittiin yleensä

distaalisten sagittaalisuhteiden korjaamiseksi. Linguaali- ja palatinaalikaaria käytettiin tilan ylläpitoon ja säilyttämiseen.

Koehenkilöt, joita tutkittiin säännöllisesti 8–15 ikävuosien aikana, ja joilla oli parentavirheitä, tunnistettiin ja hoidettiin ennalta suunniteltujen kriteerien ja protokollan mukaisesti. 20 vuoden iässä kutsuttiin kaikki koehenkilöt (85) lopulliseen seurantatutkimukseen, johon osallistui 68 henkilöä (Kerosuo ym. 2013). Edellisten lisänä käytettiin LII-indeksiä (Little's Index of Irregularity) kuvaamaan ahtautta ja ylemmän ja alemman etuhampaiden siirtymistä ja analysoimaan purennan vakautta. LII-indeksiä pisteytettiin vain niille koehenkilöille, joilla ei ollut oikomishoito- tai kiinnityslaitteita 15 ja 20 vuoden ikäisinä.

5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkielmassa tutkitaan Kälviässä vuonna 1987 syntyneiden lasten oikomishoitotuloksia. Kohorttitutkimukseen osallistuneista 50 koehenkilöä osallistuivat oikomishoitoon, joista löytyi 34 koehenkilön kipsimallit koko hoidon ajalta. 16 henkilöä joko muuttivat kesken hoidon toiselle paikkakunnalle tai ovat muuten keskeyttäneet hoidon.

Kipsimalleista mitattiin molaareiden sagittaalisuhteet, kulmahammassuhteet, ylipurennat sekä yläleuan keskiviivan suhde alaleukaan. Mittaukset tehdään ientaskumittarilla (LM8 520B SI Perio Probe) saman henkilön alku- (T1) ja loppumalleista (T2). Edellisten lisäksi kirjataan myös parentavirheistä avo-, risti- ja saksipurennat. Referenssihampaaksi valitaan ylipurennoissa d.11, mutta toisen yläinkisiivin kallistuessa kirjataan labiaalisemmasta hampaasta mitattuna. Kulmahampaiden avopurennan osalta on laskettu sivualueen avopurennaksi. Tutkielmassa luokitellaan alaleuan keskiviivan millimetrin muutos normaaliksi.

6 TULOKSET

Taulukko 3. Purentavirheiden frekvenssit aikavälillä T1 ja T2.

	T1 (kpl)	T2 (kpl)
Etualueen avopurenta	7	1
Sivualueen avopurenta	5	0
Etualueen ristipurenta	2	1
Sivualueen ristipurenta	3	0
Saksipurenta	2	1

Tutkimuksessa tutkittiin yllä mainittuja purentavirheitä (Taulukko 3). Alkumalleissa avopurentoja esiintyi 12:lla kipsimallilla, joista seitsemän oli etualueen avopurenta ja viisi sivualueen. Kolmella henkilöllä oli sekä etualueen että sivualueen avopurentoja. Ristipurentaa puolestaan esiintyi viidellä, joista kahdella oli etualueen ristipurenta ja kolmella sivualueella. Yhdellä henkilöllä oli molempia ristipurentoja. Saksipurentaa esiintyi kahdella alkutilanteessa.

Loppumalleista huomataan, että etualueen avo- ja ristipurentaa esiintyi kummatkin enää yhdellä henkilöllä. Saksipurenta väheni myös kahdesta yhteen.

Taulukko 4. Purentasuhteet aikavälillä T1 ja T2.

	T1	T2 (%)
Schwarzin päätetyypit	Tasaporras/tasaporras (29,4 %)	
	Tasaporras/distaaliporras	
	Tasaporras/mesiaaliporras	
	Distaaliporras/tasaporras	
	Distaaliporras/distaaliporras	
	Distaaliporras/mesiaaliporras	
	Mesiaaliporras/tasaporras	
	Mesiaaliporras/mesiaaliporras	
	Ei määritettävissä	
Anglen luokat		AI/AI (41,2 %)

		AII/AII
		AIII/AI
		K/K
		K/AI
		K/AII
		AI/K
		AII/K
Kulmahammassuhteet	AI/AI (41,2 %)	AI/AI (55,9 %)
	AI/AII	AI/K
	AI/K	AII/AII
	AII/AI	K/AI
	K/AI	K/K
	K/K	

Maitomolaareiden suhteita oli useita eri yhdistelmiä, joista yleisin on tasaporras molemmin puolin. Pysyvien hampaiden molaarisuhteista AI/AI oli yleisin (41,2 %), vaikka tasaportaasta voi kehittyä kaikkia Anglen luokkia (AI, AII, AIII). Seuraavaksi eniten pysyvien hampaiden molaarisuhteista on K/K ja K/AI. Kulmahammassuhteiden moodi ei ole muuttunut oikomishoidon aikana. (Taulukko 4)

Taulukko 5. Ylipurentojen muutokset aikavälillä T1 ja T2.

	T1 (mm)	T2 (mm)
HYP (vaihteluväli)	-1,0–10,0	0,0–8,0
- keskiarvo	4,5	3,3
- moodi	4,0	3,0
- mediaani	4,0	3,0
VYP (vaihteluväli)	-4,0–6,0	-2,0–6,0
- keskiarvo	2,1	2,4
- moodi	4,0	3,0
- mediaani	2,5	3,0

Taulukosta 5 havaitaan, että horisontaalisen ylipurennan moodin ja mediaanin muutokset ovat täysin samanlaiset. Keskiarvo laski 4,5 millimetristä 3,3 millimetriin, mikä tarkoittaa

limakalvokantoisen purennan tai labiaalisen yläinkisiivin korjaantumista oikomishoidon aikana. Vertikaalisen ylipurennan osalta keskiarvo ja mediaani kasvoivat, moodi taas laski. Tämä voi viitata avopurennan korjaantumiseen. Ylipurentojen tarkemmat muutokset esitetään taulukoissa 6 ja 7.

Taulukko 6. Vertikaaliset inkisiivisuhteet.

	T1		T2	
	n	%	n	%
Normaali (0–4 mm)	25	73,5	30	88,2
VYP > 5–6 mm	4	11,8	3	8,8
VYP < 0 mm	5	14,7	1	2,9
Etualueen avopurenta	7	20,1	1	2,9

Taulukko 7. Horisontaaliset inkisiivisuhteet.

	T1		T2	
	n	%	n	%
Normaali (0–4 mm)	17	50	27	79,4
HYP 5-6 mm	10	29,4	6	17,6
HYP 7-10 mm	6	17,6	1	2,9
HYP < 0 mm	1	2,9	0	0

Oikomishoidon aikana on tapahtunut paljon muutoksia aikavälillä T1 ja T2. Muutoksia on havaittu kulmahammassuhteissa, horisontaalisessa ja vertikaalisessa ylipurennassa sekä keskiviivojen linjauksessa (Taulukot 4, 5, 6 ja 7).

Kulmahammassuhteissa on tullut muutoksia 22:lla henkilöllä (65%). Muutoksia horisontaalisessa ylipurennassa havaitaan 27:llä henkilöllä, joista kahdeksan on positiivista eli HYP on kasvanut oikomishoidon aikana ja 19 negatiivista eli HYP on pienentynyt. Vertikaalisen ylipurennan muutoksia havaitaan 29:llä henkilöllä, joista 16 on positiivista eli VYP on kasvanut ja 13 negatiivista eli VYP on pienentynyt. Toisin sanoen oikomishoidon vaikutuksesta suurimmalla osalla yläinkisiivit eivät ole enää yhtä labiaaliset kuin alkutilanteessa. Keskiviivan linjauksessa havaitaan muutosta 24:llä henkilöllä (Taulukko 8). Kaikkiaan loppumalleissa 23:llä henkilöllä on normaali keskiviivan linjaus.

Taulukko 8. Yläkeskiviivan suhde alakeskiviivaan aikavälillä T1 ja T2.

	T1 (n)	T2 (n)
Oikea	13	14
- normaalirajoissa	8	10
- poikkeava	5	4
Vasen	12	10
- normaalirajoissa	8	4
- poikkeava	4	6
Keskilinjassa	9	9

Alkumalleista mitattuina 12:lla henkilöllä yläkeskiviiva oli alakeskiviivaan nähden vasemmalla, 13:lla henkilöllä oikealla ja yhdeksällä henkilöllä keskiviiva oli keskilinjassa (Taulukko 8). Vasemmalla olevista keskiviivoista kahdeksalla henkilöllä oli normaalirajoissa eli maksimissaan millimetrin vasemmalla ja neljällä oli tätä suurempi poikkeavuus. Oikealla olevista keskiviivoista kahdeksalla henkilöllä oli normaalirajoissa ja viidellä oli tätä suurempi poikkeavuus.

Loppumalleista mitattuina kymmenellä henkilöllä keskiviiva oli alaleukaan nähden vasemmalla, joista neljällä oli normaalirajoissa ja kuudella tätä suurempi poikkeavuus (Taulukko 8). Oikealla olevia alaleukoja oli 14:lla henkilöllä, joista kymmenen oli normaalirajoissa ja neljällä tätä suurempi poikkeavuus. Keskilinjassa olevia keskiviivoja oli yhdeksällä henkilöllä, mikä ei ole muuttunut alkutilanteesta. Yhdellä henkilöllä oli vaikea määrittää keskilinjaa, sillä yläinkisiivit olivat kehittyneet päällekkäin.

7 POHDINTA

Tutkimusaineistosta on tehty manuaaliset mittaukset ientaskumittarilla, minkä vuoksi tulokset saattavat hieman erota todellisuudesta. Toisaalta yksi henkilö on suorittanut kaikki kipsimallin mittaukset, tämä taas vähentää tulosten vääristymiä.

AI-purentaa pidetään muita Anglen luokkia hyväksyttävämpänä, minkä huomaa tutkielman tuloksista, että siihen pyritään oikomishoidossa. Eräässä suomalaisessa tutkimuksessa tutkittiin Lounais-Suomen ihmisten historiallisia kalloja, joista 97,7 % oli AI-purentaa omaavia (Varrela 1990). Luokan AI-purentaa ei ole tietenkään aina oikomishoidolla mahdollista saavuttaa, hammaspuutokset ovat yksi yleisimmistä syitä tähän. Premolaareita joutuukin usein poistamaan oikomishoidon aikana tilan tekemiseksi kulmahampaille.

Koska tasaportaasta voi kehittyä kaikkia Anglen luokkia (AI, AII, AIII), tämä mahdollistaa saadun hyvän tuloksen loppumalleista, joissa yleisin purenta oli AI/AI. Schwarzin päätetyypeistä toiseksi eniten oli distaaliportaat maitohampaistossa molemmin puolin, tämä täsmää pysyvien hampaiden molaarisuhteen kanssa, sillä distaaliportaasta voi kehittyä joko kuspittainen tai distaalinen purenta (AII).

Ylipurennat kirjattiin uloimman hampaan mukaan, jos ero toisesta yläinkisiivistä mitattuna on suurempi tai yhtä suuri kuin kaksi millimetriä. Oikomishoidon vaikutuksesta sekä horisontaalisen että vertikaalisen ylipurennan moodit ovat pienentyneet millimetrillä. Kokonaisuudessaan horisontaalinen ylipurenta on keskimäärin pienentynyt ja vertikaalinen ylipurenta kasvanut.

Horisontaalisen ylipurennan pienentyminen tarkoittaa inkisiivien labiaalipintojen lähestymistä toisiaan vastaan, mikä kertoo mahdollisten kallistuneiden yläinkisiivien korjaantumisesta. Alainkisiivien kohdalla tämä voi taas merkitä linguaalisen sijainnin korjaantumista. Vertikaalisen ylipurennan suurentumisen voidaan selittää avopurennan korjaantumisella. Avopurennassa vertikaalinen ylipurenta kirjataan negatiivisena, hammaskaarten ollessa kontaktissa ylipurenta muuttuu positiiviseksi. Merkittävää muutosta ei kuitenkaan ole havaittu, myöskään turkkilaisessa tutkimuksessa (Ceylan ym. 2002). Etualueen avo- ja ristipurentoja esiintyi edelleen loppumalleissa, mikä täsmää aiempien

tutkimusten kanssa (Pirinen 2019c). Huomataan oikomishoidon tuloksista, että sivualueen avo- ja ristipurennat on saatu hoidettua. Tutkielmassa keskitytään hammaskaarten sagittaalisiin suhteisiin, jonka vuoksi ahtautta ei ole huomioitu.

Tutkielmassa mitattiin ylipurennat yläykkösistä, mikä ei anna kaikkea tietoa etualueen purentavirheestä, sillä tutkimuksen mukaan yläkakkosissa esiintyy enemmän ristipurentaa kuin yläykkösissä (Vithanaarachchi & Nawarathna 2017). Alaetualue on myös paikka, jossa esiintyy usein ahtautta. Kirjallisuuskatsauksen mukaan ahtauden esiintyvyys kasvaakin maailmanlaajuisesti maitohampaiston kehittyessä pysyväksi hampaistoksi (Lombardo ym. 2020). Tämä myös vahvistaa sen, että normaalit ylipurennat eivät kerro etualueen purentavirheestä. Yläykkösissä esiintyi sekä alku- että loppumalleissa kallistuneisuutta, joita ei ole kirjattu tutkielman tuloksiin, jonka vuoksi ei myöskään luokan AII purenta ole jaoteltu alaluokkiin. Tämä lisää hammaskaarten purentaan epäsuhtaa, sillä yläinkisiivin kallistuksessa horisontaalinen ylipurenta myös suurenee, mutta samaan aikaan purenta voi olla muuten hyvä ilman muita purentavirheitä.

On myös pohdittava Suomessa yleisesti käytössä olevan 10-portaikoin hoidontarveasteikon soveltuvuutta valtakunnallisesti. Väestömäärät eri paikkakunnilla eroavat hyvin paljon toisistaan, pienissä kunnissa oikomishoitoon pääsee pienemmällä pisteytysmäärällä, kun taas isoissa kaupungeissa vaatii suuremman pisteytyksen julkisen suunterveydenhuollon oikomishoitoon pääsemiseksi. Raportin mukaan (Pietilä ym. 2004) useissa terveyskeskuksissa on tehty lisäselvennyksiä asteikon määritelmiin, mutta miten voidaan taata, että eri terveyskeskuksissa pisteytetään samalla tavalla? On hyvä tutkia valtakunnan tasolla 10-portaisen hoidontarveasteikon osuvuutta ja seulontakäytäntöjä, sillä yhtenäisen pisteytyksen avulla saadaan potilasvalintaan tasapuolisuutta. Jokaisella lapsella ja nuorella on oikeus saada hoidontarpeensa mukaista hoitoa.

Tutkielman aineistossa tutkittiin saman alueen henkilöitä kohortista, jonka perusteella voidaan pitää tutkimusta luotettavana. Tutkimusaineiston koon vuoksi oikomishoidon tulosten arvioimiseksi on suositeltavaa tehdä laajempaa tutkimusta, jonka avulla saataisiin myös tietoa 10-portaisen asteikon soveltuvuudesta valtakunnallisesti. Tutkielman tulosta voidaan käyttää asteikon pisteytyksen kehittämiseen ja täten saadaan potilasvalinnan tasapuolisuutta paranneltua.

LÄHDELUETTELO

- Agarwal A & Mathur R (2012). An Overview of Orthodontic Indices. *World Journal of Dentistry*, 3(1): 77-86.
- Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM & van't Hof MA (1999). Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 115(3): 300-4.
- Andrews LF (1972). The six keys to normal occlusion. *American Journal of Orthodontics*; 62(3): 296-309.
- Angle EH (1899). Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*; 41: 248-264, 350-357.
- Bernabé E & Flores-Mir C (2006). Estimating arch length discrepancy through Little's Irregularity Index for epidemiological use. *European Journal of Orthodontics*; 28(3): 269-273.
- Borzabadi-Farahani A & Borzabadi-Farahani A (2011). Agreement between the index of complexity, outcome and need and the dental and aesthetic components of the index of orthodontic treatment need. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 140(2): 233-238.
- Brook PH & Shaw WC (1989). The development of an index of orthodontic treatment priority. *European Journal of Orthodontics*; 389-20.
- Cardoso CF, Drummond AF, Lages EMB, Pretti H, Ferreira EF & Abreu MHNG (2011). The dental aesthetic index and dental health component of the index of orthodontic treatment need as tools in epidemiological studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*; 8(8): 3277-3286.
- Ceylan I, Baydas B & Bölükbaşı B (2002). Longitudinal cephalometric changes in incisor position, overjet, and overbite between 10 and 14 years of age. *The Angle Orthodontist*; 72(3): 246-50.
- Cons NC, Jenny J, Kohout FJ, Songpaisan Y & Jotikastira D (1989). DAI: Utility of the dental aesthetic index in industrialized and developing countries. *Journal of Public Health Dentistry*; 49(3): 163-166.
- Daniels C & Richmond S (2000). The Development of the Index of Complexity, Outcome & Need (ICON). *Journal of Orthodontics*; 27(2): 149-62.
- Elderton RJ & Clark JD (1983). Orthodontic treatment in the general dental service assessed by the occlusal index. *British Journal of Orthodontics*; 10: 178-186.
- Fadiga MS, Diouf JS, Diop Ba K, Gueye, Ngom PI & Diagne F (2014). The PAR index for evaluation of treatment outcomes in orthodontics: A clinical audit of 50 cases. *International Orthodontics*; 12: 84-99.
- Fox NA, Daniels C & Gilgrass T (2002). A comparison of the Index of Complexity Outcome and Need (ICON) with the Peer Assessment Rating (PAR) and the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN). *British Dental Journal*; 193(4): 225-230.
- Ghafari J, Locke SA & Bentley JM (1989). Longitudinal Evaluation of the Treatment Priority Index (TPI). *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 96(5): 382-9.
- Grainger RM (1967). Orthodontic treatment priority index. In: *Public Health Service Publication No 1000*, 25(2). Washington DC: US Government Printing Office.
- Gray AS & Demirjian A (1977). Indexing occlusion for dental public health programs. *American Journal of Orthodontics*; 72: 191-7.
- Grewe JM & Hagan DV (1972). Malocclusion indices: A comparative evaluation. *American Journal of Orthodontics*; 61(3): 286-94.

- Gupta A & Man Shrestha R (2014). A Review of Orthodontic Indices. *Orthodontic Journal of Nepal*, 4(2).
- Heikinheimo K (1989). Need of orthodontic treatment and prevalence of craniomandibular dysfunction in Finnish children. Väitöskirja, Turun yliopisto.
- Hirvonen H, Heikinheimo K & Svedström-Oristo AL (2012). The objective and subjective outcome of orthodontic care in one municipal health center. *Acta Odontologica Scandinavica*; 70(1): 36–41.
- Hurmerinta K & Virolainen K (2019a). Ristipurenta. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 16.12.2021.
- Hurmerinta K & Virolainen K (2019b). Saksipurenta. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 16.12.2021.
- Jenny J & Cons NC (1996). Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 110(4): 410-416.
- Kaygisiz E, Uzuner FD & Taner L (2016). A Comparison of Three Orthodontic Treatment Indices with Regard to Angle Classification. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*; 40(2): 169-74.
- 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.
- Kerosuo H, Heikinheimo K, Nyström M & Väkiparta M (2013). Outcome and long-term stability of an early orthodontic treatment strategy in public health care. *European Journal of Orthodontics*; 35: 183-189.
- Kerosuo H (2015). Varhainen oikomishoito ja tutkimusnäyttö. *Suomen Hammaslääkärilehti*; 2(22).
- Keski-Nisula K, Lehto R, Lusa V, Keski-Nisula L & Varrela J (2003). Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 124(6): 631-8.
- Kleemola-Kujala E (2019a). Avopurenta. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 16.12.2021.
- Kleemola-Kujala E (2019b). Syväpurenta. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 16.12.2021.
- Little RM (1975). The Irregularity Index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. *American Journal of Orthodontics*; 68(5): 554-563.
- Littlewood SJ & Mitchell L (2019). An Introduction to Orthodontics.
- Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L ym. (2020). Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Paediatric Dentistry*; 21(2): 115-122.
- Louwse TJ, Aartman IH, Kramer GJ & Prahl-Andersen B (2006). The reliability and validity of the Index of Complexity, Outcome and Need for determining treatment need in Dutch orthodontic practice. *European Journal of Orthodontics*, 28(1): 58-64.
- Meurman JH, Murtomaa H, Le Bell Y & Autti H (2008). *Therapia Odontologica*. Hammaslääketieteen käsikirja. 2. painos. Academica-Kustannus Oy. Luettu 25.1.2021.
- Pietilä T, Alanen P, Nordblad A, Kotilainen J, Pietilä I, Pirttiniemi P ym. (2004). Hampaiden oikomishoito terveystieteissä. Raportteja 279, Stakes.
- Pietilä T, Pirttiniemi P & Varrela J (2007). Ortodontinen varhaishoito Suomessa – miksi, milloin ja miten? *Suomen Hammaslääkärilehti*; 14(4): 172-179.
- Pirinen S (2019a). Ortodontia. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 20.1.2021.

- Pirinen S (2019b). Normaalipurenta. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 9.1.2021.
- Pirinen S (2019c). Purentavirheet. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 25.1.2021.
- Pirinen S (2019d). Purennan kehitys. *Therapia Odontologica*. Academica-Kustannus Oy. Luettu 9.1.2021.
- Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD ym. (1992). The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *European Journal of Orthodontics*; 14(2): 125-39.
- Shaw WC, Richmond S & O'Brien KD (1995). The use of occlusal indices: A European perspective. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 107(1): 1-10.
- So L & Tang E (1993). A comparative study using the Occlusal Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *The Angle Orthodontist*; 63(1): 57-64.
- Summers CJ (1971). The occlusal index: A system for identifying and scoring occlusal disorders. *American Journal of Orthodontics*; 59(6): 552-567.
- Svedström-Oristo AL, Pietilä T, Pietilä I, Alanen P & Varrela J (2001). Morphological, functional and aesthetic criteria of acceptable mature occlusion. *European Journal of Orthodontics*; 23: 373-381.
- Svedström-Oristo AL, Pietilä T, Pietilä I, Helenius H, Peutzfeldt P & Varrela J (2002). Selection of criteria for assessment of occlusal acceptability. *Acta Odontologica Scandinavica*; 60(3): 160-166.
- Säteilyturvakeskus (2022). Säteily terveydenhuollossa. *Hammasröntgen*. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa>. Luettu 6.1.2022.
- Tang ELK & Wei SHY (1993). Recording and measuring malocclusion: A review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 103(4): 344-51.
- Tervahauta E, Nokela J, Vuollo V, Pirttiniemi P & Silvola A (2021). Associations of sagittal malocclusions with dental arch characteristics and crowding in Northern Finland Birth Cohort 1966. *Orthodontics & Craniofacial Research*.
- Varrela J (1990). Occurrence of malocclusion in attritive environment: a study of a skull sample from southwest Finland. *European Journal of Oral Sciences*; 98(3): 242-7.
- Vithanaarachchi SN & Nawarathna LS (2017). Prevalence of anterior cross bite in preadolescent orthodontic patients attending an orthodontic clinic. *The Ceylon Medical Journal* 62(3): 189-92.
- 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: 344-349.
- Yhtenäiset kiireettömän hoidon perusteet (2019). *Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisuja*; (2): 228-231.
- Zou J, Meng M, Law CS, Rao Y & Zhou X (2018). Common dental diseases in children and malocclusion. *International Journal of Oral Science*; 10(1): 7.