

**RAVITSEMUKSELLISTEN TEKIJÖIDEN VAIKUTUS HAMPAISTON
KEHITYKSEEN**

Juuti, Veera
Syventävien opintojen tutkielma
Hammaslääketieteen tutkinto-ohjelma
Lääketieteellinen tiedekunta
Oulun yliopisto
1/2020
Virpi Harila, Dosentti

TIIVISTELMÄ

Juuti, Veera: Ravitsemuksellisten tekijöiden vaikutus hampaiston kehitykseen
Syventävien opintojen tutkielma: 24 sivua

Tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten ravitsemukselliset tekijät vaikuttavat hampaiston kehitykseen ja miten maito- ja pysyvien hampaiden puhkeamiseen vaikuttaa esimerkiksi lapsen lihavuus, keliakia, sekä tärkeiden mineraalien ja vitamiinien saanti. Käsitellen tutkielmassa myös muiden kuin ravitsemuksellisten tekijöiden, kuten ennenaikaisen syntymän, syntymäpainon, rotu- ja sukupuolierojen vaikutusta hampaiston kehitykseen. Tutkielmani tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus ja olen hakenut aineiston pääosin PubMed -tietokannasta. Hampaiden puhkeamiseen vaikuttavat geneettisten tekijöiden lisäksi ympäristötekijät. Hampaiden puhkeaminen ja kehitys ovat pääasiassa perinnöllistä. Ensimmäisten maitohampaiden puhkeamiseen vaikuttaa raskauden aikaiset tekijät, lapsen syntymä ja syntymän jälkeiset tekijät. Pysyvien hampaiden puhkeamiseen vaikuttavat ravitsemuksen lisäksi monet tekijät, kuten etninen ryhmä, systeemiset sairaudet, hormonit, pituus ja paino sekä sukupuoli. Useiden tutkimusten mukaan ylipainoisilla lapsilla hampaat puhkeavat aiemmin verrattuna normaalipainoisiin lapsiin. Ylipainoiset potilaat saattavat tarvita aikaisemmin ortodonttista hoitoa ja kiihtynyt hampaiden kehitys saattaa vaikuttaa hoidon aloitukseen ja hoitovaihtoehtoihin. Maitohampaiden viivästyneellä puhkeamisella on todennäköisesti yhteys aliravitsemukseen ja pitkäaikainen aliravitseminen saattaa viivästyttää myös pysyvien hampaiden puhkeamista. Suurimpaan osaan systeemisistä sairauksista, kuten keliakiaan, on havaittu liittyvän viivästynyt hampaiden puhkeaminen ja puolestaan diabetes kiihdyttää hampaiden puhkeamista. Hampaiden puhkeamisen ajoitus ja järjestys on tärkeää koko suun terveydelle. Arvioitaessa potilaan ortodonttista hoidon tarvetta on tärkeää tuntee purennan kehitys ja pysyvien hampaiden puhkeamisaikataulu. Muutos hampaiden puhkeamisen ajoituksessa voi vaikuttaa merkittävästi suun terveyteen ja olla täten mahdollisena syytekijänä oikomishoidon tarpeeseen ja toteutukseen.

Avainsanat: oikomishoito, hampaiston kehitys, ravitsemukselliset tekijät

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	3
1. JOHDANTO	4
2. MAITO- JA PYSYVÄN HAMPAISTON NORMAALI KEHITYS JA PUHKEAMISEN AIKATAULU.....	5
3. MAITO- JA PYSYVÄN HAMPAISTON KEHITYKSEEN JA PUHKEAMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	7
4. RAVITSEMUKSELLISET TEKIJÄT	9
4.1 Yliravitsemus.....	9
4.2 Aliravitsemus.....	10
4.3 Keliakia.....	11
4.4 D-vitamiini	12
4.5 Rintaruokinta	13
4.6 Ruuan koostumus	14
4.7 Raskaana olevan äidin ravinto.....	14
5. MUUT TEKIJÄT	15
5.1 Ennenaikainen syntymä.....	15
5.2 Syntymäpaino	16
5.3 Rotuerot ja sukupuolierot	17
5.4 Systemiset sairaudet ja hormonaaliset tekijät	17
5.5 Tupakointi.....	18
5.6 Sosioekonomiset tekijät.....	18
5.7 Ympäristömyrkyt.....	18
6. POHDINTA.....	20
LÄHDELUETTELO	22

1. JOHDANTO

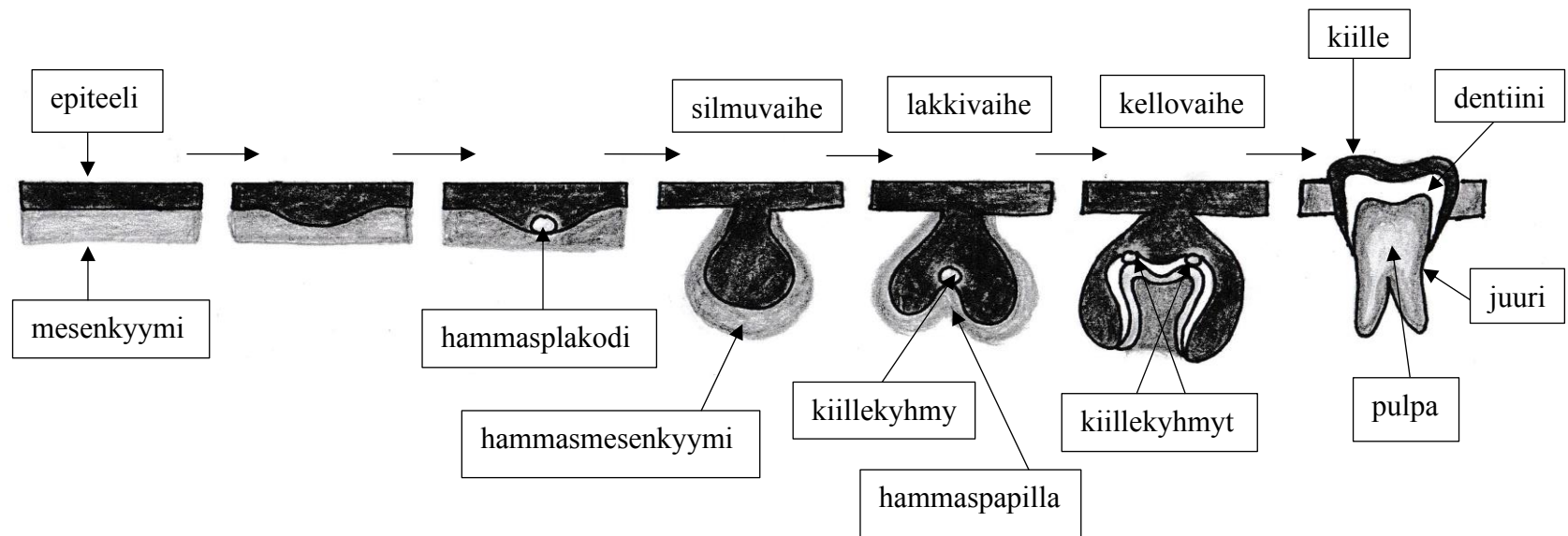
Hampaiden puhkeaminen ja kehitys ovat pääasiassa perinnöllistä (Klein ym. 2013). Hampaiden puhkeamiseen vaikuttavat geneettiset tekijöiden lisäksi ympäristötekijät, kuten sosiaaliset tekijät ja jopa ilmasto (Friedlander & Bailit 1969). Koch ym. (2009) mukaan muutokset maitohampaiden puhkeamisaikataulussa saattavat mahdollisesti johtua poikkeamasta hammasfollikkelissa, hampaan/juuren muodostumisessa ja alveoliluussa, sekä myös systeemisistä häiriöistä solu-, molekyyli-, ja/tai geneettisellä tasolla. Ensimmäisten maitohampaiden puhkeamiseen vaikuttaa todennäköisesti raskauden aikaiset tekijät, lapsen syntymä ja syntymän jälkeiset tekijät (Lam ym. 2016). Pysyvien hampaiden puhkeamiseen vaikuttavat ravitsemuksen lisäksi monet tekijät, kuten etninen ryhmä, systeemiset sairaudet, hormonit, pituus ja paino sekä sukupuoli (Eskeli 2015). Hampaiden puhkeamisen ajoitus ja järjestys on tärkeää koko suun terveydelle. Muutos hampaiden puhkeamisen ajoituksessa voi vaikuttaa merkittävästi suun terveyteen ja olla täten mahdollisena syytekijänä oikomishoidon tarpeeseen ja toteutukseen. (Must ym. 2012).

Tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten ravitsemukselliset tekijät vaikuttavat hampaiston kehitykseen ja miten maito- ja pysyvien hampaiden puhkeamiseen vaikuttaa esimerkiksi lapsen lihavuus, keliakia, sekä tärkeiden mineraalien ja vitamiinien, kuten D-vitamiinin saanti. Tarkoitus on myös selvittää, onko eri sukupuolten välillä eroa ravitsemuksen vaikutuksessa hampaiston kehitykseen. Tarkastelen tutkielmassani lisäksi, miten muut tekijät kuten, raskaana olevan äidin ravinto, lapsen ennenaikainen syntymä ja syntymäpaino vaikuttavat hampaiston kehitykseen. Tutkielmani tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus ja olen hakenut aineiston pääosin PubMed -tietokannasta.

2. MAITO- JA PYSYVÄN HAMPAISTON NORMAALI KEHITYS JA PUHKEAMISEN AIKATAULU

Maitohampaat alkavat kehittyä hammasjuosteesta, epiteelin ja sen alla olevan hermostopienaperäisen mesenkyymien vuorovaikutuksen säätelemänä. Hampaat alkavat muodostua hammasjuosteeseen syntyvistä plakodeista, jotka työntyvät alla olevaan mesenkyymiin muodostaen silmun. Hampaan kruunu muodostuu epiteelin muotoutuessa lakki- ja kellovaiheen aikana. Epiteeli saa aikaan mesenkyymien kyvyn ohjata hampaan kehitystä ja hammasmesenkyymi puolestaan aikaansaa kiillekyhmyn muodostumisen silmun kärkeen. Lakkivaiheessa mesenkymaalisen hammasnystyn ympärille kasvaa epiteelisolujen muodostama kiille-elin. Epiteeli- ja mesenkyymikudoksen väliin muodostuvat hampaan kovakudokset, hammasluu eli dentiini ja kiille. Hampaan kovakudosten muodostumista kutsutaan kellovaiheeksi, jossa mesenkyymiperäiset odontoblastit eli dentiiniä muodostavat solut ja epiteeliperäiset ameloblastit eli kiillettä muodostavat solut erilaistuvat. Hampaan juuri muodostuu pääasiassa dentiinistä ja juuren ulkopinnassa on sementoblastien muodostama sementtikerros. (Thesleff 2015). (Kuvio 1.)

Maitohampaiden kehitys alkaa jo viisivuokkoisessa sikiössä ja maitohampaat alkavat puhkeamaan lapsella suuhun noin puolen vuoden iässä. Lakkivaiheessa maitohampaiden kiille-elimen silmuista alkaa pysyvien hampaiden kehitys. (Thesleff 2015). Maitohampaat vaihtuvat pysyviksi hampaiksi 6-12 vuoden iässä (Klein ym. 2013). Joillakin ihmisillä puhkeaa viimeiseksi, noin 20-vuoden iässä viisaudenhampaat, joiden kehitys alkaa jo syntymän jälkeen (Thesleff 2015). Pysyvien hampaiden puhkeaminen voidaan jakaa ensimmäiseen- ja toiseen vaihduntavaiheeseen. Vaihduntavaiheiden välissä hampaisto koostuu sekä maitohampaista että pysyvistä hampaista ja tätä vaihetta kutsutaan vaihduntahampaistoksi. Ensimmäisessä vaihduntavaiheessa suuhun puhkeaa ensimmäiset molarit, sentraaliset- ja lateraaliset inkisiivit. Toisessa vaihduntavaiheessa puhkeaa kulmahampaat, premolaarit ja toiset molaarit. (Eskeli 2015).



Kuvio 1. Hampaan kehitys.

3. MAITO- JA PYSYVÄN HAMPAISTON KEHITYKSEEN JA PUHKEAMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Hampaiden puhkeamisen ajoitus ja järjestys on tärkeää koko suun terveydelle (Must ym. 2012). Muutos hampaiden puhkeamisen ajoituksessa voi vaikuttaa merkittävästi suun terveyteen ja olla täten mahdollisena syytekijänä parentavirheeseen ja ahtauteen. (Must ym. 2012). Arvioitaessa potilaan ortodonttista hoidon tarvetta on tärkeää tuntea purennan kehitys ja pysyvien hampaiden puhkeamisaikataulu (Eskeli 2015). Hampaiden puhkeaminen ja kehitys ovat pääasiassa perinnöllistä (Klein ym. 2013). Hampaiden puhkeamiseen vaikuttaa geneettisten tekijöiden lisäksi ympäristötekijät, kuten sosiaaliset tekijät ja jopa ilmasto (Friedlander & Bailit 1969). Monet tutkijat ovat havainneet, että korkeamman sosioekonomisen taustan lapsilla puhkeaa hampaat aiemmin kuin lapsilla alemmasta sosioekonomisesta taustasta (Almonaitiene ym. 2010).

Koch ym. (2009) mukaan muutokset maitohampaiden puhkeamisaikataulussa saattavat mahdollisesti johtua poikkeamasta hammasfollikkelissa, hampaan/juuren muodostumisessa ja alveoliluussa, sekä myös systeemisistä häiriöistä solu-, molekyyli-, ja/tai geneettisellä tasolla. Ensimmäisten maitohampaiden puhkeamiseen vaikuttaa todennäköisesti tekijät ennen lapsen syntymää, lapsen syntymä ja syntymän jälkeiset tekijät (Lam ym. 2016). Pysyvien hampaiden puhkeamiseen vaikuttavat ravitsemuksen lisäksi monet tekijät, kuten etninen ryhmä, systeemiset sairaudet, hormonit, pituus ja paino sekä sukupuoli (Eskeli 2015). Jääsaari ym. (2016) tutkimuksen mukaan 6-12 -vuotiailla lapsilla, joiden energiansaanti oli huomattavasti suurempi kuin muilla lapsilla oli aikaistunut hampaiden kehitys. Maitohampaiden viivästyneellä puhkeamisella on todennäköisesti yhteys aliravitsemukseen (Psoter ym. 2005). Eskelin (2015) mukaan pitkäaikainen aliravitsemus saattaa viivästyttää myös pysyvien hampaiden puhkeamista. Suurimpaan osaan systeemisistä sairauksista, kuten keliakiaan, endokriinisiin sairauksiin ja D-vitamiini resistenttiin riisitautiin on havaittu liittyvän viivästynyt hampaiden puhkeaminen ja puolestaan diabetes kiihdyttää hampaiden puhkeamista (Almonaitiene ym. 2010). Pysyvät hampaat puhkeavat monien tutkimusten mukaan aikaisemmin tytöillä kuin pojilla (Eskeli 2015). Ravintopuutokset, kuten häiriöt energian-, proteiinien- ja mikroravinteiden saannissa saattaa vaikuttaa yhtä lailla luustolliseen kuin hampaistolliseen kehitykseen, sillä ravitsemuksen vaikutus suun kudoksiin ei poikkea muista kudoksista ja elinjärjestelmistä

(Heinrich-Weltzien ym. 2013). Hampaiden puhkeaminen ja kehitys ovat pääasiassa perinnöllistä ja tämä kehitys voi häiriintyä johtaen hampaiden anomalioihin. Anomaliat voidaan jakaa hyperdontiaan eli ylilukuisiin hampaisiin, ageneesiin eli puuttuviin hampaisiin ja hampaiden muodon poikkeavuuteen (Klein ym. 2013).

Monissa Euroopan maissa on havaittu sekulaarisia muutoksia viimeisten vuosisatojen aikana, kuten aikuispituuden lisääntyminen, puberteetin aikaistuminen ja myös muutoksia hampaiden puhkeamisessa. Suomalaislasten pysyvien hampaiden puhkeamisessa havaittiin sekulaarista muutosta, kun tutkimuksessa verrattiin 1980-luvun vaihteessa syntyneitä lapsia (n=312) 2000-luvun vaihteessa syntyneisiin lapsiin (n=483). Suomalaislasten hampaiston vaihduntavaihe oli pidentynyt, koska 1. vaihduntavaiheen hampaat puhkesivat aikaisemmin ja 2. vaihduntavaiheen hampaat puolestaan myöhemmin. (Eskeli 2015). Muutos hampaiden puhkeamisen ajoituksessa voi vaikuttaa merkittävästi suun terveyteen ja olla täten mahdollisena syytekijänä parentavirheeseen ja ahtauteen (Must ym. 2012). Eskelin (2015) mukaan parentapoiikkeamien esiintyvyys vaihtelee 39-93% eli ne ovat yleisiä. Eskelin väitöskirjan tutkimuksessa verrattiin suomalaislapsia (n=1579) tansanialaislapsiin (n=869) ja todettiin, että parentavirheet olivat selvästi yleisempiä suomalaisilla kuin tansanialaisilla lapsilla. Kliinisesti tutkittiin hampaiston puhkeamisaste, parentapoiikkeamat, aukkoisuus ja ahtaus. Tutkimuksen mukaan suomalaislapsilla selvästi yleisempiä parentavirheitä ovat distaalipurenta, suuri horisontaalinen ylipurenta, syväpurenta ja ahtaus. Tansanialaisilla vain etualueen avopurenta oli yleisempi kuin suomalaisilla. Molemmissa väestöryhmässä esiintyi aukkoisuutta.

4. RAVITSEMUKSELLISET TEKIJÄT

4.1 Yliravitsemus

Turun yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa seurattiin (n=148) satunnaisotannalla valittua STRIP (Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project) -tutkimuksessa mukana ollutta 6-12 vuotiasta lasta (Jääsaari ym. 2016). Lapsista 79 kuului interventioryhmään, jotka olivat saaneet henkilökohtaista elämäntapaohjausta ja 69 kuului kontrolliryhmään. Lapset jaettiin korkean ja normaalin painoindeksin (BMI eli Body Mass Index) ryhmiin ja hampaiden kehitysaikataulu luokiteltiin aikaiseen, keskimääräiseen ja myöhäiseen ryhmään. Panoraamatomografiakuvista arvioitiin seitsemän alaleuan hampaan hampaistoikä ja tiedot muutettiin pistearvoiksi, jotka vastasivat hampaiden kehitysvaihetta. Tutkimustuloksista havaittiin, että lasten kasvaessa hampaistoian ja kronologisen iän ero kasvaa. Hampaistoikä oli kronologista ikää edellä 0,6 vuotta 6-vuotiailla ja 1,0 vuotta 12-vuotiailla tytöillä sekä pojilla. Hampaistoian pistearvot olivat kuitenkin tytöillä korkeampia kuin pojilla. Lapsilla, joiden energiansaanti oli huomattavasti suurempi kuin muilla lapsilla oli aikaistunut hampaiden kehitys. Seurannan aikana suurin osa lapsista pysyi samassa hampaistokehitysryhmässä. Verrattaessa eri hampaistokehitysryhmien suhdetta lasten painoon, pituuteen, BMI:iin tai pääravintoaineiden saantiin ei havaittu merkittävää eroa. Tässä tutkimuksessa ei havaittu myöskään yhteyttä hammaskehityksen ja puberteetin välillä. Tutkimuksessa osoitetaan, että korkeamman painoindeksin omaavilla lapsilla on kehittynempi hampaistoikä verrattuna kronologiseen ikään. Jakauma eri hampaistokehitysryhmissä erosi 12-vuotiailla tytöillä verrattuna poikiin. Korkean BMI:n ryhmässä oli 12-vuoden iässä poikia enemmän kuin tyttöjä. (Taulukko 1.)

Louisvillen yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että keskimääräinen hampaistoian ja kronologisen iän välinen ero 7-15-vuotiailla ylipainoisilla lapsilla oli 1.53 ± 1.28 , kun puolestaan normaalipainoisilla ero oli 0.63 ± 1.31 . Hampaistoian ero kasvoi huomattavasti BMI:n kasvaessa. Tutkimuksessa havaittiin, että tytöillä hampaistoian ero oli merkittävästi suurempi kuin pojilla (Hilgers ym. 2006). Lasten ylipainoon liittyy myös lisääntynyt kariesriski ja maitohampaiden karieksella saattaa olla vaikutusta pysyvien hampaiden ennenaikaiseen puhkeamiseen (Eskeli 2015). Ylipainoisilla lapsilla on keskimäärin 1.44 enemmän puhjennutta hammasta kuin normaalipainoisilla lapsilla tarkastellen ikää, sukupuolta ja rotua. Tutkimuksen mukaan ylipainoisilla lapsilla hampaat puhkeavat

aiemmin kuin normaalipainoisilla lapsilla. Tutkimustulokset ovat kliinisesti tärkeitä kariesriskin ja parentavirheiden ilmenemisen suhteen (Must ym. 2012). Kiihtynyt hampaiden kehitys saattaa vaikuttaa hoidon ajoitukseen ja hoitovaihtoehtoihin. Ylipainoiset potilaat saattavat tarvita aikaisemmin ortodonttista hoitoa. (Hilgers ym. 2006).

Taulukko 1. Hampaiston kehityksen ja painoindeksin (BMI) prosenttiosuudet tytöillä ja pojilla, 6- ja 12-vuoden iässä, sekä esipuberteetin prosenttiosuus 12-vuotiailla. P-arvot ovat laskettu käyttäen khii toiseen -testiä. (Jääsaari ym. 2016)

Muuttuja	Pojat (n=60)	Tytöt (n=51)	P
Hampaiston kehitys			
6-vuotiaat			
- Viivästynyt	17%	10%	0.351
- Keskimääräinen	68%	80%	
- Aikaistunut	15%	10%	
12-vuotiaat			
- Viivästynyt	12%	26%	0.003
- Keskimääräinen	76%	45%	
- Aikaistunut	12%	29%	
Korkea BMI			
6-vuotiaat	15%	18%	0.706
12-vuotiaat	27%	12%	0.050
Esipuberteetti 12-vuotiaat	13%	7%	0.257

4.2 Aliravitsemus

Lasten aliravitsemusta kutsutaan usein heikentyneen kehityksen syndroomaksi, mihin liittyy kasvun häiriö sekä motorisen-, kognitiivisen- ja käyttäytymisen kehityksen viivästyminen (Heinrich-Weltzien ym. 2013). Maitohampaiden viivästyneellä puhkeamisella on todennäköisesti yhteys aliravitsemukseen, kun taas varhaislapsuuden aliravitsemuksella ja pysyvien hampaiden viivästyneellä puhkeamisella ei ole selvää yhteyttä (Psoter ym. 2005). Eskelin (2015) mukaan pitkäaikainen aliravitsemus saattaa viivästyttää myös pysyvien hampaiden puhkeamista.

Aliravitsemuksen vaikutusta maitohampaiden puhkeamiseen tutkittiin lapsilla (n=510) Shimlan alueella Intiassa (Gaur & Kumar 2012). Todettiin, että vajaakasvuissa lapsilla on merkittävästi suurempi todennäköisyys maitohampaiden viivästyneeseen puhkeamiseen ja kohtalainen aliravitsemus voi myös viivästyttää maitohampaiden puhkeamista. Haitilaisten 11-13-vuotiaitten nuorten (n=498) varhaislapsuuden proteiini-energia aliravitsemuksen (EC-PEM) ja tämänhetkisen ravitsemustilan vaikutusta hampaiden puhkeamiseen tutkittiin (Psoter ym. 2008). Tutkimuksessa todetaan, että proteiini-energia aliravitsemus on yhteydessä, sekä viivästyneeseen maitohampaiden irtoamiseen, että viivästyneeseen pysyvien hampaiden puhkeamiseen.

Filippiiniläisessä tutkimuksessa selvitettiin, onko pysyvien hampaiden puhkeaminen viivästynyt vajaakasvuissa tai laihoilla 10-13-vuotiailla nuorilla (n=1554) (Heinrich-Weltzien ym. 2013). Nuorista pojat olivat laihempia kuin tytöt, mutta vajaakasvuudessa ei havaittu eroa eri sukupuolten välillä. Laihoilla ja vajaakasvuissa nuorilla oli vähemmän pysyviä hampaita kuin normaaleilla nuorilla. Tämä osoittaa, että laihuus ja vajaakasvuisuus nuorilla saattaa olla syystekijä pysyvien hampaiden viivästyneeseen puhkeamiseen. 13-vuotiailla vajaakasvuissa ja laihoilla pojilla oli yksi pysyvä hammas vähemmän kuin normaaleilla ikätovereilla. Saman ikäisillä tytöillä oli kuitenkin kaikki pysyvät hampaat puhjennut. Tutkimuksen mukaan heikentynyt fyysinen kasvu näyttäisi olevan yleinen riskitekijä hampaiden kehityksessä.

4.3 Keliakia

Keliakia on autoimmuunisairaus, jossa valkuaisaine gluteeni aiheuttaa ohutsuolen limakalvolla tulehdusreaktion ja vaurioita, häiriten ravintoaineiden imeytymistä (Condo' ym. 2011). Ravintoaineiden imeytymishäiriö voi johtaa aliravitsemuksen kehittymiseen ja keliakiaan sairastuvan iästä riippuen myös suunterveydessä voi ilmetä muutoksia, kuten hampaiden viivästyntä puhkeamista, hampaiden koon pientymistä, kiilteen muodostumisen häiriöitä ja jopa sylkirauhasten toimintahäiriöitä. Keliakiaa sairastavan lapsen pitkittyneellä aliravitsemuksella voi olla palautumaton vaikutus hampaiden puhkeamiseen ja hampaiden kehitys voi viivästyä. (Ferraz ym. 2011).

Tutkimuksen mukaan keliakiaa sairastavista 5,3-13,8-vuotiaista lapsista (n=49) 70% :lla hampaistoikä viivästyi kolmella kuukaudella verrattuna kronologiseen ikään, eikä sukupuolten välillä ollut eroa (Condo' ym. 2011). Keliakiaa sairastavalla lapsella on usein alhaisempi paino ja vähäisempi somaattinen kasvu verrattuna terveisiin lapsiin ja tämän oletetaan vaikuttavan myös hampaiden viivästyneeseen kehitykseen (Macho ym. 2017). Campisi ym, (2007) mukaan hampaiden puhkeaminen viivästyi kliinisesti 27% :lla keliakiaa sairastavalla 2-17-vuotiaalla lapsella (n=107) verrattuna kontrolliryhmään, jossa viivästynyttä puhkeamista ilmeni 7% :lla (n=233) (Campisi ym. 2007). Kyseisen tutkimuksen mukaan hampaiden viivästynyt puhkeaminen voisi olla mahdollisesti osoitus aliravitsemuksesta ja ohjata serologiseen keliakian seulontaan. Suun huolellinen tarkastus huomioiden erityisesti kiilledefektit, aftat ja muut limakalvosairaudet kuten myös hampaiden viivästynyt puhkeaminen saattaa mahdollistaa varhaisen keliakian diagnosoimisen ja siten estää taudin etenemistä ja komplikaatioita (Krzywicka ym. 2014).

4.4 D-vitamiini

D-vitamiinilla on tärkeä tehtävä ylläpitää muskuloskeletaalista- ja hampaiston terveyttä säätelemällä kalsiumin ja fosforin imeytymistä ohutsuoilesta. Puutteellinen tai liiallinen D-vitamiinin määrä vaikuttaa suun terveyteen. Liiallinen D-vitamiinin määrä aiheuttaa sementin liikakasvua, solujen liiallista proliferaatiota leukaluussa, sisemmän dentiinin paksuuntumista ja pulpakivien muodostumista. Puutteellinen D-vitamiinin määrä puolestaan viivästyttää hampaiden puhkeamista, aiheuttaa lamina dura epätarkkuutta maito- ja pysyvissä hampaistossa sekä aiheuttaa puutteellista dentiinin kalsifikaatiota ja spontaaneja periapikaalisia abskesseja ilman kausatiivisia syitä. (Kim ym. 2018). D-vitamiinia tuotetaan iholla ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta ja sitä saadaan ravinnosta. Riittävällä D-vitamiinin saannilla on merkittävä rooli suun terveyden edistämisessä. D-vitamiinin puutos lisää riskiä alveoliluun tiheyden vähenemiseen, osteoporoosiin ja hampaiden menetykseen sekä raskauden aikaiseen parodontiittiin (Uwitonze ym. 2017). D-vitamiinin puutos aiheuttaa lapsilla riisitautia, mille on tunnusomaista puutteellinen luiden mineralisaatio. Oaklandin lastensairaalassa tehdyssä tutkimuksessa ei havaittu eroa riisitautia sairastavien lasten ja terveitten lasten välillä maito- ja pysyvien hampaiden lukumäärässä tai hampaiden kulumisessa. Riisitautia sairastavilla lapsilla oli kuitenkin enemmän hampaiden kiilledefektejä kuin terveillä lapsilla (Zerofsky ym. 2015). Ennenaikaisesti syntyneitä lapsia tutkittaessa havaittiin, että ravinto- ja vitamiinilisät, esimerkiksi D-vitamiinin otettu määrä

ei vaikuttanut maitohampaiden kehitykseen. Ennenaikaisesti syntyneillä lapsilla, jotka saivat vastasyntyneenä suuremman annoksen D-vitamiinia (1000 IU/pvä verrattuna 500 IU/pvä) oli kuitenkin kehittyneempi pysyvä hampaisto (Backström ym. 2000).

4.5 Rintaruokinta

Tutkimuksessa havaittiin, että lapsilla joita syötettiin 6 kuukautta ainoastaan rintaruokinnalla puhkesivat maitohampaat paljon varhaisemmin. Tämä havainto oli pätevä vain rintaruokinnan jatkuessa 8 kuukautta, eikä mallilla ole vaikutusta puhjenneiden maitohampaiden lukumäärään (Alnemer ym. 2017). Ensimmäisen maitohampaan aikaistunut puhkeaminen liittyy yksinomaiseen rintaruokintaan ja korkeampaan painon nousuun kolmen ensimmäisen kuukauden aikana (Lam ym. 2016). Nigerianlaisessa Folayanin & Sowolen (2013) tutkimuksessa tutkittiin rintaruokinnan ja ensimmäisen hampaan puhkeamisen ajankohdan välistä yhteyttä. Tutkimuksessa oli mukana 398 lasta iältään 6-71 kuukautta. Äideiltä pyydettiin tietoja rintaruokinnan kestosta ja muodosta sekä ajasta, jolloin lapsen ensimmäinen maitohammas puhkeaa. Lasten sosioekonominen asema arvioitiin käyttämällä äidin koulutusastetta ja isän ammattia. Intraoraalinen tutkimus suoritettiin määrittämällä lapsen hampaiden esiintyminen ja hampaiston status. Hampaan katsottiin olevan esillä, kun edes vähän hammasta oli näkyvissä. Tutkimuksen mukaan ei löydetty yhteyttä ensimmäisen maitohampaan puhkeamisessa ja rintaruokinnan kestossa, muodossa tai yksinomaisessa rintaruokinnassa. Pavićin ym. (2016) tutkimuksen osatarkoituksena oli selvittää erilaisten syöttötapojen vaikutusta ensimmäisen kuuden kuukauden aikana ja niiden vaikutus ensimmäisen maitohampaan puhkeamisajankohtaan ennenaikaisesti- ja täysiaikaisesti syntyneillä vauvoilla. Tutkimuksessa oli vauvoja 294 (46,66%) rintaruokinnalla, 200 (33,77%) rintaruokinnan ja pulloruokinnan yhdistelmällä ja 98 (16,55%) ainoastaan pulloruokinnalla. Ainoastaan rintaruokinnalla syötetyillä vauvoilla puhkesi merkittävästi aiemmin ensimmäinen maitohammas kuin pulloruokituilla vauvoilla, kun kronologinen ikä huomioitiin ($p=0,003$). Merkittävästi aikaisempi puhkeaminen havaittiin myös ainoastaan rintaruokituilla vauvoilla verrattuna vauvoihin, jotka syötettiin sekä rintaruokinnalla että pulloruokinnalla ($p=0,028$). Merkittävää eroa ei havaittu ainoastaan pulloruokituilla vauvoilla verrattuna rintaruokinnan ja pulloruokinnan yhdistelmään. Lopulta merkittävää eroa ei havaittu eri syöttötapojen ryhmissä, kun ikä oli sopeutettu huomioiden sikiöikä. Tutkijoiden mukaan rintaruokinta ja pulloruokinta aikaansaa erilaisen mekanismin sekä suun- ja kasvolihasten aktiviteetin, mikä voisi olla

yhtenä mahdollisena syytekijänä erilaisiin kasvumalleihin leuoissa, hammaskaarten kehityksessä ja hampaiden puhkeamisessa.

4.6 Ruuan koostumus

Ueno ym. (2017) mukaan lapsen kehitysvaiheen aikana syöty liian kova tai -pehmeä ruoka voi vaikuttaa suuontelon toimintaan. Tutkijat selvittivät 15 eri ruoka-aineen ja hampaiden puhkeamisen suhdetta 18-20-kuukauden ikäisillä lapsilla. Tutkimus toteutettiin kyselykaavakkeella, joka annettiin japanilaisen kunnan omaishoitajille lapsen 18 -kuukautis terveystarkastuksen yhteydessä. Kyselykaavakkeista 202 käytettiin tutkimukseen. Tutkimustulosten mukaan 14.9% lapsista, joiden maitomolarit eivät olleet täydellisesti puhjenneet söivät possunliha- ja/tai naudanliha pihviä paljon useammin, kuin lapset, joilla oli puhjenneet ensimmäiset neljä maitomolaria. Tutkijoiden mukaan jotkut lapset syövät liian kovaa ruokaa, mikä ei sovi heidän maitomolarien kehitykseen nähden. Tämän vuoksi on tärkeää tarjota ruoka sopivan kovuisena vastaten pienten lasten purentakykyä.

4.7 Raskaana olevan äidin ravinto

Odottavan äidin ravinnon monipuolisuus on tärkeä tekijä sikiön luuston ja hampaiston normaalille kehitykselle. Raskausaikana äidin elimistöön imeytyy kalsiumia tehokkaammin ja riittävä kalsiumin saanti D-vitamiinin lisäksi on tärkeää sikiön luuston ja hampaiston kehitykselle. Lapsen hampaiden kiilteen mineralisoituminen voi häiriintyä, jos äidin D-vitamiinin tai kalsiumin saanti on ollut raskausaikana liian vähäistä. Lapsen hampaiden puhkeaminen voi puolestaan viivästyä, mikäli äidin raskausaikana saama magnesiumin määrä on ollut vähäistä. (Sirviö 2015). Ensimmäisen maitohampaan puhkeamisen ajankohta voi viivästyä, jos raskaana olevan äidin plasman D-vitamiinin määrä on ollut riittämätön (Lam ym. 2016).

5. MUUT TEKIJÄT

5.1 Ennenaikainen syntymä

WHO:n (the World Health Organization) mukaan joka vuosi arvioltaan 15 miljoonaa lasta syntyy ennenaikaisesti eli ennen raskausviikkoa 37. Paulsson ym. (2018) tutkimuksen tarkoituksena on arvioida hampaiden kehitystä ja kypsyyden astetta ennenaikaisesti syntyneillä lapsilla verrattuna täysaikaisesti syntyneisiin lapsiin. Yksi ryhmä koostui 36:sta erittäin ennenaikaisesti syntyneestä lapsesta (syntyneet ennen viikkoa 29) ja toinen ryhmä koostui 38:sta hyvin ennenaikaisesti syntyneestä lapsesta (syntyneet viikolla 29-32). Jokaisesta lapsesta otettiin panoraamatomografia eli ptg-kuva ja ennenaikaisesti syntyneitä lapsia verrattiin 42:een täysaikaisesti syntyneeseen lapseen. Viisi toisistaan riippumatonta tarkkailijaa arvioivat hampaiden kehityksen astetta ptg-kuvasta kaikista vasemman alaleuan hampaasta (dd. 31-37), käyttäen Demirjianin metodia (Hum Biol 45:211–227, 1973). Hampaiden kehitysasteen aineisto koottiin ja muutettiin vastaamaan hampaiston kypsyyden astetta. Kunkin yksilön hampaiden kehitysasteen eroa verrattiin ja todettiin huomattava viivästyminen hampaan 37. kehityksessä erittäin ennenaikaisesti syntyneellä ryhmällä. Hampaan kypsyysaste oli merkittävästi alhaisempi erittäin ennenaikaisesti syntyneillä verrattuna täysaikaisesti syntyneeseen ryhmään.

Pavličin ym. (2016) poikkileikkaustutkimuksen tarkoituksena oli selvittää syntymäpituuden ja -painon sekä erilaisten syöttötapojen vaikutusta ensimmäisen kuuden kuukauden aikana ja niiden vaikutus ensimmäisen maitohampaan puhkeamisajankohtaan ennenaikaisesti- ja täysaikaisesti syntyneillä vauvoilla. Tiedot kerättiin sähköisillä kyselykaavakkeilla. Tutkimuksessa oli mukana 409 vanhempaa ja 592 lasta molemmista sukupuolista (313 poikaa ja 279 tyttöä). Tutkittavat lapset jaettiin raskauden keston mukaan kahteen ryhmään (<37 viikkoa ja \geq 37 viikkoa), syntymäpituuden mukaan kolmeen ryhmään (<50, 50-53, >53 cm), syntymäpainon mukaan neljään ryhmään (<1500, 1500-2500, 2501- 3500, >3500 g) ja syöttötavan mukaan kolmeen ryhmään (ainoastaan rintaruokinta, ainoastaan pulloruokinta, sekä rintaruokinnan ja pulloruokinnan yhdistelmä). Tulokset analysoitiin ottaen huomioon kronologinen ikä ja kuukautisten jälkeinen ikä, mikä on sikiöikä sekä vauvan kronologinen ikä, jolloin ensimmäinen maitohammas puhkeaa. Ensimmäisen maitohampaan puhkeamisen ikä oli keskimäärin 7.55 ± 2.67 kuukautta, kun otettiin huomioon kronologinen ikä. Kuitenkaan merkittävää eroa ryhmien välillä ei havaittu, kun ikä oli sopeutettu.

Ensimmäinen puhjennut hammas oli suurimmalta osin alainkisiivi (82,33%). Ensimmäisen maitohampaan puhkeamisella oli tilastollisesti merkittävä ero ennenaikaisesti- ja täysaikaisesti syntyneellä ryhmällä, kun otettiin huomioon kronologinen ikä ($p < 0,05$). Kuitenkaan ennenaikaisesti syntyneiden vauvojen kronologinen ikä ei vastaa heidän biologista ikää, koska heidän sikiöikä on lyhyempi. Merkittävää eroa ei havaittu ensimmäisen maitohampaan puhkeamisessa näissä kahdessa ryhmässä, kun iässä oli huomioitu sikiöikä ($p > 0,05$). Ensimmäisen maitohampaan puhkeamisessa ei havaittu merkittävää eroa eri sukupuolten välillä ($p > 0,05$). Tutkimuksessa ensimmäisen maitohampaan viivästynyt puhkeaminen havaittiin vauvoilla, joilla oli todella alhainen syntymäpaino ($< 1500\text{g}$) molemmissa kronologisen iän ja sikiöiän ryhmässä. Tutkimustulosten mukaan lyhentynyt sikiöikä ja hyvin alhainen syntymäpaino olivat syytekijänä ensimmäisen maitohampaan myöhäisempään puhkeamiseen.

Harilan väitöskirjan (2004) tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää pysyvien ensimmäisten molaarien ja inkisiivien puhkeamista ennenaikaisesti syntyneillä lapsilla. Tutkimuksessa oli 328 ennenaikaisesti syntynyttä valko- ja tummaihoista lasta, sekä 1804 kontrolli lasta. Hampaiston tutkimukset esitettiin poikkileikkaus tyyllillä ja iät vaihtelivat 6-12 vuoden välillä 95%:ssa tapauksesta. Tutkimustulosten mukaan hampaat puhkesivat aiemmin ennenaikaisesti syntyneillä verrattuna täysaikaisesti syntyneisiin lapsiin.

5.2 Syntymäpaino

Iranilaisen tutkimuksen mukaan lapsen syntymäpainon ja ensimmäisen maitohampaan puhkeamisajankohdan välillä on negatiivinen lineaarinen korrelaatio. Ensimmäinen maitohammas puhkeaa siis aiemmin lapsilla, jotka painavat enemmän syntyessään. Korrelaatiota ei kuitenkaan havaittu tutkimuksessa ensimmäisen maitohampaan puhkeamisen ja syntymäpituuden, lapsen pään ympärysmittan, äidin iän, synnytystavan tai sukupuolen välillä. Erityisesti ensimmäisen maitohampaan viivästynyt puhkeaminen aiheuttaa ravitsemuksellisia ongelmia lapselle. Nämä tulokset esittävät, että kehitykselliset ja ravitsemukselliset tekijät syntymässä ja varhaisessa elämässä saattavat olla tärkeitä tekijöitä ensimmäisen maitohampaan puhkeamisen ajoituksessa. Seuraavilla tutkimuksilla on tarpeellista selvittää perusta tälle yhteydelle. (Sajjadian ym. 2009). Pavićin ym. (2016) tutkimuksen mukaan alhainen syntymäpaino on yleensä seurausta ennenaikaisesta syntymästä, mutta myös muut syyt ovat mahdollisia, kuten kohdunsisäisen kasvun

rajoittuminen. Tämän tutkimuksen osatarkoituksena oli selvittää syntymäpainon vaikutus ensimmäisen maitohampaan puhkeamisajankohtaan ennenaikaisesti- ja täysaikaisesti syntyneillä vauvoilla. Tutkituista vauvoista, jotka oli syntyneet raskausviikolla 23-28 oli todella alhainen syntymäpaino (<1500g). Vauvat, jotka syntyivät 29-31 viikkoisina oli todella alhainen tai alhainen syntymäpaino (1500-2500g) ja kun painoa oli yli 2500g vauvat olivat syntyneet 32 viikon jälkeen. Puolestaan niillä vauvoilla, joilla oli enemmän painoa (>3500g) olivat syntyneet 36 raskausviikon jälkeen. Tässä tutkimuksessa ensimmäisen maitohampaan viivästynyt puhkeaminen havaittiin vauvoilla, joilla oli todella alhainen syntymäpaino (<1500g) molemmissa kronologisen iän ja sikiöiän ryhmässä.

5.3 Rotuerot ja sukupuolierot

Eskelin väitöskirjan (2015) tutkimuksessa esitetään, että purentavirheet olivat selvästi yleisempiä suomalaisilla kuin tansanialaisilla lapsilla. Tutkimusten mukaan eri roduilla ilmenee eroa hampaiden puhkeamisen ajankohdassa. Pysyvät hampaat puhkeavat huomattavasti aikaisemmin afrikkalaisilla ja amerikan-afrikkalaisilla lapsilla kuin aasialaisilla ja kaukasialaisilla lapsilla (Almonaitiene ym. 2010). Pysyvät hampaat puhkeavat monien tutkimusten mukaan aikaisemmin tytöillä kuin pojilla (Eskeli 2015). Puhkeamisajankohdan ero on keskimäärin 4-6 kuukautta ja isoin ero on pysyvillä kulmahampailla. Tytöillä aikuistuminen alkaa aikaisemmin kuin pojilla, joten aikaisempi hampaiden puhkeaminen selittyy tällä (Almonaitiene ym. 2010).

5.4 Systemiset sairaudet ja hormonaaliset tekijät

Suurimpaan osaan systeemisistä sairauksista, kuten keliakiaan, endokriinisiin sairauksiin ja D-vitamiini resistenttiin riisitautiin on havaittu liittyvän viivästynyt hampaiden puhkeaminen ja puolestaan diabetes kiihdyttää hampaiden puhkeamista (Almonaitiene ym. 2010). Endokriinisten rauhasen epänormaalilla toiminnalla on vaikutusta hampaistoon. Yleisimmät endokriiniset sairaudet, jotka liittyvät viivästyneeseen pysyvien hampaiden puhkeamiseen ovat kilpirauhasen-, aivolisäkkeen-, lisäkilpirauhasen vajaatoiminta. Hampaiden kehityksen kiihtyminen on havaittu liittyvän lisääntyneeseen androgeenin erittymiseen lisämunaisten kuorikerroksesta (Almonaitiene ym. 2010). Hampaiden puhkeaminen on havaittu viivästyneen lapsilla, joilla on heikentynyt hormonaalinen tila.

Lapsilla, joilla on kasvuhormonin puutos, hampaistoikä on viivästynyt verrattuna ikää- ja sukupuolta vastaaviin kontroleihin. (Jääsaari ym. 2016).

5.5 Tupakointi

Suomalaisnaisista noin 15% tupakoi raskauden aikana ja heistä koko raskaudenajan polttaa tupakkaa kaksi kolmesta (Tiitinen 2019). Heikkisen väitöskirjan (1996) tutkimuksessa tutkittiin 2159 lasta, jotka olivat kesiarvolta 8,5-vuotiaita tyttöjä ja poikia. Lapsista 40% oli valkoihoisia ja 60% tummaihoisia. Äideistä (2159) 52% oli ei-tupakoivia ja 48% tupakoi. Tutkimuksen mukaan pysyvät sentraaliset inkisiivit puhkesivat huomattavasti aiemmin niillä lapsilla, joiden äidit tupakoivat raskauden aikana. Ensimmäisen maitohampaan puhkeamisen ajankohta voi viivästyä, kun raskaana oleva äiti polttaa tupakkaa (Lam ym. 2016). Żądzińska ym. (2016) tutkimuksen mukaan ensimmäisen maitohampaan puhkeamisella oli negatiivinen korrelaatio äidin raskaudenaikaisen tupakoinnin kanssa. Ntani ym. (2015) tutkimuksen mukaan lapsilla, joiden äidit polttivat tupakkaa raskauden aikana, puhkesi ensimmäinen hammas aikaisemmin ja heillä oli enemmän hampaita yhden ja kahden vuoden iässä, kuin tupakoimattomien äitien lapsilla.

5.6 Sosioekonomiset tekijät

Monet tutkijat ovat havainneet, että korkeamman sosioekonomisen taustan lapsilla puhkeaa hampaat aiemmin kuin lapsilla alemmasta sosioekonomisesta taustasta. On ajateltu, että lapset korkeammasta sosioekonomisesta luokasta saavat parempaa terveydenhoitoa ja ravintoa, mikä vaikuttaa aikaisempaan hampaiden kehitykseen. Hampaiden kehittymisellä ja pituudella on havaittu myös olevan positiivinen korrelaatio. (Almonaitiene ym. 2010).

5.7 Ympäristömyrkyt

Ei-halogenoidut polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) sekä halogenoidut aromaattiset hiilivedyt kuten polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja dibentso furaanit (PCDD/Fs, tai dioksiinit) ja polyklooratut bifenyylit (PCB) ovat laajalle levinneitä ympäristösaasteita. Yhdisteillä on yksiselitteisesti haitallinen vaikutus eri lajeihin, mukaan lukien ihmisiin. Lasten tahaton altistuminen korkeille pitoisuuksille PCDD/F yhdistettä on osoitettu olevan

yhteys kehittyvän kiilteen häiriöillä ja puuttuvilla pysyvillä hampailla (Alaluusua & Lukinmaa 2006).

6. POHDINTA

Tutkimustulosten mukaan hampaiden puhkeaminen ja kehitys ovat pääasiassa perinnöllistä, mutta hampaiden puhkeamiseen vaikuttavat geneettiset tekijöiden lisäksi ympäristötekijät. Tutkielmaani kirjoittaessani havaitsin, että todella monet niin ravitsemukselliset, kuin muutkin ympäristötekijät vaikuttavat hampaiston kehitykseen. Pohdin tutkielman kirjoittamisen alussa, että kuinkahan paljon ympäristötekijät vaikuttavat hampaiston kehitykseen ja huomasin tutkimustuloksia tarkasteltaessa, että monilla ravitsemuksellisilla tekijöillä ja jopa sosioekonomisilla tekijöillä on vaikutusta hampaiden puhkeamisen viivästymiseen tai aikaistumiseen.

Havaitsin, että esimerkiksi ylipainoisilla on vaikutus sekä hampaiden kehitykseen ja puhkeamiseen että suun terveyteen ja mahdolliseen oikomishoidon tarpeen arviointiin. Useiden tutkimuksen mukaan ylipainoisilla lapsilla hampaat puhkeavat aiemmin verrattuna normaalipainoisiin lapsiin (Jääsaari ym. 2016, Hilgers ym. 2006, Must ym. 2012). Ylipainoiset potilaat saattavat tarvita aikaisemmin ortodonttista hoitoa ja kiihtynyt hampaiden kehitys saattaa vaikuttaa hoidon aloitukseen ja hoitovaihtoehtoihin (Hilgers ym. 2006). Lasten ylipainoon liittyy myös lisääntynyt kariesriski ja maitohampaiden karieksella saattaa olla vaikutusta pysyvien hampaiden ennenaikaiseen puhkeamiseen (Eskeli 2015). Potilaan oikomishoidon tarpeen arvioinnissa tulisikin ottaa huomioon kokonaisuudessaan potilaan hampaiston kehitykseen vaikuttavat tekijät, kuten ylipaino ja mahdolliset systeemiset sairaudet. Tutkimustulosten mukaan hampaiden puhkeaminen voi olla aikaistunut ylipainon lisäksi, korkean sosioekonomisen taustan lapsilla, diabetesta sairastavilla, sekä lapsilla, joiden äidit tupakoivat raskauden aikana; näillä lapsilla puhkesivat pysyvät sentraaliset inkisiivit aiemmin. Ensimmäisen maitohampaan aikaisempaa puhkeamista saattaa tutkimusten mukaan aiheuttaa rintaruokinta ja suuri syntymäpaino. Ennenaikaisesti syntyneillä lapsilla puhkesi tutkimusten mukaan pysyvät ensimmäiset molaarit ja inkisiivit aiemmin verrattuna täysaikaisesti syntyneisiin lapsiin. Rotu- ja sukupuolierot vaikuttavat myös hampaiden puhkeamiseen. Tutkijoiden mukaan pysyvät hampaat puhkeavat huomattavasti aiemmin afrikkalaisilla- ja amerikkalaisilla-, kuin aasialaisilla- ja kaukasialaisilla lapsilla. Tytöillä puhkeaa monien tutkimusten mukaan pysyvät hampaat aiemmin kuin pojilla.

Hampaiden puhkeamista puolestaan viivästyttää tutkimusten mukaan aliravitsemus ja suurin osa systeemisistä sairauksista, kuten keliakia, endokriiniset sairaudet ja D-vitamiini resistentti riisitauti, sekä kasvuhormonin puutos. Hampaiden puhkeaminen voi viivästyä, jos lapsen D-vitamiinin saanti on puutteellista tai ensimmäisen maitohampaan puhkeaminen voi viivästyä, mikäli raskaana olevan äidin plasman D-vitamiinin määrä on riittämätön. Lapsen hampaiden puhkeaminen voi myös viivästyä, mikäli äidin raskausaikana saama magnesiumin määrä on ollut puutteellista. Ensimmäisen maitohampaan viivästynyttä puhkeamista aiheuttaa tutkijoiden mukaan myös lapsen alhainen syntymäpaino (<1500g). Tutkielman pohjalta tärkeä havainto on, että hampaiden puhkeamisen ajoitus ja järjestys on tärkeää koko suun terveydelle, joten muutos hampaiden puhkeamisen ajoituksessa voi vaikuttaa merkittävästi suun terveyteen ja olla täten mahdollisena syytekijänä oikomishoidon tarpeeseen ja toteutukseen.

LÄHDELUETTELO

Alaluusua S & Lukinmaa P-L (2006). Developmental dental toxicity of dioxin and related compounds – a review. *International Dental Journal* 56: 323-331.

Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvienė J (2010). Factors influencing permanent teeth eruption. Part one – general factors. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 12: 67-72.

Alnemer KA, Chandra Pani SC, Althubaiti AM & Bawazeer M (2017). Impact of birth characteristics, breast feeding and vital statistics on the eruption of primary teeth among healthy infants in Saudi Arabia: an observational study. *BMJ Open* 7:1-6.

Campisi G, Di Liberto C, Iacino G, Compilato D, Di Prima L & Calvino F ym. (2007). Oral pathology in untreated coeliac disease. *Aliment Pharmacology & Therapeutics* 26:1529–1536.

Condò R, Costacurta M, Maturo P & Docimo R (2011). The dental age in the child with coeliac disease. *European Journal of Paediatric Dentistry* 12 (3): 184-188.

Eskeli R (2015). Eruption Pattern and Occlusal Development of the Permanent Dentition among Different Population and Ethnic Groups. Väitöskirja. The University of Eastern Finland.

Ferraz EG, Campos EdJ, Sarmento VA & Silva LR (2011). The Oral Manifestations of Celiac Disease: Information for the Pediatric Dentist. *Pediatric Dentistry* 34(7):485-488.

Folayan MO & Sowole CA (2013). Association between breastfeeding and eruption of the first tooth in preschool children in Nigeria. *European Journal of Paediatric Dentistry* 14(1):51-4.

Friedlander JS & Bailit HL (1969). Eruption times of the deciduous and permanent teeth of natives on Bougainville island, territory of New Guinea. A study of racial variation. *Hum Biol* 41:51-65.

Gaur R & Kumar P (2012). Effect of Undernutrition on Deciduous Tooth Emergence Among Rajput Children of Shimla District of Himachal Pradesh, India. *American Journal of Physical Anthropology* 148:54–61.

Harila V (2004) . The effect of preterm birth on the development of the dentition. Väitöskirja. University of Oulu.

Heikkinen T (1996). The effect of maternal smoking during pregnancy on the teeth of the child. Väitöskirja. University of Oulu.

Heinrich-Weltzien R, Zorn C, Monse B & Kromeyer-Hauschild K (2013). Relationship between Malnutrition and the Number of Permanent Teeth in Filipino 10- to 13-Year-Olds. Hindawi Publishing Corporation *BioMed Research International* 1-8.

Hilgers K, Akridge M, Scheetz J & Kinane D (2006). Childhood Obesity and Dental Development. *Pediatric Dentistry* 28(1):18-22.

Jääsaari P, Tolvanen M, Niinikoski H & Karjalainen S (2016). Advanced dental maturity of Finnish 6- to 12-yr-old children is associated with high energy intake. *European Journal of Oral Sciences* 124:465-471.

Kim I-J, Lee H-S, Ju H-J, Na J-Y & Oh H-W (2018). A cross-sectional study on the association between vitamin D levels and caries in the permanent dentition of Korean children. *BMC Oral Health* 18:43.

Klein O, Oberoi S, Huysseune A, Hovorakova M & Peterkova R (2013). Development disorders of dentition: An update. *American Journal of Medical Genetics Part C* 163C: 318-332.

Koch G, Kreiborg S, Andreasen JO (2009). Eruption and shedding of teeth. In: Koch G, Poulsen S (Eds) *Pediatric dentistry: a clinical approach*. Wiley-Blackwell, United Kingdom, p 197–211.

Krzywicka B, Herman K, Kowalczyk-Zajac M & Pytrus T (2014). Celiac Disease and Its Impact on the Oral Health Status– Review of the Literature. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* 23(5):675-681.

Lam CU, Hsu C-Y S, Yee R, Koh D, Lee YS, Chong M F-F ym. (2016). Influence of metabolic-linked early life factors on the eruption timing of the first primary tooth. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg* 20:1871–1879.

Macho VMP, Coelho AS, Silva DMV, José D & Andrade C (2017). Oral Manifestations in Pediatric Patients with Coeliac Disease – A Review Article. *The Open Dentistry Journal* 11: 539-545.

Must A, Phillips S, Tybor D, Lividini K & Hayes C (2012). The Association Between Childhood Obesity and Tooth Eruption. *Pediatric Obesity* 10 (20):2070–2074.

Ntani G, Day PF, Baird J, Godfrey KM, Robinson SM, Cooper C, Inskip HM & the Southampton Women's Survey Study Group (2015). Maternal and early life factors of tooth emergence patterns and number of teeth at one and two years of age. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease* 6(4): 299-307.

Paulsson L, Sara Arvini S, Bergström N, Klingberg G & Lindh C (2019). The impact of premature birth on dental maturation in the permanent dentition. *Clinical Oral Investigations* 23:855–861.

Pavićin IS, Dumančić J, Badelb T & Vodanović M (2016). Timing of emergence of the first primary tooth in preterm and full-term. *Annals of Anatomy* 203:19–23.

Preterm birth (2018) World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>. Luettu 27.7.2019.

Psoter W, Gebrian B, Prophete S, Reid B & Katz R (2008). Effect of early childhood malnutrition on tooth eruption in Haitian adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 36:179–183.

Psoter WJ, Katz RV & Reid BC (2005). Malnutrition and dental caries: a review of the literature. *Caries Research* 39:441–447.

Sajjadian N, Shajari H, Ramin Jahadi R, Barakat MG & Sajjadian A (2010). Relationship Between Birth Weight and Time of First Deciduous Tooth Eruption in 143 Consecutively Born Infants. *Pediatr Neonatol* 51(4):235–237.

Sariola H, Frilander M, Heino T, Jernvall J, Partanen J, Sainio K ym. (2015). *Kehitysbiologia- Solusta yksilöksi. Duodecim.*

Sirviö K (2015). Sikiön suun terveys sekä suun ja hampaiston kehittyminen. *Terve suu 2015*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim <http://www.terveyskirjasto.fi/terveysportti/>. Luettu 26.6.2018.

Tiitinen A (2019). Raskaus ja tupakointi. *Lääkärikirja Duodecim. Duodecim Terveyskirjasto.*
https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00984. Luettu 4.12.2019.

Ueno Y, Saeki K & Yoshimura S (2017). The relationship between tooth eruption and ingestion of 15 food items among children aged 18-20 months. Graduate. School of Health Sciences, Hokkaido University. *Nihon Kosho Eisei Zasshi* 64(3):143-149.

Uwitonze A, Murererehe J, Ineza M, Harelimana E, Nsabimana U, Uwambaye P ym. (2017). Effects of vitamin D status on oral health. *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*.

Zerofsky M, Ryder M, Bhatia S, Stephensen CB, King K & Fung EB (2016). Effects of early vitamin D deficiency rickets on bone and dental health, growth and immunity. *Maternal and Child Nutrition* 12:898–907.

Żądzińska E, Sitek A & Rosset I (2016). Relationship between pre-natal factors, the perinatal environment, motor development in the first year of life and the timing of first deciduous tooth emergence. *Annals of Human Biology* 43(1):25-33.