

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

BOTOXIN JA HYALURONIHAPON KÄYTTÖ SUUN TERVEYDENHOIDOSSA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄT Sini Hiltunen

Viivi Rahkonen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Suuhygienistin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijät Sini Hiltunen ja Viivi Rahkonen	
Työn nimi Botoxin ja hyaluronihapon käyttö suun terveydenhoidossa	
Päiväys 19.2.2023	Sivumäärä/Liitteet 58/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Kuopion Yliopistollinen Sairaala, KYS	
Tiivistelmä <p>Botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käyttö on lisääntymässä lääketieteestä ja kauneudenhoidosta myös suun terveydenhoidon puolelle. Botuliinitoksiinipistoksia on tutkittu tähän mennessä hoitomuotona bruksismiin, kun taas hyaluronihappoa on hyödynnetty parodontologisessa hoidossa sekä suuhygieniatuotteissa. Menetelmät ovat kuitenkin kohtuullisen tuoreita, eikä niistä ole juurikaan saatavilla suomenkielistä tutkittua tietoa suun terveyden näkökulmasta. Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli kuvata botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käyttöä suun terveydenhoidossa. Tavoitteena oli lisätä tietoa näiden menetelmien käytöstä suun terveydenhoidon opiskelijoiden ja ammattilaisten keskuudessa.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen tilaaja oli Kuopion yliopistollinen sairaala KYS. Aineiston hankinta toteutettiin PubMed ja Cinahl tietokannoista ja tutkimukset valittiin määrittämillämme sisäänotto- ja poissulkukriteereillä. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 40 kansainvälistä tutkimusta, joiden laadun arviointi tehtiin Hawkerin arviointityökalua hyödyntämällä. Kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttiin 34 tutkimusta. Aineiston analyysi suoritettiin sisällönanalyysin menetelmän mukaisesti.</p> <p>Tutkimustulokset osoittivat, että botuliinitoksiinilla ja hyaluronihapolla on useita käyttöaiheita suun terveydenhoidossa. Botuliinitoksiinilla on hoidettu onnistuneesti purentafysiologisia vaivoja, korkeaa ienhymyä sekä kasvojen alueiden kiputiloja. Hyaluronihappo edistää kudosten ja solujen uusiutumista, minkä vuoksi sitä käytetään parodontologiassa, ienkudoksen paranemiprosessissa, purentaan liittyvissä vaivoissa ja kiputiloissa. Molempia menetelmiä käytetään laajalti myös esteettisissä suun hoidon toimenpiteissä.</p> <p>Tutkimustuloksista on hyötyä suun terveydenhoitoalalla opiskeleville ja työskenteleville, sillä riittävällä tutkimustiedolla voidaan kehittää uusia ja tehokkaita hoitomenetelmiä sekä lisätä alan ammattilaisten osaamista. Hoitojen lisääntyessä niitä voidaan tuoda myös suuremmalle ihmisjoukolle yksityissektorilta julkiselle puolelle potilaiden tarpeisiin. Jatkotutkimuksia botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käytöstä ja niiden vaikutuksista suuremmilla otannoilla kaivataan, jotta käyttöä olisi täysin turvallista laajentaa suun terveydessä.</p>	
Avainsanat botuliinitoksiini, hyaluronihappo, suun terveydenhoito, kuvaileva kirjallisuuskatsaus	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Dental Hygiene	
Authors Sini Hiltunen and Viivi Rahkonen	
Title of Thesis Use of Botox and Hyaluronic Acid in Oral Health Care	
Date 19.2.2023	Pages/Appendices 58/2
Client Organisation /Partner Kuopio University Hospital, KYS	
<p>Abstract</p> <p>The use of botulinum toxin and hyaluronic acid is increasingly spreading from medic and cosmetic purposes to oral health care. Thus far, botulinum toxin injections have been studied in the treatment of bruxism, whereas hyaluronic acid has been used in periodontology and oral health products. However, these treatment methods are moderately new in oral health care, and therefore there is little research available about them in Finnish from the perspective of oral health. The purpose of this narrative literature review was to describe the use of botulinum toxin and hyaluronic acid in oral health care and the aim was to make the use of these methods more widely known among oral health students and professionals.</p> <p>The client organization of this thesis was Kuopio University Hospital. The material for the narrative literature review was acquired from PubMed and Cinahl databases using the defined inclusion and exclusion criteria. 40 international studies were identified for this literature review and the quality assessment for these studies was done by using Hawker's assessment tool. After that, 34 international studies were accepted for this review. The studies were analyzed using content analysis.</p> <p>The results showed that there are many different uses for botulinum toxin and hyaluronic acid in oral health care. For instance, botulinum toxin injections have been effectively used to treat temporomandibular disorders, excessive gingival displays and orofacial pain disorders. Additionally, hyaluronic acid improves tissue and cell regeneration, which is why it has been used in periodontology and to enhance gingival wound healing and to treat temporomandibular disorders and pain. Both of these methods are also widely used in dental esthetics.</p> <p>To conclude, the results are beneficial for oral health care professionals and students, because with enough research, new and efficient treatment methods can be developed and the expertise of the industry professionals improved even further. As these new treatments become more widely available, they can also be accessed by a larger number of patients in the public sector in addition to the smaller population of the private sector, and therefore the industry can strive to meet the needs of a greater patient population. However, further studies on the use of botulinum toxin and hyaluronic acid and their effects in larger sampling sizes are needed to expand the use of these methods safely in oral health.</p>	
<p>Keywords</p> <p>botulinum toxin, hyaluronic acid, oral health care, narrative literature review</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	BOTULIINITOKSIINI	7
2.1	Botuliinitoksiinista yleisesti	7
2.2	Botuliinitoksiinin käyttökohteita	7
2.3	Botuliinitoksiinin käyttö suun terveydenhoidossa	8
3	HYALURONIHAPPO	9
3.1	Hyaluronihaposta yleisesti	9
3.2	Hyaluronihapon käyttökohteita	9
3.3	Hyaluronihapon käyttö suun terveydenhoidossa	10
4	TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	11
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	12
5.1	Tutkimusmenetelmä.....	12
5.2	Aineiston keruu.....	13
5.3	Aineiston analysointi	15
6	TULOKSET	19
6.1	Botuliinitoksiinin parentafysiologiset hoitomenetelmät	19
6.1.1	Bruksismin hoito	19
6.1.2	Ortognaattisten leikkausten jälkihoito.....	20
6.2	Botuliinitoksiinin esteettiset hoitomenetelmät.....	21
6.3	Botuliinitoksiinin kipua lievittävät hoitomenetelmät.....	21
6.4	Hyaluronihapon parodontologiset hoitomenetelmät	22
6.4.1	Tulehdusten hoito.....	22
6.4.2	Parodontaalisairauksien ehkäisy ja hoito	22
6.4.3	Parodontaalikudosten uusiutuminen ja kiinnittyminen	23
6.5	Hyaluronihapon kudosten ja solujen kasvua edistävät hoitomenetelmät	24
6.5.1	Endodonttisten solujen kasvu	24
6.5.2	Paranemisprosessit	24
6.5.3	Ienkudoksen laatu	25
6.6	Hyaluronihapon esteettiset hoitomenetelmät	26
6.7	Hyaluronihapon parentafysiologiset hoitomenetelmät.....	26

6.8	Hyaluronihapon kipua lievittävät hoitomenetelmät	27
6.8.1	Hampaiden poistot.....	27
6.8.2	Ienleikkaukset	28
6.9	Botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käytön haittavaikutukset suun terveydenhoidossa	28
7	POHDINTA.....	30
7.1	Tulosten tarkastelu	30
7.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	32
7.3	Ammatillinen kasvu	34
7.4	Kehittämisideat.....	35
	LÄHTEET	36
	LIITE 1. TIETOKANTAHAKU.....	42
	LIITE 2. KIRJALLISUUSKATSAUKSEEN VALITUT TYÖT	44

1 JOHDANTO

Botuliinitoksiini on hermomyrkky, joka on valjastettu lääketieteelliseen käyttöön jo 1980-luvulla. Botuliinitoksiinia käytetään nykyään satoihin erilaisiin sairauksiin ja oireiloihin, joista isoimmat ovat neurologian ja urologian saralla. Botuliinitoksiini on saanut nykymaailmassa jalansijaa myös kauneudenhoidossa ryppyjen silottajana, ja botuliinitoksiinin kauppavalmiste Botox on tuonut kyseisen toksiinin ihmisten tietoisuuteen. (Sätälä 2014.) Botuliinitoksiinin käyttöä suun terveyden näkökulmasta on aloitettu tutkimaan liittyen purentafysiologisiin vai-voihin sen lihaksia rentouttavan vaikutuksen vuoksi, mutta tutkimustieto on kuitenkin vä-häistä (Luokkala & Manninen 2013).

Hyaluronihappo on sokerimolekyylä, jota esiintyy soluväleissä. Sitä esiintyy erityisesti ihossa, rustossa, nivelnesteessä ja silmän lasiaisessa. (Solunetti.fi 2006.) Hyaluronihapolla on tär-keä rooli kudosten ja solujen toiminnassa, ja sillä on antibakteerisia ja tulehdusta vähentä-viä ominaisuuksia, minkä vuoksi sitä käytetään lääketieteessä esimerkiksi tulehduksellisten sairauksien, kuten nivelrikon, hoidossa sekä kudostekniikassa ja kirurgiassa (Rose & Sudha 2014). Hyaluronihappoa käytetään yleisesti myös ihonhoitotuotteissa sen vettä sitovien omi-naisuksiensa ansiosta (Weindl, Schaller, Schäfer-Korting & Korting 2004). Myös suun ter-veydenhoidossa hyaluronihapon on todettu vaikuttavan kroonisissa tulehduksissa ja suun alueen toimenpiteiden jälkihoidossa, minkä vuoksi lisää tutkimustietoa hyaluronihaposta hammaslääketieteessä tulee koko ajan enemmän (Casale ym. 2016).

Botuliinitoksiini ja hyaluronihappo ovat suun terveydenhoidon kentällä melko tuoreita mene-telmiä erilaisten superäisten vaivojen hoidossa. Tutkimustietoa näiden menetelmien käy-töstä suun terveydenhoidossa löytyy siksi vielä suhteellisen vähän, ja tieto on lähinnä eng-lannin kielellä. Näiden aineiden haittavaikutuksia on tutkittu myös liian suppeasti, jotta käyt-töä voitaisiin laajentaa turvallisesti myös suun terveyden puolella.

Opinnäytetyön tilaajana toimii Kuopion yliopistollinen keskussairaala KYS. KYS kuuluu Poh-jois-Savon Hyvinvointialueeseen, jossa se huolehtii erikoissairaanhoidosta Itä- ja Keski-Suo-men asukkaille. KYS on yksi Suomen viidestä yliopistollisesta sairaalasta, joka toimii opetus-sairaalana ja myös toteuttaa kansainvälistä tutkimusta. (KYS julkaisuaika tuntematon.)

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tarkoituksena on kuvata botoxin ja hyaluronihapon käyttöä suun terveydenhoidossa. Tutkimuksen tavoitteena on li-sätä tietoutta näiden menetelmien käytöstä suun terveydenhoidon opiskelijoiden ja ammat-tilaisten keskuudessa.

2 BOTULIINITOKSIINI

2.1 Botuliinitoksiinista yleisesti

Botuliinitoksiini on biologinen hermomyrkkö, jota tuottaa *Clostridium botulinum* -bakteeri. Se on yksi myrkyllisimmistä biologisista aineista, joita tiedetään. Kyseistä bakteeria voi löytää usein maaperästä, kasveista, vedestä ja eläinten suolistosta. (Nigam & Nigam 2010.) *C. botulinum* tuottaa kahdeksaa erilaista, mutta samantyyppistä toksiniä, jotka luokitellaan A, B, C, D, E, F, G ja H serotyypeiksi. Näistä A, B, E ja F tyypit voivat aiheuttaa ihmiselle hengenvaarallisen myrkytystilan, jota kutsutaan botulinismiksi. (Sätälä 2014.)

Hermomyrkyt tunnetaan niiden hermoja ja lihaksia halvaannuttavasta vaikutusmekanismista. Botuliinitoksiinia voidaan pistää suoraan lihakseen, rauhaseen tai ihon alle, joista se sitoutuu hermopäättelevyn solukalvon reseptoreihin. Tämä aiheuttaa lihashalvauksen estämällä välittäjäaine asetyylikoliinin vapautumisen hermopäätteistä hermo-lihasliitoksissa, jolloin hermoimpulssin eteneminen estyy. Botuliinitoksiini ei kuitenkaan tuhoa hermopäätteitä, jolloin sen vaikutus myös häviää vähitellen. Tutkimusten mukaan botuliinin lamauttava vaikutus kestää arviolta 3–6 kuukautta, minkä vuoksi pistoksia joudutaan antamaan säännöllisesti vaikutuksen ylläpitämiseksi. (Sätälä 2014.)

Suomessa kliinisessä käytössä ovat A ja B serotyypit. B-tyypistä on saatavilla yhdenlaista botuliinivalmistetta (Neurobloc), kun taas A -tyypistä löytyy kolmea erilaista kauppavalmistetta, joista tunnetuin ja käytetyin on onabotulinumtoksiini A eli Botox. (Sätälä 2014.) On huomioitavaa, että Suomessa botuliinitoksiiniin liittyviä lääkemääräyksiä ja hoitoja saa antaa vain laillistettu Suomessa ammattiaan harjoittava lääkäri. Botuliinitoksiinihoitoja saa toteuttaa asianmukaisen koulutuksen saanut lääkäri, jolla on myös kokemusta hoidoista ja tarvittavista laitteista. Lääkärin antaman määräyksen jälkeen hoito voidaan siirtää myös toiselle laillistetulle terveydenhuollon ammattihenkilölle kirjallisella lääkärin luvalla, jos tällä on suoritettuna asianmukainen pistoskoulutus sekä botuliinitoksiinin pistämistä harjoittava koulutus. Lopullinen vastuu botuliinihoidoista on kuitenkin aina lääkärillä. (Valvira 2022.)

2.2 Botuliinitoksiinin käyttökohteita

Botuliinitoksiinia on käytetty lääketieteessä jo 1980-luvulta lähtien, jolloin ensimmäisiä botuliinihoitoja aloitettiin tekemään silmäsairauksien saralla karsastuksen hoitoon. Botoxin käytöstä nykylääketieteessä löytyy paljon kirjallisuutta ja tutkimuksia, joissa on todettu botoxin hyöty moniin eri tautitiloihin. Tähän päivään mennessä on löydetty jo yli sata oiretta tai tilaa, joihin botuliinihoitoja on käytetty onnistuneesti. Botuliinitoksiinin käytön lisääntynyt suosio perustuu sen nopeaan hoitovasteeseen ja vähäisiin haittavaikutuksiin. Käytännössä siis botuliinitoksiinia voidaan käyttää missä vain tapauksissa, joissa kolinergistä hermotoimintaa voidaan lamauttaa turvallisesti ja hyödyllisesti. (Kaakkola & Sätälä 2011.)

3 HYALURONIHAPPO

3.1 Hyaluronihaposta yleisesti

Hyaluronihappo eli hyaluronaani on kemialliselta koostumukseltaan pitkä glykosaminoglykaaneihin kuuluva polysakkaridi. Hyaluronaania esiintyy soluväleissä lähes kaikkialla elimistössämme, erityisen runsaasti silmän lasiaisessa, napanuorassa, rustossa, nivelnesteessä ja ihossa. Sen valmistaminen tapahtuu solukalvolla. (Solunetti 2006.)

Hyaluronaanilla on useita tehtäviä elimistössä. Alun perin ajateltiin sen ainoan tehtävän olevan soluissa tilan täyttäminen, mutta tutkimukset ovat osoittaneet sille muita erityisempiä tehtäviä. Näitä ovat esimerkiksi solun viestinvälittäjänä toimiminen. Sikiön kehityksessä hyaluronaani on välttämätön tekijä, sekä haavojen paranemisessa sen on todettu olevan edistävä tekijä. Näin ollen sitä tarvitaan etenkin nopeasti kasvavissa, uusiutuviissa ja paranevissa kudoksissa. (Solunetti 2006.) Hyaluronihapon hyötyjä ovat sen vettä sitovat ominaisuudet, sekä metaboliittien kuljettaminen kudoksissa. Nämä tekevät hyaluronihaposta yhden tärkeimmistä pääkomponenteista solujen ulkopuolisissa matriiseissa. (Pilloni, Schmidlin, Sahrman, Sculean & Rojas 2018.) Hyaluronaanilla on kyky sitoa vettä jopa 100 kertaa painonsa verran muodostaen läpinäkyvän, viskoosin geelin. (Solunetti 2006.)

Hyaluronihappo ylläpitää kudosten rakenteellista ja homeostaattista yhtenäisyyttä. Se myös lisää rakennekudosten lujuutta, stimuloi verihyytymien syntymistä ja edistää angio- ja osteogeneesiä. Hyaluronihappo edistää solujen migraatiota, elinkelpoisuutta ja erikoistumista korjaten pehmyt- ja kovakudoksia. (Pilloni ym. 2018.)

Karl Meyer ja John Palmer eristivät ensimmäisen kerran onnistuneesti hyaluronihappoa nautaan lasiaisesta vuonna 1934. Vasta 20 vuotta myöhemmin sen rakennetta kuvattiin tarkemmin T.C. Laurentin toimesta. (Abatangelo, Avruscio, Brun, Pandis & Vindigni 2020.)

3.2 Hyaluronihapon käyttökohteita

Hyaluronihappoa voidaan soveltaa monin tavoin fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksiensa puolesta, joita ovat esimerkiksi biohajoavuus, biologinen yhteensopivuus ja myrkyttömyys. Sen vuoksi se on erinomainen työkalu biolääketieteellisissä sovelluksissa, kuten nivelrikkokirurgiassa, silmäkirurgiassa, kudostekniikassa ja lääkeannostelussa. (Rose & Sudha 2014.) Hyaluronihappoa käytetään esimerkiksi liitännäishoitona kroonisten tulehdussairauksien paikallisessa hoidossa. Sillä on todettu olevan säätelyrooli tulehdusvasteeseen molekyylitasolla, jolloin se vaikuttaa mm. bakteerien ja virusten tunkeutumiseen ja etenemiseen kudoksissa positiivisesti. Tämän lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet hyaluronihapon käytön levinneen useilla muilla lääketieteen aloilla, eikä haittavaikutuksia tai yhteisvaikutuksia muihin lääkeaineisiin ole juurikaan raportoitu. (Casale ym. 2016.)

3.3 Hyaluronihapon käyttö suun terveydenhoidossa

Hyaluronihappoa on käytetty suukirurgisten toimenpiteiden ja hampaanpoistojen yhteydessä ja jälkihoidossa, sillä sen kudosten paranemista edistävällä vaikutuksella on saatu positiivisia vaikutuksia paranemiseen liittyen (Ali Manqari ym. 2022). Hyaluronihappoa voidaan annostella ientaskuun hammaskivenpoiston jälkeen geelinä tai suihkeena, jolloin sen on todettu seurannassa vähentävän ienverenvuotoprosenttia (Alves, Izidoro, Lobato, Proença & Vilhena 2019). Lisäksi hyaluronihappo on ainesosana useissa suunhoitotuotteissa, joiden tarkoituksena on esimerkiksi vähentää aftojen ilmaantuvuutta (Bonetti ym. 2019), tai vaikuttaa positiivisesti plakin tai ientulehduksen vähentämisessä (Boccalari, Lanteri, Maspero, Occhipinti & Tadakamadla 2022). Tämän lisäksi hyaluronihapon on todettu vaikuttavan positiivisesti ienkudoksen hoidossa kroonisissa tulehdustiloissa. Koska ikenen ja luun on todettu noudattavan parantumisessa samanlaisia biologisia periaatteita, on mahdollista, että hyaluronihapolla on roolinsa myös parodontiumin mineralisoituneiden ja ei-mineralisoituneiden kudosten paranemisessa. (Casale ym. 2016.)

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käyttöä suun terveydenhoidossa. Tutkimuksen tavoitteena oli lisätä tietoutta näiden menetelmien käytöstä suun terveydenhoidon opiskelijoiden ja ammattilaisten keskuudessa.

Tutkimuksessa vastattiin seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisissa hoitotoimenpiteissä botuliinitoksiinia käytetään suun terveydenhoidossa?
2. Millaisia vaikutuksia botuliinitoksiinin käytöllä on?
3. Millaisissa hoitomenetelmissä hyaluronihappoa käytetään suun terveydenhoidossa?
4. Millaisia vaikutuksia hyaluronihapon käytöllä on?

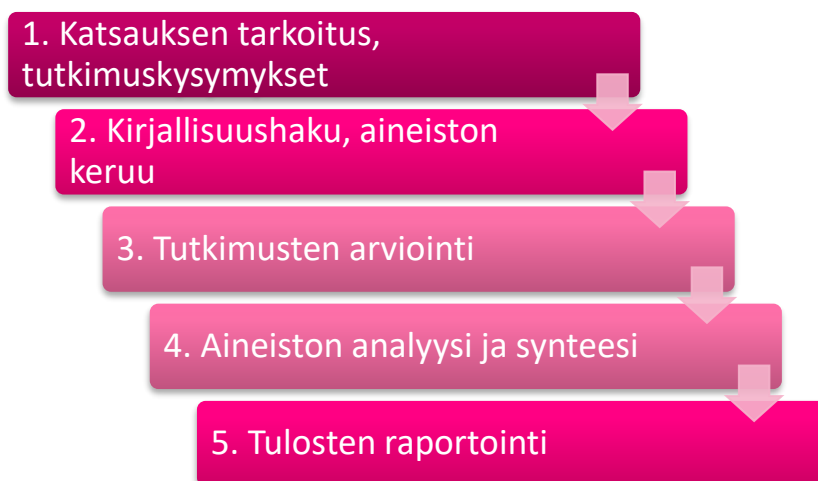
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

5.1 Tutkimusmenetelmä

Kirjallisuuskatsauksessa tutkimusmenetelmänä tutkitaan aiempia tutkimuksia, jolloin voidaan sanoa, että se on itsessään tutkimus tutkimuksista. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on muodostaa aikaisempaa parempi kokonaiskuva aiemmasta tutkimustiedosta. (Axelin ym. 2015, Niela-Vilen & Kauhanen 2015, 23.) Kirjallisuuskatsauksen tehtävänä on auttaa tutkittavan aiheen ymmärtämisessä, sillä käytännössä se on tutkimusongelmaan liittyneiden aiempien tutkimusten kriittistä erittelyä. Kirjallisuuskatsaus osoittaa lukijalle perustelun siitä, miksi tutkimus on tärkeä ja miten se täydentää aiempia tutkimuksia. (Mannila 2021.)

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Yleisin näistä tyypeistä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, ja sitä voidaan luonnehtia yleiskatsaukseksi. Tutkimuksemme toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella ei ole tiukoja tai tarkkoja sääntöjä, ja tutkimuskysymykset ovat yleensä väljempää verrattuna muihin kirjallisuuskatsauksen tyypeihin. (Salminen 2011.) Tämä tyyli sopi parhaiten laajan aiheemme käsittelyyn ja erittelyyn, sekä vastaamaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti tutkimuskysymyksiimme.

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli koota uusin tutkimustieto botoxin ja hyaluronihapon käytöstä suun terveydenhoidossa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus toteutettiin sille määrättyjen vaiheiden mukaisesti, jotta raportointi olisi selkeästi ja kriittisesti luettavissa, sekä jotta tulokset olisivat mahdollisimman luotettavia (Axelin ym. 2015, Niela-Vilen & Kauhanen 2015, 23). Ensimmäisessä vaiheessa määrittelimme tutkimuksen tarkoituksen ja sen avulla tutkimuskysymyksemme aiheeseen sopiviksi. Tutkimuksen tarkoituksen ja tutkimuskysymysten määrittely ohjasi prosessia ja sen tarkoituksenmukaisuutta. Toisessa vaiheessa keräsimme aineiston tunnistamalla ja löytämällä kaikki tutkimuskysymyksiimme vastaavan materiaalin. Etsimme tutkimustiedon kirjallisuushaussa muodostamillamme keskeisillä aiheeseen liittyvillä hakusanoilla ja hakulausekkeilla ja rajasimme tiedon mukaanotto- ja poissulkukriteerien avulla. Kolmannessa vaiheessa hakuprosessissa valitut tutkimukset arvioitiin tässä tutkimuksessa Hawker -työkalulla. Arviointiin sisältyi tutkimusten tiedon edustettavuus, kattavuus ja vastaavuus asetettuihin tutkimuskysymyksiin, joita käsitellään tarkemmin aineiston keruukappaleessa. Aineiston analyysivaiheessa teimme yhteenvedon valittujen tutkimusten tuloksista. Luokittelimme aineistot ja järjestelimme ja vertailimme niitä keskenään, jonka jälkeen kirjoitimme tuloksista synteesin. Lopulta katsaus kirjoitettiin lopulliseen muotoonsa sisältäen tarkan tiedon katsauksen vaiheista ja tutkimustulosten raportoinnista. (Axelin ym. 2015, Niela-Vilen & Kauhanen 2015, 23–34.) Ohessa Kuvio 1, jossa tiivistetty kaavio menetelmän vaiheista.



Kuvio 1. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet.

5.2 Aineiston keruu

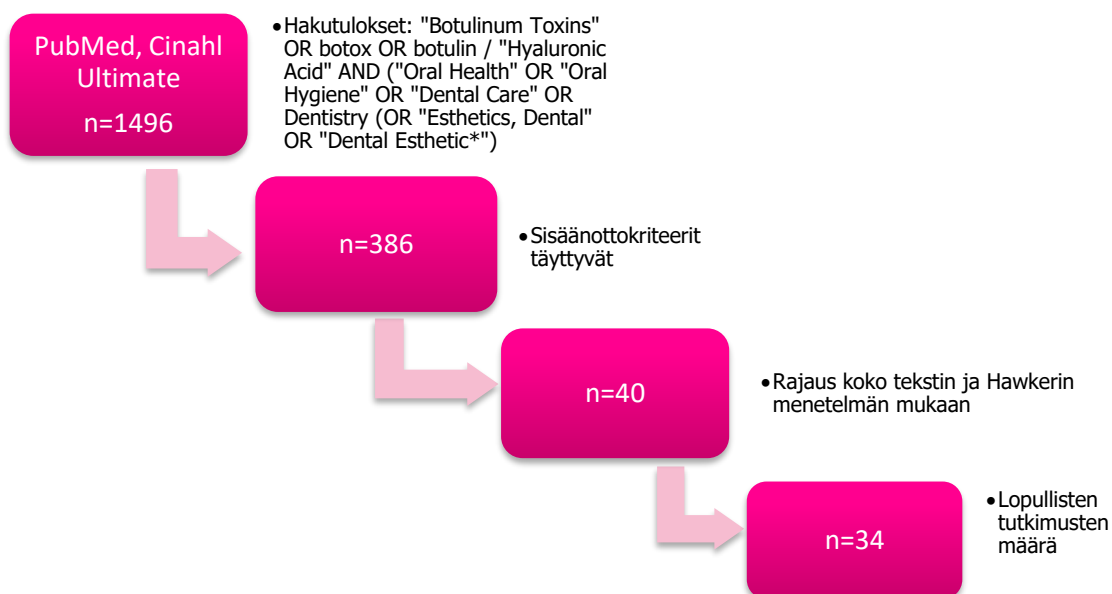
Ennen aineiston keruuta määrittelimme tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit (taulukko 1), joiden avulla pystyimme rajaamaan tutkimusaineistohakua. Tutkimusten tuli käsitellä botoxin ja hyaluronihapon käyttöä suun terveydenhoidossa ja vastata asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Tutkimukseen valittaisiin vain tieteellisiä julkaisuja, jotka olivat julkaistu vuosina 2013–2022. Tutkimusten täytyi olla myös maksuttomasti kokonaan saatavilla joko suomen tai englannin kielellä.

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Aineisto vastaa asetettuihin tutkimuskysymyksiin	Aineisto ei vastaa asetettuihin tutkimuskysymyksiin
Aineisto on julkaistu vuosina 2013–2022	Aineisto on julkaistu ennen vuotta 2013
Aineisto on maksuttomasti luettavissa	Aineisto on maksullinen
Kielenä suomen tai englannin kieli	Kielenä jokin muu kuin suomen tai englannin kieli
Aineisto on tieteellinen julkaisu	Aineisto on jokin muu kuin tieteellinen julkaisu
Aineisto on kokonaan saatavilla	Osittain saatavilla oleva aineisto

Käytimme tutkimusaineiston hankinnassa hyväksytyjä hakukoneita kuten PubMed, Medic ja Cinahl Complete. Aineistohakua varten määrittelimme aiheeseen soveltuvat hakusanat. Käänsimme suomenkieliset termit englannin kielen vastaaviin hakusanoihin laajempien ja laadukkaampien hakutulosten saamiseksi. Hakulausekkeiden muodostamisessa saimme apua Savonia Ammattikorkeakoulun kirjaston informaattikolta. Toteutimme haun etsimällä tietoa botoxin ja hyaluronihapon käytöstä suun terveydenhoidossa käyttämällä hakulausekkeitä ("Botulinum Toxins" OR botox OR botulin) AND ("Oral Health" OR "Oral Hygiene" OR "Dental Care" OR Dentistry) ja "Hyaluronic Acid" AND ("Oral Health" OR "Oral Hygiene" OR "Dental Care" OR Dentistry OR "Esthetics, Dental" OR "Dental Esthetic*"). Tarkat hakulausekkeet muovautuivat aineistohakuja tehdessä sen perusteella, miten ne tuottivat tutkimuskysymyksiin vastaavia tuloksia. Lisäsimme hyaluronihapon hakulausekkeeseen tarkemmat termit esteettiseen suun terveydenhoitoon liittyen, koska näin saimme enemmän sopivia hakutuloksia. Botuliinitoksiinista suun terveydenhoidossa löytyi samat hakutulokset ilman tarkentavia hakusanoja estetiikkaan liittyen, joten jätimme ne pois saadaksemme yksinkertaisemman ja helpommin luettavan hakulausekkeen. Hakusanat ja osumat hakukoneissa on esitetty tarkemmin liitteessä 2. PubMed ja Cinahl Complete tietokannat tarjosivat työhön lopullisesti valitut tutkimukset, joista löytyy taulukko liitteessä 2.

Alla nähtävässä kuviossa kuvasimme tutkimushaussa käytetyt hakusanat ja osumien määrät tietyin kriteerein.



Kuvio 2. Kaavio tutkimusaineiston hankinnasta.

Kokonaisuudessaan saimme alkuperäisillä hakulausekkeilla yhteensä 1496 tutkimusta. Näistä 386 täyttivät sisäänottokriteerit, ja 40 tutkimusta valikoitui niiden tutkimuskysymyksiin vastaavien otsikoiden ja sisällön mukaan. Käytimme näiden tutkimusten laadun arvioinnissa Hawkerin työkalua. Hawker -menetelmällä voidaan arvioida tutkimusten laatua keskittymien tutkimuksen tiivistelmään ja otsikointiin, tavoitteisiin, menetelmään, datan analyysiin, tiedonkeruuseen, eettisyyteen ja puolueettomuuteen, tuloksiin, siirrettävyyteen ja hyödyllisyyteen. Laadunarviointi toteutettiin pisteyttämällä jokainen tutkimus järjestelmällisesti hyödyntämällä Appendix D -menetelmää. Tutkimukset pisteytettiin menetelmän mukaisella arviointiasteikolla 1–4 pistettä arviointikohteen ollessa joko ”good”, ”fair”, ”poor” tai ”very poor”, josta täydet pisteet olivat 36 pistettä. (Hawker, Payne, Kerr, Hardey & Powell 2002.) Tutkimusten tuli saada vähintään 26 pistettä tullakseen valituksi. Tätä vähemmän pisteitä saaneet tutkimukset eivät päätyneet valituiksi työhön, koska niiden laatu ei vastannut sovitun arviointikriteereitä. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui laadunarvioinnin jälkeen lopulta yhteensä 34 tutkimusta, joiden pisteet sijoituivat 26–36 pisteen välille.

Vähäisen suomenkielisen tutkimustiedon vuoksi kaikki työhön valitut 34 tutkimusta ovat kansainvälisiä ja englannin kielellä. Ne kaikki täyttävät määrätyt sisäänottokriteerit ja ovat toteutettu vuosien 2014–2022 välillä. Hyaluronihapon käyttöä on tutkittu laajenevissa määrin suun terveydenhoidossa ja aiheesta löytyi hakulausekkeilla botoxia enemmän tutkimuksia, joista työhön näistä valikoitui yhteensä 21 tutkimusta. Botoxin käytöstä suun terveydenhoidossa ilmeni vähemmän hakutuloksia ja niistä työhön valikoitui 13 tutkimusta. Kuitenkin näiden aineiden käytöstä löytyy vielä suhteellisen vähän tutkimuksia suun terveyteen liittyen verrattuna yleisterveyden näkökulmaan, josta löytyy huomattavasti enemmän tutkimuksia ja muuta materiaalia.

5.3 Aineiston analysointi

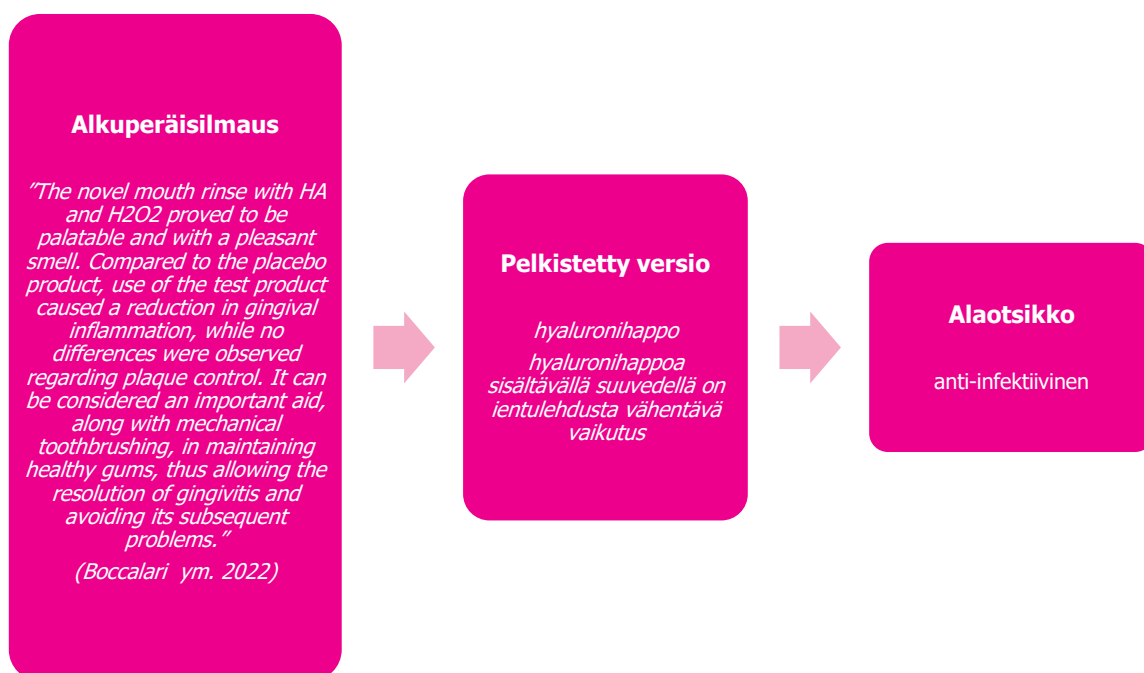
Aineiston analysoinnissa käytimme sisällönanalyysia, jonka avulla oli tarkoitus järjestellä ja luokitella avoimia vastauksia avoimiin tutkimuskysymyksiin etsien eroja ja yhtäläisyyksiä (Axelin ym. 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 30). Aineiston analyysivaiheen oli tarkoitus järjestää ja luoda yhteenveto tutkimustuloksista niin, että lopputuloksena muodostui ymmärrystä lisäävä kokonaisuus eli synteesi (Axelin ym. 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 31).

Sisällönanalyysi voidaan toteuttaa induktiivisen tai deduktiivisen menetelmän mukaisesti. Induktiivinen menetelmä perustuu analyysiyksiköiden nimeämiseen ja pelkistämiseen tutkimuskysymysten ja aineistojen ohjaamana. Aineistoja vertaillaan ja luokitellaan isommiksi pääluokiksi sisältölähtöisesti. Deduktiivinen menetelmä taas pohjautuu ennalta määrättyyn analyysirunkoon ja aikaisempaan kirjallisuuteen, jonka perusteella analyysiyksiköt valitaan, pelkistetään ja luokitellaan vastaamaan sovittuun runkoon. (Axelin ym. 2015, Kangasniemi ja Pölkki, 90.)

Työtämme ohjasi induktiivisen sisällönanalyysin vaiheet, koska tutkimuksemme perustui valitsemiimme avoimiin tutkimuskysymyksiin sekä vapaamuotoiseen aineistolähtöiseen tulkin-taan ja luokitteluun. Analyysi eteni neljässä vaiheessa, joista ensimmäinen oli analyysiyksikön määrittäminen aineistoihin perehtymisen avulla. Analyysiyksikkö voi olla lause, ajatus-kokonaisuus, sana tai sanapari. Tämän jälkeen analyysiyksiköt etsittiin aineistoista ja pelkis-tettiin, ja pelkistetyt ilmaisut ryhmiteltiin. Lopuksi ilmaisut abstrahoitii isommiksi pää-luokiksi ja tulokset raportoitiin. (Axelin ym. 2015, Kangasniemi ja Pölkki, 90.)

Työhön määritettiin analyysiyksikkö tutkimuskysymysten perusteella, joka tässä tapauksessa oli sanapari: botuliinitoksiini ja hyaluronihappo. Valittuihin aineistoihin perehdyttiin huolelli-sesti ja kaikki tutkimukset käytiin läpi yhdessä molempien tekijöiden toimesta kiinnittäen huomiota tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksista oli tarkoitus myös etsiä eroja ja yhtäläisyyksiä niitä vertaillen ja tulkiten. Vaihe toteutettiin pienissä osissa. Jokaisen tutkimuksen tulososa ja johtopäätökset luettiin tarkasti, ja näistä muodostettujen merkintöjen oli tarkoitus tiivistää tutkimuksen pääasiat. Tutkimuksista etsittiin lauseet tai tekstin kohdat, jotka vastasivat tut-kimuskysymyksiin, ja nämä kirjattiin ylös. (Axelin ym. 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 30.)

Kun ilmaisut olivat valittu, ne pelkistettiin karsimalla pois kaikki mikä ei vastannut tutkimus-kysymyksiin tai oli muuten epäolennaista tutkimuksen kannalta. Ilmaisujen käsitteistä tehtiin huomioita, joiden avulla toistuvista samanlaisista käsitteistä muodostettiin alaluokkia ja ka-tegorioita. (Axelin ym. 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 31.)



Kuvio 3. Alaluokkien ja kategorioiden muodostaminen.

Analyysi toteutettiin käsittelemällä botoxin ja hyaluronihapon käyttöä erikseen, ja ryhmittely tehtiin molemmille aineille erillisinä. Yläluokat muodostettiin yhdistelemällä ja vertailemalla merkintöjä ja alaluokkia, ja lopuksi ne nimettiin sisältöä kuvaavasti. (Axelin ym. 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 31.)



Kuvio 4. Esimerkki pääluokituksesta.

Tässä vaiheessa pyrittiin luomaan yksittäisistä tuloksista yleinen kuva. Myös ristiriitaiset tulokset esitettiin. Havainnollistamiseen käytettiin taulukointeja ja kuvioita. (Axelin ym. 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 31.) Suoritimme tutkimusaineiston analysoinnin sille määrättyissä vaiheissa, joista havainnollistava kuvio edellä. Kokosimme ja kuvasimme valitsemamme aineistot ja ryhmittelimme ne sopimaan isompaan aihekokonaisuuteen. Loimme keräämämme tutkimustiedon ja tulokset yhtenäiseksi kokonaisuudeksi kuvion mukaisesti. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, Niela-Vilén ja Hamari, 30–31.) Ohessa kuvio analysoinnin vaiheista.



Kuvio 5. Aineiston analyysivaiheet soveltaen induktiivista sisällönanalyysia.

6 TULOKSET

6.1 Botuliinitoksiinin parentafysiologiset hoitomenetelmät

Parentaelimistön vaivoihin kuuluvat parentalihasten, hampaiston, leukanivelten ja läheisten kudosten kiputilat ja toimintahäiriöt. Näitä parentaelimistön kipuja ja toimintahäiriöitä esiintyy Suomessa jo 62 prosentilla aikuisista ja kouluikäisistä. Käypä hoito -suosituksen mukaan botuliinitoksiinipistokset ovat tutkitusti potentiaalinen hoitomenetelmä parentaelimistön kipu ja toimintahäiriöihin. Botuliinitoksiinin teho näiden hoidossa perustuu sen lihaksia rentouttavaan vaikutukseen ja kivun lieventämiseen. (Parentaelimistön kipu ja toimintahäiriöt: Käypä hoito -suositus, 2021.)

6.1.1 Bruksismin hoito

Botuliinitoksiinin vaikutuksia parentalihaksiin on tutkittu uutena menetelmänä bruksismin hoidossa. Bruksismi eli narskuttelu on hampaiden yhteen puristamista tai kirskuttelua ja alaleuan työntämistä ja jännittämistä tahdosta riippumatta joko unenaikaisesti tai valveilla. Bruksismi voi aiheuttaa hampaiden kulumista, pehmytkudosvaurioita, päänsärkyä, leukojen väsymystä, jäykkyyttä ja särkyä sekä pään ja niskan alueen kiputiloja. (Könönen 2022.)

Botuliinitoksiinilla voidaan tutkitusti vaikuttaa lihasten sähköiseen toimintaan, minkä vuoksi hoitomenetelmää käytetään bruksismin hoitoon. Injektoimalla botuliinitoksiinia suoraan masseter- tai temporalis -parentalihaksiin voidaan vähentää näiden lihasten supistumista bruksismin aikana, mikä vähentää lihasten käyttämän voiman intensiteettiä. Useat tutkimukset todistavat, että botuliinitoksiinilla ei voida ehkäistä unen aikaista syntyvää parentalihasten aktivoitumista tai vähentää aktivoitumiskohtausten kestoa tai tiheyttä, mutta sillä voidaan vaikuttaa näiden lihasten supistumisen ja käytön voimakkuuteen. Masseter- ja temporalis-lihasten korkein tehokkuus aktivoitumiskohtausten aikana sekä leuan liikkeiden aikana on vähentynyt tutkimuksissa botuliinipistosten jälkeen. (Shim ym. 2014; Shim ym. 2020.) Botuliinitoksiinin vaikutukset masseter- ja temporalis-lihaksissa bruksismin hoidossa voivat säilyä tutkimusten mukaan 3–6 kuukautta, jonka jälkeen parentalihasten voima palautuu normaaliksi (Jadhao ym. 2017).

Botuliinitoksiini-injektioilla parentalihaksiin on onnistuneesti hoidettu potilaiden bruksismista aiheutuvia oireita ja kipuja, mikä puoltaa hoitomenetelmän hyötyjä. Hoitojen jälkeen potilaat ovat raportoineet vähentynyttä hampaiden yhteen hankaamista ja leukojen aamuista jäykkyyttä. (Shim ym. 2014.) Kasvojen alueen ja parentalihasten kiputunteukset levossa sekä pureskellessa ovat vähentyneet potilailla huomattavasti hoitojen jälkeen. Potilaiden parentalihasten ja leuan jännittämisen jaksamisaika purressa on myös pidentynyt hoitojen ansiosta. (Jadhao ym. 2017.) Parentalihasten rentoutuminen pistosten jälkeen voi parantaa myös unenlaatua lisäämällä kokonaisnukkumisaikaa ja pidentämällä torkeunta, tosin tutkimuksissa myös verrokkiryhmillä syvänuni sekä REM univaiheet ovat lisääntyneet (Shim ym.

2020). Potilaat ovat usein itse arvioineet hoitonsa onnistuneeksi ja tehokkaaksi botuliinitoksiinipistosten jälkeen (Jadhao ym. 2017).

Botuliinitoksiini-injektioilla masseter- ja temporalis-lihaksiin voidaan hoitaa bruksismia myös henkilöillä, joilla puutteellista tai lyhentynyttä hammaskaarta on korjattu proteettisilla ratkaisuilla. Bruksismi itsessään voi kuluttaa ja vahingoittaa proteeseja ja heikentää niiden istuvuutta. Bruksaus voi myös aiheuttaa vastapurijoiden aiheuttamaa hankausta ienkudoksiin, proteeseihin, hampaisiin ja implantteihin, jos proteesit otetaan yön ajaksi pois. (Ali, Alqutaibi, Aboalrejal & Elawady 2021.) Proteesien irrottaminen yön ajaksi ei estä tai vähennä bruksismia, koska se ei itsessään estä suun avaamislukkeitä ja lihasten aktiivisuutta. Purentakiskot tutkitusti vähentävät bruksismia ja parentaelimistön vaivoja, kuten päänsärkyjä ja suun avaamisen jäykkyyksiä, mutta voivat olla epämukavia käyttää varsinkin proteesien käyttäjillä. Botuliinipistokset masseter- ja temporalis-lihaksiin vähentävät näiden lihasten supistumista bruksismin aikana, minkä vuoksi suurin potilastyytyväisyys ja unen laadun paraneminen on todettu botuliinitoksiiniin saaneilla proteesien käyttäjillä verrattuna parentakiskoihin. Sekä parentakiskot että botuliinipistokset ovat tehokkaita hoitomuotoja bruksismiin henkilöillä, joilla on kokoproteeseja, mutta botuliinitoksiinilla on saavutettu huomattavasti korkeampi potilastyytyväisyys. (Ali ym. 2021.)

Täysin turvallista ja tehokasta hoitomenetelmää ei ole vielä löydetty spastisiin parentalihaksiin ja bruksismiin, joihin esimerkiksi parentakiskohoidot eivät ole vaihtoehto. Tämän vuoksi uusia ja tehokkaita hoitomenetelmiä botuliinitoksiinista on haluttu tutkia erityisryhmillä. CP vamma potilailla esiintyy aivovamman aiheuttamia lihasten kontrolloimattomia liikkeitä, minkä vuoksi tällä erityisryhmällä esiintyy erityisesti bruksismia ja TMD-oireita. Botuliini-injektioilla parentalihaksiin ei ole huomattu tilastollisesti merkittävää vaikutusta CP vamma potilaiden parentalihasten toimintaan ja bruksismiin. CP vamma potilaat ovat kuitenkin arvioineet oman kykynsä pureskella parantuneen hoitojen aikana ja ovat usein olleet tyytyväisiä omiin suun funktionaalisiin toimintoihinsa botuliinihoitojen jälkeen ilman todistettuja mitattuja tuloksia. CP vamma potilaat ovat kokeneet suun liikuttamisensa paremmaksi pistosten jälkeen ja moni on toivonut, että botuliinihoitoja jatkettaisiin. Botuliinihoitomenetelmiä olisi siis syytä tutkia lisää erityisryhmien bruksismin hoidossa isommilla ja homogeenisemmilla otannoilla. (Johansson Cahlin, Lindberg & Dahlström 2019.)

6.1.2 Ortognaattisten leikkausten jälkihoito

Botuliinitoksiinihoitomenetelmiä suun terveydenhoidossa on tutkittu myös ortognaattisten leikkausten yhteydessä. Ortognaattinen kirurgia korjaa leikkaushoidolla erilaisia ylä- ja alaleuan virheasentoja. Leikkauksen jälkeisessä uusiutumisen kasvojen luustolla on taipumus siirtyä takaisin aikaisempaan anatomiseen asentoonsa, jolloin murtumia voi ilmentyä. Botuliinitoksiini-injektioilla parentalihaksiin voidaan tutkitusti ehkäistä alaleuan postoperatiivisten

murtumien syntyä leikkauksen jälkeen heikentämällä parentalihasten toimintaa. Parentata-soihin tai alaleuan asentoihin ei kuitenkaan ole voitu vaikuttaa botuliinitoksiinilla ortognaatisten operaatioiden jälkeen. (Shin, Kang & Kim 2018.)

6.2 Botuliinitoksiinin esteettiset hoitomenetelmät

Botuliinitoksiinia käytetään suun terveydenhoidossa myös esteettisenä hoitomuotona huulten asennon mukauttamiseen ja ienhymyn muotoilemiseen. Ienhymyyn vaikuttavia tekijöitä on tutkittu olevan huulten aktiivisuus (tarkemmin lihasten supistuvuus) ja pituus, hampaan kruunun pituus, alveolaarinen ja dentoalveolaarinen eteen työntyminen sekä pystysuora yläleuan määrä (Chagas ym. 2018). Ienhymystä puhutaan, kun hymyillessä ientä on nähtävissä huomattava määrä (Aly & Hammouda 2016).

Botuliinitoksiinia voidaan käyttää kirurgisten toimenpiteiden lisänä ienhymyn muotoilussa, jos lopputulokseen ei olla täysin tyytyväisiä pelkän kirurgisen toimenpiteen jälkeen. Botuliinitoksiini-injektion ja kirurgisen limakalvon läppäleikkauksen avulla ienhymyn määrä saatiin normalisoitua hyvin tuloksin, sillä ienhymyn määrä väheni 6–8 millimetristä noin 3 millimetriin. (Aly & Hammouda 2016.) Botuliinitoksiinin vaikutuksen kestoa on tutkittu useissa ienhymyn muotoiluun liittyvissä tutkimuksissa. Havaittiin, että botuliinitoksiinin paras mahdollinen vaikutus saavutetaan yleensä kaksi viikkoa pistoksen jälkeen. Vaikutus pysyy yleensä vakaana kahdeksaan viikkoon saakka, jonka jälkeen se vähenee ajan myötä. Tarkasteltujen tutkimusten kontrolliajat olivat 12- tai 24-viikkoa, joiden aikana botuliinitoksiinin vaikutuksen ei havaittu palaavan lähtötilanteeseen, vaikka tulos heikkenikin. Lisää tutkimustietoa ienhymyn muotoilusta botuliinitoksiinin avulla tarvittaisiin kliinisistä tutkimuksista, joiden seuranta kestäisi vähintään 6 kuukautta. (Chagas ym. 2018.)

6.3 Botuliinitoksiinin kipua lievittävät hoitomenetelmät

Botuliinitoksiinin käyttöä kivunlievityksessä on tutkittu etenkin myofaskiaalisesta kipuoireyhtymästä kärsivillä potilailla. Se on yksi yleisimpiä niska- ja hartiaseudun kivun aiheuttajia. Oireyhtymään liittyy sekä paikallista, että heijastelevaa kipua. Myofaskiaalista kipua voi esiintyä kaikissa ikäryhmissä, mutta yleisin se on keski-ikäisten naisten keskuudessa. Sen tunnistaminen ja diagnosointi perustuu potilaan kuvaamiin oireisiin ja kliinisiin lihaslöydöksiin. (Arokoski, Ojala & Partanen 2010.)

Botuliinitoksiinin vaikutusta parentalihaskipuihin, joiden taustalla vaikuttavat leukanivelongelmat tai tensiotyyppinen päänsärky, on tutkittu. Masseter-lihaksiin injektoidun botuliinitoksiinin osoitettiin vähentävän kipujaksojen määrää, millä oli positiivisia vaikutuksia myös kipulääkkeiden tarpeeseen. Botuliinitoksiini-injektio on todettu siis tehokkaaksi hoitomuodoksi tilanteissa, joissa parentalihaskivut liittyivät leukanivelongelmiin tai tensiopäänsärkyyn. (Ferendiuk, Kasprzyk, Szewczyk, Pihut & Wieckiewicz 2016.) Botuliinitoksiini-injektoiden masseter- ja temporalis-lihaksiin on todettu myös vaikuttavan palpaatiokivun vähenemiseen

ja alaleuan liikealueen paranemiseen (Almeida ym. 2022). Purentakiskohoito on todettu botuliinihoitojen ohella yhtä toimivaksi vaihtoehdoksi kasvojen alueen kivun hoidossa (Alvarez-Pinzon ym. 2020).

Botuliinitoksiinin vaikutusta suun alueen lihasten hyperaktiivisuuteen on tutkittu antamalla botuliini-injektio lateral pterygoid-lihakseen, mutta on todettu, että sen vaikutukset eivät ole olleet merkittäviä, ja lisää tutkimustuloksia kaivattaisiin (Azad, Emad, Esnaashari & Rezazadeh 2022).

6.4 Hyaluronihapon parodontologiset hoitomenetelmät

Hyaluronihapolla on todettu olevan useita parodontologisessa hoidossa hyödynnettäviä, kudosten uusiutumista ja paranemista edistäviä vaikutuksia. Sen tehokkuutta ja vaikutusta on tutkittu erilaisten tuotteiden muodossa esimerkiksi parodontaalisolujen ja ienkudoksen uusiutumisessa, peri-implantiitin hoidossa sekä ientulehduksen ja biofilmin vähentämisessä.

6.4.1 Tulehdusten hoito

Hyaluronihapon vaikutusta suun tulehdusten parantamisessa ja ehkäisyssä on tutkittu. Hyaluronihappoa ja vetyperoksidia sisältävillä suuhuuhteilla on todettu olevan suun bakteereita vähentävä vaikutus, minkä vuoksi niillä voidaan vähentää ientulehdusta ja plakin määrää. Plakki-indeksin eroa voidaan arvioida pieneksi. Ientulehduksen hoidossa suuveden on todettu olevan kuitenkin tehokas hoitomuoto. (Boccalari ym. 2022.) Klooriheksidiiniä sisältävällä suuhuuhteella on todettu olevan hyaluronihappoa ja antioksidanteja sisältävään suuhuuhteeseen verrattuna suurempi vaikutus plakin ja ienverenvuodon vähentämisessä (Abdulbaqi, Abdulkareem, Al Marah, Alshaeli ja Milward 2020).

6.4.2 Parodontaalisairauksien ehkäisy ja hoito

Jos pelkkä hammaskivenpoisto vaikuttaa riittämättömältä parodontiitin hoidossa erilaisten anatomisten rajoitusten tai syvien ientaskujen vuoksi, joissain tapauksissa systeemisiä ja paikallisia apuaineita voidaan suositella (Alves ym. 2019). Kemiallisten aineiden hyödyntämisestä on kokeiltu aiemmin anti-infektiivisessä hoidossa manuaalisen instrumentoinnin apuna. Uskotaan, että käsitellessä hampaan pintoja kudoksista irtoaa tähteitä, jotka voivat haitata paranemisprosessia häiriten fibroblastisolujen kiinnittymistä takaisin hampaan ja juuren pintaan. (Babgi ym. 2021.) Fibroblastit ovat sidekudoksen soluja, jotka auttavat kudosauroidien paranemista tuottamalla muun muassa valkuaisaineita (Solunetti 2006).

Tutkimusten mukaan korkein fibroblastisolujen elinkelpoisuus ja kiinnittyminen takaisin juuren pintaan hammaskivenpoiston jälkeen on ollut ilman mitään kemiallisia käsittelyjä. Hyaluronihapon levittämällä hampaan juuren pintaan hammaskivenpoiston jälkeen voidaan kuitenkin lisätä juuren pinnan karheutta, mikä edistää solujen ja ikenen kiinnittymistä takaisin juuren pintaan. Hyaluronihappokäsittelyllä on myös todettu korkein fibroblastisolu-

jen elinkelpoisuus verrattuna EDTA- ja klooriheksidiinikäsittelyihin. (Babgi ym. 2021.) Parodontiittipotilaiden on todettu hyötyvän hyaluronihapon kerta-annoksesta parodontologisen hoidon yhteydessä. Hammaskivenpoiston jälkeen subgingivaalisesti annosteltu hyaluronihappo laskee ienverenvuotoprosenttia vähentämällä tulehdusreaktiota. Parodontiittipotilaiden ientaskujen syvyyteen tai kliiniseen kiinnityskudostasoon hyaluronihapolla ei ole osoitettu tilastollisesti merkittäviä vaikutuksia. (Alves ym. 2019.) Ainelisäterapiat eivät ole myöskään tutkimuksissa kuitenkaan edistäneet huomattavasti solujen kiinnittymistä juuren pintaan hammaskivenpoiston jälkeen, joten lisätutkimuksia kaivataan aiheesta (Babgi ym. 2021).

Hyaluronihapon vaikutusta on tutkittu parodontaalikirurgiassa luunsisäisten vaurioiden näkökulmasta. Ikenen granulaatiokudoksen näytteenottoon liittyvän kirurgisen toimenpiteen ja hammaskivenpoiston jälkeen luunsisäisesti annostellulla hyaluronihapolla on todistetusti vähennetty ientaskujen syvyyttä ja lisätty kliinistä kiinnityskudosta. Emaalimatriisijohdannaisella hoidetun kontrolliryhmän kiinnityskudosmäärän lisääntymisessä todettiin kuitenkin testiryhmää suurempi kasvu. (Iacono ym. 2021.)

Peri-implantiitti tarkoittaa kliinisesti suurentunutta ientaskusyvytyä sekä röntgenkuvista havaittavaa alveoliluukatoa, joka on suurentunut verrattuna implantin valmistusvaiheen tilanteeseen ja mittauksiin. Peri-implantiitissa ientaskun syvyys on vähintään 6 mm, ja siihen liittyy verenvuotoa tai märkävuotoa. (Parodontiitti: Käypä hoito-suositus, 2019.) Hyaluronihappogeelin on todettu edesauttavan peri-implantiitin paranemista. Sen on todettu vähentävän ienverenvuotoprosenttia ja marginaalista luukatoa peri-implantiittipotilailla. Hyaluronihappogeelin vaikutusta luukadon määrään on arvioitu ientaskunesteen IL-1 β sekä TNF-a tasoilla. (Bravo, Mesa, Magán-Fernández, O'Valle & Sánchez-Fernández 2020.) IL-1 β (interleukiini-1 β) on keskeinen tulehdusvasteen välittäjä, jolla on ominaisuus pahentaa vaurioita kroonisen sairauden ja kudosisäilytyksen aikana (Brough & Lopez-Castejon 2011). TNF-a (tuumorinekroositekijä alfa) on tulehduksellinen sytokiini, jota makrofagit ja monosyytit tuottavat akuutin tulehduksen aikana. Se on vastuussa solun nekroosiin ja apoptoosiin johtavissa tekijöissä. (Idriss & Naismith 2000.)

Hyaluronihappogeelin ja apuainepohjaisen geelin vaikutusta implanttikudokseen on tutkittu. Korkeampia IL-1 β sekä TNF-a tasoja ovat osoittaneet apuainepohjaisella geelillä hoidetut ientaskut. Marginaalisen luukadon on havaittu vähenevän hyaluronihappogeeliä annostelemalla ja nousevan apuainepohjaisella geelillä, joskin ero ei ollut tilastollisesti merkittävä. (Bravo, Mesa, Magán-Fernández, O'Valle & Sánchez-Fernández 2020.)

6.4.3 Parodontaalikudosten uusiutuminen ja kiinnittyminen

Hyaluronihapon hoitomenetelmiä on tutkittu parodontaalikudoksiin liittyen ienvetäymien hoitoleikkauksissa. Hyaluronihappogeelin annostelulla haavaan ennen tikkien laittoa voidaan edistää parodontaalikudoksen kiinnittymistä takaisin juuren pintaan. Hyaluronihappo edistää

leikkauksen jälkeen kudosten kasvua, mikä tutkitusti pienentää ienvetäymien kokoa ja lisää juurenpintojen peittävyttä. Ientaskujen syvyyteen tai keratinisoituneen kudoksen määrään hyaluronihapon käytöllä ei ole todettu vaikutuksia. Lisäksi hyaluronihappo voi vähentää leikkauksen jälkeistä turvotusta ja epämukavuutta. (Pilloni ym. 2018.)

Hyaluronihapon potentiaalia parodontaaliligamenttisolujen regeneraatioon koeputkissa on tutkittu. Käyttämällä silloittumatonta hyaluronihappo-natriumkloridia, sekä silloitettua hyaluronihappo-kloridia on saatu korkea parodontaaliligamenttisolujen elinkelpoisuus viljelyolosuhteista riippumatta. Sekä HA-ncl että HA-cl lisäävät solujen määrää merkittävästi verrattuna kontrolloituihin näytteisiin. (Fujioka-Kobayashi ym. 2017.)

6.5 Hyaluronihapon kudosten ja solujen kasvua edistävät hoitomenetelmät

Hyaluronihapolla on merkittävä rooli monissa kudosten funktioissa ja paranemisprosesseissa kuten aiemmat tutkimukset todistavat, minkä vuoksi sitä on tutkittu niin hampaiden sisäisten rakenteiden kuin hampaita ympäröivien kudosten toiminnassa (Astudillo-Ortiz, Babo, Reis & Gomes 2021).

6.5.1 Endodonttisten solujen kasvu

Hyaluronihapon hoitomenetelmillä endodontiassa on saatu lupaavia tuloksia. Endodontia on hammaslääketieteen haara, joka käsittää hampaan pulpan, eli ytimen, hoidon ja tutkimuksen. Endodontia yhdistetään yleisesti hampaan juurihoitoon, jossa tulehtunut pulpakudos poistetaan. Hyaluronihapon käytöllä endodontiassa pyritään kehittämään uusia hoitomenetelmiä juurihoitoihin, jotta hampaan vitaliteetti pystyttäisiin säilyttämään. Hyaluronihappo todistetusti edistää pulpasolujen elinkelpoisuutta ja leviämistä simuloituissa juurikanavissa. Hyaluronihappoa sisältävien hydrogeelien ominaisuudet muistuttavat pehmytkudoksia, minkä vuoksi ne ovat sopiva kasvualusta soluille. Hyaluronihappoa sisältävien hydrogeelien geelimäinen rakenne asettuu juurikanaviin, missä geelin avoimet huokokset helpottavat pulpasolujen kulkeutumista, ravitsemista ja lisääntymistä juurikanavissa. Hyaluronihappo tekee hampaan dentiinistä eli hammasluusta tasaisempaa ja kosteampaa, mikä auttaa hydrogeelin sitoutumista dentiiniin ja dentiinitubuluksien läpäisemistä. Hydrogeeli kapseloi soluja ja kuljettaa niitä juurikanavia pitkin, jolloin solut pääsevät tarttumaan ja lisääntymään hampaan juuren seinämiin. Edistämällä pulpasolujen kiinnittymistä ja lisääntymistä juurikanavien seinämiin voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa mullistaa juurihoitojen hoitomenetelmiä. Hyaluronihappogeeli ajallisesti kuitenkin hajoaa suhteellisen nopeasti, joten pitkäaikaisia tuloksia kaivattaisiin jatkossa. (Astudillo-Ortiz ym. 2021.)

6.5.2 Paranemisprosessit

Hyaluronihapon käyttöä kudoksen paranemisprosessissa on tutkittu muun muassa sen tulehdusta ja turvotusta lievittävien sekä antibakteeristen ominaisuuksien vuoksi (Babgi ym. 2021). Hampaanpoistohaavan paranemisen nopeuttamista hyaluronihappogeelin ja -suihkeen avulla on tutkittu. Poistokuoppaan viikon ajan levitetty hyaluronihappogeeli tai -suihke

parantaa tutkitusti poistohaavan sulkeutumista. Geelimuotoinen hyaluronihappo on havaittu hieman tehokkaammaksi, mutta suihkemuotoinen hyaluronihappo on todettu potilastytyväisyydeltään paremmaksi. Molempien tuotteiden käyttö lisää potilaiden mukavuutta ottaen huomioon poistonjälkeisen paranemisprosessin. (Ali Manqari ym 2022.)

Hyaluronihapon käyttöä riskipotilaiden, kuten kakkostyyppin diabetesta sairastavien keskuudessa on kuitenkin tutkittu vähän. Diabetespotilaiden haavojen paranemisprosessi voi olla terveeseen henkilöön verrattuna heikompi kudosten aineenvaihdunnan, tulehdusvasteen ja kudosten läpäisevyyden vuoksi. Myös suusairauksia ja -komplikaatioita esiintyy herkästi, joka voi tarkoittaa esimerkiksi poistohaavojen hidasta paranemista, kohonnutta peri-implanttiittriskiä tai heikentynyttä luuintegraatiota luun ja implantin välillä. Hyaluronihapon annostelulla alaeutuhampaiden poistokuoppiin epätasapainoista kakkostyyppin diabetesta sairastaville potilaille on edesautettu tehokkaasti poistohaavan sulkeutumista. Hyaluronihapolla on kyky vähentää bakteerien tunkeutumista kudokseen säilyttäen sen jäykkyyden, joka toimii antimikrobisena esteenä, minkä vuoksi sillä voidaan edistää haavojen paranemista. (Marin ym. 2020.)

Hyaluronihappopohjaisen suuveden ja suugeelin on todettu edesauttavan toistuvan aftoottisen stomatiitin ja toistuvien aftojen ilmaantumisen hoitoa. Hyaluronihappotuotteilla on tutkitusti parantava vaikutus aftaleesioiden värin, kivun ja koon normalisoitumiseen. Seitsemän vuorokauden aikana paranemisen keskimääräinen prosenttiosuus on todettu merkittäväksi molempien tuotteiden käytöllä. Hieman tehokkaampaa paranemista on havaittu hyaluronihappogeelin avulla. (Bonetti ym. 2019.)

6.5.3 Ienkudoksen laatu

Hyaluronihapon on todettu vaikuttavan ienkudoksen ominaisuuksiin. Sillä on voitu vaikuttaa kudoksen paksuuteen esimerkiksi ohuen ienkudoksen hoidossa. Ohut ienkudos voidaan määrittää muun muassa niin, että koetin näkyy ienkudoksen läpi. Ienkudoksen läpinäkyvyys ja paksuus riippuvat sen fenotyypistä, joka määräytyy geenien ja ympäristötekijöiden mukaan. Hyaluronihappo- sekä veriplasmapohjaisilla injektioilla ienkudokseen voidaan tutkitusti lisätä kudoksen paksuutta sekä keratinisoituneen kudoksen määrää. Näillä injektioilla voidaan myös vähentää potilaiden ienindeksiä (GI), mutta ientaskujen syvyyden tai verenvuodon hoidossa ienkudoksen laatua muuttamalla ei ole saatu selviä tuloksia. Hyaluronihappoinjektioilla hoitomenetelmänä voidaan tutkitusti vaikuttaa ienkudoksen fenotyyppiin ja lisätä ienkudoksen määrää, millä voi olla kliinisiä ja esteettisiä hyötyjä. Vastaavia tuloksia kuitenkin on saatu myös veriplasmapohjaisten injektioiden käytössä ohuen ienkudoksen hoidossa, minkä vuoksi lisää vertailua näiden menetelmien välillä tarvitaan. (Faour, Dayoub & Hajeer 2022.)

6.6 Hyaluronihapon esteettiset hoitomenetelmät

Hyaluronihapon hoitomenetelmien tutkimusta kudosten uusiutumista ja lisääntymistä edistävästä menetelmästä on laajennettu myös estetiikan näkökulmaan. Ienpapillaksi kutsutaan hampaiden väliin jäävää ienkudosta, joka peittää hammasväliä. Jos ienpapilla ei peitä hammasväliä, hampaiden ja ienpapillan väliin jää tyhjä kolmion muotoinen tila, jota esteettisessä hammashoidossa kutsutaan ”mustaksi kolmioksi”. Nämä mustat kolmiot voivat olla ikävä esteettinen haitta erityisesti korkeasta ienhymystä kärsiville potilaille. (Ni ym. 2021.)

Uusia menetelmiä mustien kolmioiden hoitoon on tullut perinteisten korjaavien kirurgisten hoitojen lisäksi. Kirurgiset menetelmät voivat olla hyvin kajoavia, haastavia ja väliaikaisia, minkä vuoksi uusia ei-kajoavia hoitomenetelmiä kehitetään. Hyaluronihapon tehokkuudesta ienpapillakudosten hoidossa löytyy useita tätä tukevia tutkimuksia jo aiemmilta vuosilta. Hyaluronihappogeelin injektoiminen ikeneen on tutkitusti lisännyt ienkudosta ja vähentänyt mustien kolmioiden korkeutta ja pinta-alaa. (Amr Abdelraouf, Aboul Dahab, Elbarbary, El-Din, Mostafa 2019.) On havaittu myös tapauksia, joissa ienpapillat ovat hoidon jälkeen täyttäneet täysin mustat kolmiot ilman kajoavia hoitomenetelmiä. Hieromalla ienpapillaa hyaluronihappogeelipistosten jälkeen on saatu tuloksia, joissa pistokohtien hammasväleissä ienpapilla oli kasvanut peittämään hammasvälin ja mustat kolmiot täysin. (Pitale ym. 2021.) Hyaluronihapon on huomattu kiihdyttävän huomattavasti ienkudoksen fibroblastisolujen lisääntymistä ja liikettä, mikä voi selittää kudospäärän nopean kasvun verrattuna fysiologisiin sylkivalmisteisiin. Tämän vuoksi hyaluronihappo voi olla tehokkaampi hoitomenetelmä nopeammalla hoitovasteella vajaiden ienpapillakudosten korjaamisessa. (Ni ym. 2021.) Hyaluronihappopistoksia saaneet ovat raportoineet myös korkeampaa potilastyytyväisyyttä korjaantuneeseen hymyyn ja lisääntyneeseen ienpapillakudokseen hoitojen jälkeen, vaikka mustat kolmiot eivät olisikaan täysin täyttyneet (Amr Abdelraouf, Aboul Dahab, Elbarbary, El-Din, Mostafa 2019).

6.7 Hyaluronihapon parentafysiologiset hoitomenetelmät

Parentaelimistön kipu- ja toimintahäiriöihin voi liittyä leukanivelen tulehduksellisia muutoksia tai kudosten rapistumista, minkä vuoksi hyaluronihapon hoitomenetelmiä on laajennettu myös TMD:n hoitoon paikallisesti. Hyaluronihappopistoksilla suoraan leukaniveleen voidaan tutkitusti vähentää leukanivelen tulehdustilaa, mikä on vähentänyt potilaiden leukanivelen kipua sekä ääniä. Hyaluronihappoinjektioilla leukaniveleen voidaan edistää myös leukanivelen funktionaalista toimintaa sekä lisätä parentavoimaa ja suun maksimaalista avausta. Hyaluronihapon vaikutukset leukanivelissä ovat kuitenkin tutkimuksissa olleet lyhytaikaisia ja parentavaivat ovat alkaneet palautua kolmen kuukauden jälkeen. Lisäämällä veriplasmaa hyaluronihappoon on tutkitusti saatu samanlaisia tuloksia parentafysiologisiin vaivoihin, mutta vaikutukset ovat säilyneet pidempään verrattuna pelkkään hyaluronihappoon.

Hyaluronihappo itsessään antaa nopeampia hoitotuloksia, mutta yhdistämällä hyaluronihappoa ja fibriinirikasta veriplasmaa voidaan saada pidempiaikaisempia hoitomenetelmiä tulehduksellisiin purentaelimistön kipu- ja toimintahäiriöihin. (Nizar Harba & Harfoush 2021.)

Nivelrikko tuhoaa nivelrustoa ja luuta, ja vaikuttaakin usein leukaniveleen. Nivelrikko voi aiheuttaa kipua, tulehdusta, liikerajoittuneisuutta ja ääniä nivelissä. Myös nivelrikkopotilaille hyaluronihappoa on kokeiltu leukaniveleen hoidossa perinteisten nivelrikkohoitojen rinnalla, jotta löydettäisiin mahdollisimman tehokas ja vähän kajoava hoitomuoto. Tutkimuksissa nivelrikosta kärsiville potilaille on toteutettu leukaniveleen joko nivelnesteeseen tyhjennys ja nivelnesteeseen huuhtelu tai tyhjennys ja hyaluronihappoinjektio. Hyaluronihappo ja huuhtelu tutkitusti parantavat leuan liikkeitä sekä suun maksimaalista avausta. Hyaluronihappo edistää tutkimusten mukaan huuhtelua paremmin protruusiota, mutta molemmat parantavat leuan sivuliikkeitä. Hyaluronihappo sekä pelkkä huuhtelu vähentävät kivun tuntemusta nivelessä ja lihasrakenteissa. Huuhtelulla tai hyaluronihapolla ei ole saatu muutoksia nivelääniin. Pelkkä nivelnesteeseen huuhtelu ja hyaluronihapon käyttö ovat tuoneet samanlaisia tuloksia nivelrikkoisen leukaniveleen hoidossa. Pelkkä nivelnesteeseen tyhjentäminen parantaa leuan liikkuvuutta ja vähentää hankauskipua, jolloin se on tehokas hoitomenetelmä nivelrikosta kärsivien leukaniveleen ongelmiin. Hyaluronihapon lisääminen tähän voi mahdollisesti nopeuttaa leukaniveleen toiminnan paranemista lyhyellä aikavälillä, mutta lisätutkimuksia aiheesta tarvitaan. (Bergstrand, Ingstad, Møystad & Bjørnland 2019.)

6.8 Hyaluronihapon kipua lievittävät hoitomenetelmät

6.8.1 Hampaiden poistot

Hyaluronihappoa ja sen kipua lievittäviä ominaisuuksia on alettu käyttämään hoitomenetelmänä suun terveydenhoidossa myös muun muassa hampaiden poistojen yhteydessä. Tutkimuksia löytyy hyaluronihapon hyödyntämisestä hampaiden poistoleikkauksien postoperatiivisen kivun ja turvotuksen hoidossa. Hyaluronihappogeelin annostelulla viisaudenhampaiden poistokuoppiin ennen ompeleiden laittamista voidaan edistää haavan paranemista. Hyaluronihappo tutkitusti lieventää huomattavasti poistokuopan kipua jo ensimmäisestä päivästä lähtien ja vähentää potilaiden kipulääkkeiden tarvetta poistoleikkauksen jälkeen. Hyaluronihappogeelin lisäämisellä poistokuoppiin ei ole kuitenkaan havaittu vaikutusta postoperatiiviseen turvotukseen tai suun avaamisvaikeuksiin. (Yilmaz ym. 2018.)

Hyaluronihapposuuvesien käyttö myös tutkitusti vähentää postoperatiivista viisaudenhampaiden poistokuoppien polttelua, punoitusta ja turvotusta. Ne myös auttavat lievittämään leikkauksen jälkeistä kipua ja epämukavuutta. Vertailtaessa lisäksi eri hyaluronihapposuuvesien (Mucobarrier ja Aloclair) vaikutuksia postoperatiivisiin haittoihin on saatu samankaltaisia tuloksia, eikä valmisteiden välillä ole havaittu eroja. (Yang, Kim, Kim, Kim & Kim 2020.)

6.8.2 Ienleikkaukset

Hyaluronihapon käyttöä hoitomenetelmänä on tutkittu vapaata iensiirreleikkausta varten otetun suulaen ienkudossiirteen poistokohdan haavan paranemisessa verrattuna kiinalaiseen yrttiseen öljypohjaiseen seokseen (MEBO). MEBO:n sekä hyaluronihapon levittäminen poistohaavoihin leikkauksen jälkeen edistää poistohaavojen paranemisprosessia. MEBO nopeuttaa poistohaavan koon pienenemistä viikon kuluttua, ja hyaluronihapolla pientymistä on havaittu 21 päivän kuluttua leikkauksesta. Hyaluronihappo sekä MEBO muuttavat haavan väriä suotuisammaksi yhtä nopeasti. MEBO ja hyaluronihappo vähentävät tutkitusti myös kipua poistohaavassa ja potilaiden kipulääkkeiden ottamista jo ensimmäisten päivien aikana leikkauksen jälkeen. MEBO valmisteella on havaittu kuitenkin olevan hyaluronihappoa nopeampi vaikutus kipuun ja haavojen kokoon. MEBO:n ja hyaluronihapon kudoksen uusiutumisesta edistävien ominaisuuksien ansiosta niillä voidaan edistää ienkudoksen paranemista, mutta näin myös vähentää huomattavasti haavojen kipua ja parantaa potilaiden toipumista postoperatiivisesti. Lisätutkimuksia kuitenkin kaivataan hyaluronihapon hyödyistä iensiirreleikkauksien yhteydessä verrattuna muihin valmisteisiin. (Hassan, Ahmed, Ghalwash & Elarab 2021.)

6.9 Botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käytön haittavaikutukset suun terveydenhoidossa

Botuliinitoksiinin haittoja parentalihasten neurologiseen toimintaan on tutkittu. Tutkimuksissa on havaittu, että masseter- ja temporalis-lihasten normaali sähköinen toiminta botuliinitoksiini-injektoiden jälkeen on palautunut vasta 33 viikon kuluttua, ja maksimaalinen parentavoima on palautunut 25 viikon kuluttua. Aiemman tutkimustiedon mukaan normaali lihastoiminta palautuisi 3–6 kuukauden sisällä pistoksista, mutta tuoreiden tutkimusten mukaan pistosten vaikutus voi näkyä vielä 12 kuukauden kuluttua. Pistokset muuttavat lihaskudoksen rakennetta ja toimintaa, jolloin jatkuvat, liian tiheästi annetut pistokset voivat aiheuttaa pysyvää neurologista vahinkoa, jos lihakset eivät pääse palautumaan. (Sitnikova, Kämppe, Teronen & Kemppainen 2022.) Botuliinitoksiini-injektoiden on osoitettu aiheuttavan alaleuan luun menetystä ja hallitsemattomia rakenteellisia muutoksia sekä vahingoittuneissa ja vahingoittumattomissa lihaksissa. Täten annos tulisi pitää mahdollisimman pienenä, ja on harkittava, käytetäänkö botuliinia parentalihaskivuissa lainkaan ensisijaisena hoitomuotona. (Ferendiuk, Kasprzyk, Pihut, Szewczyk & Wieckiewicz 2016).

Botuliinitoksiini injektoiduna parentalihaksiin voi aiheuttaa myös ongelmia lihasten käytössä. Botuliinitoksiini injektoiduna masseter- ja temporalis-lihaksiin bruksismin hoidossa vähentää näiden lihasten voimaa ja tehoa, mutta joissakin tapauksissa potilaille on ilmennyt hoidon vuoksi huomattavaa häiritsevää parentalihasten heikentyntä toimintaa. Heikentynyt lihaskivoima on aiheuttanut potilaille epämukavuutta sekä ongelmia parentalihasten käytössä. Näiden sivuvaikutusten on todettu kuitenkin häviävän asteittain 4–12 viikon kuluessa. (Shim ym. 2014.)

Botuliinitoksiini-injektioiden jälkeen on tutkitusti havaittu myös muita potilaiden itse raportoimia haittavaikutuksia. Raportoidut oireet ovat olleet migreeniä, hymyn asymmetriaa, korvakipua ja tinnitusta. Oireet kuitenkin ovat hävinneet vähintään kahdeksassa viikossa ilman pysyviä haittoja. (Sitnikova ym. 2022.) Botox injektiot itsessään voivat aiheuttaa myös väliaikaista kipua pistoskohtaan (Ali ym. 2021).

Lisäksi haittavaikutuksena voidaan pitää joissain tapauksissa botox-injektion nopeasti vähenevää vaikutusta. Botox-injektion tehokkuutta on arvioitu ienhymyn muotoilemisessa kirurgisen toimenpiteen jälkeen. Todettiin, että vaikka 12-viikon seurannassa vaikutus ei kokonaan loppunut tai palannut lähtötilanteeseen, vaikutus pysyi vakaana vain 8 viikon ajan. (Chagas ym. 2018.)

Hyaluronihappoa käsittelevistä tutkimuksista havaittiin huomattavasti vähemmän haittavaikutuksia. Harba & Harfoush (2021) vertailivat hyaluronihapon ja veriplasmalla rikastetun hyaluronihapon vaikutuksia TMD-oireisiin. Havaittiin, että hyaluronihapon vaikutus TMD-vaihoihin alkoi pelkällä hyaluronihapolla nopeammin, mutta tulokset alkoivat myös hiipua nopeammin. Haittavaikutuksena voidaan siis tässä tutkimuksessa pitää hyaluronihapon nopeaa hajoamista, sillä todettiin, että pidempiaikainen vaikutus saadaan veriplasmalla rikastetulla hyaluronihappoinjektiolla. Nopean hajoamisen vuoksi tutkimustieto pitkältä ajalta on vähäistä. (Nizar Harba & Harfoush 2021.) Myös Astudillo-Ortiz ym. (2021) totesivat hyaluronihapon hajoavan nopeasti tutkiessaan hyaluronihappopohjaisten hydrogeelien vaikutuksia endodonttisten solujen uusiutumiseen (Astudillo-Ortiz ym. 2021).

7 POHDINTA

7.1 Tulosten tarkastelu

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata botoxin ja hyaluronihapon käyttöä suun terveydenhoidossa, ja näin lisätä suun terveydenhoidon ammattilaisten tietoutta ja osaamista näiden menetelmien käytöstä. Suun terveydenhoitoa kehitetään jatkuvasti uusilla välineillä ja menetelmillä vastaamaan potilaiden tarpeisiin. Uusilla hoitomenetelmillä alan ammattilaiset voivat tehostaa suun terveydenhoitoa ja kehittää potilaille sopivampia, tehokkaampia ja vähemmän kajoavia hoitomuotoja. Riittävällä tutkimustiedolla ja menetelmien kehittämisellä näitä menetelmiä voidaan tuoda myös tasa-arvoisesti kaikille niin yksityisellä kuin julkisella sektorilla.

Botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käytöstä löytyi useita tutkimuksia yleisterveyden puolelta, mutta tutkimustietoa löytyi kuitenkin vähän suun terveyden näkökulmasta. Tutkimustietoa oli haastavaa löytää hakusanoilla suun terveyteen liittyen, joten tutkimuksia hakiesamme olimme erityisen tarkkoja, että tutkimukset käsittelivät suun terveyttä ja vastasivat tutkimuskysymyksiimme. Lopulta tutkimukseen valikoitui yhteensä 34 laadukasta tutkimusta. Tutkimukset tarjosivat mielenkiintoista ja hyödyllistä uutta tietoa botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käyttöön liittyen, ja nämä uudet menetelmät voivat kehittyessään muuttaa monia suun terveydenhoidon näkökulmia.

Botuliinitoksiinin käyttöaiheita on monia, kuten aiemmissa tutkimuksissa on jo todettu. Suurin käyttöalue suun terveydenhoidossa botuliinitoksiinille löytyy purentaelimistön toiminta- ja kipuhäiriöiden, erityisesti bruksismin, hoidossa. Vaikka tutkimustulosten mukaan botuliinitoksiinipistoksilla ei voida estää lihasten supistumista, niillä voidaan kuitenkin vähentää lihasten toiminnan voimakkuutta ja näin vähentää lihastoiminnan aiheuttamaa hampaiden kulumista, leukanivelien jäykkyyttä sekä kipua. (Shim ym. 2014.) Suomessa yli puolet aikuisista ja kouluikäisistä kärsivät purentaelimistön toimintahäiriöistä ja niiden aiheuttamista oireista (Purentaelimistön kipu ja toimintahäiriöt: Käypä hoito -suositus, 2021), minkä vuoksi tutkimustulokset ovat merkittäviä. Botuliinitoksiinilla voidaan ehkäistä potilaiden purentaelimistön kipu- ja toimintahäiriötä sekä hoitaa bruksismista aiheutuvia oireita, kuten päänsärkyjä, kasvojen kiputiloja ja leukanivelen ongelmia. Kaikilla perinteinen parentakiskohoito ei ole onnistunut ja kisko voidaan yleisesti kokea epämiellyttävänä nukkumisen aikana. Vaikka tällä hetkellä botox-hoidot ovat kalliimpia ja lyhytkestoisempia kuin parentakiskot, niin tulosten mukaan potilaat ovat kuitenkin kokeneet botox-hoidot miellyttävämmäksi hoitomuodoksi ja myös potilaiden unen laatu on parantunut sen ansiosta. (Ali ym. 2021.) Botuliinitoksiinista on saatu alustavia tutkimuksia myös erityisryhmien bruksismin hoidossa, joilla parentakiskohoito ei ole mahdollista, mikä voisi auttaa monia esimerkiksi spastisista tiloista kärsiviä potilaita (Johansson Cahlin, Lindberg & Dahlström 2019).

Hyaluronihappo on tärkeässä roolissa kudosten ja solujen toiminnassa, minkä vuoksi mienkiinto sitä kohtaan on herännyt myös suun terveydenhoidossa. Hyaluronihapolla pystyttiin todistetusti vähentämään ienkudoksen tulehdusreaktioita sekä verenvuotoa. Suuvesillä on saatu myös merkittäviä tuloksia plakin määrän vähentämisessä. (Abdulbaqi ym. 2020.) Tulokset ovat merkittäviä, sillä hyaluronihapon lisäämisellä suun hoitotuotteisiin voitaisiin ennaltaehkäistä kariksen sekä kiinnityskudossairauksien syntymistä ja parantaa näin yleisellä tasolla potilaiden suun terveyttä. Tulosten mukaan hyaluronihappo edisti myös solujen kiinnittymistä, liikkumista ja uusiutumista, mikä lisäsi kudosten kasvua ja nopeutti suun haavojen paranemisprosessia (Astudillo-Ortiz ym. 2021; Hassan ym. 2021). Näistä tuloksista hyötyisivät erityisesti parodontiitista kärsivät potilaat. Hyaluronihapon avulla ientaskujen syvyyttä voitaisiin pienentää ja edistää ienkudoksen kiinnittymistä takaisin hampaan pintaan. Kudosten lisääntymistä voitaisiin soveltaa myös hampaan sisäisiin kudoksiin, mikä mullistaisi juurihoitojen tarpeellisuuden ja tekemisen. Nopeampi hampaan poistokuoppien tai suun alueen haavojen paraneminen vähentäisi huomattavasti postoperatiivisia komplikaatioita. Hyaluronihapolla paikallisesti voidaan myös tutkitusti vähentää kipua suun toimenpiteiden jälkeen (Yilmaz ym. 2018), mikä vähentäisi potilaiden särkylääkkeiden ottamista sekä postoperatiivista epämukavuutta. Kivun vähentäminen vastaanotolla sekä kotona voisi auttaa huomattavasti pelkopotilaita ja saada heidät hakeutumaan enemmän hoitoon kivun pelon vähentyessä.

Sekä botuliinitoksiinia että hyaluronihappoa on tähän mennessä käytetty laajalti estetiikassa, eikä suun terveys ole poikkeus. Botuliinitoksiinilla on onnistuneesti hoidettu potilaiden korkeaa ienhymyä muokkaamalla ylähuulen asentoa (Aly & Hammouda 2016). Hyaluronihapon kudosten uusiutumista edistäviä ominaisuuksia on hyödynnetty ienkudoksen lisäämisessä mustien kolmioiden esteettisten haittojen hoidossa (Ni ym. 2021). Botox- ja hyaluronihappoinjektoiden antaminen voi olla kustannustehokkaampaa kuin kirurgisten toimenpiteiden tekeminen esteettisissä tarkoituksissa. Nämä menetelmät ovat myös vähemmän kajoavia, mikä edistää toimenpiteistä toipumista sekä vähentää tulehdusriskiä. Uskomme, että esteettiset toimenpiteet lisäävät potilaiden itsevarmuutta sekä motivaatiota hoitaa omia hampaitaan toimenpiteiden jälkeen, mikä voi vähentää parodontaali- ja kariessairauksia, mikä pitkällä aikavälillä voi vähentää suun terveyden kustannuksia.

Botuliinitoksiinitutkimukset ja niiden tulokset tukivat hyvin toisiaan ja vahvistivat jo aiempaa tutkimustietoa, mikä tukee näiden käyttömenetelmien käyttökelpoisuutta tulevaisuudessa. Hyaluronihapon käytössä tosin ilmeni ristiriitaisia tutkimustuloksia hyaluronihapon hyödyistä verrattuna muihin valmisteisiin tai hoitomenetelmiin, sekä ienkudoksen kiinnittymisessä ja ientaskujen syvyyksissä havaittiin eroavaisuuksia (Abdulbaqi ym. 2020; Hassan ym. 2021; Babgi ym. 2021). Tulosten ristiriitojen sekä haittavaikutusten vähäisen tutkimisen vuoksi lisätutkimuksia kaivataan, jotta näiden aineiden käyttö olisi täysin turvallista ja tehokasta.

Botoxin ja hyaluronihapon käyttömenetelmien ollessa niin tuoreita monet suun terveydenhoidon ammattilaiset tai asiakkaat eivät ole tietoisia näiden menetelmien käytöstä tai niiden hyödyistä. Vaikka botox-hoidot ovat lisääntymässä yksityisellä sektorilla, potilaille pitäisi välittää enemmän tietoa erilaisista uusista hoitovaihtoehtoista perinteisten menetelmien lisäksi. Lisäämällä tiedon uusimmista hoitomenetelmistä alan ammattilaisille jo opiskeluvaiheessa voidaan näitä menetelmiä ja osaamista lisätä tehokkaasti potilaiden hoitoon. Hyaluronihapolla on todettu lähes olemattomasti haittavaikutuksia, ja alustavaa hyödyllistä tutkimustietoa on, minkä vuoksi hapon lisäämistä erilaisiin hoitoihin voitaisiin kokeilla rohkeammin. Näissäkin hoidoissa on kuitenkin muistettava, että ne eivät ole ikuisia ja vaativat myös potilaan omaa sitoutumista sekä huolellista suuhygieniää. Hoidot eivät myöskään välttämättä sovellu tai toimi kaikille, joten perinteisten hoitomenetelmien arvoa ei sovi unohtaa. Ristiriitaisten tulosten vuoksi lisää kehittelyä ja tutkimuksia vaaditaan, mutta tulosten onnistuessa potilaat voivat hyötyä botoxin ja hyaluronihapon käytöstä valtavasti.

7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tieteellisen tutkimuksen eettisyys, luotettavuus ja uskottavuus määräytyvät sen mukaan, kuinka hyvin tutkimuksessa on noudatettu hyväksyttävää tutkimusetiikkaa. Tutkimuksen tekemistä ohjasivat tutkimuseettisen lautakunnan asettamat hyvän tieteellisen käytännön ohjeet. Tutkimuksessa käytimme huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa, sekä sovelsimme tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia tutkimus-, tiedonhankinta- ja arviointimenetelmiä. Tutkimus toteutettiin avoimuuden, rehellisyyden ja vastuullisuuden ohjaamana koko prosessin ajan. Tutkimusta varten hankimme vaaditut sopimukset ja luvat ohjeiden mukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.)

Tutkimusta varten teimme ohjaajamme ja tilaajamme kanssa kirjallisen hankkeistamissopimuksen, jonka jokainen osallinen vahvisti allekirjoituksella. Opinnäytetyössä noudatettiin samoja lakeja, asetuksia ja eettisiä ohjeita ja periaatteita kuin tutkimuksia koskevassa lainsäädännössä ja Kuopion yliopistollisen sairaalan omissa ohjeissa määrätään. Kuopion yliopistollinen sairaala vaatii opinnäytetöihinsä tutkimusluvan tiedonkeruuta varten, joten tutkimuslupa opinnäytetyötä varten lähetettiin allekirjoitettavaksi tilaajalle. (Mykkänen, Vatanen, Vaajoki, Ruotsalainen & Pääkkönen 2022.)

Muiden tekijöiden tutkimuksia ja saavutuksia kunnioitettiin opinnäytetyössä asianmukaisella tavalla noudattaen oikeanlaisia luotettavia viittausmerkintöjä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Lähdemerkinnöissä ja viittauksissa noudatettiin uusimpia Savonia ammattikorkeakoulun lähdemerkintäohjeita. Alkuperäistutkimukset löytyvät niin lähdeluettelosta kuin tutkimustaulukosta liitteestä 2. Jokaisella tutkijalla on oikeus saada omalle työlleen sille kuuluva arvo ja merkitys ilman plagiointia (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Plagiointi tarkoittaa toisen työn tai tuotoksen esittämistä omanaan, eli luvaton lainaamista

(Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2020). Plagioinnin tarkistukseksi opinnäytetyön suunnitelma sekä itse opinnäytetyö kävivät läpi Moodle oppimisolustan Turnitin -tunnistustyökalun, jonka tehtävänä on tunnistaa plagiointi ja vilppi.

Laadullisten tutkimusten pätevyys perustuu niiden validiteettiin, joka tulkitaan myös tutkimusten luotettavuutena. Tutkimuksen tekijän tehtävänä on varmistaa, että tutkimuksen tulokset ovat luotettavia. Laadullisia tutkimuksia voidaan tulkita luotettavuuskriteereillä, joita ovat uskottavuus, siirrettävyys, vahvistettavuus ja reflektiivisyys. Tutkimuksen uskottavuudella mitataan tutkimustulosten uskottavuutta sekä alkuperäislähteiden oikeanlaista tulkintaa. (Korstjens & Moser 2018.) Tämän tutkimuksen uskottavuutta lisäävät siihen käytetty aika ja huolellisuus. Molemmat tutkijat perehtyivät tutkimuksiin ensin yksin ja sitten yhdessä ja hyväksyivät nämä tämän jälkeen työhön yhteisymmärryksessä. Työhön valittiin mahdollisimman tuoreita valideja tutkimuksia, ja jotta tutkimustulosten tieto olisi mahdollisimman uutta ja käyttökelpoista, vanhin työhön valittu tutkimus on vuodelta 2014. Tutkimukset olivat englannin kielellä, joten kaikkien vaikeiden sanojen kääntämiseen käytettiin internetin käännöspalveluja, jotta alkuperäistutkimukset ymmärrettäisiin täysin eikä niiden tulkinta jäisi vajaaksi. Tutkimuksen siirrettävyys tarkoittaa tulosten siirrettävyyttä muihin samankaltaisiin konteksteihin (Korstjens & Moser 2018). Tämän tutkimuksen tuloksia botoxin ja hyaluronihapon käytöstä voidaan hyödyntää terveydenhoidossa, keskittyen erityisesti suun terveydenhoitoon ja tämän alan ammattilaisten keskuuteen. Työssä pyrittiin tarjoamaan riittävästi olennaista tietoa valituista tutkimuksista, jotta lukija voisi itse arvioida tutkimuksia ja niiden soveltuvuutta omaan käyttöönsä.

Tutkimusten vahvistettavuudella tarkoitetaan tutkimustiedon vahvistamismahdollisuutta, läpinäkyvää tutkimusprosessia sekä datalähtöisyyttä (Korstjens & Moser 2018). Tämän tutkimuksen tutkimuskysymykset on kuvattu ymmärrettävästi ja tutkimuksen aiheellisuus perusteltu. Tutkimuksen menetelmä on kuvattu selkeästi ja menetelmä todettiin sopivaksi aiheen käsittelyyn. Tutkimusmenetelmän valintaan vaikutti myös tilaajan pyyntö. Tutkimuksen vaiheet ja analyysi ovat kirjoitettu huolellisesti ja havainnollistaen kaavioilla, jotta tutkimusprosessia pystyi seuraamaan. Kaikki tutkimukseen valitut tutkimukset on arvioitu järjestelmällisesti Hawkerin työkalulla, ja valituista tutkimuksista ja niiden pisteytyksistä löytyy taulukko liitteestä 2. Käytetyt lähteet on merkitty huolellisesti lähdeluetteloon sekä niihin on viitattu tekstissä kunnioittamalla alkuperäisiä tekijöitä asianmukaisesti.

Yksi tärkeä luotettavuuden lisääjä on tutkijoiden reflektiivisyys omaa työtään ja toimintaansa kohtaan. Tutkijoiden omat mielipiteet tai ennako-oletukset eivät saa vaikuttaa tutkimustulosten tulkintaan. (Korstjens & Moser 2018.) Tässä työssä tutkijoiden oma mielenkiinto sekä motivaatio aiheisiin olivat korkeita, jolloin aiheet haluttiin sisäistää kunnolla. Kummallakaan tutkijalla ei ollut aikaisempaa tietoa työn aiheista, mikä loi puolueettoman pohjan tulosten tulkintaan. Työn vahvuutena on myös kahden tutkijan kiinteä yhteistyö ja

hyvä kommunikaatio, mikä lisää luotettavuutta. Toisaalta aikaisemman tiedon puutetta voidaan pitää myös työn heikkoutena, jolloin tutkijoiden tutkimusten tulkinta on perustunut tietystä määrin tutkijoiden kykyyn ja motivaatioon perehtyä kokonaisuudessaan tutkimuksiin, mutta myös niissä kerrottuun epäolennaiseen ulkopuoliseen tietoon saadakseen täydellisen käsityksen tutkimuksista ja niiden tarkoituksista. Vaikean lääketieteellisen sanaston ymmärtämisessä luottamus perustuu osittain myös käännöspalvelujen luotettavuuteen ja tutkijoiden oman kielitaidon varaan.

7.3 Ammatillinen kasvu

Tutkimuksen aloittamista suunnitellessamme ja erilaisia aihevaihtoehtoja pohtiessamme kiinnostuimme botuliinitoksiinista ja hyaluronihaposta, sillä käyttöaiheena ne ovat suun terveydenhoidossa Suomessa uudehkoja, pääosin yksityissektorille paikallistuneita menetelmiä. Koska meillä ei ollut aiempaa tietoperustaa näihin menetelmiin liittyen, päätimme valita aiheen mielenkiinnosta, sillä halusimme itsekkin oppia siitä lisää. Suuhygienistin opinnot eivät sisällä tietoa näiden menetelmien käytöstä, joten kirjallisuuskatsaus oli meille tapa perehtyä aiheeseen kattavasti. Arvelimme, että menetelmien käyttö lisääntyisi tulevaisuudessa työkentillä, ja saattaisimme itsekkin hyötyä aihealueen tuntemuksesta työelämässä.

Savonia-ammattikorkeakoulun suuhygienistin tutkinto-ohjelman osaamistavoitteiden mukaan osaaminen muodostuu sekä yleisistä, että ammatillisista kompetensseista. Yleisiin, ammattikorkeakoulusta valmistuvan kompetensseihin kuuluu, että valmistuva osaa hankkia ja arvioida käsiteltävää tietoa kriittisesti, ja arvioida ja kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan. Lisäksi valmistuvan tulee pystyä ottamaan vastuuta sekä omasta että ryhmänsä oppimisesta. (Savonia Ammattikorkeakoulu, Suuhygienistin yleiset ja ammatilliset kompetenssit.) Omassa työskentelyssämme tämä näkyi jatkuvana taitojen kehittymisenä läpi opinnäytetyöprojektin, sillä hahmotimme jatkuvasti paremmin, miten opinnäytetyön työstäminen on meille helpointa ja tehokkainta. Jaoinme vastuuta yhdessä, ja pidimme vastuunottoa tärkeänä osana eettistä tutkimusta.

Kirjallisuuskatsausta tehdessämme opimme etsimään ja tarkasteleman kansainvälisiä ja tieteellisiä tutkimusartikkeleita. Sen lisäksi opimme itse tuottamaan tieteellistä tekstiä. Lähdekriittisyys kehittyi, kun arvioimme tutkimukseemme valittavia artikkeleita ja perehdyimme niihin etukäteen luotettavuuden näkökulmasta. Kielitaitomme kehittyi projektin aikana, ja ammattisanastomme laajeni sekä suomen että englannin kielessä, mikä on osa ammattikorkeakoulun yleisiä kompetensseja (Savonia Ammattikorkeakoulu, Suuhygienistin yleiset ja ammatilliset kompetenssit). Uskomme, että tulevaisuudessa tieteellisen tiedon etsiminen ja tarkasteleminen sekä suomeksi että englanniksi on helpompaa. Tästä voimme hyötyä niin työelämässä, kuin mahdollisessa jatkokoulutuksessakin. Tutkimuksen myötä osaamme käyttää näyttöön perustuvaa tietoa osana suun terveyttä edistävässä toiminnassa, joka on myös yksi suuhygienistin ammatillisista kompetensseista (Savonia Ammattikorkeakoulu, Suuhygienistin yleiset ja ammatilliset kompetenssit).

Pariprojektina kirjallisuuskatsaus kehitti yhteistyötaitojamme – opimme aiempaa paremmin tekemään työnjakoa ja tuomaan omia vahvuuksiamme yhteen. Opimme ajankäyttöä, kun aikataulutimme opinnäytetyön tekemiseen tarvittavaa aikaa niin arki- kuin työelämänkin keskellä. Vahvuuksiamme tutkimuksen tekoon liittyen olivat aito mielenkiinto tutkittavaan aiheeseen, toisiamme tukevat näkökulmat, avoin kommunikaatio ja hyvä kielitaito. Haasteiksemme katsoimme henkilökohtaisten tekijöiden vaikutuksen ajankäyttöön, sillä ajoittain opinnäytetyön tekemiselle löytyvä aika tuntui olevan rajallinen työn tai muiden koulutehtävien ohessa. Lisäksi meillä ei ollut aikaisempaa kokemusta tieteellisen tutkimuksen tekemisestä, joten koko työprosessi oli opettelua ja uuden oppimista. Tämän vuoksi ajoittain koimme haasteelliseksi myös kokonaisprojektin hahmottamisen.

Oppimiskokonaisuutena opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja uutta tietoa tuova. Projekti on ollut pitkä, sillä aloitimme ajoissa ja etenimme rauhalliseen tahtiin meille sopivin aikatauluin. Työn valmistuminen viivästyi ensimmäisestä tavoitteestamme noin 2–3 kuukaudella, mutta se on toiminut myös tutkimuksen kannalta edullisena, sillä saimme edistettyä työtä rauhassa ja hätiköimättä. Opinnäytetyömme antoi meille laajasti tietoa aihealueestamme, jota emme opintojemme kautta suoraan olisi saaneet. Kokonaisuudessaan opinnäytetyö on ollut meitä kehittävä kokemus, ja voimme varmasti käyttää hyödyksi karttuneita taitoja tulevaisuudessa niin työelämässä, kuin muidenkin projektien parissa.

7.4 Kehittämisideat

Tutkimukset todistavat, että botuliinitoksiinia ja hyaluronihappoa voidaan käyttää ja kehittää myös suun terveyden puolella. Tuottamaamme kirjallisuuskatsausta voivat hyödyntää kaikki terveysalat ja aiheesta kiinnostuneet, etenkin suun terveydenhoidossa työskentelevät ja alaa opiskelevat.

Jo aiheeseen perehtyessämme huomasimme, että valtaosa tutkimustiedosta on englanninkielistä. Suomenkielisiä tutkimuksia on saatavilla hyvin vähän, jos ollenkaan. Myös suomalaiselle tutkimukselle olisi hyvät lähtökohdat, sillä tämä voisi edistää menetelmien käytön yleistymistä myös Suomessa. Kun nämä menetelmät todetaan turvallisiksi ja tehokkaiksi, niistä voivat hyötyä tulevaisuudessa suun terveydenhoidon asiakkaat sekä työntekijät. Tutkimustiedon ansiosta botuliinitoksiinin ja hyaluronihapon käyttöä suun terveydessä voidaan kehittää ja hyödyntää potilaiden erilaisiin tarpeisiin edistämään potilaiden hoitoa. Monissa toteutetuissa tutkimuksissa otanta saattoi olla kuitenkin verrattain pieni, minkä vuoksi jatkotutkimuksia suuremmilla otannoilla kaivataan. Botuliinitoksiinilla sekä hyaluronihapolla todettiin lisäksi suhteellisen lyhyet vaikutusajat, minkä vuoksi lisätutkimuksia olisi aiheellista tehdä pidemmällä seuranta-ajoilla. Erityisesti botuliinitoksiinilla havaittiin myös olennaisia haittavaikutuksia, joita ei ollut monessa tutkimuksessa käsitelty lainkaan. Haittavaikutuksiin olisi syytä kiinnittää enemmän huomiota myös suun terveyden kannalta ja niihin voisi perustaa kokonaisia tutkimuksia, jotta näitä menetelmiä olisi täysin turvallista käyttää.

LÄHTEET

- Abatangelo, G., Avruscio, G., Brun, P., Pandis, L. & Vindigni, V. 2020. Hyaluronic Acid: Re-defining Its Role. *National Library of Medicine*, 9(7), 1743. <https://doi.org/10.3390/cells9071743>. Viitattu 23.11.2022.
- Abdulbaqi, Hayder R., Abdulkareem, Ali A., Al Marah, Zaid A., Alshaeli, Ali J. & Milward, Mike R. 2020. A randomized double-blind clinical trial to evaluate the efficiency of chlorhexidine, antioxidant, and hyaluronic acid mouthwashes in the management of biofilm-induced gingivitis. *Wiley Online Library*, 268–277. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/idh.12432>. Viitattu 15.1.2023.
- Ali Manqari, S. M., Almarghani, A., Alnami, A.M., Assaggaf, M., Hussain Baiti, L. A., Ibraheem, W. & Jedaiba, W. H. Efficacy of hyaluronic acid gel and spray in healing of extraction wound: a randomized controlled study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 26(10):3444–3449. doi: 10.26355/eurrev_202205_28838. Viitattu 23.1.2023.
- Ali, Samer Mostafa, Alqutaibi, Ahmed Yaseen, Aboalrejald, Afaf & Elawadya, Dina Mohamed 2021. Botulinum toxin and occlusal splints for the management of sleep bruxism in individuals with implant overdentures: A randomized controlled trial. *The Saudi Dental Journal*, 33 (8): 1004–1011. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.07.001>. Viitattu 03.12.2022.
- Almeida, Andre, Bonjardim, Leonardo, Canales, Giancarlo, Da Silva, Bruno, Ernberg, Malin, Manso, Ana, Pínzon, Natalia, Poluha, Rodrigo & Rizzatti-Barbosa, Célia 2022. Efficacy of botulinum toxin type-A in the improvement of mandibular motion and muscle sensibility in myofascial pain TMD subjects: A Randomized Controlled trial. *Toxins*, 14(7): 441. <https://doi.org/10.3390/toxins14070441>. Viitattu 17.1.2023.
- Aly, Lobna & Hammouda, Nelly 2016. Botox as an adjunct to lip repositioning for the management of excessive gingival display in the presence of hypermobility of upper lip and vertical maxillary excess. *Dental Research Journal* 13(6):478–483. doi: 10.4103/1735-3327.197039. Viitattu 10.1.2023.
- Alvarez-Pinzon, Natalia, Canales, Giancarlo, Gomes, Amanda, Haiter-Neto, Francisco, Manfredini, Daniele, Muños-Lora, Victor, Rizzatti-Barbosa, Célia ja Sánchez-Ayala, Alfonso 2020. Efficacy and safety of botulinum toxin type A on persistent myofascial pain: A Randomized Clinical Trial. *Toxins*, 15;12(6): 395. <https://doi.org/10.3390/toxins12060395>. Viitattu 17.1.2023.
- Alves, Ricardo, Izidoro, Catarina, Lobato, Joana, Proença, Luís & Vilhena, Mafalda 2019. Single application of 0,8 % hyaluronic acid as a coadjuvant of nonsurgical treatment in nonsmoking patients with periodontitis: A split-mouth, randomized, controlled pilot clinical trial. *Journal of Indian Society of Periodontology* 23(6):545–548. doi: 10.4103/jisp.jisp_674_18. Viitattu 17.1.2023.
- Amr Abdelraouf, Sara, Aboul Dahab, Omnia, Elbarbary, Ahmed, El-Din, Amany Mohy & Mostafa Basma 2019. Assessment of Hyaluronic Acid Gel Injection in the Reconstruction of Interdental Papilla: A Randomized Clinical Trial. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(11): 1834–1840. doi: 10.3889/oamjms.2019.478. Viitattu 14.12.2022.
- Arokoski, Jari P.A., Ojala, Tuula & Partanen, Juhani 2010. Myofaskiaalinen kipuoireyhtymä – lihasjuostekipu. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99024>. Viitattu 25.11.2022.

Astudillo-Ortiz, Esteban, Babo, Pedro S., Reis, Rui L. & Gomes, Manuela E. 2021. Evaluation of Injectable Hyaluronic Acid-Based Hydrogels for Endodontic Tissue Regeneration. *Materials*, 14(23): 7325. <https://doi.org/10.3390/ma14237325>. Viitattu 04.01.2023.

Azad, Azita, Emad, Sara, Esnaashari, Negin & Rezazadeh, Fahimeh 2022. The effects of botulinum toxin A injection on the lateral pterygoid muscle in patients with a painful temporomandibular joint click: a randomized clinical trial study. *BMC Oral Health*, 31;22(1): 217. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02220-3>. Viitattu 23.1.2023.

Babgi, Walaa, Alhajaji, Mashael, Al-Mehmadi, Lujain, Elbaqli, Rokaia, Khayat, Noha, Aldahlawi, Salwa & Youssef, Abdel-Rahman 2021. Effect of root conditioning agents hyaluronic acid, EDTA and chlorhexidine on the attachment of human gingival fibroblasts to healthy root surface. *The Saudi Dental Journal*, 33(6): 342-347. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.03.009>. Viitattu 04.01.2023.

Boccalari, Elisa, Occhipinti, Chiara, Lanteri, Valentina, Maspero, Cinzia & Tadakamadla, Santosh Kumar 2022. Evaluation of the effectiveness of a novel mouth rinse containing hyaluronic acid and hydrogen peroxide on gingivitis: A randomized pilot controlled trial. *Wiley Online Library*, 673–679. <https://doi-org.ezproxy.savonia.fi/10.1002/cre2.498>. Viitattu 20.12.2022.

Bonetti, Stefano, Dalessandri, Domenico, Isola, Gaetano, Laffranchi, Laura, Migliorati, Marco, Visconti, Luca & Zotti, Francesca 2019. Treatment of recurrent aphthous stomatitis (RAS; aphthae; canker sores) with a barrier forming mouth rinse or topical gel formulation containing hyaluronic acid: a retrospective clinical study. *BMC Oral Health*, 16;19(1):153. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0850-1>. Viitattu 23.1.2023.

Bergstrand, Sara, Ingstad, Hanne K., Møystad, Anne & Bjørnland, Tore 2019. Long-term effectiveness of arthrocentesis with and without hyaluronic acid injection for treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *Journal of Oral Science*, 61(1): 82–88. <https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0423>. Viitattu 12.01.2023.

Bravo, Manuel, Magán-Fernández, Antonio, Mesa, Francisco, O'Valle, Francisco & Sánchez-Fernández, Elena 2021. Hyaluronic acid reduces inflammation and cervicular fluid IL-1 β concentrations in peri-implantitis: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 51(1):63–74. <https://doi.org/10.5051/jpis.1903660183>. Viitattu 23.1.2023.

Brough, David & Lopez-Castejon, Gloria 2011. Understanding the mechanism of IL-1 β secretion. *Science Direct*, 22(4): 189-195. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2011.10.001>. Viitattu 18.02.2023.

Casale, Manuele, Moffa, Antonio, Vella, Paola, Sabatino, Lorenzo, Capuano, Francesco, Salvinelli, Beatrice, Antonio Lopez, Michele, Carinci, Francesco & Salvinelli, Fabrizio 2016. Hyaluronic acid: Perspectives in dentistry. A systematic review. *International Journal of immunopathology and pharmacology* 29(4): 572–582. <https://doi-org.ezproxy.savonia.fi/10.1177/0394632016652906>. Viitattu 14.10.2022.

Chagas, Taísa, Ferreira, Daniele, Mattos, Claudia, Lisboa, Cinthia, Mucha, José & Valli de Almeida, Natalia 2018. Duration of effectiveness of Botulinum toxin type A in excessive gingival display: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Oral Research* 2018;32:e30. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0030>. Viitattu 10.1.2023.

Faour, Nai H., Dayoub, Suleiman & Hajeer, Mohammed Y. 2022. Evaluation of the hyaluronic acid versus the injectable platelet-rich fibrin in the management of the thin gingival phenotype: A split-mouth randomized controlled clinical trial, *Cureus* 14(5): e25104. doi: 10.7759/cureus.25104. Viitattu 06.01.2023.

- Ferendiuk, Ewa, Kasprzyk, Katarzyna, Pihut, Malgorzata, Szewczyk, Michal & Wieckiewicz, Mieszko 2016. The efficiency of botulinum toxin type A for the treatment of masseter muscle pain in patients with temporomandibular joint dysfunction and tension-type headache. *BMC The Journal of Headache and Pain*, artikkeli 29. <https://doi.org/10.1186/s10194-016-0621-1>. Viitattu 30.1.2023.
- Fujioka-Kobayashi, Masako, Miron, Richard J., Mueller, Andrea, Müller, Heinz-Dieter, Lussi, Adrian, Schmidlin, Patrick R. & Sculean, Anton 2017. In vitro effects of hyaluronic acid on human periodontal ligament cells. *BMC Oral Health*, 16;17(1): 44. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0341-1>. Viitattu 17.1.2023.
- Nizar Harba, Ali & Harfoush Munir 2021. Evaluation of the participation of hyaluronic acid with platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint disorders. *Dental and Medical Problems*, 58(1):81–88. doi: 10.17219/dmp/127446. Viitattu 12.01.2023.
- Hassan, Ahmed, Ahmed, Enji, Ghalwash, Dalia & Elarab, Azza Ezz 2021. Clinical Comparison of MEBO and Hyaluronic Acid Gel in the Management of Pain after Free Gingival Graft Harvesting: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Dentistry*, artikkeli 2548665, 10 sivua, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/2548665>. Viitattu 09.01.2023.
- Hawker, Sheila, Payne, Sheila, Kerr, Christine, Hardey, Michael & Powell, Jackie 2002. Appraising the Evidence: Reviewing Disparate data systematically. *Qualitative health research*. Sage publications, 12(9): 1284–1299. <https://doi.org/10.1177/1049732302238251>. Viitattu 23.12.2022.
- Iacono, Roberta, Marini, Lorenzo, Rojas, Mariana A., Russo, Paola, Sculean, Anton & Shirakata, Yoshinori 2021. Healing of intrabony defects following regenerative surgery by means of single-flap approach in conjunction with either hyaluronic acid or an enamel matrix derivative: a 24-month randomized controlled clinical trial. *Springer Link*, 5095–5107. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03822-x>. Viitattu 15.1.2023.
- Idriss, Haitham & Naismith, James 2000. TNF α and the TNF receptor superfamily: Structure-function relationship(s). *Wiley Analytical Science*, 50(3): 184-195. [https://doi.org/10.1002/1097-0029\(20000801\)50:3<184::AID-JEMT2>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/1097-0029(20000801)50:3<184::AID-JEMT2>3.0.CO;2-H). Viitattu 18.02.2023.
- Jadhao, Varsha A., Lokhande, Nitin, Habbu, Shweta G., Sewane, Sagar, Dongare, Shailesh & Goyal, Neha 2017. Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain and occlusal force characteristics of masticatory muscles in bruxism. *Indian Journal of Dental Research*, 28(5): 493–497. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_125_17. Viitattu 18.01.2023.
- Johansson Cahlin, Birgitta, Lindberg, Christopher & Dahlström, Lars 2019. Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections—A randomized controlled trial. *Clinical and Experimental Dental Research* 5(5): 460–468. <https://doi.org/10.1002/cre2.207>. Viitattu 26.11.2022.
- Kaakkola, Seppo, Pitkäranta, Anne & Sätälä, Heli 2011. Botuliinin käyttö urologiassa. *Läketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 127(22): 2432. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2011/22/duo99909>. Viitattu 08.11.2022.
- Kaakkola, Seppo & Sätälä, Heli 2011. Botuliinia moneen vaivaan. *Läketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 127(22):2403–4. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2011/22/duo99891>. Viitattu 08.11.2022.

Kangasniemi, Mari & Pölkki, Tarja 2015. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Anna Axelin, Minna Stolt & Riitta Suhonen (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Juvenes Print. Turun Yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja sarja A73, 90. Viitattu 16.01.2023.

Korstjens, Irene & Moser, Albine 2018. Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. *European Journal of General Practice*, 24(1): 120–124. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092>. Viitattu 26.01.2023.

Korting, H.C., Schaller, M., Schäfer-Korting, M. & Weindl, G. 2004. Hyaluronic Acid in the Treatment and Prevention of Skin Diseases: Molecular Biological, Pharmaceutical and Clinical Aspects. *Karger* 17:207–213. <https://doi.org/10.1159/000080213>. Viitattu 25.1.2023.

KYS julkaisuaika tuntematon. Tietoa meistä - Sairaanhoidopiiri. Verkkojulkaisu. <https://www.psshp.fi/tietoa-meist%C3%A4>. Viitattu 12.10.2022.

Könönen, Eija 2022. Bruksismi, hampaiden narskutus. *Terveyskirjasto Duodecim*. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00356>. Viitattu 26.11.2022

Lindberg, Laura, Kanerva, Mervi, Pitkäranta, Anne, Ansaranta, Maaria, Ylitalo, Leea, Aaltonen, Leena-Maija, Pakarinen, Mikko & Salmenkylä, Sinikka 2011. Silmä, nenä, suu, kurkku, kaula, kaikki muu - botuliinin käyttömahdollisuuksia. *Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim*. 127(22): 2431. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2011/22/duo99900>. Viitattu 08.11.2022.

Li, Chaolun, Ni, Jing, Shu, Rong, Wu, Yifan & Wu, Yiqun 2021. Hyaluronic acid vs. physiological saline for enlarging deficient gingival papillae: a randomized controlled clinical trial and an in vitro study. *Annals of Translational Medicine*, 9(9). <https://atm.amegroups.com/article/view/67525/html>. Viitattu 14.12.2022.

Luokkala, Noora & Manninen, Terhi 2013. Botuliinitoksiinin käyttö suun terveydenhoidossa. Opinnäytetyö. Sosiaali- ja terveysala. Savonia Ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/66082/Manninen_Terhi.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 13.10.2022.

Lääkevalmisteiden pakkauselosteet: hakusana BOTOX injektiokuiva-aine. 2021. Verkkojulkaisu. Päivitetty 9.9.2021. [Lääkeinfo.fi](https://laakeinfo.fi), [Lääketietokeskus](https://laakeinfo.fi/Medicine.aspx?m=490). <https://laakeinfo.fi/Medicine.aspx?m=490>. Viitattu 14.10.2022.

Mannila, Margit 2021. Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön muotona. [Vamk.fi verkkopalvelu](https://enerlugiaa.vamk.fi/osaaminen/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyon-muotona/). <https://enerlugiaa.vamk.fi/osaaminen/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyon-muotona/>. Viitattu 14.10.2022.

Marin, S., Popovic-Pejjic, S., Radosevic-Caric, B., Selakovic, S., Tatic, Z. & Trtić, N. 2020. Hyaluronic acid treatment outcome on the post-extraction wound healing in patients with poorly controlled type 2 diabetes: A randomized controlled split-mouth study. *Medicina Oral Patología Oral Y Cirugía Bucal*, 25(2): e154–e160. <https://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.23061>. Viitattu 23.01.2023.

Maximas, Rose & Sudha, Prasad 2014. Chapter Nine – Beneficial Effects of Hyaluronic Acid. *Advances in Food and Nutrition Research*, Volume 72, 137-176. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800269-8.00009-9>. Viitattu 14.10.2022.

Mykkänen, Minna Marjetta, Vatanen Susanna, Vaajoki Anne, Ruotsalainen Miia & Pääkkönen Elina 2022. Hoitotyön ja hoitotieteen opiskelijoiden opinnäytetyöt Kuopion yliopistollisessa

sairaalassa. Pdf-tiedosto. <https://www.psshp.fi/documents/194344/221719/OHJE-2013-00653+Hoitoty%C3%B6n+ja+hoitotieteen+opiskelijoiden+opinn%C3%A4ytety%C3%B6t+KYSiss%C3%A4.pdf/4d9b4ce5-b5fb-c6ea-ec6b-14aa7d14b8e4?t=1662978215968>. Viitattu 23.01.2023.

Niela-Vilen, Hannakaisa & Kauhanen, Lotta 2015. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Anna Axelin, Minna Stolt & Riitta Suhonen (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Juvenes Print. Turun Yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja sarja A73, 23–34.

Niela-Vilén, Hannakaisa & Hamari, Lotta 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Anna Axelin, Minna Stolt & Riitta Suhonen (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. Korjattu painos. Turku: Juvenes Print. Turun Yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja sarja A73, 30–31.

Nigam, P. K. & Nigam, Anjana 2010. Botulinum toxin. *Indian Journal of Dermatology* 55(1): 8–14. doi: 10.4103/0019-5154.60343. Viitattu 22.10.2022.

Ni, Jing, Zhong, Zhe, Wu, Yifan, Shu, Rong, Wu, Yiqun & Li Chaolun 2021. Hyaluronic acid vs. physiological saline for enlarging deficient gingival papillae: a randomized controlled clinical trial and an in vitro study. *Annals of Translational Medicine*, 9(9): 759. doi: 10.21037/atm-20-7599. Viitattu 14.12.2022.

Parodontiitti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019. (viitattu 23.1.2023). <https://www.kaypahoito.fi/hoi50086>.

Pilloni, Andrea, Schmidlin, Patrick R., Sahrman, Philipp, Sculean, Anton & Rojas, Mariana A. 2018. Effectiveness of adjunctive hyaluronic acid application in coronally advanced flap in Miller class I single gingival recession sites: a randomized controlled clinical trial, *Clinical Oral investigations* 23: 1133-1141. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2537-4>. Viitattu 05.01.2023.F

Pitale, Unnati, Pal, Pritish Chandra, Thakare, Gauri, Verma, Manish, Dhakad, Shikha & Pandey, Rohit 2021. Minimally invasive therapy for reconstruction of lost interdental papilla by using injectable hyaluronic acid filler. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 25(1): 22–28. doi: 10.4103/jisp.jisp_19_20. Viitattu 17.12.2022.

Purentaelimistön kipu ja toimintahäiriöt (TMD). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäri-seuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. (viitattu 13.10.2022). <https://www.kaypahoito.fi/hoi50057>

Shim, Young Joo, Lee, Hee Jin, Park, Keun Jeong, Kim, Hyung Tack, Hong, II Hee & Kim, Seong Taek 2020. Botulinum Toxin Therapy for Managing Sleep Bruxism: A Randomized and Placebo—Controlled Trial. *Toxins*, 12(3): 168. <https://doi.org/10.3390/toxins12030168>. Viitattu 21.11.2022.

Shim, Young Joo, Lee, Moon Kyu, Kato, Takafumi, Park, Hyung Uk, Heo, Kyoung & Kim, Seong Taek 2014. Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 10(3): 291–298. <https://doi.org/10.5664/jcsm.3532>. Viitattu 21.11.2022.

Shin, Sung-Ho, Kang, Yei-Jin & Kim, Seong-Gon 2018. The effect of botulinum toxin-A injection into the masseter muscles on prevention of plate fracture and post-operative relapse

in patients receiving orthognathic surgery, *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery* 40, 36. <https://doi.org/10.1186/s40902-018-0174-0>. Viitattu 17.01.2023.

Sitnikova, Victoria, Kämppi, Antti, Teronen, Olli ja Kemppainen, Pentti 2022. Effect of Botulinum Toxin Injection on EMG Activity and Bite Force in Masticatory Muscle Disorder: A Randomized Clinical Trial. *Toxins*, 14(8), 545. <https://doi.org/10.3390/toxins14080545>. Viitattu 14.12.2022.

Solunetti.fi 2006. Fibroblasti (Fibroblastus). Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/patologia/fibroblasti/>. Viitattu 04.01.2023

Solunetti 2006. Hyaluronaani. Verkkojulkaisu. <https://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/hyaluronaani/2/>. Viitattu 15.11.2022.

Solunetti 2006. Hyaluronaanin tehtävät. Verkkojulkaisu. https://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/hyaluronaanin_tehtavat/2/. Viitattu 15.11.2022.

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira 2022. Botuliinihoidot. Verkkojulkaisu. Päivitetty 16.08.2021. <https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/laakehoidon-erityistilanteita/botuliinihoidot>. Viitattu 13.10.2022.

Sotaniemi, Kyösti 2011. Botuliinin neurologiset käyttöaiheet aikuisilla. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 127(22): 2409–14. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2011/22/duo99890>. Viitattu 10.11.1022.

Salminen, Ari 2011. Mikä on kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Opetusjulkaisu. Vaasan Yliopisto. Pdf-tiedosto. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf. Viitattu 14.10.2022.

Sätälä, Heli 2014. Botuliinin tie ruokamyrkytyksen aiheuttajasta lääkkeeksi. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*, 130(15): 1523–30 <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2014/15/duo11780?keyword=botox>. Viitattu 10.11.2022.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. Verkkojulkaisu. Helsinki. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>. Viitattu 23.01.2023.

Suuhygienistin yleiset ja ammatilliset kompetenssit. Savonia Ammattikorkeakoulu. Pdf-tiedosto. <https://webd.savonia.fi>. Viitattu 2.2.2023.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2020). HTK-loukkaukset. Päivitetty 24.9.2020. Verkkojulkaisu. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/htk-loukkaukset>. Viitattu 23.01.2023.

Yang, Hyunwoo, Kim, Junghun, Kim, Jihong, Kim, Dongwook & Kim, Jun Huyng 2020. Non-inferiority study of the efficacy of two hyaluronic acid pro-ducts in post-extraction sockets of impacted third molars. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 42(1): 40. <https://doi.org/10.1186/s40902-020-00287-y>. Viitattu 07.01.2023.

Yilmaz, N., Demirtas, N., Kazancioglu, H. O., Bayer, S., Acar A. H & Mihmanli, A. 2018. The efficacy of hyaluronic acid in postextraction sockets of impacted third molars: A pilot study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 20(12): 1626-1631. doi: 10.4103/1119-3077.224131. Viitattu 07.01.2023

Tietokanta	Hakusana	Osumat (kpl)	Julkaisu- vuosi	Aineiston tyyppi	Aineiston saatavuus	Kieli	Otsikko	Tiivis- telmä	Hawkerin työkalu	Hyväksy- tään
Sisäänotto- kriteerit	Oral health, dental care, dentistry, oral hygiene		2013–2022	Tieteellinen julkaisu	Koko teksti ja lähdeluettelo	Suomi tai englanti	Valitaan otsikon perus- teella	Valitaan ti- vistelmän perusteella	Arvosanat hyvä/kohta- lainen (26-36p)	Sisäänotto- kriteerit täyt- tyvät
PubMed	("Botulinum Toxins" OR botox OR botulin) AND ("Oral Health" OR "Oral Hygiene" OR "Dental Care" OR Dentistry)	506	341	341	117	117	24	13	13	13
Cinahl	("Botulinum Toxins" OR botox OR botulin) AND ("Oral Health" OR "Oral Hygiene" OR "Dental Care" OR Dentistry)	98	70	0	0	0	0	0	0	0
PubMed	"Hyaluronic Acid" AND ("Oral Health" OR "Oral Hygiene" OR "Dental Care" OR Dentistry OR "Esthetics, Dental" OR "Dental Esthetic*")	855	605	605	266	266	42	34	20	20
Cinahl	"Hyaluronic Acid" AND ("Oral Health" OR "Oral Hygiene" OR "Dental Care" OR Dentistry OR "Esthetics, Dental" OR "Dental Esthetic*")	37	28	3	3	3	1	1	1	1

LIITE 2. KIRJALLISUUSKATSAUKSEEN VALITUT TYÖT

Lähdeviite (otsikko, tekijät, maa, julkaisu vuosi)	Julkaisupaikka	Tutkimus ongelma	Tutkimusmenetelmä	Tulokset (vastaus asetettuun tutkimuskysymykseen)	Luotettavuuden arviointi (Hawkerin työkalu)
<p>Botulinum Toxin Therapy for Managing Sleep Bruxism: A Randomized and Placebo – Controlled Trial.</p> <p>Shim Young Joo, Lee, Hee Jin, Park, Keun Jeong, Kim, Hyung Tack, Hong, Il Hee & Kim, Seong Taek.</p> <p>Korea</p> <p>2020</p> <p>https://doi.org/10.3390/toxins12030168</p>	Toxins	Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia botuliinitoksiinin käytön vaikutuksia unen aikaiseen bruksismiin.	Satunnaistettu vertailukoe	Botuliinitoksiini ei voi ehkäistä bruksismin syntymistä, mutta sillä voidaan kuitenkin kontrolloida pu- rentalihasten voiman intensiteettiä bruksismin aikana ja suojata suun ja kasvojen rakenteita yhdessä pu- rentakiskon kanssa.	29/36p
<p>Effects of botulinum toxin on jaw motor events during sleep in sleep bruxism patients: a polysomnographic evaluation.</p> <p>Shim, Young Joo, Lee, Moon Kyu, Kato, Takafumi, Park, Hyung Uk, Heo, Kyoung & Kim, Seong Taek.</p> <p>Korea</p> <p>2014</p> <p>https://doi.org/10.5664/jcsm.3532</p>	Journal of Clinical Sleep Medicine	Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia botuliinitoksiinin vaikutuksia leuan motorisiin liikkeisiin yön aikana potilailla, jotka kärsivät tai eivät kärsivätkä kasvokivusta, ja joille pu- rentakiskot eivät ole olleet tehokas hoitomenetelmä bruksismiin.	Satunnaistettu vertailukoe	Botuliinipistokset eivät vähennä lihasten supistumiskohtauksia, niiden määrää tai kestoa. Pistokset kuitenkin vähentävät kohdelihaksessa supistumisen voimakkuutta. Tämä vähensi hampaiden yhteen	34/36p

				puremista ja leukojen jäykkyyttä potilailla.	
<p>Evaluation of the participation of hyaluronic acid with platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint disorders.</p> <p>Nizar Harba, Ali & Harfoush, Munir.</p> <p>Syyria</p> <p>2021</p> <p>doi: 10.17219/dmp/127446</p>	Dental and Medical Problems	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida veri-plasmaa sisältävän hyaluronihapon vaikutuksia purentaelimistön nivelten kipu- ja toimintahäiriöiden hoidossa.	Satunnaistettu vertailukoe	Hyaluronihappo veriplasmalla vähensi potilaiden kipua ja nivelläniä, lisäsi pureskeluvoimaa ja maksimaalista avausta, sekä paransi leuan liikkeiden rajoituksia.	32/36p
<p>Cerebral palsy and bruxism: Effects of botulinum toxin injections – A randomized controlled trial.</p> <p>Johansson Cahlin, Birgitta, Lindberg, Christopher & Dahlström, Lars.</p> <p>Ruotsi</p> <p>2019</p> <p>https://doi.org/10.1002/cre2.207</p>	Clinical and Experimental Dental Research	Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella botuliinipistosten vaikutusta purentalihasten toimintaan ja vähentää kipua koehenkilöillä, jotka kärsivät CP-vammasta ja sen aiheuttamasta bruksismista.	Satunnaistettu vertailukoe	Botuliiniksiinipistoshoidolla pystyttiin vaikuttamaan terveiden henkilöiden purentalihasten toimintaan, mutta CP-vammasta kärsivillä botuliinihoidoilla ei saatu huomattavaa vaikutusta puremalihaksiin ja bruksismiin.	33/36p
<p>Long-term effectiveness of arthrocentesis with and without hyaluronic acid injection for treatment of temporomandibular joint osteoarthritis.</p> <p>Bergstrand, Sara, Ingstad, Hanne K., Møystad, Anne & Bjørnland, Tore.</p>	Journal of Oral Science	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida nivelen sisäisen nesteenoistohoidon pitkän aikavälin tehokkuutta joko ilman tai hyaluronihapon	Satunnaistettu vertailukoe	Molemmilla ryhmillä leukanivelen kipu väheni ja maksimaalinen avaus parani pitkällä aikavälillä,	35/36p

Norja 2019 https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0423		kanssa leukanivelen nivel- rikkopotilailla.		mutta niveläänet ei- vät vähentyneet mer- kittävästi.	
Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain and occlusal force characteristics of masticatory muscles in bruxism. Jadhao, Varsha A, Lokhande, Nitin, Habbu, Shweta G, Sewane, Sagar, Dongare, Shailesh & Goyal, Neha. Intia 2017 doi: 10.4103/ijdr.IJDR_125_17	Indian Journal of Dental Research	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida botuliinitoksiini A pistoksien tehokkuutta myofaskiaalisen kivun hoidossa sekä vaikutuksia purentalihasten voimatasoihin bruksismista kärsivillä potilailla.	Satunnaistettu vertailukoe	Botuliinitoksiini vähensi potilaiden kipua levossa sekä purentakivun saaneella ryhmällä purentalihasten maksimaalinen voima oli myös pienentynyt verrattuna kontrolliryhmiin.	31/36p
Botulinum toxin and occlusal splints for the management of sleep bruxism in individuals with implant overdentures: A randomized controlled trial. Ali, Samer Mostafa, Alqutaibi, Ahmed Yaseen, Aboalrejal, Afaf & Elawadya, Dina Mohamed. Egypti 2021 https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.07.001	The Saudi Dental Journal	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida purentakiskon ja botox-injektioiden tehokkuutta unen aikaisen bruksismin hoidossa henkilöillä, joilla toinen hammaskaari on korvattu implanttikantoisella kokoproteesilla.	Satunnaistettu vertailukoe	Botox ja purentakiskot vähensivät potilaiden TMD vaivoja. Erityisesti botox edisti potilastyytyvyyttä ja unen laatua bruksaavilla henkilöillä, joilla on yksi implanttikantoinen kokoproteesi.	36/36p
Effect of botulinum toxin injection on emg activity and bite force in masticatory muscle disorder: a randomized clinical trial.	Toxins	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida purentalihasten toimintakyvyn palautumisen	Satunnaistettu kliininen tutkimus	Lihasten toiminta palautui normaaliksi 33	34/36p

<p>Sitnikova, Victoria, Kämppe, Antti, Teronen, Olli & Kemppainen, Pentti.</p> <p>Suomi</p> <p>2022</p> <p>https://doi.org/10.3390/toxins14080545</p>		<p>astetta ja kestoja botuliinipistosten jälkeen.</p>		<p>viikon jälkeen botuliinipistoksista. Tämän ajan jälkeen on turvallista antaa uusia pistoksia.</p>	
<p>The effect of botulinum toxin-A injection into the masseter muscles on prevention of plate fracture and post-operative relapse in patients receiving orthognathic surgery.</p> <p>Shin, Sung-Ho, Kang, Yei-Jin & Kim, Seong-Gon.</p> <p>Korea</p> <p>2018</p> <p>https://doi.org/10.1186/s40902-018-0174-0</p>	<p>Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida botuliinitoksiini-injektoiden tehoa masseterlihakseen levymurtumien ehkäisyssä ja verrata postoperatiivista uusiutumista pistoksen saaneen ja ei-pistosta saaneen ryhmän välillä leukaleikkauksessa.</p>	<p>Satunnaistettu vertailukoe</p>	<p>Botox pistoksia saaneella ryhmällä esiintyi merkittävästi vähemmän levymurtumia verrattuna kontrolliryhmään. Eroja ei kuitenkaan ollut ryhmien välillä SNB-kulmissa, mandibulaaritasoissa tai leukakulmissa leikkauksen jälkeen tai 6 kuukauden kuluttua.</p>	<p>29/36p</p>
<p>The efficiency of botulinum toxin type A for the treatment of masseter muscle pain in patients with temporomandibular joint dysfunction and tension-type headache</p> <p>Malgorzata Pihut, Ewa Ferendiuk, Michal Szewczyk, Katarzyna Kasprzyk & Mieszko Wieckiewicz</p> <p>Puola</p> <p>2016</p>	<p>BMC The Journal of Research and Pain</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida botox-injektion tehokkuutta puremalihaskipujen hoidossa potilailla, joilla esiintyy TMD-oireita ja tensiopäänsärkyä.</p>	<p>Prospektiivinen tulostutkimus</p>	<p>Kipujaksojen määrä sekä kipulääkkeiden tarpeen määrä vähenivät botuliinipistosten myötä, VAS- ja VNRS-arvot pienenevät injektoiden vaikutuksesta.</p>	<p>34/36p</p>

<p>https://doi.org/10.1186/s10194-016-0621-1</p>					
<p>Efficacy and Safety of Botulinum Toxin Type A on Persistent Myofascial Pain: A Randomized Clinical Trial.</p> <p>Alvarez-Pinzon, Victor, De La Torre Canales, Giancarlo, Gomes, Farias, Haiter-Neto, Francisco, Manfredini, Daniele, Muñoz-Lora, Ricardo, Peroni, Amanda, Rizzatti-Barbosa, Célia & Vieira, Leonardo.</p> <p>Brasilia</p> <p>2020</p> <p>https://doi.org/10.3390/toxins12060395</p>	<p>Toxins</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida ja vertailla oraalisen laitteen, suolaliuoksen ja kolmen eri botuliinitoksiini-A annoksen turvallisuutta ja tehokkuutta jatkuvaan myofaskiaaliseen kipuun.</p>	<p>Satunnaistettu vertailukoe</p>	<p>Botuliinipistosten ja oraalilaitteen välillä ei havaittu eroja viimeisessä seurannassa.</p>	<p>35/36p</p>
<p>The efficacy of hyaluronic acid in postextraction sockets of impacted third molars: A pilot study.</p> <p>Yilmaz, N., Demirtas, N., Kazancioglu, H.O., Bayer, S., Acar A.H. & Mihmanli, A.</p> <p>Turkki</p> <p>2017</p> <p>doi: 10.4103/1119-3077.224131</p>	<p>Nigerian Journal of Clinical Practice</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida paikallisen hyaluronihapon laitton vaikutuksia viisaudenhampaiden poistokuoppien leikkauksen jälkeiseen kipuun, turvotukseen ja leuan liikkeisiin.</p>	<p>Pilottitutkimus</p>	<p>Koeryhmän ja verrokkiryhmän välillä hyaluronihapon ei havaittu vaikuttavan postoperatiiviseen turvotukseen tai leuan maksimaaliseen avaamiseen. Hyaluronihappoa saanut ryhmä raportoi kuitenkin huomattavasti vähemmän kipua operaation jälkeen.</p>	<p>30/36p</p>

<p>The effects of botulinum toxin A injection on the lateral pterygoid muscle in patients with a painful temporomandibular joint click: a randomized clinical trial study.</p> <p>Azad, Azita, Emad, Sara, Esnaashari, Negin & Rezazadeh, Fahimeh.</p> <p>2022</p> <p>Iran</p> <p>https://doi.org/10.1186/s12903-022-02220-3</p>	BMC Oral Health	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida botox-injektion vaikutusta TMD:vaivoista aiheutuvaan kipuun ja lihasten hyperaktiivisuuteen.	Satunnaistettu kliininen tutkimus	Botox-injektiolla huomattiin pieniä positiivisia vaikutuksia leukanivelen naksahdukseen ja alaleuan protrusiiviseen liikerataan, mutta kaiken kaikkiaan erot ryhmien välillä olivat pieniä.	35/36p
<p>Clinical Comparison of MEBO and Hyaluronic Acid Gel in the Management of Pain after Free Gingival Graft Harvesting: A Randomized Clinical Trial.</p> <p>Hassan, Ahmed, Ahmed, Enji, Ghalwash, Dalia & Elarab, Azza Ezz.</p> <p>Egypti</p> <p>2021</p> <p>https://doi.org/10.1155/2021/2548665</p>	International Journal of Dentistry	Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla MEBO ja hyaluronihappogeeelin kivun vähentämistä ja haavan parantamista suulaen siirrepoistokohdassa vapaan iensiirreleikkauksen jälkeen.	Satunnaistettu kliininen tutkimus	MEBO ja hyaluronihappo vähensivät huomattavasti poistokohdan kipua verrattuna kontrolliryhmään. MEBO ja hyaluronihapporyhmä edistivät haavan paranemista haavan koon ja värimuutoksien nopeammilla muutoksilla.	29/36p
<p>Efficacy of Botulinum Toxin Type-A I in the Improvement of Mandibular Motion and Muscle Sensibility in Myofascial Pain TMD Subjects: A Randomized Controlled Trial.</p> <p>Almeida, Bonjardim, Da Silva, De La Torre Canales, Ernberg, Manso, Pinzón, Poluha, Rizzatti-Barbosa.</p>	Toxins	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida botuliinitoksiini-A:n vaikutuksia alaleuan liikerrataan ja lihasten palpaatioar-	Satunnaistettu vertailukoe	Annoksesta riippumatta alaleuan liikerealueen parametrit ja palpaatioarkuus parantivat merkittävästi 180 päivän jälkeen	28/36p

Portugali/Brasilia 2022 https://doi.org/10.3390/toxins14070441		kuuteen jatkuvaa myofaskiaalista kipua potevilla potilailla.		kaikissa botuliinitoksiini-A ryhmissä.	
Non-inferiority study of the efficacy of two hyaluronic acid products in post-extraction sockets of impacted third molars. Yang, Hyunwoo, Kim, Junghun, Kim, Jihong, Kim, Dongwook & Kim, Jun Huyng. Korea 2020 https://doi.org/10.1186/s40902-020-00287-y	Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery	Tutkimuksen tavoitteena oli vertaillen analysoida kahden eri hyaluronihapposuvivalmisteen vaikutuksia viisaudenhampaan poiston jälkeiseen kipuun, epämu-kavuuteen, punoitukseen, poltteeeseen ja turvotukseen.	Kliininen tutkimus	Molemmat hyaluronihappovalmisteet vähensivät potilaiden epämukavuutta ja kivun tuntemusta viisaudenhampaan poiston jälkeen.	30/36p
Botox as an adjunct to lip repositioning for the management of excessive gingival display in the presence of hypermobility of upper lip and vertical maxillary excess. Aly, Lobna Abdel & Hammouda, Nelly Ibrahim. Egypti 2016 doi: 10.4103/1735-3327.197039	Dental Research Journal	Tutkimuksen tavoitteena oli kuvata operoidun limakalvoläpän ja sitä seuraavan botox-injektion vaikutusta pystysuoraan yläleuan liikäärään ja ylähuulen liikeliikkumiseen liittyvän ienhymyn hallintaan.	Kliininen tutkimus	4 viikon jälkeen havaittiin ienhymyn pienentyneen 6-8mm:stä 3mm:n.	30/36p
Duration of effectiveness of Botulinum toxin type A in excessive gingival display: a systematic review and meta-analysis. Chagas, Taísa, Ferreira, Daniele, Mattos, Claudia, Lisboa, Cinthia, Mucha, José & Valli de Almeida, Natalia.	Brazilian Oral Research	Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää botuliinitoksiini-A:n vaikutuksen kesto ienhymyn hoidossa.	Systemaattinen katsaus/Meta-analyysi	Ikenien näkyvyys väheni merkittävästi 2-, 4- ja 8-viikon seurannassa, joskin parhaan tuloksen havait-	28/36p

<p>Brasilia</p> <p>2018</p> <p>https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0030</p>				<p>tiin hitaasti heikkenevän 2-viikon jälkeen pistoksesta. Noin kahdeksaan viikoon saakka tuloksen arviointiin pysyvän vakaana.</p>	
<p>Minimally invasive therapy for reconstruction of lost interdental papilla by using injectable hyaluronic acid filler.</p> <p>Pitale, Unnati, Pal, Prithish Chandra, Thakare, Gauri, Verma, Manish, Dhakad, Shikha & Pandey, Rohit.</p> <p>Intia</p> <p>2021</p> <p>doi: 10.4103/jisp.jisp_19_20</p>	<p>Journal of Indian Society of Periodontology</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida injektoitavan hyaluronihappogeeelin kliinistä applikaatiota vajaan ienpapillakudoksen korjaamisessa ienvetäymien hoidossa.</p>	<p>Kliininen tutkimus</p>	<p>Hyaluronihappogeeelin applikaatio ienpapillakudoksen korjaamisessa oli tehokasta. Mustien kolmioiden leveys ja korkeus olivat pienentyneet ja ienpapillan koko oli kasvanut.</p>	<p>30/36p</p>
<p>Hyaluronic acid vs. physiological saline for enlarging deficient gingival papillae: a randomized controlled clinical trial and an in vitro study.</p> <p>Ni, Jing, Zhong, Zhe, Wu, Yifan, Shu, Rong, Wu, Yiqun & Li Chaolun.</p> <p>Kiina</p> <p>2021</p> <p>doi: 10.21037/atm-20-7599</p>	<p>Annals of Translational Medicine</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida hyaluronihappo injektioiden tehokkuutta vajaan ienpapillakudoksen korjaamisessa verrattuna fysiologiseen sylkivalmistukseen.</p>	<p>Satunnaistettu vertaileva kliininen koe</p>	<p>Hyaluronihappo lisäsi ienpapillakudosta kuuden ja 12 kuukauden aikana. Ienpapillakudos kasvoi myös sylkivalmistuksesta, mutta hyaluronihappo auttoi kasvua nopeam-</p>	<p>36/36p</p>

				min ja kiihdytti fibroblastien lisääntymistä ja leviämistä.	
<p>Assessment of Hyaluronic Acid Gel Injection in the Reconstruction of Interdental Papilla: A Randomized Clinical Trial.</p> <p>Amr Abdelraouf, Sara, Aboul Dahab, Omnia, Elbarbary, Ahmed, El-Din, Amany Mohy & Mostafa Basma.</p> <p>Egypti</p> <p>2019</p> <p>doi: 10.3889/oamjms.2019.478</p>	Macedonian Journal of Medical Sciences	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida hyaluronihappogeeelin pistämisen vaikutusta vajaiden ienpapillakudosten hoidossa.	Satunnaistettu kliininen tutkimus	Hyaluronihappo lisäsi ienkudoksen määrää vähentäen mustien kolmioiden korkeutta ja pinta-alaa kolmen ja kuuden kuukauden jälkeen.	35/36p
<p>Hyaluronic acid reduces inflammation and crevicular fluid IL-1β concentrations in peri-implantitis: a randomized controlled clinical trial.</p> <p>Sánchez-Fernández, Elena, Magán-Fernández, Antonio, O'Valle, Francisco, Bravo, Manuel & Mesa, Francisco.</p> <p>Korea</p> <p>2021</p> <p>https://doi.org/10.5051/jpis.1903660183</p>	Journal of Periodontal & Implant Science	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida hyaluronihapon vaikutuksia implanttia ympäröiviin kliinisiin muutoksiin ja proinflammatoristen biomarkkerien interleukiini- ja tuumorinekroositekijä - pitoisuuksiin peri-implantiitipotilailta.	Satunnaistettu kontrolloitu kliininen tutkimus	Taskun syvyys havaittiin merkittävästi pienemmäksi testiryhmässä 45. päivän kohdalla, ja vuotoaste pienemmäksi 90. päivän kohdalla testiryhmässä. Implantit alle 5mm taskulla osoittivat korkeampia IL-1 β -tasoja 45. päivän kohdalla.	31/36p
<p>In vitro effects of hyaluronic acid on human periodontal ligament cells.</p>	BMC Oral Health	Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia hyaluronihapon vaikutusta PDL-solujen yh-	In vitro	Sekä HA_ncl että HA_cl osoittivat korkeaa PDL-solujen	33/36p

<p>Fujioka-Kobayashi, Masako, Heinz-Dieter, Müller, Mueller, Andrea, Lussi, Adrian, Sculean, Anton, Schmidlin, Patrick R. & Miron, Richard J.</p> <p>Sveitsi/USA</p> <p>2017</p> <p>https://doi.org/10.1186/s12903-017-0341-1</p>		<p>teensopivuuteen, lisääntymiseen ja erilaistumiseen koeputkessa.</p>		<p>elinkelpoisuutta viljelyolosuhteista riippumatta.</p>	
<p>Single application of 0,8% hyaluronic acid as a coadjuvant of nonsurgical treatment in nonsmoking patients with periodontitis: A split-mouth, randomized, controlled pilot clinical trial.</p> <p>Alves, Ricardo, Izidoro, Catarina, Lobato, Joana, Santos Vilhena, Mafalda & Proença, Luís.</p> <p>Portugali</p> <p>2019</p> <p>doi: 10.4103/jisp.jisp_674_18</p>	<p>Journal of Indian Society of Periodontology</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida kliinisiä hyötyjä kerta-annostellun 0,8 % hyaluronihapon käytöstä paikallisesti apuaineena hammaskivenpoiston jälkeen parodontiittipotilailla.</p>	<p>Halkaistu, satunnaistettu, kontrolloitu kliininen pilot-tikoe</p>	<p>Hyaluronihapon todettiin vähentävän ienverenvuotoprosenttia 12-viikon seurannassa. Erot ientaskujen syvytydessä tai kiinnityskudoksen muutoksissa eivät olleet merkittäviä kontrolliryhmään verrattuna.</p>	<p>33/36p</p>
<p>Healing of intrabony defects following regenerative surgery by means of single-flap approach in conjunction with either hyaluronic acid or an enamel matrix derivative: a 24-month randomized controlled clinical trial.</p> <p>Iacono, Roberta, Marini, Lorenzo, Piloni, Andre, Sculean, Anton, Shirakata, Yoshinori, Rojas, Mariana A & Russo, Paola.</p> <p>Italia</p>	<p>Springer Link</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla kliinisiä tuloksia luunsisäisistä vaurioista regeneratiivisen parodontaali-leikkauksen jälkeen.</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu kliininen tutkimus</p>	<p>24 kuukauden seurannassa molemmat hoidot johtivat tilastollisesti merkitseviin, kliinisiin parannuksiin. Testikohdat osoittivat hieman alhaisempia REC-ar-</p>	<p>31/36p</p>

<p>2021</p> <p>https://doi.org/10.1007/s00784-021-03822-x</p>				voja. BOP%:n ei havaittu tilastollisesti merkittäviä eroja.	
<p>Effect of root conditioning agents hyaluronic acid, EDTA and chlorhexidine on the attachment of human gingival fibroblasts to healthy root surface.</p> <p>Babgi, Walaa, Alhajaji, Mashael, Al-Mehmadi, Lujain, Elbaqli, Rokaia, Khayat, Noha, Aldahlawi, Salwa ja Youssef, Abdel-Rahman.</p> <p>Saudi Arabia</p> <p>2021</p> <p>https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.03.009</p>	<p>The Saudi Dental Journal</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla hammaskivenpoiston jälkeen ikenen fibroblastisolujen kiinnittymistä juuren pintaan ja elinkelpoisuutta hyaluronihappo, EDTA tai klooriheksidiini käsittelyn kanssa.</p>	<p>In vivo</p>	<p>Paras solujen kiinnityminen todettiin ilman kemiallista käsittelyä. Hyaluronihappo edisti EDTA:ta tai klooriheksidiiniä paremmin fibroblastisolujen kiinnittymistä ja elinkelpoisuutta juuren pinnalla, mutta lisätutkimuksia kaivataan.</p>	<p>31/36p</p>
<p>A Randomized Double-Blind Clinical Trial To Evaluate The Efficacy Of Chlorhexidine, Antioxidant, and Hyaluronic Acid Mouthwashes In The Management of Biofilm-Induced Gingivitis.</p> <p>Abdulkareem, Ali A., Abdulbaqi, Hayder R., Alshaeli, Ali J., Marah, Zaid A. Al & Milward, Mike R.</p> <p>2020</p> <p>Irak / Englanti</p> <p>doi: 10.1111/idh.12432</p>	<p>International Journal of Dental Hygiene</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia plakkia ja ientulehdusta estävää tehoa, sivuvaikutusten ja koehenkilöiden käsityksen arvioinnin lisäksi kolmesta saatavilla olevasta suuvedestä.</p>	<p>Satunnaistettu kaksoissokkoutettu kliininen tutkimus</p>	<p>Kaikki interventiot vähensivät plakkipiteitä merkittävästi, mutta klooriheksidiinin vaikutus oli merkittävämpi kuin hyaluronihapon ja antioksidanttisten suuvesien.</p>	<p>34/36p</p>

<p>Evaluation of the effectiveness of a novel mouth rinse containing hyaluronic acid and hydrogen peroxide on gingivitis: A randomized pilot controlled trial.</p> <p>Boccalari, Elisa, Tadakamadla, Santosh Kumar, Occhipinti, Chiara, Lanteri, Valentina & Maspero, Cinzia.</p> <p>Italia</p> <p>2022</p> <p>https://doi-org.ezproxy.savonia.fi/10.1002/cre2.498</p>	<p>Wiley Online Library</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida ja vertailla vetyperoksidia ja hyaluronihappoa sisältävän suuhuuhteen tehokkuutta plasebo suuhuuhteeseen verrattuna ientulehduksen hoidossa.</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu pi-lottitutkimus</p>	<p>Molemmissa ryhmissä ientulehdus- ja plakki-indeksit laskevat, mutta ientulehduksen poistamisen kannalta tehokkain yhdistelmä oli vetyperoksidi-hyaluronihappo suuhuuhte. Plakki-indeksin suhteen erot eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Haittoja ei rekisteröity 21 päivän aikana.</p>	<p>32/36p</p>
<p>Effectiveness of adjunctive hyaluronic acid application in coronally advanced flap in Miller class I single gingival recession sites: a randomized controlled clinical trial.</p> <p>Pilloni, Andrea, Schmidlin, Patrick R., Sahrman, Philipp, Sculean, Anton & Rojas, Mariana A.</p> <p>2018</p> <p>Italia/Sveitsi</p> <p>https://doi.org/10.1007/s00784-018-2537-4</p>	<p>Clinical Oral Investigations</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida hyaluronihapon ap-plikoinnin hyötyjä ienläppä leikkauksessa vetäytyneen Miller I luokan ikenen hoidossa.</p>	<p>Satunnaistettu kliininen vertailukoe</p>	<p>Hyaluronihappoa saaneella koeryhmällä vetäytyneen ikenen määrä pienentyi ja täysi juuren peittävyys lisääntyi. Taskujen syvyys oli hieman lisääntynyt molemmilla ryhmillä ja keratinisoituneen kudoksen määrässä ei ollut eroja. Koeryhmä raportoi myös</p>	<p>33/36p</p>

				vähemmän turvotusta ja epämukavuutta 7 päivää operaation jälkeen.	
<p>Efficacy of hyaluronic acid gel and spray in healing of extraction wound: a randomized controlled study.</p> <p>Ibraheem, W.H. Jedaiba, W., Alnami, A.M., Hussain Baiti, L. A., Ali Manqari, S.M., Bhati, A. Almarghani, A. & Assaggaf M.</p> <p>Saudi Arabia</p> <p>2022</p> <p>doi: 10.26355/eurrev_202205_28838</p>	<p>European Review for Medical and Pharmacological Sciences</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida 0,2 % hyaluronihappogeelin ja 0,01% hyaluronihapposuihkeen tehoa poistohaavojen paranemisessa viivaimen ja digitaalisen planimetrian menetelmällä.</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus</p>	<p>Geeli osoitti parempia tuloksia haavojen sulkeutumisessa suihkeeseen verrattuna, joskin erot eivät olleet merkittäviä.</p>	<p>32/36p</p>
<p>Evaluation of Injectable Hyaluronic Acid-Based Hydrogels for Endodontic Tissue Regeneration.</p> <p>Astudillo-Ortiz, Esteban, Babo, Pedro S., Reis, Rui L. & Gomes, Manuela E.</p> <p>Portugali</p> <p>2021</p> <p>https://doi.org/10.3390/ma14237325</p>	<p>Materials</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia injektoitavan hyaluronihappogeelin vaikutusta endodonttisten solujen uusiutumiseen ja kiinnittymiseen.</p>	<p>In vitro</p>	<p>Hyaluronihappo kuljetti pulpasoluja juurikanaviin ja suosi solujen migraatiota dentiiniseiniin. Hyaluronihappo pysyi kiinnittymään dentiniin ja dentinitubuluksiin ja näin voi edistää juurihoitoja.</p>	<p>26/36p</p>

<p>Hyaluronic acid treatment outcome on the post-extraction wound healing in patients with poorly controlled type 2 diabetes: A randomized controlled split-mouth study.</p> <p>Marin, S. Popovic-Pejjic, S., Radosevic-Caric, B., Trtić, N., Tatic, Z., Selakovic, S.</p> <p>Bosnia Hertzegovina</p> <p>2020</p> <p>doi: 10.4317/medoral.23061</p>	<p>Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia hyaluronihapon tehoa poistohaavan paranemisen ja siitä aiheutuvan kivun hoidossa potilailla, joilla on epätasapainossa oleva tyyppin II diabetes.</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu "split-mouth" tutkimus</p>	<p>Haavojen sulkeutumisaste oli korkeampi kohdissa, joihin hyaluronihappoa levitettiin. Haavan paranemisaste nousi hyaluronihapon vaikutuksesta etenkin 10. ja 15. päivän kohdalla.</p>	<p>36/36p</p>
<p>Treatment of recurrent aphthous stomatitis (RAS; aphthae; canker sores) with a barrier forming mouth rinse or topical gel formulation containing hyaluronic acid: a retrospective clinical study.</p> <p>Bonetti, Stefano, Dalessandri, Domenico, Isola, Gaetano, Laffranchi, Laura, Migliorati, Marco, Visconti, Luca & Zotti, Franchesca.</p> <p>Sveitsi</p> <p>2019</p> <p>https://doi.org/10.1186/s12903-019-0850-1</p>	<p>BMC Oral Health</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää esteen muodostavan hyaluronihappoa sisältävän suuveden tai paikallisen geeliformulaation vaikutusta RAS:n paranemiseen ja potilaan elämänlaatuun.</p>	<p>Retrospektiivinen kliininen tutkimus</p>	<p>Kaikki tutkimukseen osallistuneet osoittivat merkittävää leesio väriä ja koon normalisoitumista sekä kivun vähenevää.</p>	<p>30/36p</p>
<p>Evaluation of the hyaluronic acid versus the injectable platelet-rich fibrin in the management of the thin gingival phenotype: A split-mouth randomized controlled clinical trial.</p> <p>Faour, Nai H., Dayoub, Suleiman & Hajeer, Mohammed Y.</p> <p>Syyria</p>	<p>Cureus</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida i-PRF pistosten ja hyaluronihappopistosten tehokkuutta ohuen ienkudoksen hoidossa.</p>	<p>Satunnaistettu vertailukoe</p>	<p>Molemmat injektiot lisäsivät ienkudoksen paksuutta ja keratinoituneen kudoksen leveyttä ilman huomattavia eroja.</p>	<p>30/36p</p>

2022					
------	--	--	--	--	--

doi: 10.7759/cureus.25104					
---------------------------	--	--	--	--	--