



Emilia Potkonen & Dr. Susanna Schubert

Asento kuntoon

Suuhygienistien työergonomiaopas

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

27.04.2021

Tekijä	Emilia Potkonen & Dr. Susanna Schubert
Otsikko	Asento kuntoon. Suuhygienistien työergonomiaopas
Sivumäärä	39 sivua + 3 liitettä
Aika	27.04.2021
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapia
Ohjaajat	Anu Valtonen, yliopettaja Leena Piironen, lehtori
<p>Suuhygienistin työkuvan vaativuudesta johtuen suurimmalla osalla tekijöistä esiintyy tuki- ja liikuntaelimistön vaivoja. Työssä kuormittavat tekijät ovat staattiset asennot, toistuvat kiertoliikkeet ja hienomotoriikkaa vaativa, tarkka kaksikäinen työskentely.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa suuhygienistiopiskelijoille tarkoitettu työergonomiaopas. Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä opiskelijat tietoisiksi hyvän työergonomian tärkeydestä ja keinoista, joilla ergonomiaan pystyy yksilöllisesti omilla valinnoilla sekä toimintatavoilla vaikuttamaan. Oppaan avulla halutaan kiinnittää jo opintojen alusta alkaen suuhygienistin huomiota hyvään työergonomiaan sekä kehittää ja parantaa heidän työergonomiaansa asiakastilanteissa. Työelämäyhteistyökumppanina toimi Metropolian Suuhoidon opetuslinikka.</p> <p>Opinnäytetyön alussa luodaan viimeisen kymmenen vuoden tutkimustietoon perustuva katsaus suuhoitoalan ammattilaisten henkilökunnassa esiintyviin työperäisiin tuki- ja liikuntaelimistön vaivoihin, niiden esiintyvyyteen, syntymekanismiin, riskitekijöihin ja ehkäiseviin tekijöihin työergonomian näkökulmasta. Työergonomia interventoiden merkitystä ja niiden sopivaa toteutustapaa pohditaan kirjallisuuden valossa. Normien ja mittareiden avulla tuodaan esille, kuinka suuhoitoalan toimintaa säädetään ja työergonomiaa paikan päällä arvioidaan. Suuhygienistien työnkuvan ergonomisia haasteita käsitellään ja peilataan fysiologisesta näkökulmasta. Lisäksi esitellään ergonomisesti suositeltavia työskentelyasentoja ja kerrotaan, kuinka eri työasemien hyödyntäminen vaikuttaa ergonomiaan.</p> <p>Oppaan sisältö perustuu kirjallisuudesta esille nousseisiin tarpeisiin sekä Metropolian suuhoidon henkilökunnan kanssa käytyihin keskusteluihin. Oppaaseen koottiin sekä yleistä suuhygienistien työergonomiaa ja fyysistä harjoittelua koskevaa tietoa että konkreettisia ehdotuksia tehtävistä harjoitusliikkeistä kuvin ja sanoin. Työntekijän oma vastuu työhyvinvoinnistaan korostuu yhä enemmän. Asento kuntoon -opas antaa hyvät lähtökohdat oma-toimiseen harjoitteluun samalla tarjoten tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ennaltaehkäisyä mahdollistavaa tietoa.</p> <p>Jatkokehityksen kannalta nousivat esiin tarve integroida työergonomia koulutusta jo heti opintojen alusta alkaen. Teoriatieto ei siirry automaattisesti käytäntöön, joten työpajamuotoinen työskentely ja jatkuva työergonomian itsearviointi ovat tarpeellisia. Tutkimustietoa aiheesta tarvitaan lisää, ja harkittu sekä monipuolinen mittarien käyttö antaisi kattavamman käsityksen työnkuvan kokonaisvaltaisesta kuormittavuudesta.</p>	
Avainsanat	Työergonomia, suuhygienisti, tuki- ja liikuntaelimistö, opas

Author	Emilia Potkonen & Dr. Susanna Schubert
Title	Work-related ergonomics guide for dental hygienists
Number of Pages	39 pages + 3 appendices
Date	04/27/2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Leena Piironen, Senior Lecturer
<p>The objective of this thesis was to draft a guide for dental hygienists in order to enhance dental hygienist students' awareness of work-related ergonomics. The guide was commissioned by the degree programme for oral hygienists at the Metropolia University of Applied Sciences.</p> <p>The thesis includes a literature-based overview of work-related musculoskeletal disorders (MSD) among dental health care personnel. The prevalence of MSDs, a mechanism of their origin, as well as contributing and preventing factors are presented. The role of work-related ergonomic interventions is discussed in regard to research results. A brief summary of directives regulating dental health care work places' design and work equipment is given and, in the literature review, the often used evaluation tools for work-related ergonomics are compared. Dental hygienists' common ergonomic problems, ergonomically favourable working habits and postures are explained from the physiotherapist's point of view.</p> <p>The guide is based on demands reported by the literature and the needs of the degree programme for oral hygienists. Its aim is to offer means to enable appropriate decision making about dental hygienists' personal work-related ergonomics. It emphasizes the importance of ergonomics awareness and training, starting at the beginning of vocational education. Information about work-related ergonomics for dental hygienists and principles of physical training is given. The guide provides training instructions in picture and in writing.</p> <p>Further efforts to integrate ergonomics education into curricula are required. Workshop-type training and continuous self-evaluation are important. There is a need for more robust research in order to gain a better understanding of the entire ergonomic load of dental hygienists.</p>	
Keywords	work-related ergonomics, dental hygienist, musculoskeletal disorder, guide

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Työperäiset tuki- ja liikuntaelimistön vaivat	6
2.1	Suuhoitoalan henkilökunnan tuki- ja liikuntaelimistön sairaudet	7
2.2	Suuhygienistien työergonomiaan vaikuttavat tekijät	8
2.3	Työergonomiainterventiot	11
3	Suuhygienistin työnkuva ja työergonomia	13
3.1	Suuhygienistin työergonomian säätely	13
3.2	Suuhygienistien työergonomian arviointi	15
3.3	Suuhygienistin työnkuvan ergonomiset haasteet	17
4	Suuhygienistien työergonomiaoppaan toteutus	19
4.1	Tuki- ja liikuntaelimistön vammojen syntymekanismi	19
4.2	Työskentelytilan ja työasennon ergonomia	21
4.3	Työergonomiaoppaan omahoito-ohjeet	24
5	Pohdinta	27
	Lähteet	29
	Liitteet	
Liite 1:	Hammashoitoalan ammattilaisten tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen esiintyvyys maailmanlaajuisesti	
Liite 2:	SFS-EN ISO -normeja, jotka koskevat hammashoitoalaa	
Liite 3:	Työskentelyn ergonomiaa mittaavia, aiheen kirjallisuudessa käytettyjä mittareita	

1 Johdanto

Suuhygienistien parissa *tuki- ja liikuntaelämistön vaivat* ovat hyvin yleisiä (Hayes & Cockrell & Smith 2009: 159; Ohlendorf ym. 2020: 6), mikä johtaa työkyvyn heikentymiseen ja sairauspoissaoloihin, jotka kuormittavat sekä tekijää että yhteiskuntaa. Hyvä ehkäisykeino tähän on *työergonomian tietoisuuden lisääminen* niin teorian että käytännön tasolla. Luontevin tapa ottaa esille ergonomia-asiat on niiden sisällyttäminen koulutukseen. Koulutuksen tulisi jatkua valmistumisen jälkeenkin koko ammattiuran aikana. (Morse & Bruneau & Dussetschleger 2010: 427; Thornton & Stuart-Buttle & Wyszynski & Wilson 2004: 154-156).

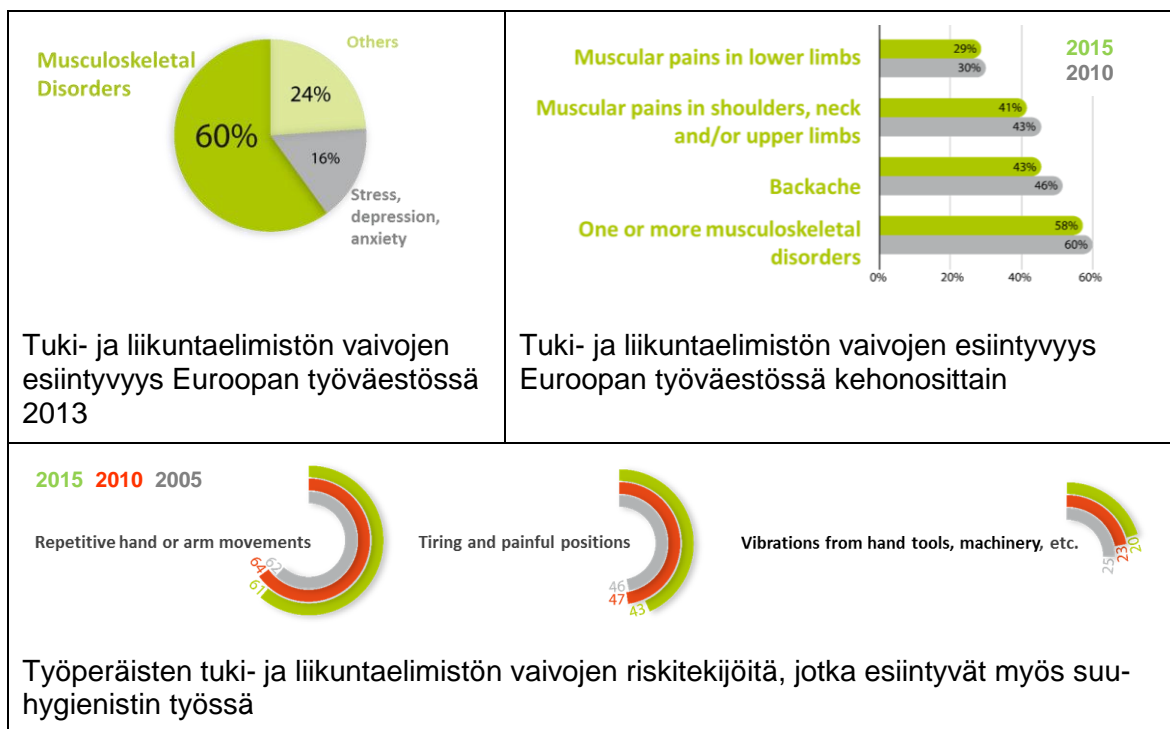
Suuhygienistin työtehtävät vaativat tarkkaa hienomotorista työskentelyä. Hyvänkin ergonomian omaavassa työpisteessä työskentely voi olla melko epäergonomista kuormittaen kehoa staattisten työasentojen ja toistoliikkeiden kautta. Tämän *opinnäytetyön tavoitteena* on tehdä opiskelijat tietoisiksi hyvän työergonomian tärkeydestä ja keinoista, miten ergonomiaan pystyy yksilöllisesti omilla valinnoilla sekä toimintatavoilla vaikuttamaan. *Opinnäytetyön tarkoituksena* on luoda työergonomiaopas suuhygienisteille. Sen avulla halutaan kiinnittää jo opintojen alusta alkaen huomio hyvään työergonomiaan sekä kehittää ja parantaa suuhygienistien työergonomiaa asiakastilanteissa. Työelämäyhteistyökumppanina toimii Metropolian Suuhoidon opetuslinikka.

Opinnäytetyön tuotoksen, suuhygienistien työergonomiaoppaan, on tarkoitus tarjota vastauksia seuraaviin kysymyksiin: Millä keinoin pystyy suuhygienisti itse vaikuttamaan hyvään työergonomiaansa ja ylläpitämään työhyvinvointiaan? Miten voidaan parantaa sekä muokata ilmenneitä ergonomiapuutteita? Mitä jokainen tekijä voi hyvän työergonomian lisäksi tehdä omatoimisesti?

2 Työperäiset tuki- ja liikuntaelimistön vaivat

Työperäiset tuki- ja liikuntaelimistön vaivat ovat Euroopassa hyvin yleinen ilmiö työssäkäyvien parissa. Euroopan työterveys- ja työturvallisuusviraston (OSHA) mukaan 60 % raportoiduista työperäisistä vaivoista liittyy tuki- ja liikuntaelimistön toimintaan. Vaikka ylävartalon, selän ja alaraajojen vaivojen esiintyvyydessä on havaittu vuosien 2010 ja 2015 välillä n. 1-3 %:n laskua, niitä esiintyy kuitenkin huomattavissa määrissä. Jopa 58 % ilmoittaa kärsivänsä vähintään yhdestä tai useammasta tuki- ja liikuntaelimistön vaivasta samanaikaisesti. Työtehtäväperäiset riskitekijät, joita esiintyy suuhoitoalan henkilökunnallakin, ovat toistuvat liikkeet, kuormittavat asennot ja työkalujen aiheuttama värähtely. Tietoja on kerätty alla olevaan taulukkoon.

Taulukko 1. Tilastotietoa työperäisistä tuki- ja liikuntaelimistön vaivoista (OSHA 2020: 4, 5, 21.)



Työperäisten tuki- ja liikuntaelimistön vaivat ovat syynä työpoissaoloihin, joita esiintyy yli puolella työntekijöistä (53 %). 4 % työpoissaoloista kestää vähintään 50 päivää aiheuttaen yhteiskunnalle sekä yksilölle taloudellisia haittoja. (OSHA 2020: 4, 5, 17, 21.)

2.1 Suuhoitoalan henkilökunnan tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet

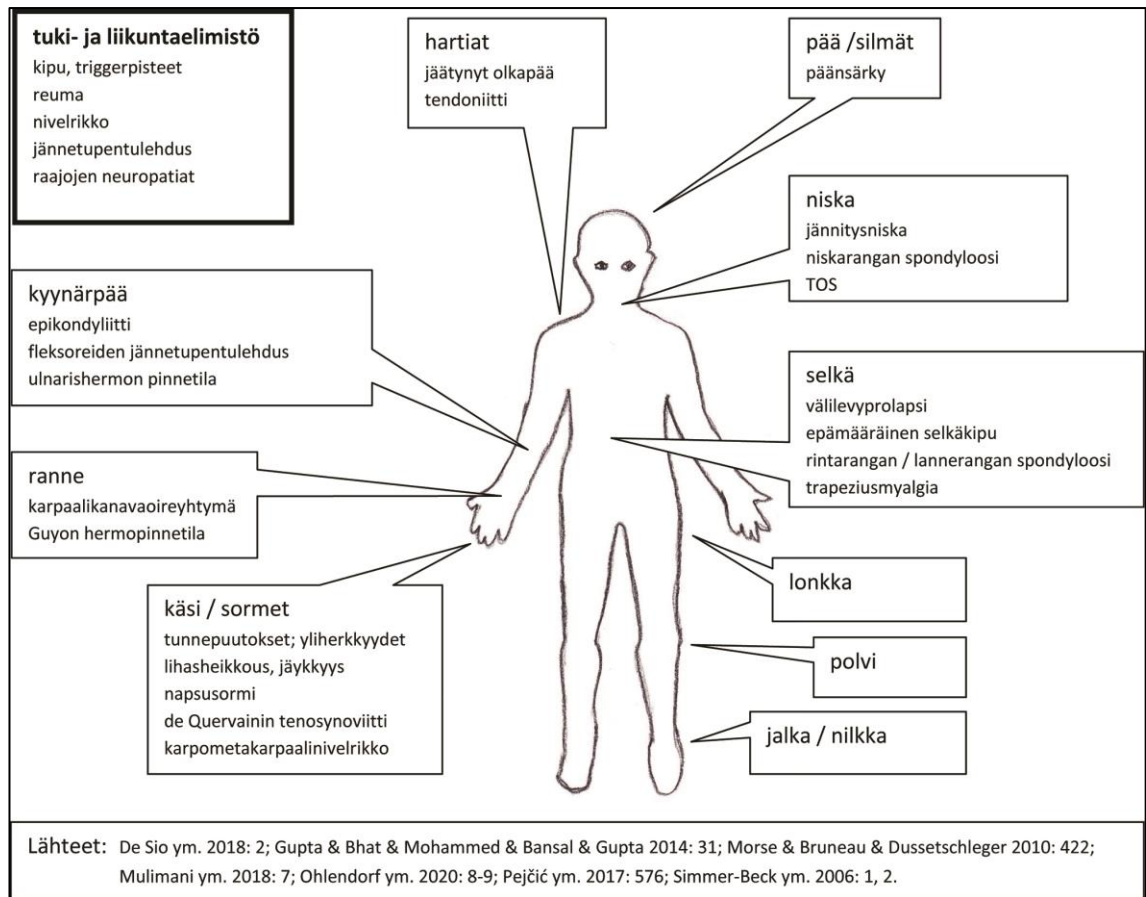
Lähteestä riippuen n. 60-98 % suuhygienisteistä kärsii jossain vaiheessa uraansa tuki- ja liikuntaelimestön vaivoista (Hayes ym. 2009: 159; Ohlendorf ym. 2020: 1-3, 6). Työergonomia-asioihin kiinnitetään huomiota jo ammatillisen koulutuksen aikana, kuitenkin on näyttöä siitä, että vasta työelämään siirryttyä ja lisääntyneellä työkokemuksella suuhygienistit oppivat muuttamaan työtapojaan ergonomisesti toimivammiksi. Ne suuhygienistit, jotka eivät kykene muuttamaan työtapojaan ergonomisemmiksi, saattavat jättäytyä ammatistaan. (Hayes ym. 2009: 164.) Tämä aiheuttaa yhteiskunnalle ylimääräisiä kustannuksia ja yksilölle henkilökohtaista kärsimystä. Siksi on tärkeää huolehtia työergonomian tietämyksestä jo koulutuksen alkumetreiltä alkaen (Morse ym. 2010: 427; Sweeney & Mackey & Spurway & Glarke & Ginn 2020: 1-2; Thornton ym. 2004: 154-156).

Suomessa *suuhygienistien* työ koostuu suurimmalta osin hammaskiven poistosta. Julkisen sektorin ja yksityisen sektorin asiakaskunnassa on eroavaisuuksia. Julkisella sektorilla asiakaskunta koostuu suurimmaksi osaksi nuorista ja lapsista. Suomessa julkisella sektorilla työskentelevät suuhygienistit tekevät noin 70 % työajastaan kliinistä työtä ja 22 % työajasta avustavat hammaslääkärää. Melkein kolmeneljäsosaa työajasta suuhygienistit viettävät ergonomisesti haastavissa tilanteissa. (Tseveenjav & Virtanen & Wang & Windström 2009: 19-21.) Yleisesti suuhygienistin tavallinen työpäivä on 7-8 tuntia pitkä ja asiakastapaamiset kestävät n. 45-60 min. Hammaskiven poisto on fyysisesti kuormittava työtehtävä, joka voi kestää tauotta 25-35 min tai pisimmillään 90-120 min. (Simmer-Beck & Branson 2010: 477-478.)

Kirjallisuuden mukaan eniten *rasittuvat kehonosat* ovat niska-hartiasseutu, olkapää, yläraaja, selkä sekä pienemmässä määrin alaraaja. Niissä esiintyy melkein kaikilla suuhoitoalan henkilöillä vähintään muskuloskeletaalista kipua, mutta useimmiten muitakin tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja. (Ohlendorf ym. 2020: 1-3.) Kuvaan 1 on kerätty kirjallisuudessa yleisesti mainitut suuhoitohenkilökunnan parissa kuormittuvat kehon osat ja kirjallisuudessa mainitut niihin liittyvät lääketieteelliset tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen diagnoosit.

Epäspesifiä tuki- ja liikuntaelimestön kipua esiintyy suuhoitoalan ammattilaisilla 49-92 % henkilökunnasta (ks. kuva 1 lihavoitu laatikko). (Mulimani ym. 2018: 7.) Muita epäspesifejä ja useimmassa kehon osissa ilmeneviä vaivoja ovat reuma, nivelrikko ja jännetupentulehdukset. Joihinkin kuormittuneisiin kehon osiin kuten kyynärpää, ranne, sormet

tai selkäranka kohdistuvat vaivat aiheuttavat spesifin tuki- ja liikuntaelimestön vaivan ja johtavat diagnoosin (ks. kuva 1 kunkin kehon osan laatikko).



Kuva 1. Suuhoitohenkilökunnan parissa todetut tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen kohteet kehossa

Maailmanlaajuisesti hammashoitoalan ammattilaisten keskuudessa esiintyvät tuki- ja liikuntaelimestön vaivat ovatkin hyvin samanlaiset riippumatta maantieteellisestä sijainnista, maan yhteiskunnallisen kehityksen laadusta, ammatin koulutustaustasta ja koulutusjärjestelmästä sekä etnisistä ja eettisistä piirteistä (liite 1).

2.2 Suuhygienistien työergonomiaan vaikuttavat tekijät

De Sio ym. (2018) kokosivat kirjallisuuskatsauksessaan suuhoitoalan henkilökunnan tuki- ja liikuntaelimestön vaivoille altistavia *riskitekijöitä* (Taulukko 2). Taulukkoon on koottu heidän tutkimuksessaan käytetyissä artikkeleissa (16 kpl) mainitut ja toistuvat tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen riskitekijät.

Työperäiset riskitekijät ovat monimuotoiset. Taulukosta näkee selvästi, että suurimpia riskitekijöitä ovat työskentelyasento ja toistuvat liikkeet. Niihin kuuluvat mm. staattiset ja vääntyneet kehonasennot sekä lihasvoimaa vaativat työskentelyotteet. Edellä mainitut riskitekijät aiheuttavat lihasepätasapainon.

Taulukko 2. Tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen riskitekijät De Sio ym. (2018: 7-8) mukaan

Riskitekijä	Maininta tutkimusartikkeleissa (kpl/16)
Staattinen työasento	14/16
Toistuvat liikkeet	11/16
Lihasepätasapaino	7/16
Yksilölliset tekijät	7/16
Työpiste	6/16
Voimankäyttö / tehtävän kesto	6/16
Psykososiaaliset tekijät	6/16
Tärinä (työvälineet)	5/16

Työpisteen olosuhteissa vaikuttavat huono valaistus, asiakkaan ja tekijän sijoittelu toisiinsa nähden ja työvälineiden sijainti, saatavuus ja muotoilu. *Työntekijän yksilölliset ominaisuudet*, kuten paino, ikä, työhistoria ja elintavat sekä psykososiaaliset tekijät ovat myös huomioon otettavia tekijöitä. (Gupta & Ankola & Hebbal 2013: 565-566.)

Erityisesti naissukupuoli, ikä, liikuntatavat, työpäivien määrä viikossa, työpäivien pituus, yksittäisten työtehtävien pituus ja ergonomiatietämättömyys ovat huomioon otettavia riskitekijöitä (Meisha & Alsharqawi & Samarah & Al-Ghamdi 2019: 175-178; Decharat & Phethuayluk & Maneelok 2016: 2-5).

De Sio ym. (2018) keräsivät kirjallisuuskatsauksessaan myös tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen *ennaltaehkäiseviä tekijöitä* (taulukko 3). Taulukkoon on koottu heidän tutkimuksessaan käytetyissä artikkeleissa (16 kpl) mainitut ja toistuvat tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ennaltaehkäisevät tekijät.

Taulukko 3. Tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen ennaltaehkäisevät tekijät De Sio ym. (2018: 9-10) mukaan

Ennaltaehkäisevä tekijä	Maininta tutkimusartikkelissa (kpl/16)
Ergonominen työpisteen muotoilu	13/16
Venyttelyharjoitteet	12/16
Tasapainoinen työasento	9/16
Hyvä työpiste (valaistus, lämpötila, käsi- neet, suurennuslasit)	9/16
Lyhyet tauot / mikrotauot	5/16
Työskentelyasennon vaihtelu	5/16
Työvälineet	3/16
Assistentti	3/16
Fyysinen aktiivisuus/terveyskäyttäytyminen	2/16

Tuki- ja liikuntaelimestösairauksien kuntoutuksessa hoitomuotona suositetaan terapeuttista harjoittelua ja liikuntaa. (Roll ym. 2019: 3-6.) Myös dynaaminen työskentelyasento ja järjestelmällinen työskentely saattavat ennaltaehkäistä kiputilojen syntymistä (Pejčić ym. 2017: 575-583). Työskentelyasennon roolista (seisten vs. istuen) on kuitenkin olemassa ristiriitaista tutkimustietoa (Šćepanović & Klavs, & Verdenik & Oblak 2019: 463-465). Työperäisten terveysriskien tietoisuutta tulisi lisätä ja monialaisten ryhmien tietämystä asiasta hyödyntää, jotta pystyttäisiin ehkäisemään työperäisiä tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja suuhygienistien parissa (Moodley & Wyk 2019: 3-6).

Yhä enemmän korostetaan *työntekijän omaa aktiivisuutta hyvinvoinnistaan huolehtimisessa* mm. harrastusvalinnoissa ja töissä tehtävän taukojumpan avulla (Bird & Robinson 2018: 386-389; Engström & Henriks-Eckerman & Kauhaniemi & Virtanen 2005: 47; Smilyanski 2020: 123-124). Liikkuminen on erityisen tärkeää, kun työtä tehdään staattisessa istuma-asennossa. Liikunta toimii työn vastapainona parantaen yleistä hyvinvointia. (Droeze & Jonsson 2005: 214, 217). Lihasten erilaiset rentouttamis- ja venyttelyharjoitukset toimivat asennonvaihtojen lisäksi työkuormituksen helpottamisessa (Morse ym. 2010: 427). On kuitenkin tärkeää, että tasapainottava fyysinen aktiviteetti oikeasti palvelee tarkoitustaan ja että harjoitteita suoritetaan oikealla tavalla (Decharat ym. 2016: 5; Harutunian & Gargallo-Albiol & Figueiredo & Gay-Escoda 2011: e428-e429).

2.3 Työergonomiainterventiot

Tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ilmeneminen alkaa hyvin aikaisessa vaiheessa työuraa jo opiskelijoiden työharjoitteluissa (Gupta ym. 2013: 565, 567). *Ergonomisten interventioiden* (fyysiset, kognitiiviset, organisaation sisäiset) on todennettu ehkäisevän tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen syntymistä, mutta aiheetta tulisi tutkia enemmän (Grušić 2019: 1; Lietz & Ulusoy & Nienhaus 2020: 8, 21-23). Tutkimusten tulosten pohjalta on ehdotettu suosituksia tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ehkäisemiseksi. Suositusten mukaan ammattiopintojen aikana koulussa tulisi painottaa ergonomiaopetuksen (ergonomiakurssi, kausittainen ergonomia-arviointi) ja stressinhallinnan merkitystä tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ehkäisyssä. (Mm. Dabaghi-Tabriz & Bahramian & Rahba & Esmailzadeh & Alami 2020: 85-86; de Grado & Denni & Musset & Offner 2019: 2515; Gupta ym. 2013: 567-569.)

Pelkkä *teoreettinen tietämys työergonomiasta* ei välttämättä riitä ergonomisesti edullisempien työtapojen toteuttamiseksi arjessa, jollei sitä yhdistetä käytännön tasolle havainnollistaen ja työarjen tehtävistä esimerkkejä hakien. Erään tutkimuksen mukaan n. 81 % hammashoitoalan opiskelijoista ei ollut tietoinen ergonomisesti oikeanlaisista työasunnoista ja vain n. 58 % edes sääti työtuolinsa oikealle korkeudelle ennen työskentelyä (Shirzaei & Mirzaei & Khaje-Alizade & Mohammad 2015: e415-e416). Myös *subjektiivinen kehon käytön ja ergonomiakäyttäytymisen tietoisuus* ei ole kaikilla tekijöillä yhtä hyvä. Ei siis voi olettaa, että teoriakurssilla annettu tieto siirtyisi sujuvasti tekijän työarkeen. (Moura ym. 2013: 40-41.) Siksi on tärkeää, että ergonomian teoriaopetusta kytketään työpajamuotoiseen käytännön harjoitukseen, jatkuvaan arviointiin ja seurantaan suuhygienistien koulutukseen koko sen ajan.

Ergonomiakoulutuksen on todettu tehoavan paremmin, kun teoreettisen tiedon lisäksi avustetaan paikan päällä muutosten täytäntöönpanoon. Eräessä tutkimuksessa toiminta- tai fysioterapeutti tekivät yhden tai tarvittaessa useamman arviointi- ja ohjauskäynnin hammashoidon vastaanotolla. Havainnointiin perustuvan arvioinnin tuloksena he opastivat ergonomisesti suotuisampia työskentelytapoja ja työpisteen järjestelyitä. He keskustelivat tutkittavien kanssa myös vapaa-ajan fyysisestä aktiivisuudesta. Seurantakyselyn mukaan (yli vuosi interventiosta) 53 % opastetuista tekijöistä olivat kaikki tai melkein kaikki ehdotukset ottaneet käyttöön ja 38 % oli toteuttanut muutoksia osittain. Tämä näkyi tekijöiden itseraportoimien tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen vähentyneessä esiintyvyydessä ja niiden voimakkuuden laskussa verrattuna aikaan ennen interventiota. Seurantakyselyn avulla tutkittiin, mitkä tekijät vaikuttivat muutosehdotusten toteut-

tamiseen tai hylkäämiseen. Opastetut kokivat mahdollistavina tekijöinä ohjeistuksen käytännönläheisyyden ja yksilöllisyyden paikan päällä oman motivaation lisäksi. Kipu oli olennainen motivaatiolähde muutosta kohtaan. Estävinä tekijöinä koettiin vanhojen tapojen muutosvaikeutta, taloudelliset syyt, sopimattomat muutosehdotukset tai lisätiedon tarvetta, ajan puute sekä muun työyhteisön haluttomuus osallistua muutoksiin. (Droeze & Jonsson 2005: 15-19.) Ergonomiaopetus on niin ollen tehokkaampi, kun teoria ja käytäntö sidotaan yhteen ja käytännön ohjeistus tapahtuu todellisissa työskentelyoloissa.

COVID-19-pandemian aikana *etäopetus* on noussut usein käytetyksi opetusmuodoksi. Leinonen ym. (2020) tekemän tutkimuksen mukaan suuhoitoalan työergonomian teoriatiedon opettaminen etäopetuksen ja videon muodossa on yhtä toimiva kuin lähiluen-tojen avulla. Videotallenne koettiin etäluentoa käytännöllisemmäksi. Tässäkin tutkimuk-sessa todettiin, että teoriaopetus ei takaa tiedon siirtymistä käytäntöön, kun vain joka viides opiskelija oli osannut toteuttaa ergonomisempaa työtapaa käytännössä. Siihen tarvitaan edelleen lähiopetusta ja *työpajamuotoista työskentelyä*. (Leinonen ym. 2020: 492-493.)

3 Suuhygienistin työnkuva ja työergonomia

3.1 Suuhygienistin työergonomian sääätely

Työergonomia yleisesti ottaen koostuu henkilökohtaisesta ergonomiasta (kehon asennot) ja ympäristön luomista työskentelyolosuhteista. Tässä opinnäytetyössä suuhygienistin työergonomian määritellään tarkemmin jakautuvan fyysiseen kuormitukseen (oman kehon käyttö) ja fysikaalisiin ympäristötekijöihin (työskentelytilan ominaisuudet).

Työskentelytilan ominaisuudet kuten valaistus, lämpötila, ilmanvaihto, melu, mahdollinen värinä (TTL 2001: 192-200), potilaan hoitoasento ja sijoittelu sekä työvälineiden sijoittelu ja muotoilu (Bird & Robinson 2018: 494-499; Smilyanski 2020:119-121) laskeaan *fysikaalisiin ympäristötekijöihin*. Osasta näistä työergonomiatekijöistä on säädetty lainsäädännössä (Työterveyshuoltolaki 1383/2001 § 12; Työturvallisuuslaki 738/2002 § 24). Suuhoitoalaan liittyen on olemassa lukuisia ISO-standardveja, jotka antavat ohjeistusta mm. työpisteen, välineiden ja laitteiden ominaisuuksista. Yleisestä työergonomiasta on niin ikään säädetty useamman normin avulla esim. työympäristön, työpisteen, työtehtävien suunnittelusta tai työasennoiden määritelmistä. Seuraavissa kappaleissa käsitellään suuhoitoalaan liittyvien normien vaatimuksia.

Työvälineiden ja laitteiden *melutasosta* on määrätty yleisesti maksimiarvoksi 80 dB noin puolen metrin etäisyydessä työkalusta (SFS-EN ISO 7785-1:1999; SFS-EN ISO 13294:1997; SFS-EN ISO 14457:2017 2017: 9; SFS-EN ISO 15606:1999; SFS-EN ISO 18397:2016). Suosituksena mainitaan kuitenkin pienempi melutaso kuten 65 dB (SFS-EN ISO 7494-2 2015: 9, 15; SFS-EN ISO 7785-1:1999 2000: 5, 9; SFS-EN ISO 13294:1997 1997: 7, 10) tai 70 dB (SFS-EN ISO 15606:1999 2000: 4, 7; SFS-EN ISO 18397:2016 2016: 9, 20). Kirjallisuuden mukaan on Suomessa työpaikalla oltava tarjolla kuulonsuojaimia, kun melutaso nousee yli 80 dB (Lehtelä & Launis 2011a: 101), joten ISO-standardien mukaisia melutason arvoja voidaan pitää suhteellisen korkeina, jopa lähellä terveysriskin rajoja. Hammashoidon työtilaan verrattavissa oleville laboratoriotiloille taustamelun taso on keskittymisen ja tekijöiden viestinnän kannalta suositeltu olevan n. 40-55 dB (Lehtelä & Launis 2011b: 282). Tähän nähden myös ISO-standardien matalammat suositusarvot ovat liian korkeita, varsinkin kun ottaa huomioon, että suuhygienistit ovat usein lähempänä työkalua kuin 50 cm.

Työkalujen otepinnoista ei ole säädetty mitään tarkkaa. ISO-standardien mukaiset vaatimukset käsittävät *otepintojen pitävyyttä ja maksimilämpötilaa*, kun työkalu on käytös-

sä (SFS-EN ISO 7785-1:1999 2000: 2; SFS-EN ISO 14457:2017 2017: 10; SFS-EN ISO 18397:2016 2016: 9; SFS-EN ISO 22569:2020 2020: 10). Lämpötilasta on useampia maksimiarvoja, mm. sekä absoluuttinen lämpötila (56-71°C; SFS-EN ISO 14457:2017 2017: 12) että lämpötilan nousun määrä (20 astetta; SFS-EN ISO 7785-2:1997 2000: 8, 10). Mitattaessa ihmisen lämpötuntemukseen liittyvää kipukynnystä saatiin yhdessä tutkimuksessa mediaanikynnyslämpötilaksi 46,4°C. Tutkimusryhmän naiset ilmoittivat miehiä tilastollisesti merkityksellisen alemman kipukynnyslämpötilan. Lämpötilaa ei nostettu tutkimuksessa turvallisuussyistä yli 53°C. (Kuhtz-Buschbeck & Andresen & Göbel & Gilster & Stick 2010: 27.) Eri kehon osien ihotuntemuksen kipukynnys lämpöä kokiessa erottuu toisistaan. Käden lämpökipukynnykseksi todettiin mitausmenetelmästä ja tutkimuksesta riippuen n. 43-47°C (Park & Roh & Lee 2019: 776-777). Niin ollen standardeissa mainitut maksimilämpötilat ovat huomattavasti korkeammat kuin mitä voitaisiin odottaa tutkimustiedon perusteella.

Työvälineiden yleinen suunnittelu siten, että ne ovat ergonomisesti muotoiltuja, jää ISO-normien osalta pitkälti valmistajien vastuulle. Vaikka esim. työkalujen kahvojen paksuudesta, painosta ja pintamateriaalista on tehty tutkimuksia, niiden tulokset eivät ole yksiselitteisiä. Tutkimustulosten perusteella suositellaan, että suuhygienistin työkalun kahvan läpimitan tulisi olla väh. 10 mm ja sen painon ei pitäisi ylittää 15 g. Kahvan otepinnan olisi hyvä olla päällystettynä (Simmer-Beck & Branson 2010: 484). Työskentelyvälineiden painon, pituuden ja kädensijan pehmusteen on havaittu vaikuttavan käden lihasten aktiivisuuteen, mutta optimaalisen työvälineen muotoilun kehittäminen vaatii vielä lisätutkimuksia aiheesta (Nevala & Sormunen & Remes & Suomalainen 2013: 9; Simmer-Beck & Bray & Branson & Glaros & Weeks 2006: 3). Vasenkätisyyttä on syytä huomioida sekä työkalujen käytössä että mahdollisuuksien mukaan myös työpisteen järjestelyissä (Dabaghi-Tabriz ym. 2020: 84-85).

Moottorikäyttöinen työkalu voi olla vaihtoehto manuaaliselle työkalulle. Tekijät kokevat moottorikäyttöiset välineet vähemmän kuormittaviksi ja helpommin käsiteltäviksi. Niiden käyttö mahdollistaa paremman työasennon. Kuitenkin niissä on myös omat haittapuolensa kuten melutaso, aerosoolit ja roiskeet työskentelyn aikana, värinä ja huonompi tuntokontakti työskentelykohtaan. (Graetz ym. 2016: 1197-1199.) Työkalujen aiheuttama värinä aiheuttaa useita vaivoja, jotka perustuvat käden ja kyynärvarren anatomisten rakenteiden ja kudosten vaurioitumiseen. Vauriomekanismit ja turvalliset altistusmäärät eivät ole kuitenkaan tiedossa. Tiedetään, että seuraavat tekijät ovat yhteyksissä ym. vaivoihin: värinän frekvenssijakauma, värinän amplitudi, (työ)päivittäinen altistusaika ja kokonaisaltistusmäärä. Värähtelyn ja sen aiheuttaman vaivojen välisestä yhteydestä ei

ole vielä tarkkaa tietoa ja värinän ominaisuuksia on haastavaa mitata, minkä takia ISO 5349-1:2001 ei anna kuin suosituksia. (SFS-EN ISO 5349-1:2001 2002: VI, 2.)

Valaistusvoimakkuudesta määrätyt arvot 7000 lx (SFS-EN ISO 14457:2017 2017: 20) ja 15000 lx (SFS-EN ISO 9680 2014: VI, 2, 3, 6) vastaavat tarkkuutta vaativan työskentelyn suositustasoa (Lehtelä & Launis 2011b: 267-268). Huomioitava on kuitenkin, mistä suunnasta valo tulee ja ovatko katse ja valokeila samansuuntaisia, jotta vältetään varjoista. Tämä on tärkeää, kun tekijän käytössä ovat suurennuslasit. (Valachi 2012: 17.)

Liitteestä 2 löytyvät jotkut, Suomessakin voimassa olevat eurooppalaiset normit, jotka säätelevät hammashoitoalan kalustoa, laitteita, välineitä ja työpisteiden suunnittelua. Normeissa asetetut vaatimukset vaikuttavat sekä fysikaalisiin että fyysisen kuormituksen tekijöihin.

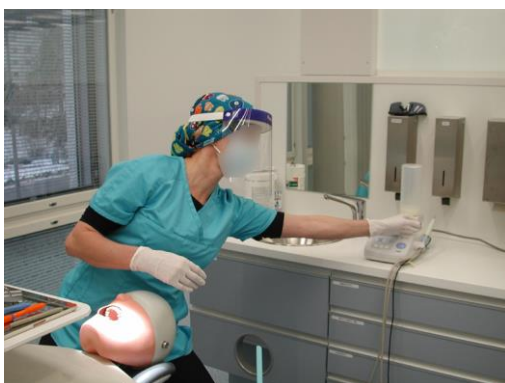
3.2 Suuhygienistien työergonomian arviointi

Työtehtävistä johtuvat työskentelyasennot, omat kehonkäytön tottumukset ja tekijän yksilölliset ominaisuudet kuten ikä, paino, sairaushistoria ja työkokemus lasketaan *fyysisiksi kuormitustekijöiksi*. Kuormittavuutta voidaan arvioida eri menetelmin. Elektro-neuromyografia (ENMG) antaa tietoa lihasten ja hermojen aktivaatiosta ja toiminnasta. Biomekaanisten mittareiden antamien tulosten perusteella voidaan laskea fysikaalista kuormitusta esimerkiksi selkärangan välilevyjen tai kehon nivelten kohdalla. Kumpikin tutkimusmenetelmä vaatii laboratorio-olosuhteita tai vastaavanlaisten laitteiden käytettävyyttä. Yksinkertaisemmat arviointimenetelmät, jotka eivät vaadi kuin kirjoitusvälineitä ja nykyajan videointimahdollisuuksia, ovat subjektiivinen arviointi, kun kysytään tekijältä itse, tai ulkopuolisen tekemä havainnointi tekijän työskennellessään. (Colombini & Occhipinti 2019a: 2-3.) Subjektiiviseen arviointimenetelmään on hyvä yhdistää ulkopuolisen henkilön tekemä arviointi, jotta lopputulos vastaisi mahdollisimman hyvin todellisuutta eikä vain kuvaisi tekijän tottumuksia tai sitä, mitä hän kokee ”normaalina”.

Tässä työssä viitatu tutkimukset ovat käyttäneet sekä subjektiivisia (kyselylomake) että ulkopuolisen henkilön havainnointiin tai fysikaalisiin mittauksiin perustuvia mittareita. Tämän työn kirjallisuudessa eniten käytetyt *mittarit* ovat Standardised Nordic Musculoskeletal Questionnaire (S)NMQ, Rapid Entire Body Assessment (REBA) ja Rapid Upper Limb Assessment (RULA). (S)NMQ on kyselylomake, jossa on mukana myös kipupiirros (Antonopoulou & Ekdah & Sgantzos & Antonakis & Lionis 2004: 33; de Oli-

veira ym. 2017: 6; Mesquita & Riberio & Moreira 2010: 462.). REBA ja RULA –mittareissa pisteytetään kehon osien asennot ja nivelkulmat kaavan mukaan (Abd ym. 2015: 277; Hedge 2001; Hignett & McAtamney 2000: 202-205). Avuksi voidaan käyttää videointia, mikä mahdollistaa tarkemman havainnoinnin. Mittauslaitteita ja -antureita, jotka raportoivat paikkatietoja ja liikeratoja, hyödynnetään samalla tavalla kuin tietokoneavusteista asentoanalyysia (esim. CUELA; Ohlendorf ym. 2017: 3). Jotkut mittarit keskittyvät tiettyihin kehonosiin (BPAI: Ng & Hayes & Polster 2016: 3; DASH: Institute for Work & Health 2006; HECO: Jonker & Gustafsson & Rolander & Arvidsson & Nordander 2015: 1520-1522; NPDS: Rei ym. 2011: 340, 345; Scherer ym. 2008: 923; QEC: Li & Buckle 1998: 1353-1355; RULA), toiset huomioivat koko kehon (CMDQ: Kreuzfeld & Seibt & Kumar & Rieger & Stoll 2016: 3; (S)NMQ, REBA). WAI / TKI-mittari tutkii yleistä työkykyä eikä erittele kehon osien kuormittuvuutta erikseen (Rautio & Michelsen 2013: 9-16). DASH-kysely arvioi yläraajojen toimintaa subjektiivisesti ja ylipäätään riippumatta siitä, millä tavalla tietyt arjen askareet toteutetaan. OSHA-tarkistuslista antaa pikemminkin neuvoja, miten työpistettä kannattaisi rakentaa (vrt. ISO-normeihin), kuin että se arvioisi suoritusta kvantitatiivisesti (OSHA 2008: 2-3). ART-työkalu keskittyy yläraajoihin ja toistotyöhön, minkä takia sillä pystyy arvioimaan vain osan suuhygienistien työtehtävistä (HSE 2010: 2-10, 13-15). Lisätietoja mittareista löytyy *liitteestä 3*.

Vaikka objektiiviset mittaustulokset saattavat olla tarkempia kuin silmämääräisesti tai tekijältä itse kysymällä saadut tiedot, olisi hyvä yhdistää molempia menetelmiä. Subjektiivinen tieto antaa osviittaa siitä, kuinka tekijä itse kokee työergonomian ja siihen liittyvät haasteet tai tarpeet.



Kuva 2. Esimerkki liikkeestä, josta työpäivän mittaan tulee kuormittava sen toistumisen takia.

Ulkopuolisen tekemä arviointi saattaa vaikuttaa objektiiviselta, vaikka se ei sitä olekaan: Arvioinnin kohteeksi kannattaa valita sellainen toiminta(jakso), joka on fyysisesti kuormittava. Kovin epäergonominen liike, joka tehdään vain kerran työpäivän aikana, ei

välttämättä kuormita tekijää läheskään niin pahasti kuin ergonomisesti lievästi huono, mutta koko työpäivän ajan jatkuvasti toistuva liike.

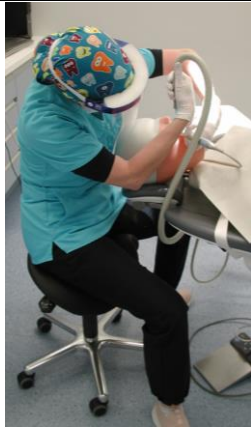

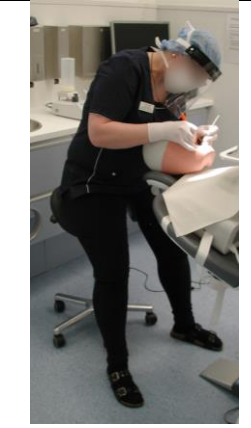
Arvioijan tekemä valinta siis vaikuttaa olennaisesti arvioinnin lopputulokseen ja siitä johtuviin toimenpiteisiin tai työpaikan kehitysehdotuksiin. (Colombini & Occhipinti 2019b: 19.) Kovin suuri eroavaisuus tekijän ja objektiivisen mittauksen arviointituloksen välillä voi olla merkki siitä, että tekijän ergonomiatietoisuus on puutteellinen tai muut ympäristötekijät saattavat estää työergonomiahaasteisiin puuttumisen.

3.3 Suuhygienistin työnkuvan ergonomiset haasteet

Suuhoitoalan *työskentelyasentoa* tutkittaessa on tullut ilmi, että 86 % työajasta ammattilaisten pää on 30 asteen fleksiossa (turvallinen pää/niskan asento < 20 astetta) ja keskivartalo on 50-53 % työajasta 30 asteen fleksiossa (selän ekstensorit staattisessa venytyksessä) (Hayes ym. 2009: 163). Suuhygienistit tekevät työtä kaksikäsisesti: dominoivalla kädellä suoritetaan liikettä vaativat vaihtelevat työvaiheet, ei dominoivalla kädellä avustetaan työskentelyä. Dominoiva käsi on jatkuvasti dynaamisessa liikkeessä, kun taas ei dominoiva ”apukäsi” tekee jatkuvaa staattista työtä. (Simmer-Beck ym. 2006: 3.) Käden liikkumattomuus ja korostunut puristusvoiman tarve vähentävät käden aineenvaihduntaa, mikä voi johtaa tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen syntymiseen. (Simmer-Beck & Branson 2010: 478). Suuhygienistit pitävät työvälineistään kiinni sormenpäillään (kynäote), työskentely vaatii suurta puristusvoimaa. Työskenteleminen altistaa käden ja ranteen ääriasennoille (äärifleksio/ekstensio). (Simmer-Beck & Branson 2010: 480-481.)

Ohlendorf ym. (2017) tutkivat tutkimuksessaan hammashoitoalan ammattilaisten lihas-työmuodon vaihtelua (staattinen vs. dynaaminen) eri työtehtävien aikana. Tutkimustuloksista kävi ilmi, että lihastyö työtehtävien aikana on suurimman osan ajasta staattista ja ammattilaisten työskentelyasennoissa havaitaan epäedullisia nivelkulmia, mitkä rasittavat lihaksia. (Ohlendorf ym. 2017: 12-15). Yleisesti suuhoitoalan henkilökuntaan liitetyt epäedulliset työskentelyasennot ovat: kaulan fleksio yhdistettynä vinoon ja kiertyneeseen ylävartaloon, hartioiden jännittäminen, selkärangan poikkeava kaarevuus (korostunut lannelordoosi) ja alaraajojen virheasennot (de Grado ym. 2019: 2511).

Taulukko 4. Suuhygienistien yleisiä epäergonomisia työskentelyasentoja

			
<p>Oikean käden ranteen fleksio ja peukalon abduktio</p>	<p>Kiertynyt ja sivulle kallistunut ylävartalo</p>	<p>Hartiat koholla ja käsivarret ilman tukea</p>	<p>Pää fleksiossa ja eteenpäin työntynyt, hartiat edessä ja yläselkä kumara</p>

Yläpuolella (taulukko 4) on esimerkkejä suuhygienistien ergonomisesti huonoista työskentelyasennoista. Niissä näkyy kiertynyt ylävartalo, yläraajojen käyttö (huom: kuvissa vasenkätinen tekijä), eteenpäin työntyneet pää ja hartiat.

Hyvä ergonominen työtuoli parantaa suuhygienistin työasentoa ja hammashoidon suurennuslasien käyttö vähentää yläraajojen kiputiloja (Plessas & Delgado 2018: 433-434). Ne vähentävät lisäksi tutkitusti yläraajojen dominanttien lihasten (m. trapezius, m. deltoideus) aktiivisuutta työskentelyn aikana (García-Vidal ym. 2019: 3-8; Lindgård & Nordander & Jacobsson & Arvidsson 2016). Työn aikana tehdyt mikrotauot, suurennuslasien käyttö, suotuisat työskentelyasennot ja kevyemmät sekä leveämmät kahvat työvälineissä vähentävät yläraajojen kipuilua (Sweeney ym. 2020: 3-4, 15, 25-27, 29). Työn ohella suoritettujen sormiin kohdistuvien venyttelyjen avulla pystytään ehkäisemään sormien lihasten väsymistä sekä tuki- ja liikuntaelimistön sairauksien syntymistä (Padhye & Padhye & Gupta 2017: ZC83-ZC85).

4 Suuhygienistien työergonomiaoppaan toteutus

Työergonomiaoppaan tarkoituksena on antaa käytännön vinkkejä ja esimerkkejä suuhygienistiopiskelijoille työergonomian parantamiseen. Se myös opastaa suuhygienistiopiskelijoita hyödyntämään työvälineitä ja -ympäristöään heidän ergonomiaansa tukevalla tavalla. Oppaalla pyritään lisäämään suuhygienistiopiskelijoiden ergonomiatietoisuutta ja mahdollistaa jo opintojen alkaessa mahdollisimman hyvä ennaltaehkäisy / tuki työperäisten tuki- ja liikuntaelinvaikeuksien ennaltaehkäisyyn / hoitoon.

Oppaassa kerrotaan työkuormituksen aiheuttamien vaikeuksien syntymekanismista. Siihen on koottu ergonomiaa (työasentoa, työvälineiden asettelu) kuvaavia kuvia. Siitä saa yleistä tietoa eri harjoittelumuodoista ja sanallisia sekä kuvallisia ohjeita toimintakykyä tukevasta liikunnasta, joiden avulla jokainen pystyy suunnittelemaan omaa omahoito-ohjelmaa. Lisäksi sieltä löytyy yleisiä hyvinvointivinkkejä, joiden avulla haluamme heittää ja kannustaa suuhygienistiopiskelijoita huolehtimaan omasta hyvinvoinnistaan kokonaisvaltaisesti.

4.1 Tuki- ja liikuntaelimistön vammojen syntymekanismi

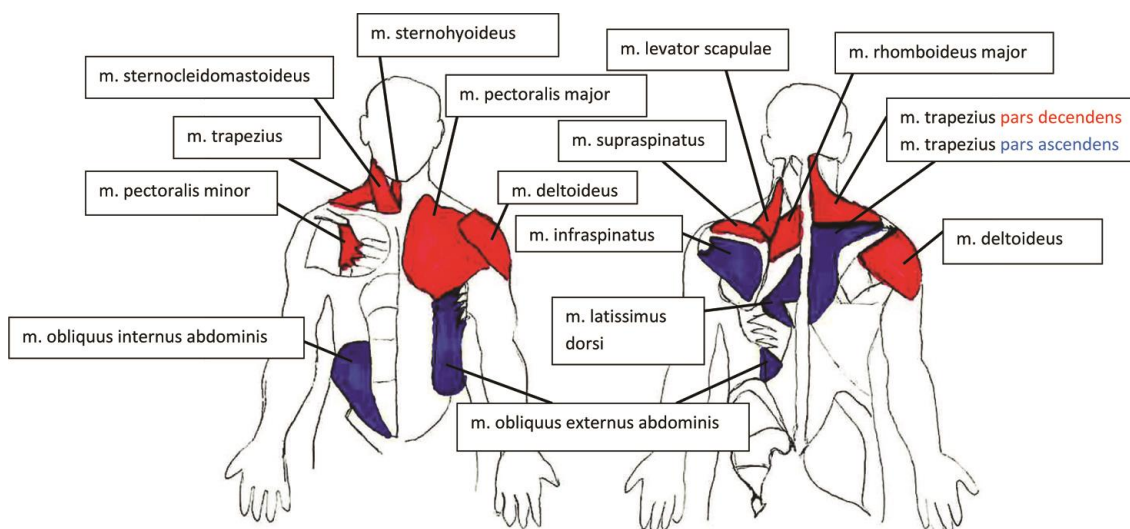
Suuhygienistin työasennot ovat usein staattisia ja kuormittavat lihasryhmiä epäsymmetrisesti. Kädet tekevät toisaalta toistoliikkeitä ja toisaalta staattista, voimaa vaativaa lihastyötä. Lihaksen joutuessa jatkuvaan jännitystilaan kudosten energian- ja hapensaanti heikkenevät ja kudoksiin alkaa syntyä mikrotraumoja ja kivuliaita lihaksen triggeripisteitä. Epäsymmetrisessä asennossa agonisti- ja antagonistilihasryhmät ovat huomattavasti lyhentyneet tai pidentyneet, mikä aiheuttaa lihassäikeiden venymistä ja äärialueella olevien lihasten heikompa voimantuottoa. Niin ollen näiden lihasten liikuteltava nivel ei enää saa parasta tukea ja muuttuu epästabiiliksi. Kun nivelen asento poikkeaa huomattavasti nivelen neutraaliasennosta, käytetään asennon stabilisoimiseksi faasisia lihaksia toonisten lihasten sijaan, mikä ei vastaa eri lihastyypin tehtäviä ja biomekaanista rasituskykyä. Keho reagoi siihen käyttämällä suojakeinoja, kuten lihasjännityksen lisäämistä ympäröivissä kudoksissa tai kompensatorisia liikemalleja. Jatkuvan lihasjännityksen seurauksena hermotkin voivat puristua ja vaurioitua. Tuloksena on työperäinen tuki- ja liikuntaelimistön vaiva, joka syntyy kehon vääränlaisesta käytöstä ja sen aiheuttamista kehon omista ”parannus”keinoista. (Baheti & Toshniwal 2014: 56; Gupta ym. 2013: 566.) Tässä vaiheessa kipu ja hermo-oireet pitäisi hoitaa sekä oireiden että syntymekanismien näkökulmasta. Useimmiten kuitenkin hoidetaan pelkät kipuoireet, kun samaan aikaan kehon väärinkäyttö jatkuu ja ajan myötä vaivat

lisääntyvät ja kroonistuvat toimintakyvyn entisestään heikentyessä. *Tuki- ja liikuntaelimestön vamman syntymekanismi* on tiivistetty kuvioon 1.



Kuvio 1. Tuki- ja liikuntaelimestön vamman syntymekanismi (Gupta ym. 2013: 566)

Suuhoidon ammattilaisilta vaaditaan hyvää lihasten hallintaa (hartiarengas, rotator cuff, keskivartalon tukilihakset). Epäergonomisten työskentelyasentojen takia nämä lihakset ovat alttiita surkastumaan (staattinen ekstensio), mikä johtaa muiden lihasten kompensoimiseen muuttaen niitä ylikuormittuneiksi ja iskemisiksi.



Kuva 5. Rasittuneet (pun.) ja inaktiiviset (sin.) lihakset (Valachi 2011: 40, mukailtu)


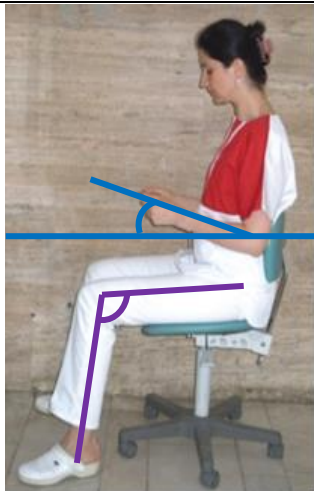
Suuhygienistien työskentelyasentojen rasittamat vartalon ja yläraajan lihakset näkyvät kuvassa 5 punaisina. Lihasryhmien epätasapainosta johtuen inaktiivisiksi ja pidentyneeksi jääneet lihakset on merkattu sinisellä värillä. Kuormittuneiden lihasten lisäharjoittaminen esim. kuntosalilla johtaa lihasepätasapainoon (ylätrapezius vs. ala-/keskitrapezius) ja pahimmassa tapauksessa mm. rotator cuff -pinnetilaan tai hartialihasten toimintahäiriöön (kipukierre). Aiheesta löytyy lisää tietoa taulukosta 6.

4.2 Työskentelytilan ja työasennon ergonomia

Pääosa suuhygienistin työtehtävistä tapahtuu kirjallisuuden mukaan istuma-asennossa, todellisuudessa tilanne näyttäytyy hieman erilaiselta (Granlund 2021). Asiakastilanteissa selkä ei useimmiten ole optimaalisessa neutraalissa asennossa. Yleisimpiä vaihtuvia selän asentoja hoitotilanteissa ovat: selkä kiertyneessä tai vinossa asennossa, selän etukumara asento ja selkä etukumarassa ja jommallekummalle puolelle samalla kiertyneenä (Ohlendorf ym. 2016: 3-6). Yleisimmät työskentelyasentovirheet ovat eteenpäin työntynyt pää sekä eteenpäin kääntyneet hartiat (Vakili ym. 2016: 3-5).

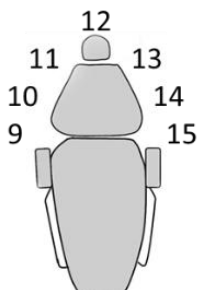
Neutraalissa työskentelyasennossa (ks. taulukon 5 kuvat ja kulmat) suuhygienisti istuu selkä suorana, paino on jakautuneena tasaisesti alaraajojen kesken ja jalkaterät on tukevasti alustaan tuettuna (Pîrvu & Pătrașcu & Pîrvu & Ionescu 2014: 178).

Taulukko 5. Kirjallisuudessa suositeltuja nivelkulmia (Baheti & Toshniwal 2014: 59-60; De Sio ym. 2018: 12; Engström ym. 2005: 19, 20, 21; Ohlendorf ym. 2016: 4; Pîrvu ym. 2014: 178; Valachi 2017a: 62.)

	<p><u>pään fleksio</u>: 0-20-25°</p> <p><u>olkapään fleksio</u>: 10°</p> <p><u>kyynärvarsi</u>: 25° vaakatasosta ylöspäin; fleksio < 90° / 90°</p> <p>selkärangan luonnolliset mutkat, etukummarrus kork. 20°</p> <p><u>lantio</u>: neutraali – 20° ant.</p> <p>keskivartalo-<u>lonkka</u> > 100° / 135°</p> <p>reisien abd.: n. 23°--110°</p>	
<p>kuva: Valachi 2017a: 62, mukailtu</p>		<p>kuva: Pîrvu ym. 2014: 178, mukailtu</p>

Jalkaterää tulee pystyä liikuttelemaan vapaasti silloin, kun työssä tarvitaan jalkapoljinta, jolla ohjataan työvälineitä (Bird & Robinson 2018: 496-497). Selkäranka on luonnollisten kaarien myöntelemässä asennossa ja pää on korkeintaan 20 asteen fleksiossa. Tuolin korkeus on säädetty sellaiseksi, että reidet ovat polvia korkeammalla istuma-asennossa. Hyvässä istuma-asennossa suuhygienistin olkapäät ovat rennot, kyynärpäät lähellä vartaloa ja kyynärvarsi sekä kädet ovat samassa linjassa sekä mahdollisimman vaakatasossa. (Bird & Robinson 2018: 383–384; Engström ym. 2005: 20; Smilyanski 2020: 118.)

Suuhoitoalalla käytetään yleisesti työpisteen eri kohtien kuvaavaa *kellontaulujärjestelmää* (esim. Smilyanski 2020: 119). Siitä riippuen, mitä suun alueita käsitellään ja toimenpiteitä tehdään, tekijä siirtyy sen mukaiseen työskentelyasemaan.



Kuva 6.

Kellontaulujärjestelmä kuvaa työpisteen eri työskentelyasemat. (Kumaresan & Pendyala & Dhanavel 2016: 257, mukailtu)

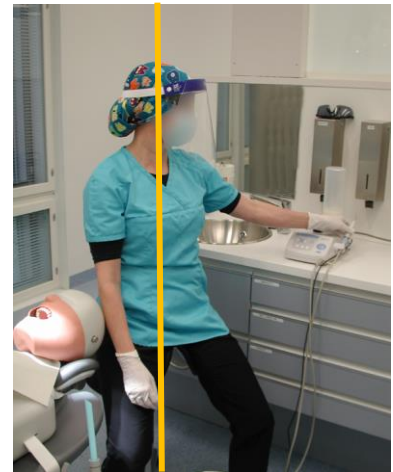
Ergonomisesti hyvän työskentelyasennon saavuttaa helpoiten kello 12 asemassa (Valachi 2012: 16). Suun hoidettavan alueen mukaan kaikki asemat klo 9-15 välillä voivat oikein valittuina mahdollistaa hyvän työergonomian. Työskentelyaseman vaihtaminen kaikkien asemien välillä auttaa katkaisemaan lihaksissa vallitsevan staattisen jännityk-

sen muuttamalla lihasten kuormittumista (Valachi 2020: 65). *Dynaaminen työskentelyasento* ja ergonomisesti muotoillut työvälineet auttavat ehkäisemään tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen syntymistä (Pejčić ym. 2016: 573).

Työvälineiden tulisi sijaita työskentelytilassa niin, että rotaatioliikkeen syntyminen työskennellessä olisi mahdollisimman vähäistä (Ohlendorf ym. 2017: 14). Niiden tulisi sijaita mahdollisimman lähellä työskentelypistettä, jotta ylimääräisiltä kurotteluliikkeiltä (ks. kuva 2) välttyttäisiin (Engström ym. 2005: 22; Bird & Robinson 2018: 505-506).



Kuva 7. Työvälineiden hyvä sijoittelu



Kuva 8. Ergonomisesti hyvä tapa ottaa työväline, joka ei sijaitse suoraan edessä.

Jotta selkärankaa rasittavaa, yleisesti yksipuolista kiertoliikettä ei työskentelyn aikana syntyisi, vältetään yläraajan viemistä *kehon keskilinjan* toiselle puolelle: käytetään molempia käsiä siten, että työväline siirretään kädestä toiseen keskilinjan ylittyessä (Amstel & Chadwick 2013; Dentinal Tubules 2020). Työskentelyvälineiden otto ja siirto tulisi tehdä peukalo ylöspäin (kämmen supinaatiossa), jotta liike olisi mahdollisimman luonnollinen eikä rasittaisi olkapäätä (Valachi 2009: 63).

Säädettävä ergonominen tuoli alaselkä- ja käsituella mahdollistaa hyvän ergonomisen työskentelyasennon. Asiakaan sijoittelu niin, että asiakas makaa suu ammattilaisen kyynärpään korkeudella, mahdollistaa ammattilaisen työskentelemisen kädet vartalon lähellä ja luonnollisen kyynärpään kulman. Asiakkaan asennon parantamisessa voi käyttää kulmatyynyä, joka laitetaan asiakkaan päälle sen mukaan, mitä aluetta suusta hoidetaan. Hyvä valaistus, oikeanlaiset suurennuslasit ja suora peiliyhteys asiakkaan suuhun mahdollistavat parhaan visuaalisen yhteyden työskentelylle.

Työskentelytilassa tulisi olla ainakin jaksoittain peili, jonka avulla suuhygienisti pystyy paremmin hahmottamaan omaa työskentelyasentoaan. Peilin antaman palautteen

avulla suuhygienisti kykenee helposti itse vaikuttamaan omaan työergonomiaansa ja parantamaan työskentelyasentoaan työpäivän aikana.

4.3 Työergonomiaoppaan omahoito-ohjeet

Työn ohella *säännölliset tauot* ovat hyvin tärkeitä, koska ne katkaisevat staattisen työskentelyn sekä jatkuvat toistoliikkeet, jotka rasittavat kehoa, täten altistaen tuki- ja liikuntaelimistön vaivoille. Kirjallisuudessa niiden on todettu toimivan ehkäisevänä tekijänä (Alyahya & Algarzaie & Alsubeh & Khounganian 2018: 775). Pejčić ym. tutkimuksessaan havaitsivat säännöllisen liikunnan ja hieronnan olevan kaikista parhaita hoitomuotoja tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen ehkäisemisessä. (Pejčić ym. 2017: 583.) Työpäivän aikana tulisi työskentelyä tauottaa n. 30-45 min välein, eli viimeistään silloin, kun asiakas vaihtuu (Selkäliitto 2021).

Työpisteellä istuen tehtävän *taukojumpan* avulla voi vähentää työperäisten tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen syntymistä (Padhye ym. 2017: 82). Taukojumppaa tulisi tehdä aina työskentelysession jälkeen. Sopivia taukojumppaliikkeitä ovat mm. hartioden pyöritys (taakse vieminen), sormi/rannevenytykset, lapaluun stabilisaatioharjoite, ylätrapeziuksen venytys, kylkivenytys ja olkapään venytys. Harjoitteet ehkäisevät huonosta työskentelyergonomista johtuvien tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen syntymistä. (Park & Kim & Roh & Namkoong 2015: 3654; Padhye ym. 2017: 83; Valachi 2015: 95; Valachi 2017c: 65.)

Yleisestä terveyttä edistävästä näkökulmasta katsoen kaikkien olisi hyvä harrastaa aerobista liikuntaa 3-4 krt / vko (kesto: 30 min), tehdä lihaskestävyys harjoittelua 2-3 krt / vko (kesto: 30 min) ja venytellä mahdollisimman usein, kun lihaksia on kuormitettu ja ne ovat vielä lämpimät (kesto: 45-60 min) (Valachi 2019a: 72-73; Valachi 2019b: 44-45). Aerobisen harjoittelun tavoitteena on lisätä verenvirtausta ja näin lihasten sekä muiden rakenteiden veren ja ravinteiden saantia. Sillä ehkäistään kudoksissa vallitsevaa ravinteiden ja hapen puutostilaa, joka on yksi yleisimmistä tuki- ja liikuntaelimistövaivojen syntymätekijöistä. *Aikuisten liikkumisen / harjoittelun* painopiste tulisi olla lihaskestävyysharjoittelussa, kehon tukilihasten aktivaatiossa ja vahvistamisessa (Valachi 2019b: 45). Sen tulisi koostua lämmittely-, harjoittelu- ja jäähdyttelyosista. (Kumar ym. 2014: 13.) Liikkeiden suoritustapa on hyvää välillä tarkistaa (Harutunian ym. 2011: e429).

Työhyvinvointiin vaikuttavat muutkin tekijät kuin työntekijän fyysinen kunto ja työpisteen ergonomisuus. Työntekijän tulee huolehtia omasta hyvinvoinnistaan kokonaisvaltaisesti. Siihen kuuluvat mm. riittävä nesteytys ja unen saanti. Kehon kuivuminen aiheuttaa päänsärkyä, energian puutetta, makeanhimoa, lihaskramppeja ja alentaa mielialaa. Riittämätön unen saanti vaikuttaa arviointikykyyn, mielialaan, muistiin sekä asioiden mieleen painamiseen. (Giese 2017: 36-37.) Hyvinvoinnista huolehtiminen on tärkeää niin työn kuin muunkin elämän osa-alueiden kannalta. *Terve työntekijä = tuottavampi ja tehokkaampi työntekijä.*

5 Pohdinta

Työpaikan / työnantajan / koulun rooli suuhygienistin työergonomian ja hyvinvoinnin ylläpitämisessä / huolehtimisessa on suuri. Jo koulutuksen aikana suuhygienistiopiskelijat kohtaavat ergonomisia haasteita työharjoitteluissa, joista käsittelemättöminä ja korjaamattomina ergonomiavirheet voivat tulevaisuudessa johtaa työperäisiin tuki- ja liikuntaelimestön vaivoihin (mm. Alyahya ym. 2018: 772; Ohlendorf ym. 2020: 11). Suuhygienistit pystyvät vaikuttamaan omaan ergonomiaansa muuttamalla omaa toimintaansa, mutta työympäristön asettamien strukturaalisten työergonomiapuutteiden korjaamiseen tarvitaan työntekijöiden ja työnantajan välistä yhteistyötä. Työergonomiaa koskevia säädöksiä on olemassa, mutta raja-arvot voisivat olla terveyttä ajatellen tiukempia. Erityisesti juuri suuhoidon henkilökunnalle kohdistettuja ohjeistuksia ei myöskään ole olemassa (Mulimani ym. 2018: 8).

Suuhygienistien työergonomiaa on tutkittu paljon ja uusia innovaatioita työskentelyvälineiden ja työympäristön parantamiseksi on, mutta silti suuhygienistit ympäri maailmaa kärsivät yhä huolestuttavassa määrin työperäisistä tuki- ja liikuntaelimestön vaivoista. Tutkimuksissa painotetaan ergonomisten interventioiden lisäksi koulutuksessa jo varhaisessa vaiheessa työergonomian opetuksen tarvetta sekä liikunnan ja terveellisten elintapojen roolia työperäisten tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen ehkäisemiseksi (Alyahya ym. 2018: 774; Dabaghi-Tabriz ym. 2020: 85-86; Decharat ym. 2016: 5; de Grado ym. 2019: 2515; Gupta ym. 2013: 569; Meisha ym. 2019: 178; Ohlendorf ym. 2020: 12; Šćepanović ym. 2019: 467). Tutkimustieto tekijöiden puutteellisesta, ergonomiaan liittyvästä kehotietoisuudesta (Moura ym. 2013: 41) oli mielenkiintoinen erikoisesti fysioterapeutin näkökulmasta. Olemassa olevan tutkimustiedon vieminen suuhygienistien työarkeen on mielestämme liian vähäistä. Toinen ongelma on tutkimustiedon puutteellisuus (Roll ym. 2019: 8; Sweeney ym. 2020: 29).

Teoriatieto ei siirry automaattisesti käytäntöön (Droeze & Jonsson 2005: 216-217; Leinonen ym. 2020: 491; Shirzaei ym. 2015: e416). Olennaisimmat ergonomiaparannusten käyttöön ottamista estävät tekijät liittyivät opittuihin huonoihin työtapoihin ja muutostavastarintaan, ehdotusten kokemiseen sopimattomina ja työpaikan taloudellisiin resursseihin. Niin ollen tulisi jatkossa keskittyä tutkimustiedon kehitykseen siihen, että teoriatieto yhdistetään käytäntöön ja ergonomiakoulutusta viedään sekä koulutuksen että työelämän aikana fyysisesti työpaikkoihin. Ergonomiaopetuksella on positiivinen vaikutus tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen ennaltaehkäisyssä, mutta vain noin neljäsosa tekijöistä saa ergonomiakoulutusta (Lietz ym. 2020: 8-9). Työelämässä olevien suuhoi-

don ammattilaisten ylläpitävää ergonomiakoulutusta saavat alle viidesosa tekijöistä (Sakzewski & Naser-ud-Din 2015: 562). Ennaltaehkäisevää toimintaa tulisi siis lisätä huomattavasti (Roll ym. 2019: 8) ja tietoa hyvistä käytännöistä tarjota niin, että (tulevat) tekijät sisäistävät sen rutiininomaiseksi omaksi toiminnakseen.

Opinnäytetyöprojekti opetti meille paljon työergonomiasta ja työhyvinvoinnista huolehtimisesta. Ihmiset pystyvät itse vaikuttamaan hyvinkin pienillä muutoksilla omaan hyvinvointiinsa ja työergonomiaansa. Koemme, että työergonomian saralla on vielä paljon kehittämisen varaa, jotta teorian tieto saadaan käytäntöön. Yleisesti katsomme, että työergonomian yhteydessä tulisi puhua myös yleisesti omasta hyvinvoinnista huolehtimisesta ja yhdistää nämä kaksi asiaa yhteen luoden kokonaisvaltaisesti työntekijöiden terveyden huomioon ottavan kokonaisuuden. Opinnäytetyö vahvisti rikastuttavalla tavalla meidän tietoamme ja taitojamme tuki- ja liikuntaelämästä ja vaivojen kuntoutuksesta, ehkäisemisestä sekä merkityksestä työntekijän hyvinvointiin.

Lähteet

- Abd, Mohd Khairul Faizi Rahman & Shahrman, A.B. & Desa, Hazry & Daud, Ruslizam & Razlan, Zuradzman M. & Wan, Khairunizam & Cheng, E.M. & Afendi, Mohd 2015. Comparative Study of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) between Conventional and Machine Assisted Napier Grass Harvest Works. *Applied Mechanics and Materials* 786. 275-280.
- Alyahya, Faisal & Algarzaie, Khalid & Alsubeh, Yazeed & Khounganian, Rita 2018. Awareness of ergonomics & work-related musculoskeletal disorders among dental professionals and students in Riyadh, Saudi Arabia. *The Journal of Physical Therapy Science* 30. 770-776.
- Amsel, Martyn & Chadwick, Sally 2013. *Dynamic Dentistry - Instrument Exchange* - Martyn Amsel and Sally Chadwick. Video.
<<https://www.youtube.com/watch?v=fNN9hDqA86w>>. Viitattu 21.02.2021.
- Antonopoulou, Maria & Ekdahl, Charlotte & Sgantzos, Markos & Antonakis, Nikos & Lionis, Christos 2004. Translation and standardisation into Greek of the standardised general Nordic questionnaire for the musculoskeletal symptoms. *The European Journal of General Practice* 10 (1). 33-34.
- Baheti, Mayuresh J. & Toshniwal, Nandlan Girijalal 2014. Ergonomics: A pain free dentistry for professionals. *Guident* 7 (9). 54-61.
- Bartrow, Kay 2019. *Funktionelles Faszientraining in der Physiotherapie*. Stuttgart: Thieme.
- Bird, Doni L. & Robinson, Debbie S. 2018. *Modern Dental Assisting*. St. Louis: Elsevier.
- Bitencourta, Rosimeire Sedrez & Ricardo, Maria Isabel 2012. Prevalence of discomfort/pain complaints and related factors in dental professionals of the public health service in Araucária, Paraná state, Brazil. *Work* 41. 5715-5717.
- Botha, P.J. & Chikte, U. & Barrie, R. & Esterhuizen, T.M. 2014. Self-reported musculoskeletal pain among dentists in South Africa: A 12-month prevalence study. *The South African Dental Journal* 69 (5). 208-213.
- Colombini, Daniela & Occhipinti, Enrico 2019a. Introduction and Aim. Teoksessa Colombini, Daniela & Occhipinti, Enrico (toim.): *Working Posture Assessment. The TACOs (Time-Based Assessment Computerized Strategy) Method*. Boca Raton: CRC Press. 1-8.
- Colombini, Daniela & Occhipinti, Enrico 2019b. Working Posture Assessment Criteria and Principal Methods Reported in the Literature: A Comparison. Teoksessa Colombini, Daniela & Occhipinti, Enrico (toim.): *Working Posture Assessment. The TACOs (Time-Based Assessment Computerized Strategy) Method*. Boca Raton: CRC Press. 17-30.

Dabaghi-Tabriz, Fatemeh & Bahramian, Ayla & Rahbar, Mahdi & Esmailzadeh, Mahdiah & Alami, Hosein 2020. Ergonomic Evaluation of Senior Undergraduate Students and Effect of Instruction Regarding Ergonomic Principles on It. *MAEDICA – a Journal of Clinical Medicine* 15 (1). 81-86.

de Grado, Gabriel Fernandez & Denni, Julien & Musset, Anne-Marie & Offner, Damien 2019. Back pain prevalence, intensity and associated factors in French dentists: a national study among 1004 professionals. *European Spine Journal* 28. 2510-2516.

de Oliveira, Raphael Gonçalves & de Almeida Pires-Oliveira, Deise Aparecida & de Oliveira, Laís Campos & Remonte, Anne Karoline & Garcia, Sandy Caroline & Costa de Araújo, Camila & Jassi, Fabrício José & Ramos, Wagner Luiz & Venâncio, Patrícia Espíndola Mota & Teixeira Júnior, Jairo & de Oliveira, Rodrigo Franco 2017. Translation, transcultural adaptation and validation of the Nordic questionnaire for the evaluation of low back pain in Brazilian adolescents. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* 15. 505.

De Sio, Simone & Traversini, Veronica & Rinaldo, Francesca & Colasanti, Valerio & Buomprisco, Guiseppe & Perri, Roberto & Mormone, Federica & La Torre, Guiseppe & Guerra, Fabrizio 2018. Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. *PeerJ* 6:e4154. <DOI 10.7717/peerj.4154>. Viitattu 10.01.2021.

Decharat, Somsiri & Phethuayluk, Piriyalux & Maneelok, Supandee 2016. Prevalence of Musculoskeletal Symptoms among Dental Health Workers, Southern Thailand. *Advances in Preventive Medicine*. <<http://dx.doi.org/10.1155/2016/5494821>>. Viitattu 08.11.2020.

Dentinal Tubules 2020. Getting back to work preparation. <<https://www.dentinaltubules.com/playlists/getting-back-to-work-preparation>>. Viitattu 28.2.2021.

Droeze, Ester Haver & Jonsson, Hans 2005. Evaluation of ergonomic interventions to reduce musculoskeletal disorders of dentists in the Netherlands. *Work* 25. 211-220.

Engström, Kerstin & Henriks-Eckerman, Maij-Len & Kauhaniemi, Petri & Virtanen, Tuija 2005. Hammashoitoalan työperäisten terveysriskien kartoitus – kemikaalialtistus ja tuki- ja liikuntaelinkuormitus paikkaustoimenpiteiden yhteydessä. Tampere: Työsuojeluhallinto.

Euroopan työterveys- ja työturvallisuusviraston (OSHA) 2020. Healthy Workplaces Campaign 2020-22 LIGHTEN THE LOAD. MSD-related statistics. <<https://osha.europa.eu/fi/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-msds-statistics/view>>. Viitattu 30.01.2021.

European Agency for Safety and Health at Work (OSHA) 2008. E-fact 45 - Checklist for preventing bad working postures<<https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact45/view>>. Viitattu 30.01.2021.

Feng, Beibei & Liang, Qi & Wang, Yuling & Andersen, Lars L. & Szeto, Grace 2014. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China. *BMJ Open*. <doi:10.1136/bmjopen-2014-006451>. Viitattu 23.01.2021.

Free world maps. Printable yellow-white blank political world map C2. <<http://www.free-world-maps.com/printable-yellow-white-blank-political-world-map-c2>>. Viitattu 23.01.2021.

García-Vidal, José A. & López-Nicolás, Manuel & Sánchez-Sobrado, Ana C. & Escolar-Reina, María P. & Medina-Mirapeix, Francesc & Bernabeu-Mora, Roberto 2019. The Combination of Different Ergonomic Supports during Dental Procedures Reduces the Muscle Activity of the Neck and Shoulder. *Journal of Clinical Medicine* 8 (1230). <doi:10.3390/jcm8081230>. Viitattu 08.11.2020.

Giesey, Nicole 2017. Digging past position. *Registered Dental Hygienist Magazine* 37 (4). 36-38, 81.

Graetz, Christian & Plaumann, Anna & Rauschenbach, Sebastian & Bielfeldt, Jule & Dörfer, Christof E. & Schwendicke, Falk 2016. Removal of simulated biofilm: a preclinical ergonomic comparison of instruments and operators. *Clinical Oral Investigations* 20. 1193-1201.

Granlund, Marianne 2021. Suuhygienisti. Metropolia. Helsinki. Suullinen tiedonanto 16.03.2021.

Grubišić, Frane 2019. Are ergonomic interventions effective for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners? - A Cochrane Review summary with commentary. *Musculoskeletal Science and Practice* 44. <doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102061>. Viitattu 04.01.2021.

Gupta, Anshul & Bhat, Manohar & Mohammed, Tahir & Bansal, Nikita & Gupta, Gaurav 2014. Ergonomics in Dentistry. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 7 (1). 30–34.

Gupta, Arpit & Ankola, Anil V. & Hebbal, Mamata 2013. Dental Ergonomics to Combat Musculoskeletal Disorders: A Review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 19 (4). 561–571.

Harutunian, Karmen & Gargallo-Albiol, Jordi & Figueiredo, Rui & Gay-Escoda, Cosme 2011. Ergonomics and musculoskeletal pain among postgraduate students and faculty members of the School of Dentistry of the University of Barcelona (Spain). A cross-sectional study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal* 16 (3). e425–e429.

Hayes, Melanie J. & Cockrell, Deborah & Smith, Derek R. 2009. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *International Journal of Dental Hygiene* 7. 159–165.

Health and Safety Executive (HSE) 2010. Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (the ART tool). Guidance for employers. Bootle: HSE.

Hedge, Alan 2001. RULA Employee Assessment Worksheet.
<<http://ergo.human.cornell.edu/Pub/AHquest/RULAworksheet.pdf>>. Viitattu 30.01.2021.

Hignett, Sue & McAtamney, Lynn 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Technical note. *Applied Ergonomics* 31. 201–205.

Holtgreffe, Karen, 2012. Principles of Aerobic Exercise. Kisner, Caroline & Colby, Lynn Allen (toim.): *Therapeutic Exercise. Foundations and Techniques*. Philadelphia: F. A. Davis Company 241–259

Institute for Work & Health 2006. The DASH. Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.
<https://dash.iwh.on.ca/sites/dash/files/downloads/DASH_questionnaire_2010.pdf>. Viitattu 03.02.2021.

ISO 11226:2000 Ergonomics – Evaluation of static working postures. Vahvistettu 21.12.2000. Geneve: International Organization for Standardization.

Jonker, Dirk & Gustafsson, Ewa & Rolander, Bo & Arvidsson, Inger & Nordander, Catarina 2015. Health surveillance under adverse ergonomics conditions – validity of a screening method adapted for the occupational health service. *Ergonomics* 58 (9). 1519–1528.

Kisner, Caroline & Colby, Lynn Allen 2012a. Stretching for Impaired Mobility. Teoksessa Kisner, Caroline & Colby, Lynn Allen (toim.): *Therapeutic Exercise. Foundations and Techniques*. Philadelphia: F. A. Davis Company. 72–118.

Kisner, Caroline & Colby, Lynn Allen 2012b. Resistance Exercise for Impaired Muscle Performance. Teoksessa Kisner, Caroline & Colby, Lynn Allen (toim.): *Therapeutic Exercise. Foundations and Techniques*. Philadelphia: F. A. Davis Company. 157–240.

Kreuzfeld, Steffi & Seibt, Reingard & Kumar, Mohit & Rieger, Annika & Stoll, Regina 2016. German version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ): translation and validation. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 11:13. <doi.org/10.1186/s12995-016-0100-2>. Viitattu 03.02.2021.

Kuhtz-Buschbeck, Johann P. & Andresen, Wiebke & Göbel, Stephan & Gilster, René & Stick, Carsten 2010. Thermoreception and nociception of the skin: a classic paper of Bessou and Perl and analyses of thermal sensitivity during a student laboratory exercise. *Advances in Physiology Education* 34. 25–34.

Kumar, Dodda Kiran & Rathan, Neelima & Mohan, Sreevalli & Begum, Mohammadi & Prasad, Bhanu & Prasad, Eswar Ravi Vara 2014. Exercise Prescriptions to Prevent Musculoskeletal Disorders in Dentists. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 8 (7). ZE13–ZE16.

Kumaresan, Ramesh & Pendyala, Sivakumar & Dhanavel, Jawahar 2016. The most compatible position of operator for mandibular right posterior teeth extraction. *Plastic and Aesthetic Research* 3. 257–258.

Lehtelä, Jouni & Launis, Martti 2011a. Näkeminen ja kuuleminen. Teoksessa Launis, Martti & Lehtelä, Jouni (toim.): *Ergonomia*. Helsinki: Työterveyslaitos. 87–102.

Lehtelä, Jouni & Launis, Martti 2011b. Valaistus, ääniympäristö ja lämpöolot. Teoksessa Launis, Martti & Lehtelä, Jouni (toim.): *Ergonomia*. Helsinki: Työterveyslaitos. 266–288.

Leinonen, Jukka & Laitala, Marja-Liisa & Pirttilahti, Julia & Niskanen, Leena & Pesonen, Paula & Anttonen, Vuokko 2020. Live lectures and videos do not differ in relation to learning outcomes of dental ergonomics. *Clinical and Experimental Dental Research* 6. 489–494.

Li, Guangyan & Buckle, Peter 1998. A Practical Method for the Assessment of Work-Related Musculoskeletal Risks - Quick Exposure Check (QEC). *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting*. 1351–1355.

Lietz, Janna & Ulusoy, Nazan & Nienhaus, Albert 2020. Prevention of Musculoskeletal Diseases and Pain among Dental Professionals through Ergonomic Interventions: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (3482). <doi:10.3390/ijerph17103482>. Viitattu 08.11.2020.

Lindegård, Agneta & Nordander, Catarina & Jacobsson, Helene & Arvidsson, Inger 2016. Opting to wear prismatic spectacles was associated with reduced neck pain in dental personnel: a longitudinal cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorder* 17 (347). <DOI 10.1186/s12891-016-1145-1>. Viitattu 08.11.2020.

Magee, David. J. & Zachazewski, James E. 2007. Principles of Stabilization Training. Teoksessa Magee, David. J. & Zachazewski, James E. & Quillen, William S. (toim.) : *Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation*. St. Louis: Elsevier. 388–483.

Meisha & Alsharqawi & Samarah & Al-Ghamdi 2019. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 11. 171–179.

Mesquita, Cristina Carvalho & Ribeiro, José Carlos & Moreira, Pedro 2010. Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *Journal of Public Health* 18. 461–466.

Moffat, Marilyn 2007. Clinicians' Roles in Health Promotion, Wellness, and Physical Fitness. Teoksessa Magee, David. J. & Zachazewski, James E. & Quillen, William S. (toim.) : *Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation*. St. Louis: Elsevier. 328–356.

Moodley, Rajeshree & Van Wyk, J. 2019. Multidisciplinary perspectives to prevent occupational health related conditions among dental practitioners. *BDJ Open* 5 (6). <<https://doi.org/10.1038/s41405-019-0010-3>>. Viitattu 08.11.2020.

Morse, Tim & Bruneau, Heather & Dussetschleger, Jeffrey 2010. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in the dental professions. *Work* 35. 419–429.

Moura, Luana Kelle Batista & Silva-Sousa, Yara Teresinha Correa & Moura, Guilherme César Batista & Coelho Matos, Francisca Tereza & Monteiro Falcão, Carlos Alberto & Monte, Thiago Lima 2013. Ergonomic risk: social representations of dental students. *Journal of Research Fundamental Care On Line* 5 (6). 36–44.

Mulimani, Priti & Hoe, Victor C.W., & Hayes, Melanie J. & Idiculla, Jose Joy & Abas, Adinegara B.L. & Karanth, Laxminarayan 2018. Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 10. <DOI: 10.1002/14651858.CD011261.pub2>. Viitattu 14.12.2020.

Nevala, Nina & Sormunen, Erja & Remes, Jouko & Suomalainen, Kimmo 2013. Evaluation of Ergonomics and Efficacy of Instruments in Dentistry. *The Ergonomics Open Journal* 6. 6–12.

Ng, Andrew & Hayes, Melanie J. & Polster, Anu 2016. Musculoskeletal Disorders and Working Posture among Dental and Oral Health Students. *Healthcare* 4 (1) 13. <doi:10.3390/healthcare4010013>. Viitattu 30.01.2021.

Ohlendorf, Daniela & Erbe, Christina & Hauck, Imke & Nowak, Jennifer & Hermanns, Ingo & Ditchen, Dirk & Ellegast, Rolf & Groneberg, David A. 2016. Kinematic analysis of work-related musculoskeletal loading of trunk among dentists in Germany. *BMC Musculoskeletal Disorders* 17 (427). <DOI 10.1186/s12891-016-1288-0>. Viitattu 08.11.2020.

Ohlendorf, Daniela & Erbe, Christina & Nowak, Jennifer & Hauck, Imke & Hermanns, Ingo & Ditchen, Dirk & Ellegast, Rolf & Groneberg, David A. 2017. Constrained posture in dentistry – a kinematic analysis of dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders* 18:291. <DOI 10.1186/s12891-017-1650-x>. Viitattu 05.11.2020.

Ohlendorf, Daniela & Haas, Yvonne & Naser, Antonia & Haenel, Jasmin & Maltry, Laura & Holzgreve, Fabian & Erbe, Christina & Betz, Werner & Wanke, Eileen M. & Brüggmann, Dörthe & Nienhaus, Albert & Groenberg, David A. 2020. Prevalence of Muscular Skeletal Disorders among Qualified Dental Assistants. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (3490). <doi:10.3390/ijerph17103490>. Viitattu 17.01.2021.

Ono, Rei & Otani, Koji & Takegami, Misa & Suzukamo, Yoshimi & Goolkasian, Paula & Wheeler, Anthony H. & Konno, Shin-ichi & Kikuchi, Shin-ichi & Fukuhara, Shunichi 2011. Reliability, validity, and responsiveness of the Japanese version of the Neck Pain and Disability Scale. *Journal of Orthopaedic Science* 16. 339–346.

Padhye, Ninad Milind & Padhye, Ashvini Mukul & Gupta, Himani Swatantrakumar 2017. Effect of Pre-Procedural Chair-Side Finger Stretches on Pinch Strength amongst Dental Cohort - A Biomechanical Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 11 (4). ZC82–ZC85.

Park, Hyun-Suk & Kim, Jin & Roh, Hyo-Lyun & Namkoong, Seung 2015. Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. *The Society of Physical Therapy Science* 27 (12). 3651–3654.

Park, Sungjin & Roh, Sang-Hyun & Lee, Joo-Young 2019. Body regional heat pain thresholds using the method of limit and level: a comparative study. *European Journal of Applied Physiology* 119. 771–780.

Pejčić, Nataša & Petrivić, Vanja & Marković, Dejan & Miličić, Biljana & Dimitrijević, Ivana Ilić & Perunović, Neda & Čakić, Saša 2017. Assessment of risk factors and preventive measures and their relations to work-related musculoskeletal pain among dentists. *Work* 57. 573–593.

Pîrvu, Cristina & Pătraşcu, I. & Pîrvu, D. & Ionescu, C. 2014. The dentist's operating posture – ergonomic aspects. *Journal of Medicine and Life* 7 (2). 177–182.

Plessas, Anastasios & Delgado, M. Bernardes 2018. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 430–440.

Prudhvi, Koyyalamudi & Murthy, K. Raja V. 2016. Self-reported musculoskeletal pain among dentists in Visakhapatnam: A 12-month prevalence study. *Indian Journal of Dental Research* 27 (4). 348–352.
<<https://www.ijdr.in/text.asp?2016/27/4/348/191880>>. Viitattu 23.01.2021.

Rafeemanesh, Ehsan & Jafari, Zahra & Kashani, Farzad Omid & Rahimpour, Farzaneh 2013. A Study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 26 (4). 615–620.

Rautio, Maria & Michelsen, Torsten 2013. TKI – Miten käyttää Työkykyindeksi –kyselyä. Helsinki: Työterveyslaitos.

Roll, Shawn C. & Tung, Kryztopher D. & Chang, Heng & Sehremelis, Tina A. & Fukumura, Yoko E. & Randolph, Samantha & Forrest, Jane L. 2019. Prevention and Rehabilitation of Musculoskeletal Disorders in Dental Professionals: A Systematic Review. *Journal of the American Dental Association* 150 (6). 489–502.
<<http://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.01.031>>. Viitattu 08.11.2020.

Sakzewski, Lisa & Naser-ud-Din, Shazia 2015. Work-related musculoskeletal disorders in Australian dentists and orthodontists: Risk assessment and prevention. *Work* 52. 559–579.

Ščepanović, Darija & Klavs, Tina & Verdenik, Ivan & Oblak, Čedomir 2019. The Prevalence of Musculoskeletal Pain of Dental Workers Employed in Slovenia. *Workplace Health & Safety* 67 (9). 461–469.

Scherer, Martin & Blozik, Eva & Himmel, Wolfgang & Laptinskaya, Daria & Kochen, Michael M. & Herrmann-Lingen, Christoph 2008. Psychometric properties of a German version of the neck pain and disability scale. *European Spine Journal* 17 (7). 922–929.

Selkäliitto 2021. Selkäkanava. Ergonomiavinkkejä kotiin ja työpaikalle.
<<https://selkakanava.fi/ergonomiavinkkeja-kotiin-ja-tyopaikalle>>. Viitattu 16.3.2021.

SFS-EN 1640 Dentistry. Medical devices for dentistry. Equipment. Vahvistettu 20.04.2010. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 5349-1:2001 Mechanical vibration. Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration. Part 1: General requirements. Vahvistettu 04.03.2002. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 6385:2016 Työjärjestelmien ergonomiset suunnitteluperiaatteet. Vahvistettu 14.10.2016. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 7492:2019 Hammaslääketiede. Koetinvälineet. Vahvistettu 05.10.2019. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 7493 Dentistry. Operator's stool. Vahvistettu 09.11.2006. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 7494-1:2018 Hammaslääketiede. Hammashoitoyksiköt ja -tuolit. Osa 1: Yleiset vaatimukset ja testimenetelmät. Vahvistettu 03.08.2018. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 7494-2 Dentistry. Dental units. Part 2: Air, water, suction and wastewater systems. Vahvistettu 18.05.2015. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 7785-1:1999 Dental handpieces. Part 1: High-speed air turbine handpieces. Vahvistettu 27.03.2000. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 7785-2:1997 Dental handpieces. Part 2: Straight and geared angle handpieces. Vahvistettu 27.03.2000. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 9680 Dentistry. Operating lights. Vahvistettu 24.11.2014. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 9873:2019 Hammaslääketiede. Hammaspeilit. Vahvistettu 17.05.2019. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 13294:1997 Dental handpieces. Dental air-motors. Vahvistettu 03.11.1997. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 14457:2017 Hammaslääketiede. Käsiosat ja moottorit. Vahvistettu 15.12.2017. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 15606:1999 Dental handpieces. Air-powered scalers and scaler tips. Vahvistettu 27.03.2000. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 18397:2016 Hammaslääketiede. Sähköistetyt hammaskiven poistolaitteet. Vahvistettu 04.03.2016. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 22569:2020 Hammaslääketiede. Monitoimiset käsi-instrumentit. Vahvistettu 24.07.2020. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 22570:2020 Hammaslääketiede. Kyretit. Vahvistettu 13.03.2020. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Shirzaei, Masoumeh & Mirzaei, Ramazan & Khaje-Alizade, Ali & Mohammadi, Mahdi 2015. Evaluation of ergonomic factors and postures that cause muscle pains in dentistry students' bodies. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* 7 (3). e414–e418.

Simmer-Beck, Melanie & Branson, Bonnie G. 2010. An evidence-based review of ergonomic features of dental hygiene instruments. *Work* 35. 477–485.

Simmer-Beck, Melanie & Bray, Kimberly K. & Branson, Bonnie & Glaros, Alan & Weeks, Jeff 2006. Comparison of Muscle Activity Associated with Structural Differences in Dental Hygiene Mirrors. *Journal of Dental Hygiene* 80 (1). 1–16.

Smilyanski, Irina 2020. Patient Reception and Ergonomic Practice. Teoksessa Boyd, Linda D. & Mallonee, Lisa F. & Wyche, Charlotte J. (toim.): *Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. 115–125.

Sweeney, Kristie & Mackey, Martin & Spurway, Jacqueline & Glarke, Jillian & Ginn, Karen 2020. The effectiveness of ergonomics interventions in reducing upper limb work-related musculoskeletal pain and dysfunction in sonographers, surgeons and dentists: a systematic review. *Ergonomics*.
<<https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1811401>>. Viitattu 08.11.2020.

Thornton, Linda J. & Barr, Ann E. & Stuart-Buttle, Carol & Gaughan, John P. & Wilson, Earlena R. & Jackson, Andrea & Wyszynski, Theresa & Smarkola, Claudia 2008. Perceived musculoskeletal symptoms among dental students in the clinic work environment. *Ergonomics* 51 (4). 573.

Thornton, Linda J. & Stuart-Buttle, Carol & Wyszynski, Theresa C. & Wilson, Earlena R. 2004. Physical and psychosocial stress exposures in US dental schools: the need for expanded ergonomics training. *Applied Ergonomics* 35. 153–157.

Tseveenjav, B. & Virtanen, J.I. & Wang, N.J. & Windström, E. 2009. Working profiles of dental hygienists in public and private practice in Finland and Norway. *International Journal of Dental Hygiene* 7. 17–22.

Työterveyshuoltolaki 1383/2001. Annettu Helsingissä 21.12.2001.
<<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011383#L3P12>>. Viitattu 03.11.2020.

Työterveyslaitos (TTL) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos.

Työturvallisuuslaki 738/2002. Annettu Helsingissä 23.08.2002.
<<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#V1>>. Viitattu 03.11.2020.

Vakili, Leila & Halabchi, Farzin & Mansournia, Mohammed Ali & Khami, Mohammad Reza & Irandoost, Shahla & Alizadeh, Zahra 2016. Prevalence of Common Postural Disorders Among Academic Dental Staff. *Asian Journal of Sports Medicine* 7 (2). <doi: 10.5812/asjasm.29631>. Viitattu 08.11.2020.

Valachi, Bethany 2009. All the wrong moves: three movement mistakes that lead to pain. *Dental Economics* 99 (10). 62–64.

Valachi, Bethany 2011. Exercise needs of hygienists. How to select exercises that benefit your health – not worsen it. *Registered Dental Hygienist* 31 (3). 40–45.

Valachi, Bethany 2012. Creating the 'Ergonomic' Operatory: Evidence-Based Strategies for Dental Hygienists—and Those Who Travel. Access July. 14–18.

Valachi, Bethany 2015. Stretching your way out of pain. *Dental Products Report* 40 (10). 94–95.

Valachi, Bethany 2016. Why all exercise is not necessarily good for dentists. *Dental Products Report* 50 (2). 66–69.

Valachi, Bethany 2017a. The ergonomic benefits of saddle-style stools. *Dental Products Report* 51 (3). 62–64.

Valachi, Bethany 2017b. Exercise that can worsen dentists' health. *Dental Products Report* 51 (1). 62–63.

Valachi, Bethany 2017c. 5 Ways to counteract neck pain. *Dental Products Report* 51 (10). 64–65.

Valachi, Bethany 2018. 8 Things dental professionals need to know about exercise. *Dental Products Report* 52 (1). 32–33.

Valachi, Bethany 2019a. Aerobic, stretching or strengthening: Which is the best exercise for dentists? *Dental Products Report* 53 (8). 72–73.

Valachi, Bethany 2019b. Benefits of strength and endurance training. *Dental Products Report* 53 (4). 44–45.

Valachi, Bethany 2019c. Healthy habits require routine foundations. Dental Products Report 53 (1). 54–55.

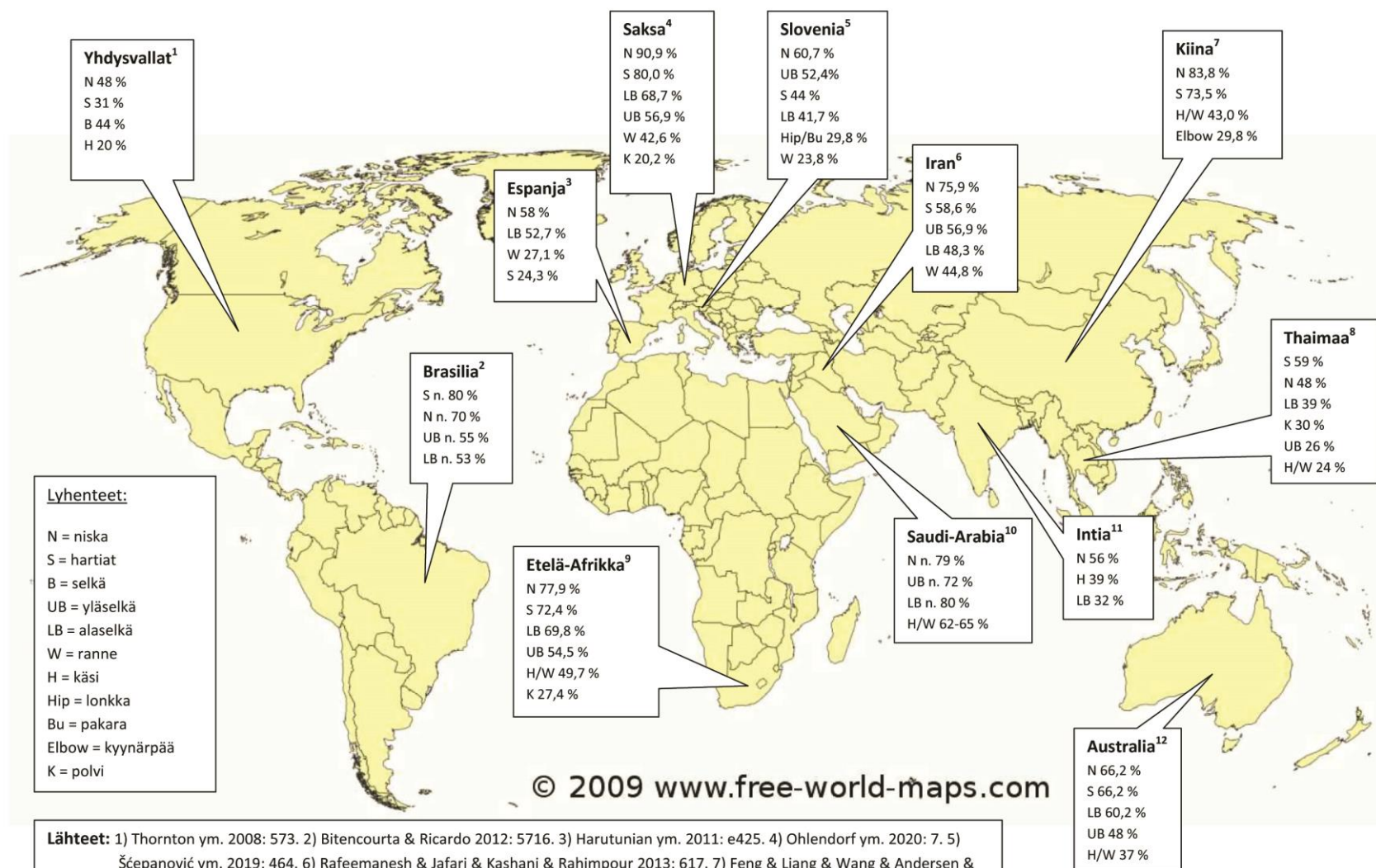
Valachi, Bethany 2019d. One exercise dentists should never do. Dental Products Report 53 (10). 72.

Valachi, Bethany 2020. Moving toward a pain-free practice. Movement and posture are key in staying pain-free during the delivery of dental care. Dental Products Report 54 (4). 65.

Wilkins, Esther M. 2013a. Patient Reception and Ergonomic Practice. Teoksessa Boyd, Linda D. & Wyche, Charlotte J. (toim.): Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 88–99.

Wilkins, Esther M. 2013b. Instruments and Principles for Instrumentation. Teoksessa Boyd, Linda D. & Wyche, Charlotte J. (toim.): Wilkins' Clinical Practice of the Dental Hygienist. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 578–607.

Liite 1: Hammashoitoalan ammattilaisten tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen esiintyvyys maailmanlaajuisesti



Liite 2: SFS-EN ISO -normeja, jotka koskevat hammashoitoalaa

normi annettu	aihealue	säännöt / suositukset (sulkumerkeissä normin sivuluku)
SFS-EN ISO 6385:2016 Ergonomics principles in the design of work systems	työpiste	työpiste: <u>riittävän tilava</u> salliakseen hyvät työasennot ja liikkuvuusvaraa; kaikki tavarat helposti tavoiteltavissa; ei väsyttäviä <u>staattisia asentoja</u> ; erityistä tarkkaavaisuutta vaativat liikkeet muut kehon osat tuettuna (15); asentomuutokset, mikrotauot (16)
SFS-EN ISO 6385:2016 Työjärjestelmien ergonomiset suunnitteluperiaatteet	työergonomia	<u>työvälineiden sijoittelu</u> ulottuvuuden / näkävyyden / käyttöiheyden mukaan, työpiste tekijän fyysisten ominaisuuden mukaan hyviä <u>työasentoja</u> mahdollistaen, mm. tukevat tukipinnat (15); ei staattisia työasentoja, asentojen vaihto suositeltava (16); työergonomian arviointi asianmukaisin mittarein ja seuranta, yhtenä kriteerinä työntekijän terveys ja hyvinvointi (18)
ISO 11226:2000 Ergonomics – Evaluation of static working postures	staattinen työasento	määritelmä: staattinen = kestoltaan > 4 sek. (2); työtehtävien ja –asentojen riittävän usein tapahtuva vaihto (2)
SFS-EN 1640 Dentistry. Medical devices for dentistry. Equipment	hammashoidon laitteisto ja välineet	mekaaniset ominaisuudet turvalliselle käytölle: viitteet useampaan normiin värinää ja melua koskien (8)
SFS-EN ISO 5349-1:2001 Mechanical vibration. Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration. Part 1: General requirements	värähtely	työkalujen <u>värinä</u> : normin liitteet B, C, D: tietoa altistus - vaivan syntymekanismi yhteydestä; liite E: suosituksia ennaltaehkäisyä varten; liitteet B-F vain deskriptiivisiä eikä sitovia.
SFS-EN ISO 7494-2 Dentistry. Dental units. Part 2: Air, water, suction and wastewater systems	kiinteän hoitopisteen ilma-, vesi-, imu- ja viemärijärjestelmät	hoitopisteen imujärjestelmän <u>melutaso</u> : ei > 65 dB 0,5 m etäisyydessä imulaitteen kahvasta
SFS-EN ISO 9680 Dentistry. Operating lights	valaistuslaitteet	tavoitteena mahdollistaa hoitohenkilökunnalle paras mahdollinen näkö tarkkuus (riippuen hoitokohdan sijainnista 90-100 %), jotta työskentely olisi helppoa ja mukavaa; valon pitäisi päästä asiakkaan suuhun kaikissa hoitoasunnoissa; valon <u>valaistusvoimakkuus</u> min. 15000 lx; valon kohdistamiseksi kahvas- ta 30 Newtonin voiman pitää olla riittävä, hienosäädöille tarvittava voima kork. 7 N
SFS-EN ISO 7494-1:2018 Hammaslääketiede. Hammashoitoyksiköt ja -tuolit. Osa 1: Yleiset vaatimukset ja testimenetelmät	kiinteät asiakkaan hoitopisteet	asiakkaan hoitotuolista säädetty joitain mekaanisia ominaisuuksia, muttei säädetty mitään (mm. suositeltuja päätuen tai tuolin kaltevuuksia) hoitajan ergonomian näkökulmasta katsottuna (9)
SFS-EN ISO 7493 Dentistry. Operator's stool	hoitajan <u>työtuoli</u>	korkeussäädettävä tuoli, jossa pituus- ja leveysuunnassa säädettävä selkätuki, käsinojat ja/tai optionaalinen ylävartalon tuki (4)

normi annettu	aihealue	säännöt / suositukset (sulkumerkeissä normin sivuluku)
SFS-EN ISO 7785-1:1999 Dental handpieces. Part 1: High-speed air turbine handpieces kumottu -> SFS-EN ISO 14457:2017	moottorikäyttöisten työkalujen käsiosat	käsiosan tulee olla mukavaa ja helppoa käyttää, otepinta helposti puhdistettava ja varman otteen varmistava; <u>melutaso</u> : ei > 80 dB 0,45 m työkalun päästä, suositeltava kork. 65 dB
SFS-EN ISO 7785-2:1997 Dental handpieces. Part 2: Straight and geared angle handpieces kumottu -> SFS-EN ISO 14457:2017	moottorikäyttöisten työkalujen käsiosat	<u>otepinnan</u> ei tulisi lämmentä käytössä yli 20 astetta ympäristön <u>lämpötilasta</u>
SFS-EN ISO 13294:1997 Dental handpieces. Dental air-motors kumottu -> SFS-EN ISO 14457:2017	moottorikäyttöisten työkalujen käsiosat	<u>melutaso</u> : ei > 80 dB 0,45 m työkalun päästä, suositeltava 65 dB;
SFS-EN ISO 14457:2017 Hammaslääketiede. Käsiosat ja moottorit	työkalujen kahvojen ominaisuudet	Moottori- tai ilmavirtakäyttöisen työkalun <u>melutaso</u> 0,45 m työkalun päästä ei > 80 dB; otepinnat eivät saa olla liukkaita; tekijän puolella työkalun <u>pintalämpötila</u> materiaalista riippuen ei >56–71°C 3 minuutin kestokäytössä maksimitehokkuudella; <u>värinä</u> -> ISO 5349-1&2 (12); kahvaan integroidun valon <u>valaistusvoimakkuus</u> väh. 7000 lx
SFS-EN ISO 15606:1999 Dental handpieces. Air-powered scalers and scaler tips kumottu -> SFS-EN ISO 18397:2016	ilmavirtakäyttöiset hammaskivenpoistolaitteet	käsiosan tulee olla mukavaa ja helppoa käyttää, otepinta helposti puhdistettava ja varman otteen varmistava (2); <u>melutaso</u> : ei > 80 dB 0,45 m työkalun päästä, suositeltava kork. 70 dB
SFS-EN ISO 18397:2016 Hammaslääketiede. Sähköistetyt hammaskiven poistolaitteet	hammaskiven poistolaitteet	<u>melutaso</u> : ei > 80 dB 0,45 m työkalun päästä; otepinnan kannattaa olla pitävä; <u>otepinnan lämpötilasta</u> viitataan toiseen normiin (20); <u>värinästä</u> viitataan normiin SFS-EN ISO 5349-1 ja -2 (10)
SFS-EN ISO 22569:2020 Hammaslääketiede. Monitoimiset käsi-instrumentit	monitoimiset työkalut	otepinnan kannattaa olla pitävä; <u>otepinnan lämpötilasta</u> viitataan toiseen normiin (12);
SFS-EN ISO 7492:2019 Hammaslääketiede. Koetinvälineet	sondit	<u>kahvan materiaaleista</u> on annettu suosituksia, muttei kahvan mitoituksesta (7)
SFS-EN ISO 9873:2019 Hammaslääketiede. Hammaspeilit	käsipeilit	peilin <u>kahvan materiaaleista</u> ja pinnasta on annettu suosituksia, muttei kahvan mitoituksesta (10, 11)
SFS-EN ISO 22570:2020 Hammaslääketiede. Kyretit	kyretit	<u>kahvan materiaalin</u> ja pinnan pitäisi täyttää hygieniavaatimukset, mutta kahvan muotoilu jätetään valmistajan päätettäväksi (8, 9)

Liite 3: Työskentelyn ergonomiaa mittaavia, aiheen kirjallisuudessa käytettyjä mittareita

mittari	tiedonkeruu- tapa	arvioitavat asiat	arviointitapa
ART tool Assessment of repetitive tasks for the upper limbs HSE 2010: 2–10, 13–15.	havainnointilomake	työskentely yläraajoilla, ei pääte-työtä: liikkeiden toistuvuus / toistojen frekvenssi, voimankäyttö, työasennot, muut tekijät	pisteytyskaava
BPAI Branson's Dental Operator Posture Assessment Instrument Ng & Hayes & Polster 2016: 3.	havainnointilomake	lantio, vartalo, NHS, ranne: kehonosien asento / liikkeet toimenpiteen aikana 1, 3, 5 min. kuluttua	pisteytyskaava
CMDQ Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire Kreuzfeld & Seibt & Kumar & Rieger & Stoll 2016: 3.	kyselylomake	koko kehon (12 aluetta) vaivojen esiintyvyys viimeisen 7 pvn aikana; vaivojen vaikutus hyvinvointiin & työkykyyn	kvalitatiivinen & puolikvantitatiivinen tieto
CUELA computer-assisted acquisition and long-term analysis of musculoskeletal loads Ohlendorf ym. 2017: 3.	havainnointi / mittaus	kinemaattinen asentoanalyysi	numeerista tietoa kehonosien asennoista / nivelkulmista
DASH Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Institute for Work & Health 2006.	kyselylomake	yläraajojen toiminta: toimintakyky / koettu haitta	pisteytyskaava
HECO Health surveillance under adverse ergonomics conditions Jonker & Gustafsson & Rolander & Arvidsson & Nordander 2015: 1520–1522.	kyselylomake & kliininen tutkiminen	kaksiosainen: 1) kysely vaivoista (NHS, yläraajat) viimeiset 7 pv. / 12 kk; 2) jos vaivoja on: kliininen tutkimus (19 tyypillistä diagnoosikuvausta)	kvalitatiivinen tieto
(S)NMQ Standardised Nordic Musculoskeletal Questionnaire Antonopoulou & Ekdah & Sgantzos & Antonakis & Lionis 2004: 33; de Oliveira ym. 2017: 6; Mesquita & Riberio & Moreira 2010: 462.	kyselylomake	27 kysymystä, 9 eri kehon osaa, vaivojen esiintyvyys ja voimakkuus viimeisen 7 pvn / 12 kkn aikana; vaivojen vaikutus työkykyyn; kipupiirros	kvalitatiivinen tieto
NPDS Neck Pain and Disability Scale Rei ym. 2011: 340, 345; Scherer ym. 2008: 923.	kyselylomake	vaivan / kivun voimakkuus ja vaikutus toimintakykyyn	pisteytys VAS-skaalan avulla
OSHA checklist OSHA 2008: 2–3.	kysymyslista	eri kehonosien työasennot; työpisteen mitoitus	ongelmakohtat sekä kehitysehdotukset listassa

mittari	tiedonkeruu- tapa	arvioitavat asiat	arviointitapa
QEC Quick Exposure Check Li & Buckle 1998: 1353–1355.	havainnointilo- make & kysely- lomake	selkä, NHS, yläraaja: asento / liikkeet & työn vaativuus / liikuteltu kuorma	pisteytyskaava
REBA Rapid Entire Body Assess- ment Hignett & McAtamney 2000: 202–205.	havainnointilo- make	koko kehon osien liikkeet, lihasak- tiviteetti; asennot, asennon kesto	pisteytyskaava
RULA Rapid Upper Limb Assess- ment Abd ym. 2015: 277; Hedge 2001.	havainnointilo- make	yläraajan asennot, asennon kesto, kuormitus	pisteytyskaava
WAI / TKI Work Ability Index / Työkykyindeksi Rautio & Michelsen 2013: 9–16.	kyselylomake	koettu työkyky yleisesti	pisteytyskaava