

Eerika Leivo, Jaana Mikkonen

Sormien puristusvoimat

Hydraulisen pinch-mittarin viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Toimintaterapeutti (AMK)

Toimintaterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Päivämäärä 3.11.2014

Tekijät	Eerika Leivo, Jaana Mikkonen
Otsikko	Sormien puristusvoimat Hydraulisen pinch-mittarin viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille
Sivumäärä	58 sivua + 5 liitettä
Aika	Syksy 2014
Tutkinto	Toimintaterapeutti (AMK)
Koulutusohjelma	Toimintaterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Toimintaterapia
Ohjaajat	Lehtori Merja Suoperä Lehtori Anne Talvenheimo-Pesu
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli määrittää hydrauliselle pinch-mittarille suomalaiset viitearvot 7–8-vuotiaiden lasten osalta. Tarve kansallisille viitearvoille nousi HUS:n Naisten- ja lastentautien Lastenklinikan toimintaterapiasta, jossa mittari on päivittäisessä käytössä.</p> <p>Opinnäytetyötä varten mitattiin 197 lasta Uudenmaan alueen neljästä eri peruskoulusta syksyllä 2014. Saatujen mittaustulosten pohjalta määritettiin suomalaiset viitearvot 7–8-vuotiaiden lasten sormien puristusvoimista. Mittaukset suoritettiin standardoidussa mittausasennossa kalibroidulla, B&L Engineering -merkkisellä pinch-mittarilla. Mittauksissa huomioitiin kaikki kolme pinch-mittarilla mitattavissa olevaa otetta: pinsetti-, kolmisormi- ja avainote.</p> <p>Kerätyt viitearvot koottiin taulukoiksi, joissa tulokset esitetään eroteltuina iän, sukupuolen sekä vasemman ja oikean käden mukaan. Tyttöjen ja poikien tulosten vertailu osoitti poikien sormien puristusvoimat useimmiten samanikäisten tyttöjen voimia korkeammiksi. Sormien puristusvoimat kehittyvät lisäksi lapsen iän karttuessa, ja 8-vuotiaat puristivat korkeampia tuloksia kuin 7-vuotiaat.</p> <p>Opinnäytetyössä selvitettiin lisäksi painoindeksin ja käsidominanssin vaikutusta sormien puristusvoimiin. Painoindeksillä havaittiin tilastollisesti erittäin merkitsevä, positiivinen korrelaatio avainotteen ja vasemman käden pinsettiotteen kanssa. Vasenkätisten tuottamat keskiarvot pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteessa olivat oikeakätisten keskiarvoja korkeammat. Lisäksi vasenkätisten sormien puristusvoimien keskiarvot olivat oikeassa kädessä dominanttia vasenta kättä korkeammat.</p> <p>Opinnäytetyössä määritetyt suomalaiset viitearvot jäivät keski- ja ääriarvojen vertailussa jälkeen yhdysvaltalaislasten sormien puristusvoimista. Tämä löydös osoittaa, että pinch-mittarille tarvitaan kansallisia, uusia viitearvoja.</p>	
Avainsanat	sormien puristusvoimat, pinsettiote, avainote, kolmisormiote, viitearvot, pinch-mittari

Authors	Eerika Leivo, Jaana Mikkonen
Title	Pinch Strength Pinch Gauge Norms for 7- to 8 -Year Old Finnish Children
Number of Pages	58 pages + 5 appendices
Date	Autumn 2014
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Occupational Therapy
Specialisation option	Occupational Therapy
Instructors	Merja Suoperä, Senior Lecturer Anne Talvenheimo-Pesu, Senior Lecturer
<p>The thesis aimed to define Finnish 7- to 8 -Year Old Children`s norms for a Hydraulic Pinch Gauge. The purpose of this study emerged from the field of Pediatric Occupational Therapy at the Hospital District of Helsinki and Uusimaa where there is a need for new norms among our cooperative Occupational Therapists.</p> <p>A sample of 197 children (born in 2006 and 2007) was tested in four schools located in Uusimaa during the autumn 2014. Tip, palmar and key pinch were measured in a standardized positioning with a calibrated B&L Engineering Pinch Gauge. Based on results, the norm tables for 7- to 8-year old Finnish children were formulated. The pinch strengths were analyzed according to age, gender, and left and right hand. The results were compared with American pinch norms.</p> <p>It was found that boys` strengths were higher than girls`. It was also found that 8-year-olds were stronger than 7-year-olds in all three grips. Body mass index correlated in a statistically significant way with key pinch and with tip pinch in left hand. Left-handed subjects were stronger than right-handed when comparing means of all three grips. It was also found that left-handed participants were stronger with their non-dominant right hand in tip, palmar and key pinch measurements.</p> <p>The American pinch norms were higher than the Finnish ones when comparing means, minimums and maximums. This finding demonstrates that it is important to formulate national pinch norms.</p>	
Keywords	hydraulic pinch gauge, pinch strength, tip pinch, palmar pinch, key pinch, norms, norm tables

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Pinch-mittarin käyttö ja mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät	4
2.1	Mittausasento	5
2.2	Pinch-mittarin lukeminen ja tarkkuus	7
2.3	Mitattavan ikä ja sukupuoli	8
2.4	Käsidominanssin ja painoindeksin vaikutus	9
2.5	Mitattavan terveydentila ja yläraajan mahdolliset vammat	10
2.6	Pinch-mittarin käyttö toimintaterapiassa kansallisella tasolla	10
3	Toimintaterapian holistinen ihmiskuva ja sormien puristusvoimamittaukset	12
3.1	Biomekaaninen viitekehys	13
3.2	Lapsen normaalikehitys ja otteiden merkitys ADL-toiminnoissa	15
3.3	Kanadalainen toiminnallisuuden ja sitoutumisen malli	18
4	Määrällisen tutkimuksen periaatteet	21
4.1	Tutkimusluvut ja -etiikka	21
4.2	Otanta	23
4.3	Tutkimuksen luotettavuus	24
5	Sormien puristusvoimamittausten toteutus	26
5.1	Mittausten käytännön toteutus	26
5.2	Aineiston käsittely ja analyysi	28
6	Tulokset	31
6.1	Pinch-mittarin viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille	31
6.2	Sukupuolen ja iän vaikutus sormien puristusvoimiin	34
6.3	Vertailu yhdysvaltalaisarvoihin	41
6.4	Painoindeksin ja käsidominanssin vaikutus sormien puristusvoimiin	49
7	Yhteenveto	52
8	Pohdinta	53
	Lähteet	56

Liitteet

Liite 1. Saatekirje ja lupalappu huoltajille

Liite 2. HUS:n tutkimuslupa

Liite 3. HUS:n eettisen toimikunnan lupa

Liite 4. Kaupunkien/kuntien sivistystoimien luvat

Liite 5. Pinch-mittarin viitearvotaulukot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille

1 Johdanto

Sormien otteet edustavat käden hienomotorisinta toimintaa ja ne kehittyvät varhais- ja keskilapsuudessa, lapsen kehittyessä leikkien, ympäristöään tutkien ja esineiden käsittelyä ja käyttöä harjoitellen. Sormien otteita ja otteiden riittävää voimaa lapsi tarvitsee jokapäiväisessä elämässään mitä moninaisimmissa toiminnoissa. Esimerkiksi pukeutuminen, omasta hygieniasta huolehtiminen ja ruokailu ovat sellaisia päivittäisen elämän toimintoja, joiden ongelmaton sujuminen edellyttää sormien otteiden toimivuutta ja riittävää voimaa. Toimintaterapia on kiinnostunut ihmisen suoriutumisesta arkipäiväisissä toiminnoissa, joten erilaiset otteet ja niiden voimat voidaan nähdä kuuluviksi toimintaterapian tutkimuskohteisiin. (Henderson – Pehoski 2006: 193–214; To-Mi 2013: 190-197).

Tämän määrällisen tutkimuksen perusteita noudattelevan opinnäytetyön tarkoitus on määrittää suomalaiset viitearvot hydrauliselle, B&L Engineering-merkkiselle pinch-mittarille, jolla mitataan sormien puristusvoimia. Mittarilla pystytään mittaamaan puristusvoimia kolmesta eri otteesta: pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteesta. Kohderyhmänä opinnäytetyön mittauksissa ovat 7–8-vuotiaat (vuosina 2006 ja 2007 syntyneet) suomalaislapset, joilla ei ole yläraajan toimintakykyyn vaikuttavia vammoja tai sairauksia. Opinnäytetyön yhteistyökumppaneina toimivat HUS:n Naisten- ja lastentautien tulosyksikön Lastenklinikan toimintaterapeutit Sanna Rautakorpi ja Sari Marjala.

Opinnäytetyön aihe syntyi yhteistyökumppaneilta, jotka esittivät akuutin tarpeensa kansallisille viitearvoille pinch-mittarille. Yhteistyökumppanien käyttämät viitearvot on laadittu Yhdysvalloissa 1980-luvulla ja näiden viitearvojen epäillään poikkeavan suomalaisarvoista. Mittaustuloksiin voi vaikuttaa mitattavan etnisyys, joten uusien kansallisten viitearvojen kerääminen on perusteltua (Viitasalo 2000: 88). Lastenlinikalla työskentelevät toimintaterapeutit Marjala ja Rautakorpi käyttävät pinch-mittaria päivittäisessä työssään toimintaterapiassa, jossa mittarilla arvioidaan esimerkiksi käsikirurgisen operaation jälkeistä kuntoutumista ja todennetaan yläraajan voiman muutosta. Uudet, kansalliset viitearvot tuovat heidän työskentelyynsä lisää luotettavuutta.

Suomalaiset viitearvot pinch-mittarille puuttuvat tällä hetkellä kaikista ikäluokista lapsista aikuisiin. Tämän työn ikärajaus sovittiin yhdessä yhteistyökumppanin kanssa. Rajaukseen vaikutti kehityksellinen näkökulma. Tutkimukseen osallistuvat lapset elävät ke-

hitypsykologisesti tarkasteltuna keskilapsuutta. Koulumaailmaan siirtyminen on tarkastellussa ikäryhmässä tärkeä virstanpylväs, joka edellyttää lapselta aiempaa itsenäisempää suoriutumista arkisista toiminnoista. (Ahonen – Lyytinen – Lyytinen – Nurmi – Pulkkinen – Ruoppila 2009: 70–78.) Tällainen itsenäinen suoriutuminen vaatii luonnollisesti käsien mutkatonta toimintaa, otteiden hallintaa ja riittävää voimaa.

Sormien puristusvoimien mittaukset pinch-mittarilla ovat osa toimintakyvyn arviointia. Mittaustulokseen vaikuttaa lapsen ikä ja sukupuoli. Yhdysvaltalais tutkimuksissa poikien tulokset kaikkien kolmen pinch-mittarilla mitattavan otteen osalta ovat tyttöjen vastaavia tuloksia korkeammat. Otteiden voimat kehittyvät sitä mukaan, kun lapsi vanhenee. Alle 5-vuotiaiden lasten sormien puristusvoimissa ei ole juuri eroja, sen sijaan esimerkiksi 6–7-vuotiaiden ja 8–9-vuotiaiden lasten tuloksia vertailtaessa huomataan jo selkeitä eroavaisuuksia vanhemman ikäryhmän eduksi kaikkien kolmen otteen kohdalla. (Mathiowetz – Federman – Wiemer 1986: 707–708; To-Mi 2013: 190–197.)

Käsidominanssin vaikutuksesta sormien puristusvoimiin on tehty tutkimuksia, joiden anti on kuitenkin keskenään ristiriitaista. Esimerkiksi tutkijat Choi, Kim, Kim, Lee, Lee ja Park (2011: 201–206) ovat esittäneet tutkimustuloksia, joissa dominantti käsi tuottaisi ei-dominanttia kättä korkeampia mittaustuloksia sormien puristusvoimamittauksissa. Mathiowetz ym. (1986: 705–711) eivät puolestaan löytäneet tilastollisesti merkitsevää yhteyttä dominantin käden ja korkeampien mittaustulosten väliltä tutkimuksessa, johon osallistui 471 yhdysvaltalaislasta ja -nuorta. Sen sijaan mittaustulosten keskiarvoja tarkasteltaessa avainotteen osalta tutkimuksessa havaittiin, että oikea käsi tuotti vasenta kättä korkeammat keskiarvot sekä tytöillä että pojilla.

Edellä esitettyjen tutkimustietojen valossa tässä opinnäytetyössä päädyttiin esittämään viitearvot erikseen tytöille ja pojille, oikealle ja vasemmalle kädelle, 7- ja 8-vuotiaille ja jokaiselle kolmelle eri otteelle. Lisäksi tutkittiin käsidominanssin mahdollista vaikutusta mittaustuloksiin ja tarkasteltiin, korreloiko lapsen painoindeksi sormien puristusvoimien kanssa. Painoindeksin mahdollinen vaikutus tuntui opiskelijoista ja yhteistyökumppanista mielenkiintoiselta selvittää, sillä sormien puristusvoimat kehittyvät iän karttuesa ja lapsen kasvaessa. Lisäksi opinnäytetyössä vertailtiin kerättyjä viitearvoja 1980-luvulla Yhdysvalloissa määritettyihin viitearvoihin ja tutkittiin, millä tavoin ne erosivat toisistaan. Sormien puristusvoimia on tutkittu etupäässä 1980-luvulla Yhdysvalloissa, minkä vuoksi tämän opinnäytetyön lähteissä viitataan usein melko vanhoihin tutkimuksiin.

Tämän opinnäytetyön seuraavassa luvussa esitellään hydraulisen pinch-mittarin käyttöä ja mittaustuloksiin vaikuttavia tekijöitä. Kolmannessa luvussa selvitetään sormien puristusvoimamittauksiin keskeisesti vaikuttavat taustateoriat ja toimintaterapeuttinen, holistinen näkökulma. Neljäs luku käsittelee määrällisen tutkimuksen perusteita: tutkimuslupia ja -etiikkaa, otantaa sekä tutkimuksen luotettavuutta. Viidennessä luvussa käydään läpi aineiston keruu- ja analyysimenetelmät. Kuudennessa luvussa perehdytään keskeisimpiin tutkimustuloksiin, ja seitsemäs luku esittelee tärkeimmät johtopäätökset. Opinnäytetyön pohdinnassa pysähdytään tarkastelemaan opinnäytetyöprosessia, tuloksia ja mietitään jatkotutkimusehdotuksia.

2 Pinch-mittarin käyttö ja mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät

Hydraulisella pinch-mittarilla pystytään mittaamaan voimaa kolmesta erilaisesta otteesta: pinsettiotteesta, kolmisormiotteesta ja avainotteesta (kuviot 1, 2 ja 3). Tässä opinäytetyössä nämä kolme otetta määritellään Mathiowetzin, Kasmanin, Vollandin ja Weberin (1984: 222–226) tutkimuksessa esitetyllä tavalla seuraavasti:

Pinsettiotteessa (tip pinch) peukalon ja etusormen päät puristuvat toisiaan vasten. Pinch-mittari asetetaan näiden kahden sormen väliin ja mittaustilanteessa mittaaja tukee mittaria sen toisesta päästä. Mittaaja muistuttaa mitattavaa pitämään muut sormet nyrkin sisällä (kuvio 1.)



Kuvio 1. Pinsettiotteessa etusormen ja peukalon päät puristuvat toisiaan vasten. Kuva on otettu ylhäältä päin.

Kolmisormiotteessa (palmar pinch) mittaria pidetään peukalon sekä etu- ja keskisormien päiden välissä, jotka puristuvat otteessa toisiaan vasten. Mittaustilanteessa mittaaja tukee jälleen mittaria toisesta päästä ja huolehtii, etteivät mitattavan muut sormet osallistu mittarin puristukseen (kuvio 2).



Kuvio 2. Kolmisormiotteessa peukalon, etusormen ja keskisormen päät puristuvat toisiaan vasten.

Avainotteessa (key pinch) peukalon pää puristuu etusormen lateraalisyrjälle. Mittari asetetaan etusormen PIP- ja DIP-nivelten väliin, ja mittaustilanteessa mittaaja tukee mittaria sen toisesta päästä (kuvio 3).



Kuvio 3. Avainotteessa peukalo painuu etusormen lateraalisyrjää vasten.

Tässä työssä käytettävällä B&L Engineering-merkkisellä hydraulisella mittarilla on todettu olevan hyvä validiteetti ja reliabiliteetti. Toisin sanoen mittari mittaa tarkasti sitä, mitä pitääkin ja on käyttövarma. (Mathiowetz ym. 1984: 222–226; Saaranen-Kauppinen – Puusniekka 2008.) Työn toteuttamiseksi opiskelijat saivat yhteistyökumppaneilta lainaan kaksi hydraulista, uutta ja tehtaalla kalibroitua mittaria, jotka olivat keskenään identtisiä. Ennen varsinaisten mittausten toteuttamista opiskelijat perehtyivät huolella mittarien käyttöön ja mittaustuloksiin vaikuttaviin tekijöihin, joita käsitellään seuraavissa alaluvuissa. Viimeisessä alaluvussa selvitetään lisäksi mittarin käyttöä kansallisella tasolla.

2.1 Mittausasento

Sormien puristusvoimamittauksissa mitattavan asennolla on merkitystä mittaustulokseen. Jotta tulokset pysyvät keskenään vertailukelpoisina, on mittauksissa tärkeää käyttää jokaisen tutkittavan kohdalla identtistä mittausasentoa. Mittaustilanteessa mitattava istuu käsinojattomalla tuolilla, selkä kiinni selkänojassa ja jalkapohjat tukevasti lattiassa. Mitattavan olkavarsi on noin 10° abduktiossa ja kyynärnivel 90° fleksiossa. Mittauksen aikana yläraajaa ei tule tukea vartaloa vasten. Kyynärvarsi pidetään neutraaliasennossa ja ranne 0–30° dorsifleksiossa sekä 0–15° asteen ulnaarideviaatiossa. Mittaus tapahtuu niin, että mitattava tekee kaksi puristusta per ote, aloittaen dominantilla kädellä. Puristusten välillä pidetään taukoa n. 30 sekuntia. Molemmista käsistä kirja-

taan kahdesta hyväksytystä tuloksesta suurin mittausrarvo. Jos saman käden mittaustulosten ero samasta otteesta ylittää 10 %, mittaus tulisi suorittaa kolmannen kerran. Kahdesta toisiaan lähimpänä olevasta mittaustuloksesta parempi kirjataan mittaustulokkeelle kilogrammoina. Mittaustilanteessa mittaja näyttää mitattavalle ensin oikean mittaussasennon ja muistuttaa tätä pitämään yläraajan koko mittauksen ajan oikeassa asennossa. Ohjeeksi annetaan puristaa mittaria näytetyllä tavalla mahdollisimman voimakkaasti. (Mathiowetz ym.1986: 705–711; Mathiowetz – Dowe – Kashman – Rogers – Volland – Weber 1985: 69–74; Mathiowetz ym. 1984: 223–224; To-Mi 2013: 190–197.)

Jansen, Simper, Stuart ja Pinkerton (2003: 326–336) ovat tutkineet yläraajan asennon vaikutusta sormien puristusvoimien mittaustuloksiin. Tutkimuksessa tarkasteltiin 135 aikuisen sormien puristusvoimien maksimiarvoja kolmessa eri kyynärvarren asennossa; neutraaliasennossa, supinaatiossa ja pronaatiossa. Muutoin tutkimukseen osallistuvien mittaussasento noudatti edellä kuvailtua ohjeistusta, ja mittauksia suoritettiin kolme per ote. Tutkimuksessa selvisi, että avainotteen voimaan vaikutti kyynärvarren supinaatio; kun mittaus tehtiin kyynärvarsi supinaatiossa, oli tulos heikompi, kuin mitattaessa samaa otetta kyynärvarsi pronaatiossa tai neutraaliasennossa. Pinsettiotteen mittaustuloksessa huomattiin, että kyynärvarren ollessa pronaatiossa mittaustulos oli heikompi kuin kyynärvarren neutraalissa tai supinoituneessa asennossa. Kolmisormiotetta mitattaessa tutkimuksessa ei havaittu eroja sen suhteen, oliko kyynärvarsi supinaatiossa, pronaatiossa vai neutraaliasennossa.

Kyynärnivelen fleksiolla näyttää olevan vaikutusta ainakin avainotteen voimaan. Kun kyynärniveli on 90° fleksiossa, saadaan avainottemittauksessa korkeampia mittaustuloksia kuin kyynärniveli täysin ojennettuna. (Mathiowetz – Donahoe – Renelles 1985: 694–697).

Tässä opinnäytetyössä päädyttiin edellä esitettyjen tutkimustulosten pohjalta käyttämään mittaussasentoa, jossa mitattava istuu käsinojattomalla tuolilla selkä kiinni selkänojassa ja jalkapohjat lattiassa. Mitattavan olkavarsi on hieman irti kyljestä ja kyynärniveli 90° fleksiossa. Kyynärvarsi on neutraaliasennossa ja ranne suositusten mukaisessa 0–30° dorsifleksiossa ja 0–15° ulnaarideviaatiossa (kuvio 4). Tällä mittaussasennolla on mahdollista mitata maksimaalisia voimia niin pinsetti-, kolmisormi- kuin avainotteesta.



Kuvio 4. Sormien puristusvoimien mittauksissa mitattava istuu jalkapohjat kiinni lattiassa, selkä selkänöjässä. Olkavarsi on hieman irti kyljestä ja kyynärnivel on 90° kulmassa. Kyynärvarsi on neutraaliasennossa, ranne $0-30^\circ$ dorsifleksiossa ja $0-15^\circ$ ulnaarideviaatiossa.

2.2 Pinch-mittarin lukeminen ja tarkkuus

B&L Engineering-merkkisiä hydraulisia pinch-mittareita valmistetaan kolmella erilaisella mitta-asteikolla. Yhteistyökumppaneiden kanssa käydyn keskustelun pohjalta päädyttiin käyttämään mittaria, josta mittaustulos on mahdollista lukea 0,25 kilogramman tarkkuudella. Kyseinen malli (PG-30) on valmistajan mukaan maailmanlaajuisesti käytetyin ja sen toiminnalle annetaan kahden vuoden takuu (B&L Engineering 2009).

Ennen varsinaisten mittausten toteuttamista molemmat opiskelijat tutustuivat pinch-mittarin lukemiseen suorittamalla lähipiirissään harjoitusmittauksia. Opiskelijat sopivat myös yhdessä, että mittaria luetaan punaisen osoittimen vasemmasta reunasta (kuvio 5), sillä mittarin ollessa nolattuna osoittimen vasen reuna oli lähimpänä nollalukemaa. Ennen varsinaisia mittauksia tutustuttiin myös mittarin mukana tulleeseen manuaaliin mittarin käytöstä.



Kuvio 5. B&L Engineering-merkkisen pinch-mittarin asteikko. Mittarin lukema kuvassa on 3,5 kg.

Hydraulisen mittarin lukeminen vaatii mittaajalta erityistä tarkkuutta ja mittarin lukemisen harjoittelua etukäteen mahdollisten luvuvirheiden minimoimiseksi. Toimintaterapeuttiopiskelijoiden suorittamat mittaukset ovat kuitenkin luotettavia, kunhan opiskelijat ovat ensin tutustuneet pinch-mittarin käyttöön ja tehneet sillä käytännössä harjoitusmittauksia (Lindstrom-Hazel – Kratt – Bix 2009: 193–197). Hydraulinen mittari ei liene koskaan yhtä tarkka kuin digitaalinen. Tämän opinnäytetyön toteuttamiseen saatiin kuitenkin lainaan yhteistyökumppaneilta nimenomaan hydrauliset mittarit, joiden koettiin olevan riittävän tarkkoja työn suorittamisen kannalta. Yhteistyökumppanit käyttävät päivittäisessä työssään täysin identtisiä mittareita, joten hydraulisten mittareiden valinta oli tältäkin osin perusteltua. Yhteistyökumppanien tiedon mukaan hydrauliset mittarit ovat lisäksi Suomessa käytetyimpiä, ja digitaalisia pinch-mittareita on harvoilla toimijoilla.

2.3 Mitattavan ikä ja sukupuoli

Pinch-mittariin ja sormien puristusvoimiin liittyviä tutkimuksia on tehty etupäässä 1980-luvulla, jolloin mittarille laadittiin Yhdysvalloissa kansallisia viitearvoja. Mathiowetzin ym. (1986: 705–716) laatimista viitearvoista 6–19-vuotiaille yhdysvaltalaislapsille ja -nuorille on nähtävissä selkeä ero mittaustuloksissa eri ikäryhmien ja sukupuolten välillä. Esimerkiksi mittaustulosten keskiarvoja tarkasteltaessa kaikkien otteiden osalta selviää, että poikien tulokset ovat tyttöjen vastaavia tuloksia korkeampia. Lisäksi mittaustulokset ovat lasten kohdalla kytköksissä kronologiseen ikään niin, että vanhempien

lasten sormien puristusvoimatulosten keskiarvot ovat nuorempiin verrattuna korkeampia.

Tässä opinnäytetyössä viitearvojen keruussa huomioitiin sukupuoli ja ikä. Ikäryhmä rajattiin 7–8-vuotiaisiin lapsiin yhteistyökumppanien toiveesta ja lapsen kehityksellinen näkökulma huomioiden. Koska sormien puristusvoimat kehittyvät nopeasti iän karttuessa, haluttiin tutkittava ikäryhmä rajata myös mahdollisimman pieneksi. Käytännössä tutkimukseen osallistuneet lapset olivat syntyneet vuosina 2006 ja 2007, ja heidän tarkka ikänsä vaihteli 6v 8kk ja 8v 8kk välillä.

2.4 Käsidominanssin ja painoindeksin vaikutus

Choi ym. (2011: 201–206) ovat tutkineet käsidominanssin ja sormien puristusvoimien välistä korrelaatiota. Tutkimukseen osallistui 30 fysioterapeuttiopiskelijaa Suwonin kaupungista Etelä-Koreasta. Sormien puristusvoimia mitattiin tutkimuksessa hydraulisella Jamar-merkkisellä mittarilla. Sormien puristusvoimiin vaikutti tutkimuksen mukaan käsidominanssi niin, että oikeakätisillä oikean käden mittaustulokset olivat kaikissa otteissa vasemman käden vastaavia tuloksia paremmat. Vastaavasti vasenkätisillä dominantti vasen käsi tuotti oikeaa kättä suuremmat arvot niin pinsetti-, avain- kuin kolmisormiotteenkin osalta.

Mathiowetz ym. (1985: 69–74) havaitsivat yhdysvaltalais tutkimuksessaan, että vasen- ja oikeakätisillä naisosallistujilla dominantti käsi tuotti ei-dominanttia kättä suuremmat arvot pinsettiotteen ja kolmisormiotteen osalta. Tutkimukseen osallistui yhteensä 328 naista ja 310 miestä, joiden ikä vaihteli 20–94 vuoden välillä. Sormien puristusvoimien mittaukseen käytettiin tutkimuksessa hydraulista B&L Engineering-mittaria. Vuotta myöhemmin ilmestyneessä tutkimuksessa 6–19-vuotiaiden yhdysvaltalaislasten ja -nuorten osalta Mathiowetz ym. (1986: 705–711) puolestaan tulivat tulokseen, ettei käsidominanssi vaikuta ratkaisevasti sormien puristusvoimiin tai käden puristusvoimaan. Tutkimukseen osallistui 231 poikaa ja 240 tyttöä, ja sormien puristusvoimaa mitattiin tässäkin tutkimuksessa B&L Engineering-merkkisellä pinch-mittarilla, käden puristusvoimaa Jamar-dynamometrillä.

Koska käsidominanssin vaikutuksesta sormien puristusvoimiin esiintyi tutkimuksissa kahdenlaista tietoa, päätettiin tässä opinnäytetyössä huomioida käsidominanssin mahdollinen vaikutus mittaustuloksiin. Käsidominanssi kysyttiin etukäteen lasten huoltajille

lähetetyissä lupalomakkeissa (liite 1). Sormien puristusvoimien mittaushjeistuksissa mittaaminen neuvotaan aloittamaan tutkittavan dominantista kädestä, joten käsidominanssin tietäminen oli tältäkin osin perusteltua.

Painoindeksin ja sormien puristusvoimien välisestä korrelaatiosta ei löytynyt tutkimustietoa tätä opinnäytetyötä varten, mutta lapsen painon tiedetään vaikuttavan ainakin käden puristusvoimaan. Tämä selviää ruotsalaistutkimuksesta, jossa lasten käden puristusvoimaa mitattiin Grippit-merkkisellä puristusvoimamittarilla. Tutkimukseen osallistui 530 ruotsalaislasta. (Häger-Ross – Rösblad 2002: 617–625.) Yhteistyökumppaneista ja opiskelijoista tuntui mielenkiintoiselta selvittää, voisiko sormien puristusvoimien ja lapsen BMI:n välillä olla samanlaista korrelaatiota. Tämän korrelaation tutkimiseksi mittaustilanteissa otettiin ylös lapsen pituus ja paino, joista laskettiin Excel-ohjelmalla painoindeksi.

2.5 Mitattavan terveydentila ja yläraajan mahdolliset vammat

Erilaiset lihas-, hermo- ja jännevammat voivat vaikuttaa lihasvoiman mittaustuloksiin (Henderson – Pehoski 2006: 22–38). Tässä opinnäytetyössä tutkimuksen ulkopuolelle suljettiin kaikki lapset, joilla oli mahdollisia yläraajan toimintakykyyn vaikuttavia vammoja tai sairauksia. Vanhemmille lähetetyssä saatekirjeessä (liite 1) todettiin, että tutkimuksen kohteena olivat normaalisti kehittyneet lapset, joilla ei ollut yläraajan toimintakykyä häiritseviä sairauksia tai vammoja, ja lupalapussa (liite 1) oli kohta, johon huoltaja pystyi täyttämään lapsen yläraajan toimintakykyyn mahdollisesti vaikuttavat tekijät. Vain ne lapset, joiden huoltaja ei ilmoittanut yläraajan toimintakyvyn haasteista, hyväksyttiin mukaan mittauksiin.

Mittaukset tapahtuivat neljässä eri peruskoulussa, joista yhdestä mukaan otettiin luokka, jonka oppilailta oli erilaisia tarkkaavaisuuden ja keskittymisen haasteita. Näiden tekijöiden ei nähty vaikuttavan sormien puristusvoimiin, mikäli lapset muutoin pystyivät keskittymään mittaustilanteeseen ja toimimaan ohjeiden mukaisesti.

2.6 Pinch-mittarin käyttö toimintaterapiassa kansallisella tasolla

Opinnäytetyön aiheeseen paneuduttaessa opiskelijoista oli mielekästä selvittää, kuinka laajasti sormien puristusvoimamittauksia käytetään toimintaterapiassa kansallisella

tasolla, ja kokevatko toimintaterapeutit suomalaisten viitearvojen laatimisen mittarille hyödyllisenä työnä. Pinch-mittarin kansallista käyttöä selvitettiin lähettämällä TOInet-sähköpostilistan kautta kysely mittarin käytöstä kaikille toimintaterapeuteille, jotka kuuluivat kyseiselle sähköpostilistalle. Kysely toteutettiin kevään 2014 aikana SurveyMonkey-ohjelman avulla. Kyselyssä esitettiin edellä mainitut kaksi kysymystä, joista ensimmäiseen saatiin vastauksia 61 ja toiseen 59, kahden vastaajan ohittaessa viimeisen kysymyksen. 44 vastaajaa (noin 72,1 %) kertoi käyttäneensä pinch-mittaria työssään toimintaterapeuttina ja 58 (noin 98,3 %) koki, että kansallisten viitearvojen laatimisesta mittarille on hyötyä.

Kyselyn tulokset antavat osviittaa siltä, että kansallisista viitearvoista pinch-mittarille hyötyy Lastenklinikan toimintaterapeuttien lisäksi suuri joukko muitakin suomalaisia toimintaterapeutteja. Tämä tieto osoittaa, että kansallisten viitearvojen määrittäminen on hyödyllistä ja tärkeää työtä. Sormien puristusvoimamittauksia voivat lisäksi suorittaa toimintaterapeuttinen ohella muutkin kuntoutusalan ammattilaiset, joten viitearvoista hyödytään yli ammattirajojen.

3 Toimintaterapian holistinen ihmiskuva ja sormien puristusvoimamittaukset

Sormien puristusvoimamittaukset ovat yksinkertainen tapa todentaa yläraajan voimaa arviointitilanteessa. Yksistään toteutettuina mittaukset eivät kuitenkaan riitä toimintaterapeuttiseksi arvioinniksi. Toimintaterapian erilaiset mallit korostavat ihmisen holistisuutta, eivätkä hyvinvointi ja toimintakyky muodostu pelkästään yksilön fyysisistä ominaisuuksista (Townsend – Polatajko 2007: 30–32).

Ihminen on kokonaisvaltainen olento, joka elää monimuotoisessa ympäristössä ja jonka erilaiset ominaisuudet mahdollistavat osallistumisen päivittäisen elämän toimintoihin. Fyysinen ulottuvuus, johon otteet ja niiden voimat voidaan liittää, on yksi osa ihmisenä olemisen kokonaisuutta esimerkiksi kognitiivisten ja affektiivisten puolien rinnalla. (Townsend – Polatajko 2007: 30, 40–43). Joskus toimintaterapiassa on aiheellista kohdentaa huomio asiakkaan fyysisiin ominaisuuksiin, kun toimintakyvyn rajoite on selvästi niistä lähtöisin. Samalla kun toimintaterapeutti arvioi asiakkaan tilannetta biomekaanisesta näkökulmasta, on syytä kuitenkin muistaa, että ihmisen fyysinen ulottuvuus on jatkuvassa vuorovaikutuksessa muiden ihmiseen kuuluvien tekijöiden kanssa. Tämän vuoksi toimintaterapia-arviointi ja -interventio eivät voi keskittyä pelkästään esimerkiksi sormien puristusvoimien mittaustuloksiin ja niiden muutoksen seurantaan. Keskeistä on keskustella asiakkaan kanssa siitä, miten fyysisen toimintakyvyn haaste vaikuttaa hänen mahdollisuuteensa osallistua hänelle merkitykselliseen toimintaan ja pohtia, kuinka toimintaan osallistumista voitaisiin mahdollistaa. Lisäksi oman osuutensa toimintakyvyn arviointiin ja terapiainterventioon tuo ympäristön huomioiminen, jolla on ollut aina toimintaterapiassa vahva painotus. Ympäristö on käsitteenä moninainen sisältäen kulttuuriset, institutionaaliset, sosiaaliset ja fyysiset ulottuvuudet. Parhaimmillaan ympäristö mahdollistaa ja edesauttaa yksilön osallistumista toimintaan, hänen fyysisistä rajoitteista huolimatta. (Townsend – Polatajko 2007: 48–53.)

Seuraavissa alaluvuissa perehdytään ensin biomekaaniseen viitekehykseen, joka auttaa ymmärtämään sormien puristusvoimamittauksia näkökulmasta, jossa keskitytään fyysisten rakenteiden anatomiaan ja fysiologiaan. Tämän jälkeen tarkastellaan lapsen normaalikehitystä, otteiden kehitystä ja sitä, millainen vaikutus otteilla ja niiden voimilla on lapsen päivittäisissä toiminnoissa. Viimeinen alaluku käsittelee kanadalaista toiminnallisuuden ja sitoutumisen mallia eli CMOP-E-mallia, joka haastaa mekaaniset sormien puristusvoimamittaukset vuoropuheluun toimintaterapian holistisen ihmiskäsityksen kanssa.

3.1 Biomekaaninen viitekehys

Biomekaaninen viitekehys ohjaa toimintaterapeuttia suuntaamaan huomion asiakkaan fyysisiin ominaisuuksiin. Biomekaaninen viitekehys pohjautuu liikeopin periaatteisiin eli kinetiikkaan. Tällöin on välttämätöntä ymmärtää, kuinka liike syntyy: mikä on liikkeen vaikuttavien luiden, nivelten, lihasten ja muiden kudosten rakenne, kuinka rakenteet toimivat tuottaakseen tutkittavan liikkeen ja miten painovoima vaikuttaa liikkeisiin. Biomekaanista viitekehystä käytetään usein terapiainterventiossa yhdessä jonkin toisen viitekehysten kanssa, jotta asiakkaan tilanne hahmottuu kokonaisvaltaisesti. (Coulange 1999: 257-261.)

Biomekaanisen viitekehysten silmin toimintakyky tarkoittaa, että ihminen kykenee käyttämään lihasvoimaa, kestävyyttä ja nivelten liikelaajuuksia tarkoituksenmukaisella tavalla. Toimintarajoitteeksi nähdään tila, jossa toiminta häiriintyy kyseisten tekijöiden vaurioiden tai heikkouden vuoksi. Kun arviointia suoritetaan biomekaanisen viitekehysten näkökulmasta, on käytössä usein jokin mittari. Terapiainterventiossa täytyy tuntee syyt, jotka vaikuttavat lihasvoiman ja liikeratojen alenemaan ja kestävyuden heikentymään. Interventiolla pyritään vaikuttamaan näihin taustalla oleviin syihin ja sitä kautta parantamaan toiminnallisuutta. (Hautala – Hämäläinen – Mäkelä – Rusi-Pyykönen 2011: 292–294.)

Yläraajan anatomiaan ja fysiologiaan tutustuminen on aiheellista, kun halutaan ymmärtää pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteiden syntyä ja sitä, kuinka monen eri rakenteen yhteistyötä otteiden syntyminen ja käyttö edellyttävät. Ihmiskehon lihakset toimivat agonisti-antagonisti-periaatteella, jolloin jokaisella lihaksella on vastasuorittajalihas. Karkeasti voidaan puhua fleksoreista ja ekstensoreista eli koukistajista ja ojentajista, supinaattoreista ja pronaattoreista eli ulko- ja sisäkieräjästä sekä abduktoreista ja adduktoreista eli loitontajista ja lähentäjästä. (Mylläri 2008: 73–74.)

Sormien puristusvoimien mittauksessa vaadittavan kyynärnivelen fleksion aikaansaavia lihaksia ovat olkavarressa hauislihas (m. biceps brachii) ja olkavarsilihas (m. brachialis), kyynärvarressa liereä sisäänkiertäjälihas (m. pronator teres) ja olkavärttinäluulihas (m. brachioradialis). Olkavarren riittävästä abduktiosta mittaustilanteessa vastaavat hartialihaksen (m. deltoideus) ja ylempi lapalihas (m. supraspinatus), olkavarren lihaksista hauislihas (m. biceps brachii) ja korppilisäke-olkaluulihas (m. coraco-

brachialis). Kyynärvarren vieminen mittaustilanteessa vaadittuun neutraaliasentoon vaatii supinaatioita, jota toteuttaa olkavarressa hauislihas ja kyynärvarressa uloskiertäjälilihas (m. supinator). Ranteen liikkeitä säätelevät ranteen peukalonpuoleinen koukistajalihas (m. flexor carpi radialis), pitkä kämmenlihas (m. palmaris longus), ranteen pikkusormen puoleinen koukistajalihas (m. flexor carpi ulnaris), sormien pinnallinen koukistajalihas (m. flexor digitorum superficialis), peukalon pitkä koukistajalihas (m. flexor pollicis longus) ja sormien syvä koukistajalihas (m. flexor digitorum profundus). (Mylläri 2008: 89–110.) Pelkästään näiden kaikkien lihasten ongelmatonta toimintaa tarvitaan, jotta asiakkaalle voidaan suorittaa sormien puristusvoimamittaus pinch-mittarilla, yläraaja oikeassa asennossa.

Pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteen syntyyn vaikuttaa keskeisesti peukalon niveltyminen tavalla, joka mahdollistaa niin sanotun vastaanasettamisliikkeen eli opposition, jolloin peukalo on mahdollista viedä käden muita sormia vasten. Vastaanasettamisliike on kolmen eri liikkeen yhdistelmä, jossa vaaditaan peukalon abduktiota, rotaatiota ja fleksiota. Peukalo on niveltynyt kolmesta kohtaa, ja nivelet ovat peukalon distaalisesta päästä proksimaaliseen päin lueteltuina IP-nivel, MP-nivel ja CMC-nivel. (Mylläri 2008: 75–76). Näitä niveliä tarvitaan, jotta peukalo on mahdollista viedä oppositioasentoon ja asettaa vastakkain muiden sormien kanssa. Peukalon oppositioliikkeen mahdollistavat seuraavat lihakset: vastaanasettajalihas (m. opponens pollicis), peukalon lähentäjälilihas (m. adductor pollicis), peukalon lyhyt koukistajalihas (m. flexor pollicis brevis) ja peukalon lyhyt loitontajalihas (m. abductor pollicis brevis). (Mylläri 2008: 115–116.)

Pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteen synnyssä on keskeistä peukalon liikkeiden lisäksi muidenkin sormien toiminta ja erityisesti sormien fleksio. Kyynärvarressa sijaitsevista lihaksista sormien pinnallinen koukistajalihas vastaa sormien II-V PIP-nivelten fleksiosta. Kämmenen pikkulihaksista kädenselän luuvälilihakset (mm. interossei dorsales) vastaavat MP-nivelten fleksiosta, kämmenlihakset (mm. lumbricales) vaikuttavat II-V sormien tyvinivelten fleksioon ja kämmenen luuvälilihakset (mm. interossei palmares) aikaansaavat II, IV ja V sormien MP-nivelten fleksion. (Mylläri 2008: 117.)

Edellinen kuvailu osoittaa, kuinka monen eri lihaksen työtä ja ongelmatonta toimintaa tässä opinnäytetyössä tutkittavien otteiden muodostaminen, voimantuotto, käyttäminen ja oikean mittausasennon ylläpitäminen vaativat. Lihasten toiminnan lisäksi otteiden muodostumiselle on keskeistä hermojen, nivelten ja jänteiden oikeanlainen rakenne ja toiminta. Esimerkiksi kaikki sormien liikkeet ovat peräisin kyynärvarren ja kämmenen

alueen lihaksista, jotka jatkuvat sormiin jänteinä, jotka puolestaan kiinnittyvät luisiin rakenteisiin (Mylläri 2008: 111, 115–118). Yläraajan anatomian ja fysiologian tunteminen auttaa toimintaterapeuttia ymmärtämään, kuinka monen eri tekijän summa pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteen muodostaminen ja voimantuotto on, miksi otteet eivät jollekin asiakkaalle mahdollistu ja kuinka tällaista toimintakyvyn alenemaa voidaan parhaiten kuntouttaa. Kuntoutuksen keinot voivat vaihdella sen mukaan, aiheuttaako toimintakyvyn aleneman lihasvamma, ääreishermovamma tai esimerkiksi jännevamma.

Sormien puristusvoimien mittaaminen itsessään on yksinkertainen tapa todentaa voimaa kolmesta erilaisesta otteesta. Mittaus sopii hyvin arviointivälineeksi, kun tutkitaan tilannetta biomekaanisen viitekehyksen ohjaamana. Mittauksen lisäksi on kuitenkin syytä huomioida asiakkaan kokonaisvaltainen tilanne ja pohtia sitä laajasta näkökulmasta, toimintaterapian holistista ihmiskäsitystä hyväksi käyttäen. Terapiaintervention jokaisessa vaiheessa aina arvioinnista lähtien on keskeistä kuunnella asiakkaan näkemystä hänen tilanteeseensa liittyen. Tavoitteet asetetaan aina yhteistyössä asiakkaan kanssa ja niiden toteutumista seurataan esimerkiksi erilaisin testein. (Townsend – Polatajko 2007: 233–234.) Sormien puristusvoimamittaukset sopivat hyvin arviointivälineiksi terapian alussa, tulosten seurannassa ja terapiaprosessin lopussa, kun muistetaan huomioida mittaustulosten muutoksen seurannan lisänä niiden yhteys asiakkaan arkeen ja suoriutumiseen toiminnassa.

3.2 Lapsen normaalikehitys ja otteiden merkitys ADL-toiminnoissa

Sormien otteet edustavat käden hienomotorisinta toimintaa ja ne kehittyvät varhais- ja keskilapsuudessa, lapsen aivojen kypsyessä, hermoverkkojen järjestäytyessä ja ennen kaikkea lapsen toimiessa käsillään ja tutkiessa ympäristöään. Lapsen motoriset taidot etenevät karkeamotorisista kohti hienomotorisia kefalokaudaalaisesti ja proksimodistaalisesti. Toisin sanoen lapsi oppii ensin hallitsemaan päänsä liikkeitä, sitten selkälihasten toimintaa, tämän jälkeen lapsi harjoittelee istumista ja lopulta kävelyä. Proksimodistaalisella kehityksellä tarkoitetaan kehon keskiosista ulospäin suuntautuvaa kehitystä; lapsi harjoittelee ensin esimerkiksi käsivarren liikuttelua, tämän jälkeen ranteen motoriikka hioutuu ja viimeisenä hienomotorisesti vaativat sormien liikkeet mahdollistuvat. (To-Mi 2013: 190–197; Ahonen ym. 2009: 26–28.)

Vastasyntyneellä lapsella kaikenlainen liikehdintä on pitkälle refleksien aikaansaamaa. 1–2 kuukauden iässä lapsi alkaa tahdonalaisesti nostella päätään maatessaan vatsal-

laan. 2–4 kuukauden iässä lapsi harjoittelee kyynärvarsiinsa nojaamista vatsalla maatessaan ja kurottelee samalla molemmin käsin havaitsemiaan esineitä kohti. 4–5 kuukauden iässä lapsi harjoittelee sormien ojennusta ja koukistusta, mikä luo pohjan esineisiin tarttumiselle. Esimerkiksi hoivaajan olkapäätä vasten nostettu lapsi tutkii hoivaajansa vaatteita raapimalla, jolloin sormien koukistaminen ja ojentaminen harjaantuvat. 4–6 kuukauden iässä lapsi osaa jo tarttua esineisiin molemmin käsin ja hän pystyy muokattamaan nyrkkiensä puristusvoimaa niin, että esine pysyy otteessa. Tämän ikäinen vauva vie myös esineitä suuhunsa tutkiakseen niitä tarkemmin.

(Henderson – Pehoski 2006: 128–129,138; Ahonen ym. 2009: 26–28.)

5–6 kuukauden iässä lapsi oppii kääntymään ensin vatsamakuulta selälleen, sitten selinmakuulta vatsalleen. Selinmakuuasennossa lapsen käsivarret asettuvat vatsapuolelle sisäänpäin kiertyneessä asennossa, ja lapsi tutkii esineitä pidellen niistä kiinni molemmin käsin. Noin kuuden kuukauden iässä lapsi harjoittelee jo peukalon oppositioliikettä, jolloin hän pystyy painamaan pitelemäänsä esinettä peukalolla kämmentä vasten. Esineet siirtyvät ongelmitta tämänikäisellä lapsella kädestä toiseen. (Henderson – Pehoski 2006: 129–138; Ahonen ym. 2009: 28.)

Noin seitsemän kuukauden iässä lapsi oppii erottamaan kämmenensä radiaali- ja ulnaarisyrjät, jolloin otteiden hienomotorinen hioutuminen voi alkaa. Samoihin aikoihin myös tahdonalainen esineestä irrottaminen harjaantuu, kun se aiemmin on ollut refleksinomaista tai vahingonalaista. Kahdeksan kuukauden iässä lapsi osaa pidellä esinettä kädessään niin, että kämmenen ulnaarisyrjä antaa esineelle tukea, ja radiaalisyrjän puoleiset sormet pitelevät esineestä kiinni. Esineen pitely tapahtuu tässä iässä vielä sormien proksimaalipäillä. (Henderson–Pehoski 2006: 132-134; 138.)

7–8 kuukauden ikäinen lapsi pysyy istuma-asennossa ilman tukea ja 8–10 kuukauden iässä monet jo ryömivät ja konttaavat. Joiltakin lapsilta konttausvaihe saattaa jäädä kokonaan väliin, ja lapsi voi kohottautua seisomaan tukea vasten yhdeksän kuukauden iässä, ensiaskeleitaan lapsi ottaa useimmin vuoden paikkeilla. 9–10 kuukauden tietämällä lapselle kehittyy pinsettiote, jolloin hän pystyy tarttumaan esineisiin peukalon ja etusormen päillä. Tässä iässä lapsi osaa jo hyvin myös irrottaa otteensa. Lapsi leikkii usein kahdella esineellä yhtäaikaisesti, paukuttaen niitä toisiaan vasten. Käsien liikkeet ovat vielä varsin symmetrisiä. (Henderson–Pehoski 2006:139; Ahonrn ym. 2009: 27–28.)

11–12 kuukauden iässä lapsen kehityksessä alkaa näkyä vasemman ja oikean kehonpuolen eriytyneitä, koordinaatiokykyä vaativia liikkeitä, jotka osoittavat bilateraalisten taitojen hallintaa. Lapsi pystyy ylittämään kehonsa keskilinjan kurottamalla esimerkiksi vasemmalla kädellä kohti oikealla sijaitsevaa esinettä. 15 kuukauden iässä lapsen esineiden käsittely on jo erittäin tarkkaa ja hioutunutta ja lapsi käyttää entistä eriytyneemmin vasenta ja oikeaa kättä leikkiessään esineillä. Tästä eteenpäin lapsen voimat ja havaintokyky kehittyvät, mikä luo edellytyksiä yhä tarkemmalle esineiden käytölle ja manipuloimiselle kädessä. Lapsen esineiden käsittelyssä alkaa näkyä entistä enemmän suunnitelmallisuutta ja hän alkaa käyttää esineitä tavalla, johon ne on tarkoitettu. Kaksivuotias lapsi pystyy esimerkiksi käyttämään lusikkaa ja syömään sillä, piirtämään väriliidulla, rakentamaan kolmesta puupalikasta tornin ja kääntelemään kirjan sivuja. (Henderson–Pehoski 2006: 139.)

Esimerkiksi kynätyöskentelyssä olennainen kolmisormiote on havaittavissa lapsen toiminnassa 4 ikävuoden jälkeen, jolloin lapsi osaa pidellä kynää tällaisella otteella ja piirtää mallista yksinkertaisia geometrisiä kuvioita. 6–7-vuotias lapsi käyttää kolmisormiotetta jo dynaamisesti, mikä mahdollistaa hioutuneen kynätyöskentelyn. Tässä vaiheessa lapsen kätisyydenkin tulisi olla jo vakiintunut, millä tarkoitetaan sitä, että lapsi suosii hienomotoriikkaa vaativissa tehtävissä toista, näppärämpää kättään. 3–7 vuoden iässä lapsen kehitystä hallitsee ajanjakso, jolloin esineiden manipulaatiotaito kehittyy huimasti. Otteiden voima ja motorikka kehittyvät iän karttuessa ja harjoittelun myötä. Uusien taitojen ilmaantuminen vaatii myös aivojen kypsymistä ja hermoverkkojen kehittymistä. (Ahonen ym. 2009: 26–28; Henderson – Pehoski 2006: 154–158, 179.)

Sormien otteiden mutkaton toiminta on keskeistä ADL-toiminnoissa, joiden itsenäinen suorittaminen on 7–8-vuotiaalle tärkeää lapsen suuntautuessa tutusta kotiympäristöstään uusiin ympäristöihin, kuten koulu- ja harrastusmaailmaan. (Ahonen ym. 2009: 70–71; Royal Children’s Hospital 2005). Voimaa ja kestävyyttä lapsi tarvitsee yhä enemmän ympäristön kasvavista vaatimuksista selviytymiseen. Lisäksi fyysistä aktiivisuutta ja motorisia taitoja vaativilla leikeillä on keskilapsuudessa tärkeä sosiaalinen merkitys. Keskilapsuudessa lapsi kehittyy huimasti niin biologisesti kuin kognitiivisestikin tarkasteltuna. (Ahonen ym. 2009: 70–78.)

Pehoskin ja Hendersonin (2006: 194–215) mukaan 7–8-vuoden ikäisen tulisi olla itsenäinen monissa ADL-toiminnoissa. Esimerkiksi pukeutuminen, ruokailu ja omasta hygieniasta huolehtiminen edellyttävät kaikki sormien otteiden käyttöä ja sormien riittävää

puristusvoimaa. 7–8-vuotias lapsi selviytyy mm. vetoketjuista, kengännauhojen solmisesta sekä nappien avaamisesta ja sulkemisesta. Ruokaillessaan lapsi osaa käyttää lusikkaa, haarukkaa ja veistä tarkoituksenmukaisella tavalla ja hän kykenee leikkaamaan esimerkiksi lihaa. Hygieniasta lapsi huolehtii itsenäisesti. Tukan kampaaminen, peseytyminen, hampaiden harjaaminen ja WC-asiointi sujuvat ilman apuja.

Kun tarkastellaan sormien otteiden merkitystä lapsen ADL-toiminnoissa edellä kuvatulla tavalla, ymmärretään, kuinka keskeistä käsien ongelmaton toiminta on itsenäisen suoriutumisen kannalta. Toimintaterapiassa sormien puristusvoimamittaukset voidaan nähdä valmiustason tarkasteluna. Kun otteet löytyvät ja voimaa on riittävästi, lapsi pysyy esimerkiksi tarttumaan hammasharjaan (motorinen taito), harjaamaan hampaansa (toiminta) ja näin huolehtimaan itsestään (toimintakokonaisuus), jonka oppiminen on hänen iässään keskeistä (Townsend – Polatajko 2007: 18-20).

ADL-taitojen, sormien otteiden ja sormien puristusvoiman välisen yhteyden lisäksi on keskeistä ymmärtää myös lapsen motoristen taitojen yhteys hänen sosiaaliseen elämänpiiriinsä. Keskilapsuus on aikaa, jolloin motorisia taitoja ja voimaa tarvitaan monissa leikeissä ja kanssakäymisessä ikätovereiden kanssa (Ahonen ym. 2009: 72). Lapsen motoriset taidot ovat edellytys osallistumiselle leikkeihin ja luovat näin mahdollisuuksia kuulua tiettyihin sosiaalisiin konteksteihin ja ryhmiin, mikä puolestaan on keskeistä lapsen henkiselle hyvinvoinnille ja tunne-elämän kehitykselle.

3.3 Kanadalainen toiminnallisuuden ja sitoutumisen malli

Toimintaterapian yhtenä keskeisenä mallina voidaan pitää kanadalaisen toiminnallisuuden ja sitoutumisen mallia (CMOP-E, Canadian Model of Occupation, Participation and Engagement), jota kanadalaiset toimintaterapeutit ovat kehittäneet 1980-luvulta lähtien (Townsend – Polatajko 2007: xxi-xxiii). Kyseinen malli toimii tässä opinnäytetyössä kantavana toimintaterapeuttisena teoriana, sillä se auttaa linkittämään sormien puristusvoimamittaukset kokonaisvaltaiseen ja asiakaslähtöiseen, ihmisen holistisuuden huomioivaan toimintakyvyn arviointiin ja terapiainterventioon.

CMOP-E-mallissa ihmisen toiminnallisuus on dynaaminen ilmiö, jossa ihminen, ympäristö ja toiminta ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Kuhunkin näistä kolmesta osaluueesta kuuluvat omat osatekijänsä: ihmisellä nähdään olevan fyysinen, kognitiivinen ja affektiivinen ulottuvuus, toiminta käsittää itsestä huolehtimisen, työn ja tuottavuuden

sekä vapaa-ajan alueet, ja ympäristöön nähdään kuuluviksi kulttuuriset, institutionaaliset, sosiaaliset ja fyysiset ulottuvuudet. Toimintaterapiassa kiinnostus kohdistuu kokonaisvaltaisesti koko tähän palettiin. Keskeisiä mallin käsitteitä ovat toiminnallisuus (occupational performance) ja toimintaan sitoutuminen (occupational engagement). Toiminnallisuus syntyy kolmen edellä esitetyn osa-alueen – ihmisen, ympäristön ja toiminnan – dynamisesta vuorovaikutuksesta. Toimintaan sitoutuminen puolestaan tarkoittaa osallistumista itselle mielekkääseen ja tärkeään toimintaan, joka voi ajan ja tilanteen mukaan vaihdella ja olla luonteeltaan aktiivista, passiivista, intensiivistä, pysyvää, ennalta tuttua tai täysin uutta. Ihminen voi suorittaa kerrallaan vain yhtä toimintaa, mutta olla elämässään silti sitoutunut muihinkin toimintoihin ja tekoihin. (Townsend – Polatajko 2007: 22–36; Hautala ym. 2011: 208–209.)

Lasten yläraajan toimintakyvyn arviointi pinch-mittarilla saattaa vaikuttaa yksipuoliselta ja hyvin biomekaaniselta, ellei taustalla vaikuta ajatus sormien puristusvoimien merkityksestä lapsen toiminnallisuuteen ja toimintaan sitoutumiseen. Sormien puristusvoimamittauksissa ei ole kyse pelkästään siitä, kuinka monta kilogrammaa lapsen otteiden voimat ovat kehittyneet, vaan miten tämä käytännössä vaikuttaa lapsen mahdollisuuden osallistua ikätasoiseen toimintaan: kuinka lapsi esimerkiksi pystyy pitelemään kynää kädessä ja osallistumaan koulutehtävien tekoon (CMOP-E-mallissa työ/tuottavuus), kuinka hän onnistuu solmimaan kengännauhat tai harjaamaan hampaat (itsestä huolehtiminen) tai kuinka hän esimerkiksi kykenee viettämään itselleen merkityksellistä vapaa-aikaa kuvataideharrastuksensa parissa, jossa käsien ja sormien hienomotoriikan hallinta ja riittävä voima ovat välttämättömiä esimerkiksi maalaamisen onnistumiseksi (vapaa-aika).

Toimintaterapiassa huomioidaan aina ympäristön vaikutus asiakkaan toimintaan osallistumisen mahdollistajana (Townsend – Polatajko 2007: 48–53). Fyysisestä toimintakyvyn puutteesta huolimatta asiakas saattaa pystyä osallistumaan itselleen tärkeään toimintaan varsin itsenäisesti, jos ympäristö sitä tukee. Esimerkiksi erilaiset apuvälineet voivat auttaa lasta, jolla on yläraajan toimintakyvyn haasteita ja ongelmia hienomotoristen otteiden käytössä. Apuvälineet kuuluvat fyysiseen ympäristöön, jonka lisäksi on tärkeää pohtia, millainen vaikutus esimerkiksi sosiaalisella ympäristöllä on lapsen toimintakyvyille. Parhaimmillaan ymmärtävät aikuiset ja esimerkiksi luokkatoverit voivat tukea, kannustaa yritteliäisyyteen ja tarvittaessa auttaa lasta, jolloin hänen fyysisen toimintakyvyn haitta-aste arjessa jää mahdollisimman pieneksi. Oman tarkastelunäkökulmansa antavat vielä institutionaalinen ja kulttuurinen ympäristö, jotka määrittelevät

lakien, asetusten ja toisaalta asenteiden kautta suhtautumista fyysisen toimintakyvyn alenemaan. Voidaan esimerkiksi pohtia, millaisiin etuuksiin ja tukiin käden toimintakyvyn haasteista kärsivä lapsi on oikeutettu.

Sormien puristusvoimamittaukset linkittyvät aina laajempaan toimintakyvyn arviointiin ja terapiainterventioon, jossa toimintaterapeutti huomioi CMOP-E-mallissa esitellyt osa-alueet tilanteessa tarkoituksenmukaisella tavalla ja laatii asiakkaan kanssa suunnitelman terapian tavoitteista, harjoitteista ja tulosten seurannasta (Townsend – Polatajko 2007: 233–235). Mittauksia voidaan toteuttaa terapiaintervention eri vaiheissa, esimerkiksi lähtötilannetta kartoittaessa tai tulosten seurannassa. Käytännön työelämässä vaaditaan välillä selkeää näyttöä asiakkaan tilanteen kohenemisesta ja tulosten saavuttamisesta, jolloin sormien puristusvoimamittaukset pinch-mittarilla voivat olla yksinkertainen, nopea ja luotettava tapa todentaa yläraajan toimintakyvyssä tapahtunutta muutosta. Mittausten ohelle vaaditaan kuitenkin myös holistista näkökulmaa ja asiakkaan selvennystä siitä, kuinka esimerkiksi otteiden voiman kehittyminen mahdollistaa hänen osallistumistaan toimintaan.

Toimintaterapiassa on kyse paitsi yksilön kuntoutumisesta ja hyvinvoinnista, myös yhteisö- ja yhteiskuntatason vaikuttamisesta (Townsend – Polatajko 2007: 160-171). On keskeistä ymmärtää, kuinka yksilön hyvinvointia edistämällä pystytään vaikuttamaan laajemminkin yhteiskunnan rakenteisiin ja toimivuuteen. Esimerkiksi yläraajan toimintakyvyn alenemasta kärsivän lapsen kuntouttaminen on hyödyllistä paitsi yksilön itsensä kannalta, myös siitä syystä, että lapsesta kasvaa ajan kanssa yhteiskunnan toimiva jäsen ja työntekijä, jonka toimintakyvyn turvaaminen on kaikkien osapuolten yhteinen etu.

Toimintaterapeuttinen näkökulma linkittää yhteen ihmisen fyysiset, kognitiiviset ja affektiiviset ulottuvuudet ja rohkaisee tarkastelemaan kaikkien näiden tekijöiden välistä vuorovaikutusta ja riippuvuutta. Muutokset fyysisessä toimintakyvyssä – esimerkiksi sormien puristusvoimissa – vaikuttavat myös muihin edellä kuvattuihin osa-alueisiin. Toimintaterapeutin ammattitaitoon kuuluu nähdä ja ymmärtää tämä kokonaisvaltaisuus, vaikka arvioinnissa pääpaino olisikin fyysisten ominaisuuksien tarkastelussa.

4 Määrällisen tutkimuksen periaatteet

Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus. Kvantitatiiviselle tutkimukselle on ominaista kohteen kuvaaminen tilastoin ja numeroin, ja tarkoituksena on tuottaa yleistettävää tietoa. (Vilka 2007: 18–26.)

Tässä opinnäytetyössä tärkein tavoite oli tuottaa pinch-mittarille suomalaisia viitearvoja, jotka ovat mahdollisimman luotettavasti yleistettävissä kaikille 7–8-vuotiaille suomalaislapsille. Työn toteuttaminen vaati erilaisia tutkimuslupia, eettisen näkökulman pohdintaa, sopivan otantamenetelmän valintaa ja tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavien tekijöiden tutkintaa. Seuraavat alaluvut käsittelevät näitä tekijöitä. Erityisesti tutkimusluvut nousivat tässä opinnäytetyössä keskiöön, sillä mittauksiin osallistuivat alaikäiset lapset.

4.1 Tutkimusluvut ja -etiikka

Tutkimuksen eettiset kysymykset voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan. Ensimmäinen luokka sisältää tutkittavien tietosuojaan liittyvät seikat sekä tutkimuksen tiedonhankintaan liittyvät kysymykset. Toiseen luokkaan sisältyy ajatus tutkijan vastuusta sen suhteen, mihin tutkimustuloksia käytetään. (Saarinen-Kauppinen – Puusniekka 2006).

Tiedonhankintaan ja tutkittavien tietosuojaan liittyvät tutkimuslupaprosessit. Mittausten toteuttaminen Uudenmaan alueen ala-asteilla vaati laajojen lupaprosessien läpiviennin, jotka aloitettiin syksyllä 2013 opinnäytetyön aiheen varmistuttua. Mittaukset edellyttivät ensinnäkin HUS:n tutkimuslupaa sekä HUS:n eettisen toimikunnan lupaa, koska mittauskohteena olivat alaikäiset lapset. Näiden lupien jälkeen otettiin yhteyttä koulujen rehtoreihin sähköpostitse. Mikäli rehtorit puolsivat tutkimukseen osallistumista, annettiin kuntien sivistystoimilta omat tutkimusluvut mittausten suorittamiseksi. Viimeisenä lasten huoltajia lähestyttiin vielä erillisellä saatekirjeellä ja lupalapulla tutkimukseen osallistumiseksi (liite 1). Tämän opinnäytetyön lopusta löytyvät liitteet HUS:n tutkimusluvista (liitteet 2 ja 3) ja kuntien opetustoimien myöntämät luvat (liite 4).

Lupaprosessit olivat aikaa vieviä ja työläitä. Joissakin kunnissa nähtiin, etteivät sormien puristusvoimamittaukset kuuluneet opetustoimen tehtäviin ja tämän vuoksi tutkimuslupahakemukset hylättiin. Lisäksi monissa kouluissa haluttiin keskittyä koulun perustehävään, eivätkä mittaukset sopineet koulujen kiireisiin aikatauluihin. Kevään 2014 aika-

na opiskelijat ottivat yhteyttä 40:een peruskoulun rehtoriin Uudenmaan alueella. Näistä tutkimukseen saatiin mukaan neljä koulua. Koska mittausten toteuttamiseen ei saatu rahoitusta yhteistyökumppaneilta, Metropolia Ammattikorkeakoululta tai muiltakaan tahoilta, jouduttiin mittauksissa tyytymään niiden toteuttamiseen Uudenmaan alueella. Esimerkiksi Määttä, Niukkanen ja Tervasalo (2011: 50) löysivät opinnäytetyössään lasten käden puristusvoimista paikkakuntaakohtaisia eroja, jollaisten esiintyminen sormien puristusvoimien kohdalla voisi olla mahdollista. Maantieteellisesti rajoittunutta otosta pyrittiin kompensoimaan ikäryhmän rajaamisella mahdollisimman pieneksi ja toisaalta mitattavien lasten (n=197) mahdollisimman suurella määrällä.

Tiedonhankinnan eettisyyteen kuuluu mitattavien lasten oikeudenmukainen ja arvokas kohtelu mittaustilanteessa. Toisaalta myös opiskelijoiden objektiivisuus liittyy tiedonhankinnan eettisyyteen; tuloksia ei saa vääristellä ja tutkimukseen ei voi ottaa mukaan sellaisia mittaustuloksia, jotka ovat syntyneet esimerkiksi virheellisessä mittausasennossa. Vaikka mittauspäivät olivat työntäyteisiä ja aikataulut kireitä, yritettiin tutkimustilanteissa huomioida lasten yksilöllinen kohtaaminen. Jotkin lapset jännittivät mittauksia kovasti, jolloin heitä rohkaistiin sanallisesti esimerkiksi kehumalla oikeasta toiminnasta. Toiset lapset arkailivat aluksi mittarin puristamista, jolloin mittauksia jouduttiin tekemään useampi maksimaalisten tulosten saamiseksi. Osa mittaustuloksista jouduttiin taas hylkäämään siitä syystä, ettei lapsi kerta kaikkiaan pystynyt keskittymään tilanteessa annettuihin ohjeisiin ja mittausasento kärsi tästä liiaksi. Jokaisen lapsen kohdalla oli merkittävää kuunnella lapsen omaa tahtoa. Mikäli lapsi vielä mittaustilanteeseen tullessaan halusikin perua osallistumisensa, oli se täysin luvallista. Mittauksiin osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen, mikä todettiin jo vanhemmille lähetetyissä saatekirjeissä.

Lasten huoltajille lähetetyissä lupalapuissa kysyttiin muiden muassa lapsen nimeä ja tarkkaa syntymäaika, jotta ikä saatiin rekisteröityä tarkasti ylös ja opiskelijat pystyivät varmistumaan siitä, että juuri kyseisellä lapsella oli tutkimukseen osallistumislupa. Opiskelijat säilyttivät lupalaput tutkimuksen ajan, jonka jälkeen ne hävitettiin hyvää eettistä tutkimustapaa noudattaen. Lasten vanhemmille painotettiin, ettei tutkimukseen osallistuvien lasten henkilöllisyys paljastu missään tutkimuksen vaiheessa. Myös koulujen rehtoreille luvattiin koulujen nimien pysyvän salassa, minkä vuoksi tässä opinnäytetyössä puhutaan yleisesti peruskouluista Uudenmaan alueella.

Tutkimuksen tuloksia käytetään yhteistyökumppanilla lasten yläraajapainotteiseen toimintaterapia-arviointiin. Tutkimus on vapaasti kenen tahansa toimijan hyödynnettävissä, ja viitearvojen toivotaankin leviävän kansallisella tasolla kuntoutuksen eri ammattilaisten keskuudessa.

4.2 Otanta

Otannalla tarkoitetaan menetelmää, jolla otos poimitaan perusjoukosta. Otantamenetelmiin kuuluu esimerkiksi ryväotanta eli klusteriotanta, jonka tutkimuskohteena ovat luonnolliset ryhmät. Vallin (2001a, 105) mukaan kyseisellä otannalla säästetään taloudellisia resursseja ja aikaa. Otos on puolestaan tutkimuksen kohderyhmän eli perusjoukon osa, jolla pyritään saamaan kokonaiskuva koko perusjoukon käyttäytymisestä. Otos on edustava, kun se sisältää samassa suhteessa samoja ominaisuuksia kuin perusjoukko. Tutkimuksissa tapahtuu aina katoa, joka on huomioitava tutkimusta suunniteltaessa. Käytännössä kadon huomiointi tarkoittaa sitä, että tutkimukseen on kutsuttava mukaan enemmän osallistujia mitä tutkimus todellisuudessa toteutuakseen vaatisi. (Vilkkä 2007: 51–61).

Tähän opinnäytetyöhön liittyvät sormien puristusvoimamittaukset suoritettiin neljässä peruskoulussa Uudenmaan alueella syksyllä 2014. Mittaukset suoritettiin ryväotantana, jolla on mahdollista tutkia luonnollisten ryhmien käyttäytymistä. Koska tarkoituksena oli määrittää kansalliset viitearvot pinch-mittarille, tarvittiin tutkimukseen tällaisia luonnollisia, mahdollisimman hyvin perusjoukkoa kuvaavia ryhmiä. Esimerkiksi erilaiset lasten liikuntakerhot olivat poissuljettuja aineiston keruun kannalta, sillä tällaisiin ryhmiin saattaa kerääntyä lapsia, jotka eivät edusta riittävän monipuolisella tavalla perusjoukkoa. Oppivelvollisuus koskee kaikkia suomalaislapsia, joten koulut ovat hyviä kohteita sormien puristusvoimamittausten toteuttamiselle.

Mittauksiin osallistuneiden lasten prosenttiosuus vaihteli kouluittain ollen 50–70 % luokkaa. Lupalappuja lähetettiin 340, joista 233 kappaletta (68,5%) palautui. Mittauksiin osallistui 197 lasta. Seitsemän lapun palauttanutta lasta oli poissa koulusta mittauspäivänä, viisi lapun palauttanutta lasta jäi mittauksista pois väärän syntymävuoden takia ja kahden lapsen kohdalla mittaus jouduttiin keskeyttämään lapsen huonon keskittymisen takia. 18 lupalappua palautui ”ei osallistu”-merkinnällä. Kiireisten aikataulujen takia neljän lupalapun palauttaneen lapsen mittauksia ei ehditty toteuttaa. 107 lappua jäi palauttamatta. Myöhemmin opiskelijat miettivät, olisiko lyhyempi saatekirje ja siihen

liitettävä kuva pinch-mittarista voinut vaikuttaa myönteisesti vanhempien kuvaan mittauksista ja edesauttaa useampien lasten osallistumista opinnäytetyöhön.

Otoksessa vasenkätisiä lapsia oli yhteensä 14 eli noin 7 % kaikista osallistujista. Vasenkätisen osuus maailmanlaajuisesti on noin 10 %, joten tässä otoksessa vasenkätisten edustusta voidaan pitää kohtuullisena (Wright 2011). Tutkimukseen osallistui 96 tyttöä ja 101 poikaa, jolloin sukupuolten välinen jakauma on tasapainoinen. 7-vuotiaita osallistujia oli 103 ja 8-vuotiaita 94.

4.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen kokonaisluotettavuuden muodostavat reliabelius ja validius (Vilkkä 2007:152). Toisin sanoen tutkimuksen on oltava toistettavissa ja tutkimuksessa käytettävien mittareiden on mitattava luotettavasti, toistettavasti ja riittävän kattavasti sitä, mitä niillä on tarkoituskin mitata. Lisäksi mittaria on osattava käyttää oikeaan kohteeseen, oikealla tavalla ja sopivaan aikaan. (Saaranen-Kauppinen – Puusniekka 2008.)

Tässä opinnäytetyössä käytettävä B&L Engineering-mittari on validiteetiltaan ja reliabiliteetiltaan hyvä, joten tutkimuksen luotettavuuteen liittyvät tekijät liittyvät lähinnä opiskelijoiden taitoon käyttää mittaria, otoksen riittävään kokoon ja valintaan, satunnaisvirheisiin mittaustuloksia luettaessa ja tallennettaessa sekä sopivien aineistoanalyysimenetelmien valintaan. Myös opiskelijoiden objektiivisuus on keskeinen luotettavuuteen vaikuttava tekijä, johon pyrittiin kiinnittämään tässä työssä erityistä huomiota. Vain oikeassa asennossa suoritettut mittaustulokset hyväksyttiin, mittaria luettiin systemaattisesti samalla tavoin läpi tutkimuksen, ja riittävällä tauotuksella varmistettiin tarkkaavaisuuden riittävä taso läpi mittauspäivien.

Tässä opinnäytetyössä opiskelijat tutustuivat huolellisesti mittarin käyttöön ennen tutkimuksen varsinaista aloittamista, jottei tutkimuksen luotettavuus kärsisi opiskelijan taidottomuudesta lukea mittaria oikein. Satunnaisvirheet mittarin luvussa pyrittiin minimoimaan mm. riittävällä tauotuksella mittaustilanteissa.

Tutkimukseen osallistui 7–8-vuotiaita lapsia yhteensä 197. Tilastokeskuksen (2006; 2007; 2013) mukaan vuonna 2013 koko Suomessa oli pelkästään 1. luokkalaisia lapsia 60 483. Väestötilastoja tutkittaessa taas selviää, että vuonna 2006 elävänä syntyi 58 840 lasta, vuonna 2007 vastaava luku oli 58 729. Näiden lukujen varjossa voidaan poh-

tia, kuinka luotettavasti 197 lasta kuvaa perusjoukkoa, vaikka vuonna 2006 ja 2007 syntyneistä lapsista osa ei olisikaan enää hengissä tai asuisi Suomessa. Tämä tutkimus toteutettiin kuitenkin tiettyjen ajallisten ja taloudellisten resurssien puitteissa, jotka vaikuttivat mahdollisuuksiin kerätä tutkimusaineistoa. Lisäksi tutkimustuloksen yleistettävyyteen voi vaikuttaa se, että tulokset on kerätty Uudeltamaalta, eikä ympäri Suomea.

Mittaustilanteissa tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin lisäämään mittaustulosten tallentamisella sekä sähköisesti Excel-kaavioon, että käsin lasten lupapapereihin. Kun tuloksia vietiin myöhemmässä vaiheessa SPSS-ohjelmaan havaintomatriisiksi, tarkastettiin tulokset sekä Excel-taulukoista että paperisista muistiinpanoista. Mittaustilanteissa toinen opiskelija teki kaikki kirjaukset ja toinen mittasi lapset, jolloin minimoitiin mittaajasta riippuvat, luotettavuuteen vaikuttavat tekijät, kuten esimerkiksi erilainen tapa lukea mittaria.

5 Sormien puristusvoimamittausten toteutus

Seuraavissa alaluvuissa kuvataan, kuinka sormien puristusvoimamittaukset toteutuivat käytännössä syksyllä 2014 neljässä eri koulussa Uudenmaan alueella. Lisäksi selvennetään, millaisia aineiston käsittely- ja analysointimenetelmiä käytettiin. Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan määrällinen tutkimus, joten tutkimustulokset esitetään numeerisessa muodossa, erilaisten taulukoiden ja graafien tuella.

5.1 Mittausten käytännön toteutus

Ennen varsinaisia sormien puristusvoimamittauksia molemmat opiskelijat harjoittelivat mittarin käyttöä ja lukemista yhdessä ja erikseen. Koemittauksia suoritettiin lähipiiriin kuuluville ihmisille, jotta mittarin käyttöön saatiin riittävästi tuntumaa ja näin luotettavuutta. Yhdessä sovittiin, että mittaustilanteessa toinen opiskelija suorittaa lasten mitaamisen ja toinen kirjaa tulokset ylös. Näin toimimalla mittaustulosten ajateltiin pysyvän mahdollisimman vertailukelpoisina ja luotettavina. Mittaria luettiin 0,25 kilogramman tarkkuudella niin, että mittaustulos tulkittiin mittarin punaisen osoittimen vasemmasta reunasta (ks. kuva 5). Tutkimuksessa käytetty hydraulinen pinch-mittari oli ennestään käyttämätön ja kalibroitu valmistajan toimesta. Tutkimuksen toteuttamiseksi saatiin yhteistyökumppanilta lainaan kaksi mittaria, mutta tutkimus päätettiin toteuttaa käyttämällä näistä vain toista. Näin ajateltiin, että tutkimuksen luotettavuus pysyi mittarin osalta mahdollisimman hyvänä.

Käytännössä mittaukset veivät aikaa seitsemän arkipäivää. Mittaukset suoritettiin niin, että mittauspäivän aamuna opiskelijat lajittelivat lasten huoltajilta palautuneet lupalaput luvan saaneisiin ja kieltäytyneisiin. Tämän jälkeen lapsia haettiin luokista mittauksiin kahdesta seitsemään lapsen ryhmissä. Koulun tiloista riippuen lapset odottivat mittauksiin pääsyä joko erillisessä odotustilassa tai sitten samassa huoneessa, jossa mittaukset tapahtuivat. Jälkimmäisessä tapauksessa lapsille painotettiin rauhallista käyttäytymistä, jotta mitattava lapsi pystyi keskittymään suoritukseensa ja saamiinsa ohjeisiin. Tällaisessa tilanteessa mittausten ajaksi muille lapsille annettiin mm. lehtiä luettaviksi ja mittaustilanne pyrittiin järjestämään huoneen toisessa päädyssä niin, ettei mitattavalla lapsella ollut katsekontaktia luokkatovereihinsa. Mittaustilanteissa ympäristöä pyrittiin kontrolloimaan niin, että lapsen kokemat häiriötekijät olivat mahdollisimman pieniä. Minimaaliset häiriötekijät auttoivat myös opiskelijoita keskittymään työhönsä, mikä koettiin tärkeäksi tutkimuksen luotettavuuden kannalta.

Mittaustilanteessa lapselta otettiin ensimmäisenä ylös pituus ja paino, sillä näiden mittaamisen ajateltiin olevan jokaiselle lapselle tuttua ja poistavan siten tilanteeseen mahdollisesti liittyvää jännitystä. Pituuden mittaamiseen käytettiin tavallista rullamittaa, joka pysyi läpi mittausten samana. Mitta kiinnitettiin seinää vasten ja mittaustilanteessa lapselle annettiin ohjeeksi ottaa hyvä ryhti, seisoa selkä mittaa vasten ja viedä kantapäät mahdollisimman taakse seinää vasten. Painon mittaukseen käytettiin Omron Karada Scan-merkkistä digitaalista vaakaa, joka kalibroi itse itsensä ennen jokaista mittausta. Pituus mitattiin 0,5 senttimetrin tarkkuudella, paino 0,1 kilogramman tarkkuudella. Nämä tulokset merkittiin Excel-pohjaiseen taulukkoon, joka laski automaattisesti lapsen painoindeksiin $0,1 \text{ kg/cm}^3$ tarkkuudella. Pituutta ja painoa olisi voinut kysyä lupalapussa lasten huoltajilta, mutta tällöin luotettavuus olisi voinut kärsiä, mikäli vanhemmat eivät olisi muistaneet lapsensa mittoja tarkasti.

Painon ja pituuden mittaamisen jälkeen lasta pyydettiin istumaan käsinojattomalle tuolille ja hänet ohjattiin oikeaan mittausasentoon, selkä selkänojaan kiinni ja jalat tukevasti lattiaa vasten. Joissakin kouluissa oli käytettävissä tuoleja, joissa oli valmis jalkatuki lapsille sopivin mitoituksin. Kouluissa, jossa tällaista jalkatuellista tuolia ei ollut, lasten jalkojen alle asetettiin mittauksissa käytetty vaaka, mikäli jalat eivät muuten lattialle ylettyneet. Tämän jälkeen lapselle esiteltiin lyhyesti pinch-mittari ja ohjeeksi annettiin puristaa mittaria mahdollisimman kovaa näytetyllä tavalla. Mittaaja näytti lapselle malliksi kolme eri otetta, joita mittaustilanteessa tutkittiin. Jokainen ote esitettiin yhden kerran, jonka jälkeen lapsi sai puristaa kyseisellä otteella mittaria. Mittaukset suoritettiin niin, että lapsi aloitti aina dominantilla kädellään tehden kaksi puristusta per ote. Mikäli nämä kaksi mittaustulosta erosivat toisistaan yli 0,5 kg, tehtiin kolmas tarkistusmittaus. Kaikki mittaustulokset kirjattiin Excel-taulukkoon 0,25 kilogramman tarkkuudella ja varmuuden vuoksi vielä paperisiin lupalappuihin. Myöhemmin tulokset käytiin yhdessä läpi niin, että kahdesta tuloksesta per ote valittiin käyttöön paras. Jos mittaustuloksia oli kolme, valittiin käyttöön kahdesta toisiaan lähempänä olevasta tuloksesta parempi.

Joillekin lapsille tuotti hankaluuksia hahmottaa sormien eri asentoja mittaustilanteessa. Erityisesti pinsettiote, jossa mittaria sai puristaa vain etusormella ja peukalolla, oli monille lapsille haastava hahmottaa, ja käytännössä mittaaja joutui usein asettelemaan lapsen sormet oikein mittariin. Yläraajan oikeasta asennosta huolehdittiin läpi mittausten. Ennen mittarin puristamista lapselle annettiin ohjeeksi pitää käsi paikoillaan, olkavarso hieman irti kyljestä ja kyynärnivel 90 asteen fleksiossa ja kyynärvarsi neutraa-

liasennossa. Käytännössä mittaja joutui kuitenkin välillä manuaalisesti asettelemaan lapsen kättä oikeaan asentoon. Jotkin lapset olivat mittauksesta erittäin innoissaan, jolloin mittaria puristettaessa käden asento muuttui herkästi ja kyynärvarsi ojentui. Kaikissa tilanteissa, joissa mittausasento kärsi, jouduttiin tekemään uusintamittaukset käsi oikeassa asennossa. Tutkimusaineistoon otettiin mukaan vain ne mittaustulokset, jotka syntyivät oikeassa asennossa.

5.2 Aineiston käsittely ja analyysi

Aineiston analyysitapaan vaikuttaa tutkittavien muuttujien määrä, joita tässä työssä oli useita. Aineistoa analysoitiin kuvailevasti tekstin, taulukoiden ja graafien avulla, sekä erilaisin tilastollisin testein. Tässä opinnäytetyössä kerätty aineisto oli laaja, sillä mitattuja lapsia oli lähes 200, ja kaikilta osallistujilta kirjattiin ylös arvot kolmelle eri otteelle. Aineiston määrä olisi antanut mahdollisuuden todella laajamittaisiin analyyseihin. Tässä opinnäytetyössä päädyttiin keskittymään viitearvojen keräämiseen kaikille otteille, erotellen ne iän, sukupuolen ja käden (oikea/vasen) mukaan. Saatuja tuloksia vertailtiin yhdysvaltalaisarvoihin ja lisäksi tutkittiin painoindexin, käsidominanssin ja sormien puristusvoimien välistä korrelaatiota.

Kerätyt mittaustulokset syötettiin ensin niin sanotuksi havaintomatriisiksi SPSS-ohjelmaan, jossa mittaustulokset pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteelle esitettiin eroteltuina sukupuolen, iän ja vasemman/oikean käden suhteen. Lisäksi tuloksista ilmeni lapsen käsidominanssi. Havaintomatriisissa juokseva numerointi sijaitsee pystyriveillä, vaakariveillä esitetään puolestaan muuttujat. Havaintomatriisin ajatus on, että se esittää kerätyt arvot muodossa, josta niitä pystyy helposti analysoimaan. (KvantiMOTV 2010.)

SPSS-ohjelmaan syötetystä havaintomatriisin aineistosta koottiin viitearvot erikseen pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteelle. Viitearvoissa huomioitiin lapsen sukupuoli, ikä sekä vasen ja oikea käsi. Lapsen ikä päädyttiin määrittämään niin, että 7-vuotiaiksi laskettiin kaikki vuonna 2007 syntyneet lapset ja 8-vuotiaiksi kaikki 2006 syntyneet. Viitearvotaulukoihin tarkasteltaviksi muuttujiksi valittiin keskiarvo, mediaani ja minimi- ja maksimiarvot, sillä näitä tietoja yhteistyökumppani tarvitsi.

Sukupuolen ja iän vaikutusta sormien puristusvoimiin tutkittiin kuvailevasti diagrammein ja T-testin avulla. Pearsonin korrelaatiokerrointa käyttämällä saatiin puolestaan tietoa painoindexin ja sormien puristusvoimien välisestä korrelaatiosta.

Määritettyjä viitearvoja vertailtiin yhdysvaltalaisarvoihin, joskin haasteeksi muodostuivat erilaiset ikäryhmät. Yhdysvalloissa viitearvot sormien puristusvoimista on laadittu ikäryhmille 6–7, 8–9, 10–11, 12–13, 14–15, 16–17 ja 18–19, kun taas tässä tutkimuksessa ikärajaus oli 7–8-vuotiaat. Vertailussa päädyttiin vertailemaan suomalaisarvoja yhdysvaltalaisarvojen ikäryhmiin 6–7 ja 8–9. Vertailussa huomioitiin keski-, minimi- ja maksimi-arvot. Ennen kuin vertailua voitiin tehdä, muutettiin yhdysvaltalaisarvojen painat kilogrammoiksi convertworld.com-sivuston avulla. Tulokset merkattiin kahden desimaalin tarkkuudella.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) on esitetty mittauksiin osallistuneiden lasten (n=197) jakautuminen iän ja sukupuolen mukaan. Lisäksi taulukosta ilmenee vasenkätisten osuus aineistossa. Taulukosta voidaan päätellä, että tutkittava aineisto oli sukupuolen mukaan varsin tasaisesti jakautunut; poikia tutkimukseen osallistui yhteensä 101 eli 51,3 % koko otoksesta, ja tyttöjä 96 eli 48,7 %. Eri ikäryhmienkin kesken sukupuolijakauma oli varsin tasapuolinen, jokaisessa ikäryhmässä lapsia oli 46–53. Kaikista tutkimukseen osallistuneista pojista vasenkätisiä oli 8,9 %, tytöistä 5,2 %. Poikien kohdalla vasenkätisten osuus otoksessa noudattaa jotakuinkin todellista esiintymää suomalaisväestössä, sen sijaan tyttöjen otoksessa vasenkätisten osuus on hieman todellisuutta alhaisempi. Koko otoksessa (sukupuolet ja ikäluokat yhteen laskettuna) vasenkätisiä on n. 7,1 %.

Taulukko 1. Mittauksiin osallistuneiden lasten jakautuminen sukupuolen, iän ja käsidominanssin suhteen.

Sukupuoli	Ikä	Osallistujat	Vasen-/oikeakätisiä
Poika	8-vuotiaat (s. 2006)	48	6 vasenkätistä 42 oikeakätistä
Poika	7-vuotiaat (s. 2007)	53	3 vasenkätistä 50 oikeakätistä
Pojat yhteensä	7–8-vuotiaat (s. 2006-2007)	101	9 vasenkätistä 92 oikeakätistä
Tyttö	8-vuotiaat (s. 2006)	46	2 vasenkätistä 44 oikeakätistä
Tyttö	7-vuotiaat (s. 2007)	50	3 vasenkätistä 47 oikeakätistä
Tytöt yhteensä	7–8-vuotiaat (s. 2006-2007)	96	5 vasenkätistä 91 oikeakätistä
Kaikki yhteensä		197	14 vasenkätistä 183 oikeakätistä

6 Tulokset

Seuraavassa alaluvuissa esitetään ensin tutkimuksessa määritetyt viitearvot jokaiselle eri otteelle. Viitearvojen esittämisen jälkeen niitä tutkitaan eroteltuina sukupuolen, iän ja vasemman sekä oikean käden suhteen. Tämän jälkeen kerättyjä viitearvoja vertaillaan Yhdysvalloissa laadittuihin arvoihin. Viimeinen luku käsittelee käsidominanssin ja BMI:n korrelaatiota sormien puristusvoimiin.

Tässä opinnäytetyössä tuloksia esitellään erilaisten taulukoiden ja graafisten esitysten avulla. Pylväsdiagrammit koettiin havainnollistavimmaksi tavaksi esitellä esimerkiksi iän ja sukupuolen vaikutusta sormien puristusvoimiin, samoin suomalaisarvojen vertailu yhdysvaltalaisarvoihin oli selkeää pylväsdiagrammien avulla. Graafisten esitysten tarkoitus on selkiyttää lukijalle keskeisimmät tutkimustulokset nopeasti omaksuttavassa, visuaalisessa muodossa (KvantiMOTV 2004).

6.1 Pinch-mittarin viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille

Taulukot 2, 3 ja 4 esittelevät sormien puristusvoimien viitearvot erikseen pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteelle. Viitearvot laskettiin erikseen tytöille ja pojille, 7- ja 8-vuotiaille ja oikealle ja vasemmalle kädelle. Lisäksi taulukoista pystyy tarkastelemaan 7- ja 8-vuotiaiden tyttöjen ja poikien tuloksia yhdessä.

Taulukoista ilmenevät keskiarvot (mean), mediaanit (median), vaihteluväli (min., max.) ja standardideviaatio (std. deviation). Keskiarvo on kaikkein yleisin muuttujien keskimääräisyyttä kuvaava luku, jota käytetään välimatka- tai suhdeasteikolla mitattuihin muuttujiin. Keskiarvo määritetään laskemalla kaikki havaintojen arvot yhteen ja jakamalla tämä luku havaintojen määrällä. Mediaani puolestaan on suuruusjärjestykseen asetetuista muuttujan arvoista keskimmäisin. Vaihteluvälillä tarkoitetaan minimi- ja maksimiarvoja, eli pienintä ja suurinta mahdollista mittaustulosta. Standardideviaatio on hajontaluku, joka kuvaa yksittäisten muuttujien keskimääräistä etäisyyttä aritmeettisestä keskiarvosta. (KvantiMOTV 2003).

Yhteistyökumppanin päivittäistä työntekoa varten suunniteltiin vielä yksinkertaisemmat viitearvotaulukot, jotka löytyvät työn lopusta liitteestä 5. Näissä taulukoissa esitetään viitearvot tytöille ja pojille, 7- ja 8-vuotiaille sekä oikealle ja vasemmalle kädelle. Taulu-

koista löytyy keskiarvo, mediaani ja vaihteluväli. Yhteistyökumppani toivoi käyttöönsä tällaisia pelkistettyjä, nopealukuisia taulukoita.

Seuraava taulukko (taulukko 2) esittää pinsettiotteen viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille. Taulukosta nähdään sormien puristusvoimien kehittyvän iän lapsen vanhe-
tessa. Yllättävää on, että pinsettiotemittauksissa 8-vuotiaat tytöt puristivat samanikäisiä poikia korkeamman keskiarvon ja mediaanin.

Taulukko 2. Pinsettiotteen viitearvot eroteltuina sukupuolen, iän ja vasemman/oikean käden mukaan.

Pinsettiote				
Sukupuoli	Ikä		Oikea käsi (kg)	Vasen käsi (kg)
Poika	7-vuotiaat (s. 2007)	Mean	2,83	2,77
		Median	2,75	2,75
		Min.-Max.	1,75-4,50	2,00-4,25
		Std. Deviation	,69298	,55310
Poika	8-vuotiaat (s. 2006)	Mean	2,98	2,89
		Median	2,75	2,75
		Min.-Max.	2,00-5,75	2,00-4,25
		Std. Deviation	,70410	,51547
Pojat yhteensä	7–8-vuotiaat (s. 2006-2007)	Mean	2,90	2,83
		Median	2,75	2,75
		Min.-Max.	1,75-5,75	2,00-4,25
		Std. Deviation	,69908	,53611
Tyttö	7-vuotiaat (s. 2007)	Mean	2,57	2,49
		Median	2,50	2,50
		Min.-Max.	1,50-4,00	1,50-3,50
		Std. Deviation	,48718	,37256
Tyttö	8-vuotiaat (s. 2006)	Mean	3,01	2,86
		Median	3,00	2,75
		Min.-Max.	2,00-4,00	1,75-4,25
		Std. Deviation	,50960	,49077
Tytöt yhteensä	7–8-vuotiaat (s. 2006-2007)	Mean	2,78	2,67
		Median	2,75	2,75
		Min.-Max.	1,50-4,00	1,50-4,25
		Std. Deviation	,54153	,47109

Taulukko 3 esittää avainotteen viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille. Avainotteen voimat kasvavat iän karttuessa, ja poikien keskiarvot sekä mediaanit ovat samanikäisten tyttöjen vastaavia arvoja korkeammat tai yhtä korkeat.

Taulukko 3. Kolmisormiotteen viitearvot eroteltuina sukupuolen, iän ja vasemman/oikean käden mukaan.

Kolmisormiote

Sukupuoli	Ikä		Oikea käsi (kg)	Vasen käsi (kg)
Poika	7-vuotiaat (s. 2007)	Mean	3,65	3,73
		Median	3,75	3,75
		Min.-Max.	2,25-4,75	2,25-5,25
		Std. Deviation	,63802	,71094
Poika	8-vuotiaat (s. 2006)	Mean	3,95	4,05
		Median	4,00	4,00
		Min.-Max.	2,50-5,75	2,50-6,75
		Std. Deviation	,76258	,79887
Pojat yhteensä	7–8-vuotiaat (s. 2006-2007)	Mean	3,79	3,88
		Median	3,75	3,75
		Min.-Max.	2,25-5,75	2,25-6,75
		Std. Deviation	,71274	,76778
Tyttö	7-vuotiaat (s. 2007)	Mean	3,29	3,24
		Median	3,25	3,25
		Min.-Max.	2,00-4,75	2,25-4,50
		Std. Deviation	,51349	,51745
Tyttö	8-vuotiaat (s. 2006)	Mean	3,88	3,85
		Median	3,75	4,00
		Min.-Max.	2,25-5,25	2,00-5,50
		Std. Deviation	,62082	,67818
Tytöt yhteensä	7–8-vuotiaat (s. 2006-2007)	Mean	3,57	3,53
		Median	3,50	3,50
		Min.-Max.	2,00-5,25	2,00-5,50
		Std. Deviation	,63630	,67143

Taulukosta 4 nähdään avainotteen viitearvot 7–8-vuotiaille suomalaislapsille. Avainotteen voimat kehittyvät iän karttuessa, ja poikien keskiarvot sekä mediaanit ovat samanikäisten tyttöjen vastaavia tuloksia korkeammat.

Taulukko 4. Avainotteen viitearvot eroteltuina sukupuolen, iän ja vasemman/oikean käden mukaan.

Avainote

Sukupuoli	Ikä		Oikea käsi (kg)	Vasen käsi (kg)
Poika	7-vuotiaat (s. 2007)	Mean	4,48	4,26
		Median	4,50	4,25
		Min.-Max.	2,75-6,00	3,25-5,75
		Std. Deviation	,68614	,70021
Poika	8-vuotiaat (s. 2006)	Mean	4,74	4,55
		Median	4,75	4,50
		Min.-Max.	2,50-6,75	3,00-6,50
		Std. Deviation	,86831	,75558
Pojat yhteensä	7-8-vuotiaat (s. 2006-2007)	Mean	4,61	4,40
		Median	4,50	4,25
		Min.-Max.	2,50-6,75	3,00-6,50
		Std. Deviation	,78529	,73762
Tyttö	7-vuotiaat (s. 2007)	Mean	3,95	3,85
		Median	4,00	4,00
		Min.-Max.	2,00-5,25	2,50-4,75
		Std. Deviation	,58248	,48416
Tyttö	8-vuotiaat (s. 2006)	Mean	4,61	4,29
		Median	4,50	4,25
		Min.-Max.	3,00-6,00	2,25-5,50
		Std. Deviation	,69663	,68578
Tytöt yhteensä	7-8-vuotiaat (s. 2006-2007)	Mean	4,27	4,06
		Median	4,25	4,00
		Min.-Max.	2,00-6,00	2,25-5,50
		Std. Deviation	,71841	,62801

6.2 Sukupuolen ja iän vaikutus sormien puristusvoimiin

Seuraavista taulukoista (5, 6, 7, 8, 9, 10) selviävät ikä- ja sukupuolikohtaiset eroavaisuudet sormien puristusvoimissa pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteen osalta. Taulukoita on laadittu kaksin kappalein per ote, sillä vasemman ja oikean käden tuloksia tarkastellaan erikseen.

Taulukot 5 ja 6 kuvaavat tyttöjen ja poikien pinsettioitteiden keskiarvot, mediaanit sekä minimi- ja maksimiarvot oikealle ja vasemmalle kädelle. Oikean käden pinsettioitetta

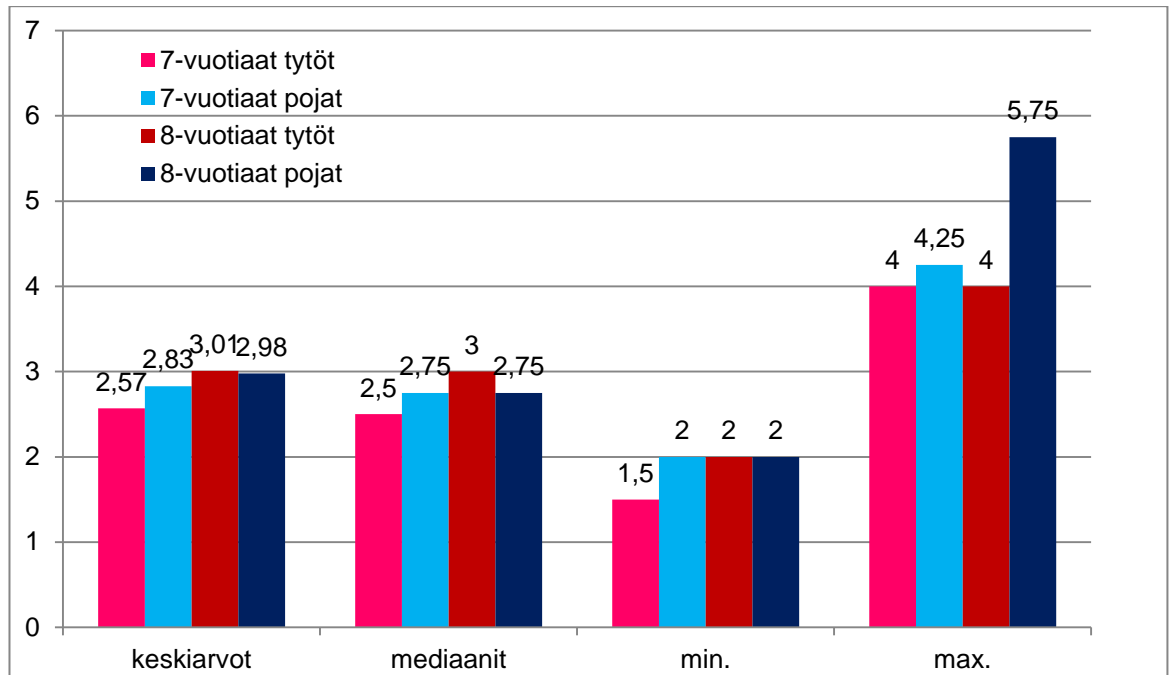
kuvaavasta taulukosta 5 nähdään, kuinka 7-vuotiaat pojat saivat mittauksissa ikäisiään tyttöjä hieman korkeamman keskiarvon. 8-vuotiaiden kohdalla tytöt puolestaan puristivat oikealla kädellään poikia korkeamman keskiarvon. Taulukossa 6 nähdään keskiarvot vasemman käden osalta ja huomataan, että poikien tulokset ovat samanikäisiä tyttöjä korkeammat.

Taulukko 5 osoittaa, että mediaaneja tutkittaessa 7-vuotiaat tytöt saivat ikäisiään poikia matalamman tuloksen. 8-vuotiaiden kohdalla tytöt puolestaan puristivat ikäisiään poikia korkeamman mediaanin. Taulukko 6 havainnollistaa, että vasemman käden mediaani oli 7-vuotiailla pojilla 7-vuotiaita tyttöjä korkeampi, 8-vuotiaat tytöillä ja pojilla mediaanit ovat samat.

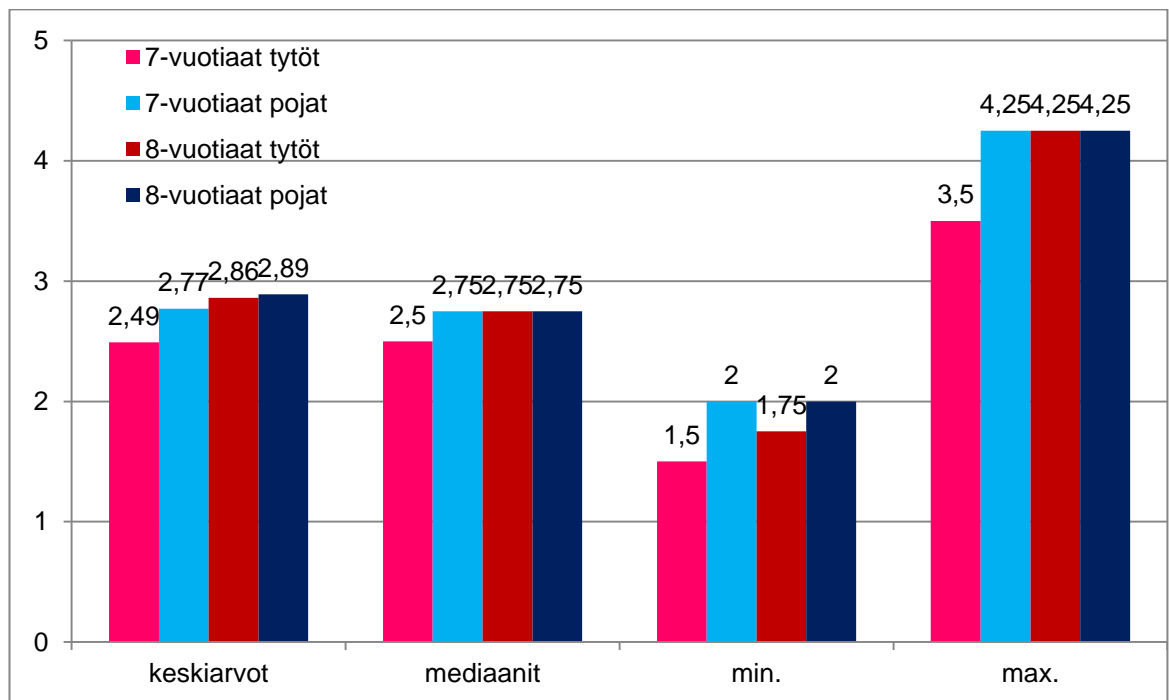
Taulukosta 5 nähdään oikean käden minimi- ja maksimiarvojen olevan 7-vuotiailla pojilla samanikäisiä tyttöjä korkeammat. 8-vuotiailla tytöillä ja pojilla minimiarvot olivat samat, ja 8-vuotiaat pojat puristivat ikäisiään tyttöjä huomattavasti suuremman maksimiarvon. Minimi- ja maksimiarvojen heilahteluun riittää, että yksi mittauksiin osallistunut lapsi on puristanut poikkeuksellisen suuren tuloksen.

Kaikkineen taulukot 5 ja 6 osoittavat, että pinsettioitteen voimat kasvavat iän karttuessa ja pojat ovat useimmiten ikäisiään tyttöjä voimakkaampia tai vähintään yhtä voimakkaita. Poikkeuksen muodostaa 8-vuotiaiden ryhmä, jossa tyttöjen oikean käden avainotteen keskiarvo ja mediaani päihittävät poikien vastaavat arvot. 7-vuotiailla tytöillä ja pojilla oikean ja vasemman käden minimiarvot olivat samat, 8-vuotiailla tytöillä oikea käsi tuotti vasenta korkeamman minimiarvon. 8-vuotiaiden poikien minimiarvo on oikeassa kädessä vasenta korkeampi. 7-vuotiailla tytöillä oikea käsi tuotti vasenta korkeamman maksimiarvon, samanikäisillä pojilla maksimiarvot ovat samansuuruiset oikeassa ja vasemmassa kädessä. 8-vuotiailla tytöillä vasen käsi tuotti oikeaa korkeamman maksimiarvon, samanikäisillä pojilla oikean käden maksimiarvo puolestaan päihittää huomattavalla tavalla vasemman käden.

Taulukko 5. Oikean käden pinsettiotteen keskiarvot, mediaanit ja minimi- ja maksimiarvot (kg) eroteltuina sukupuolen ja iän mukaan. Voimat kasvavat iän karttuessa, ja poikien tulokset ovat samanikäisten tyttöjen tuloksia korkeammat keskiarvojen sekä minimi- ja maksimiarvojen osalta.



Taulukko 6. Vasemman käden pinsettiotteen keskiarvot, mediaanit ja minimi- ja maksimiarvot (kg) eroteltuina sukupuolen ja iän mukaan. Voimat kasvavat iän karttuessa, ja poikien tulokset ovat samanikäisten tyttöjen tuloksia korkeammat tai yhtä korkeat.



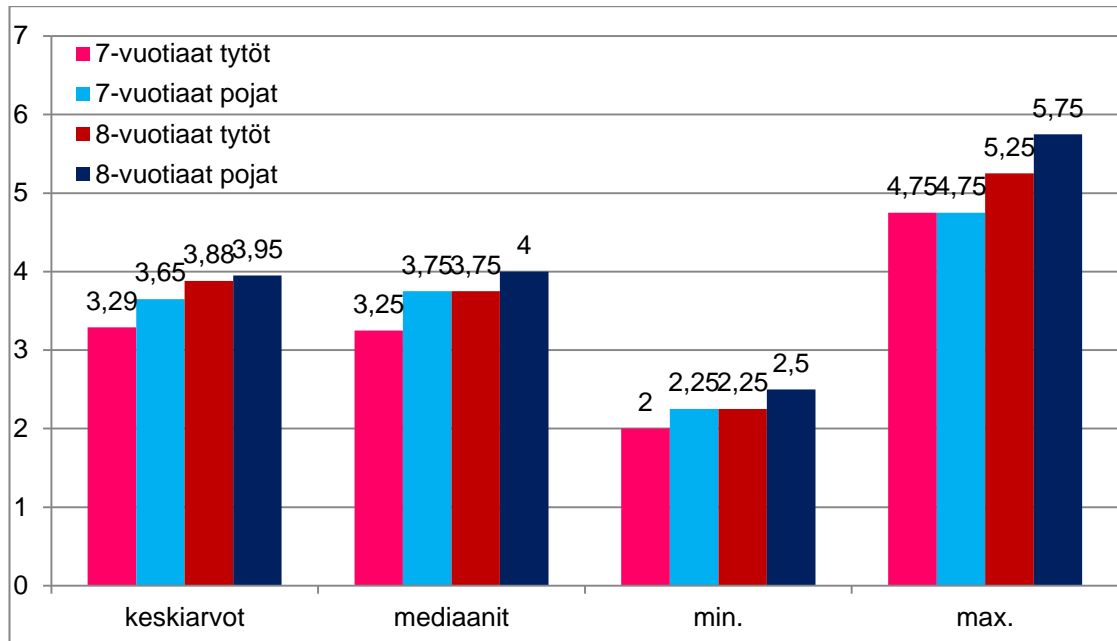
Taulukot 7 ja 8 kuvaavat oikean ja vasemman käden kolmisormiotteen keskiarvoja, mediaaneja sekä minimi- ja maksimiarvoja tyttöjen ja poikien osalta. Taulukosta 7 voidaan todeta, että 7- ja 8-vuotiaiden poikien oikean käden kolmisormiotteen keskiarvot ovat hieman samanikäisten tyttöjen keskiarvoja korkeampia. Taulukosta 8 nähdään, että molemmissa ikäryhmissä pojat saivat ikäisiään tyttöjä hieman korkeammat keskiarvot vasemman käden kolmisormiotteen mittauksissa.

Taulukko 7 havainnollistaa, että oikean käden kolmisormiotteen mediaanit olivat 7- ja 8-vuotiailla pojilla samanikäisiä tyttöjä korkeammat. Taulukosta 8 nähdään, että vasemman käden kolmisormiotteessa 7-vuotiaiden poikien mediaaniarvo päihittää samanikäisten tyttöjen mediaanin, mutta 8-vuotiailla tytöillä ja pojilla mediaanit ovat yhtä suuret.

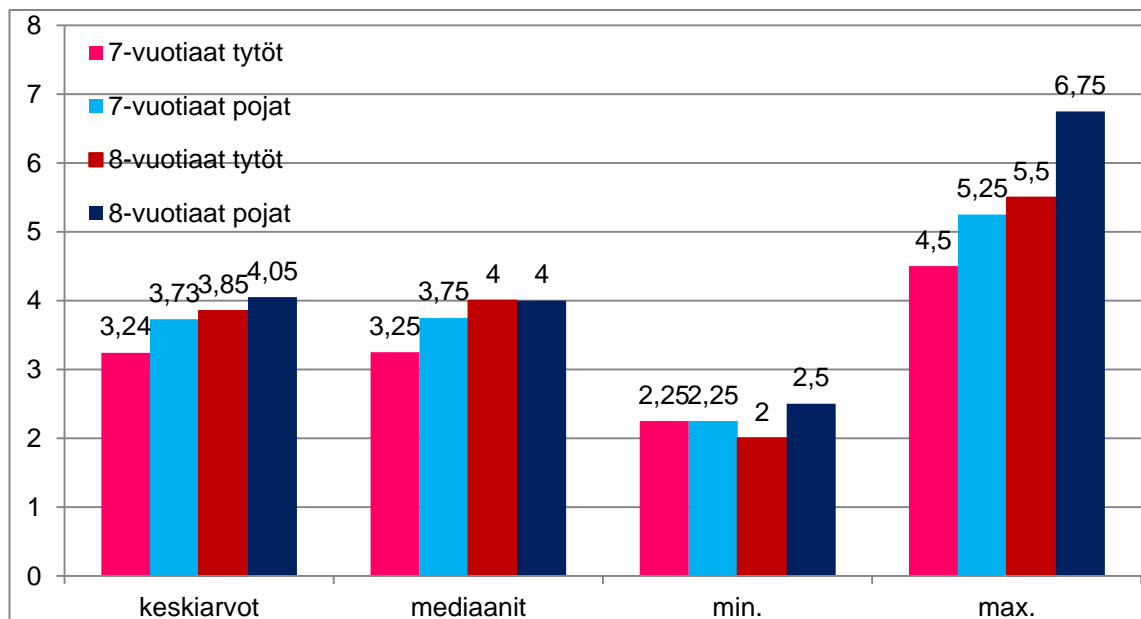
Taulukon 7 oikean käden kolmisormiotteen minimi- ja maksimiarvojen tarkastelu paljastaa poikien minimiarvot tyttöjen minimiarvoja suuremmiksi. Vasemmassa kädessä kolmisormiotteen minimiarvot ovat 7-vuotiailla tytöillä ja pojilla samat, ja 8-vuotiaat pojat puristivat ikäisiään tyttöjä suuremman minimiarvon. Maksimiarvojen tarkastelu taulukosta 7 paljastaa, että oikean käden kolmisormiotteen mittauksissa 7-vuotiaat tytöt ja pojat saivat samansuuruiset tulokset, 8-vuotiaiden lasten osalta poikien maksimiarvo oli tyttöjen vastaavaa korkeampi. Taulukko 8 osoittaa 7- ja 8-vuotiaiden poikien maksimiarvot samanikäisten tyttöjen maksimiarvoja korkeammiksi.

Kaikkineen taulukoista 7 ja 8 nähdään, että kolmisormiotteen voimat kasvavat iän karttuessa ja poikien tulokset ovat useimmiten samanikäisten tyttöjen vastaavia tuloksia korkeammat tai vähintään yhtä korkeat. Kolmisormiottemittauksissa oikea käsi tuotti vasenta korkeammat keskiarvot 7-vuotiaille tytöille ja 8-vuotiaille tytöille ja pojille, 7-vuotiaiden poikien kohdalla keskiarvo oli vasemmassa kädessä oikeaa korkeampi. Mediaanit olivat 7-vuotiailla tytöillä ja pojilla oikeassa ja vasemmassa kädessä samat, 8-vuotiailla tytöillä vasen käsi tuotti oikeaa korkeamman mediaanin. 8-vuotiailla pojilla oikean ja vasemman käden mediaanit ovat samat. Avainotemittausten minimiarvot olivat 7-vuotiailla tytöillä vasemmassa kädessä oikeaa korkeammat, 7-vuotiailla pojilla vasen ja oikea käsi tuottivat samat minimiarvot. 8-vuotiailla tytöillä minimiarvo vasemmassa kädessä on oikean vastaavaa arvoa pienempi, 8-vuotiailla pojilla vasen ja oikea käsi tuottivat samat minimiarvot. Vasen käsi tuotti oikeaa korkeammat maksimiarvot kaikissa muissa ryhmissä, paitsi 7-vuotiaissa tytöissä.

Taulukko 7. Oikean käden kolmisormiotteen keskiarvot, mediaanit ja minimi- ja maksimiarvot (kg) eroteltuina sukupuolen ja iän mukaan. Avainotteen voimat oikeassa kädessä kasvavat iän karttuessa, ja poikien tulokset ovat samanikäisten tyttöjen tuloksiin verrattuna korkeampia tai yhtä korkeita.



Taulukko 8. Vasemman käden kolmisormiotteen keskiarvot, mediaanit ja minimi- ja maksimiarvot (kg) eroteltuina sukupuolen ja iän mukaan. Avainotteen voimat vasemmassa kädessä kasvavat iän karttuessa, ja poikien tulokset ovat samanikäisten tyttöjen tuloksiin nähden korkeampia tai yhtä korkeita.



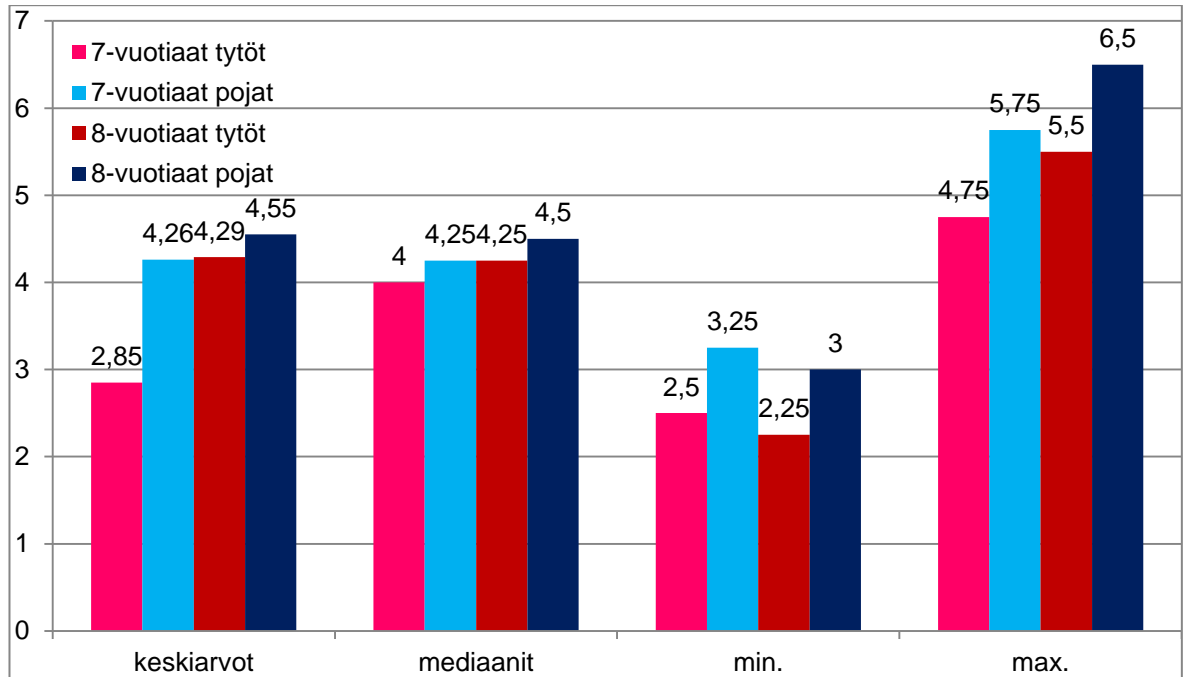
Taulukot 9 ja 10 kuvaavat avainotteen keskiarvoja, mediaaneja sekä minimi- ja maksimiarvoja vasemmassa ja oikeassa kädessä. Taulukosta 9 nähdään, että oikean käden avainotemittauksissa poikien keskiarvot ovat samanikäisten tyttöjen keskiarvoja korkeammat. Taulukko 10 osoittaa saman löydöksen myös vasemman käden osalta.

Oikean käden avainotteen mediaaneja tutkittaessa taulukosta 9 nähdään, että pojat puristivat ikäisiään tyttöjä korkeammat mediaanit. Sama löydös näkyy vasemmassa kädessä taulukossa 10.

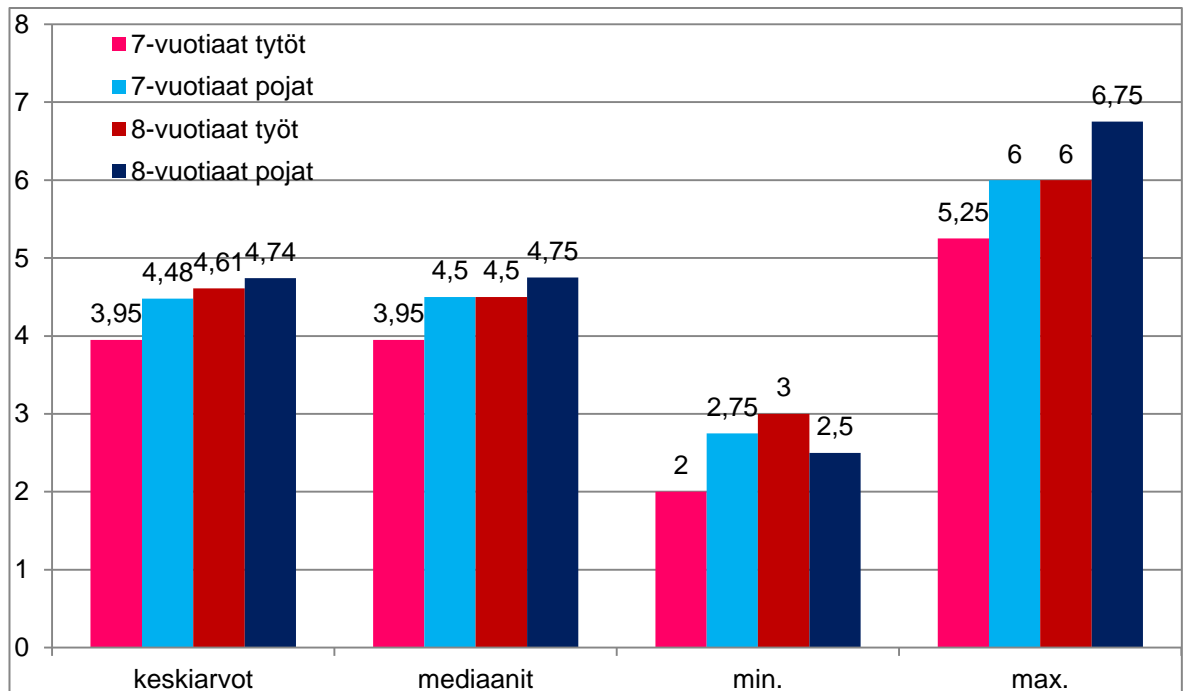
Minimi- ja maksimiarvojen tarkastelu taulukosta 9 osoittaa, että oikeassa kädessä 7-vuotiaat pojat tuottivat ikäisiään tyttöjä suuremmat minimi- ja maksimiarvot, 8-vuotiaiden osalta pojat saivat tyttöjä korkeamman maksimiarvon, mutta pienemmän minimiarvon. Taulukko 10 osoittaa, että vasemmassa kädessä 7- ja 8-vuotiaat pojat tuottivat ikäisiään tyttöjä suuremmat minimi- ja maksimiarvot. Minimiarvojen heilahteluun riittää yksikin poikkeavan suuri tai pieni mittaustulos, jolloin ei ole tavanomaista, että 8-vuotiailla pojilla minimiarvo jää jälkeen samanikäisistä tytöistä.

Kaikkineen taulukot 9 ja 10 osoittavat, että avainotteen keskiarvot ja mediaanit kasvavat lapsen iän karttuessa ja pojat ovat ikäisiään tyttöjä vahvempia niin oikean, kuin vasemmankin käden keskiarvojen ja mediaanien perusteella. Oikea käsi tuotti molemmissa sukupuolissa ja kaikissa ikäryhmissä vasenta korkeammat keskiarvot avainotemittauksissa. Mediaanit puolestaan olivat 8-vuotiailla tytöillä ja pojilla sekä 7-vuotiailla pojilla oikeassa kädessä vasenta korkeammat, 7-vuotiailla tytöillä vasen käsi tuotti oikeaa korkeammat mediaanit. Minimiarvot olivat vasemmassa kädessä oikeaa korkeammat 7-vuotiailla tytöillä ja pojilla sekä 8-vuotiailla pojilla. 8-vuotiailla tytöillä oikean käden minimiarvo päihitti vasemman käden. Avainotteen maksimiarvot olivat kaikissa ikäryhmissä ja molemmilla sukupuolilla oikeassa kädessä vasenta kättä korkeammat.

Taulukko 9. Oikean käden avainotteen keskiarvot, mediaanit sekä minimi- ja maksimiarvot (kg) eroteltuina iän ja sukupuolen mukaan. Voimat oikeassa kädessä kehittyvät iän karttuessa, ja pojat ovat useimmiten ikäisiään tyttöjä voimakkaampia.



Taulukko 10. Vasemman käden avainotteen keskiarvot, mediaanit sekä minimi- ja maksimiarvot (kg) eroteltuina iän ja sukupuolen mukaan. Voimat kehittyvät iän karttuessa, ja poikien tulokset ovat samanikäisten tyttöjen tuloksia korkeampia 8-vuotiaiden minimiarvoa lukuun ottamatta.

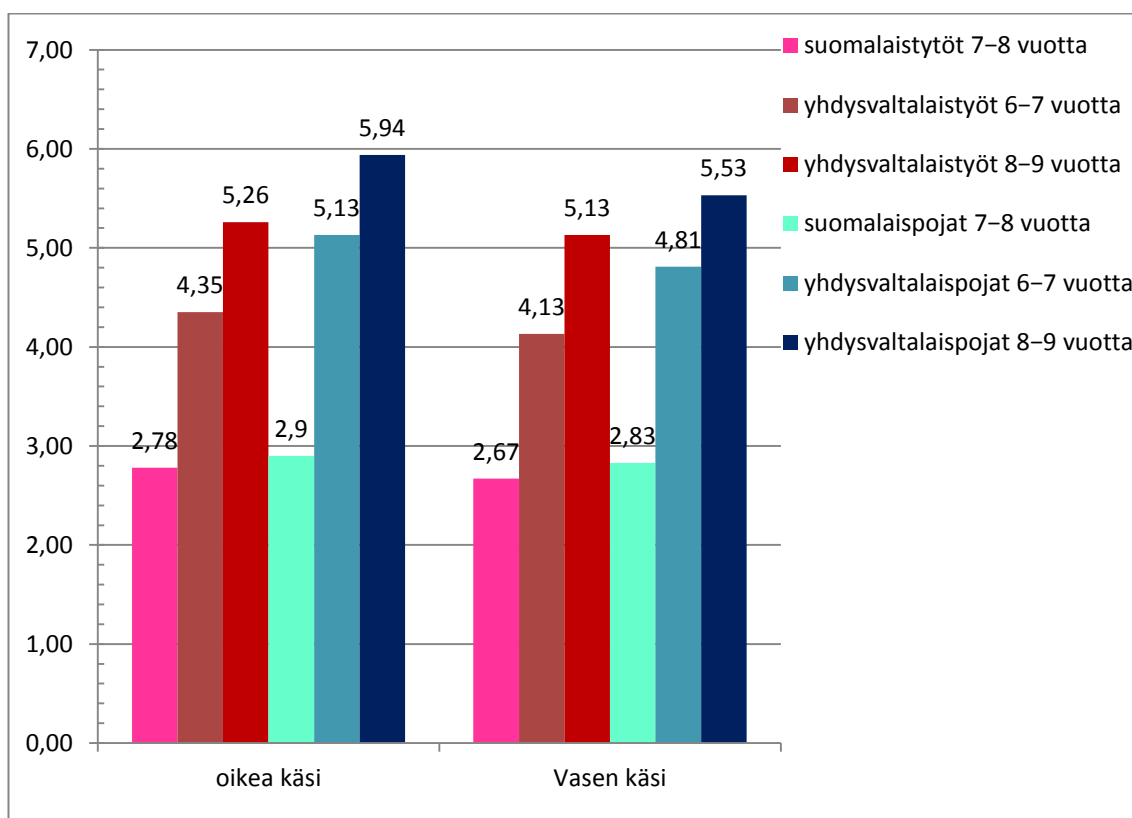


6.3 Vertailu yhdysvaltalaisarvoihin

Määritettyjä viitearvoja pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteelle vertailtiin yhdysvaltalaisarvoihin. Vertailussa huomioitiin keskiarvo sekä maksimi- ja minimiarvot, sillä nämä tiedot löytyivät myös yhdysvaltalaisutkimuksesta, joka on määritellyt sormien puristusvoimat lapsille ja nuorille (Mathiowetz. ym. 1986: 705–711). Yhdysvaltalaislapsista vertailuun valittiin ikäryhmät 6–7 ja 8–9, sillä nämä olivat lähinnä tämän työn 7–8-vuotiaiden ikäryhmää. Seuraavat taulukot (11–19) esittelevät suomalais- ja yhdysvaltalaisarvojen vertailua erikseen kullekin kolmelle otteelle.

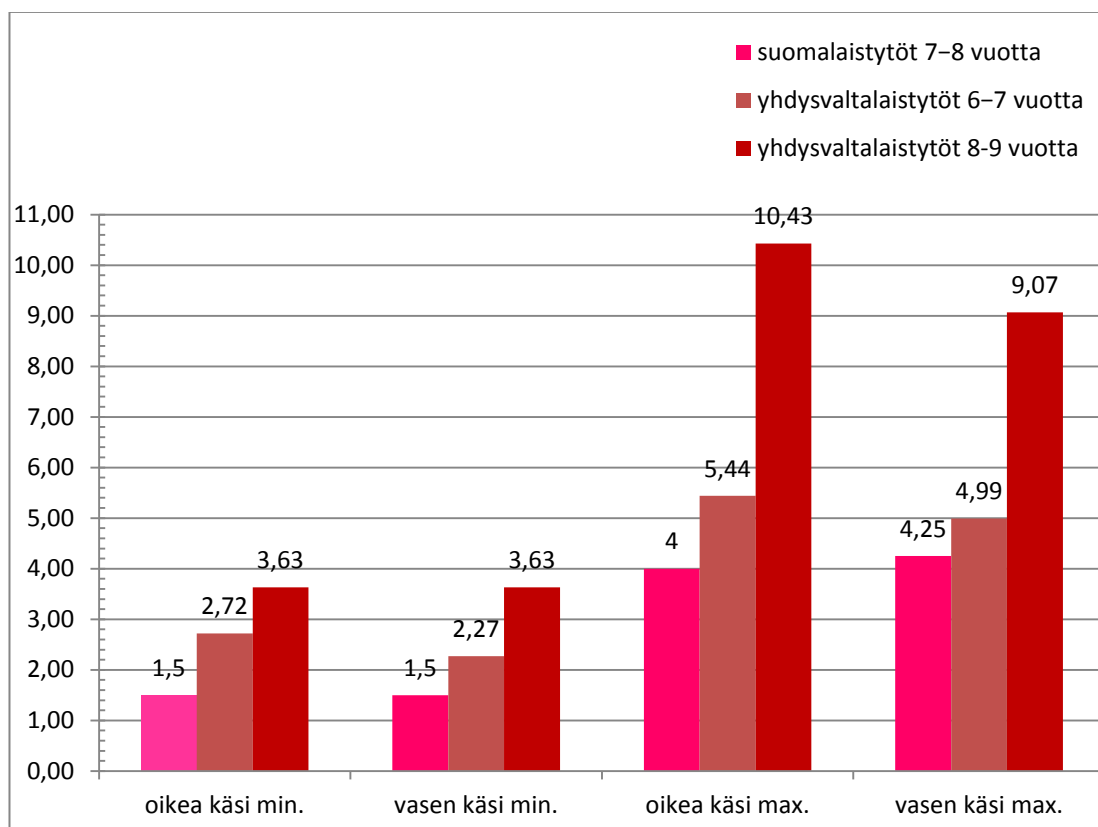
Taulukossa 11 kuvataan suomalaisten 7–8-vuotiaiden tyttöjen ja poikien pinsettiotteen keskiarvot suhteessa 6–7- ja 8–9-vuotiaisiin yhdysvaltalaisyttöihin ja –poikiin. Taulukkoa tarkastelemalla huomataan, että molemmissa ikäryhmissä yhdysvaltalaislasten lasten pinsettiotteen keskiarvot ovat suomalaislasten vastaavia arvoja huomattavasti korkeammat. Sama tulos on nähtävissä sekä oikeassa että vasemmassa kädessä.

Taulukko 11. Tyttöjen ja poikien pinsettiotteen keskiarvojen vertailu (kg). Suomalaislasten keskiarvot jäävät huomattavasti jälkeen yhdysvaltalaislasten keskiarvoista.



Taulukossa 12 esitetään pinsettiotteen minimi- ja maksimiarvot 7–8-vuotiaille suomalaistyöille sekä 6–7- ja 8–9-vuotiaille yhdysvaltalaisytyöille. Taulukosta huomataan, että 8–9-vuotiaat yhdysvaltalaisytyöt puristavat huomattavasti korkeampia maksimiarvoja kuin 7–8-vuotiaat suomalaistyöt. Minimiarvojen kohdalla erot ovat pienempiä, mutta suomalaistyöt jäävät niissäkin jälkeen yhdysvaltalaisyttöjen molemmista ikäryhmistä. Suomalaistyttöjen ero 6–7-vuotiaisiin yhdysvaltalaisyttöihin on pienempi kuin ero 8–9-vuotiaisiin yhdysvaltalaisyttöihin, mikä selittyy sillä, että sormien puristusvoimat kasvavat iän karttuessa. Toisaalta 8–9-vuotiaiden yhdysvaltalaisyttöjen erittäin korkeat maksimiarvot pinsettiotemittauksissa voivat johtua jo yhdestä, poikkeuksellisen suuresta mittaustuloksesta.

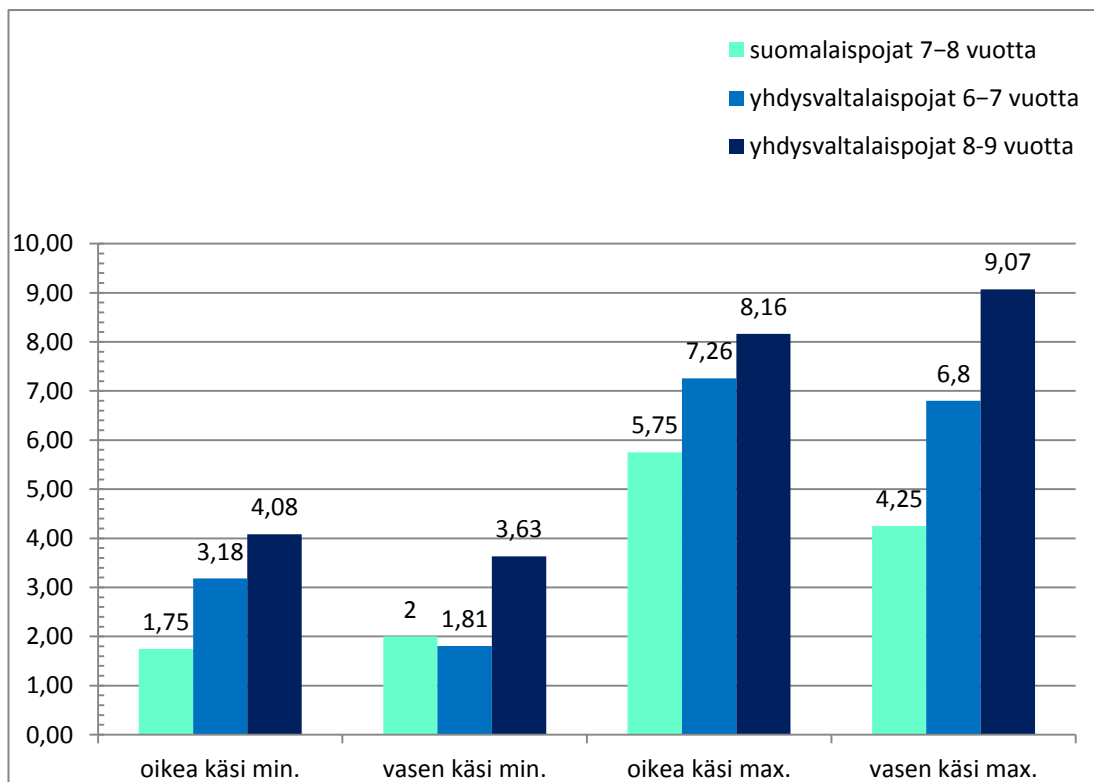
Taulukko 12. Tyttöjen pinsettiotteen minimi- ja maksimiarvojen vertailu (kg). Suomalaistyttöjen ääriarvot jäävät jälkeen yhdysvaltalaisyttöjen vastaavista arvoista.



Taulukko 13 havainnollistaa pinsettiotteen minimi- ja maksimiarvot 7–8-vuotiaille suomalaispojille sekä 6–7- ja 8–9-vuotiaille yhdysvaltalaispojille. Minimiarvojen erot noudattelevat samaa kaavaa kuin tytöilläkin; yhdysvaltalaislapsien arvot ovat suomalaislapsien arvoja korkeampia molemmissa käsissä. Poikkeuksen tähän tekee va-

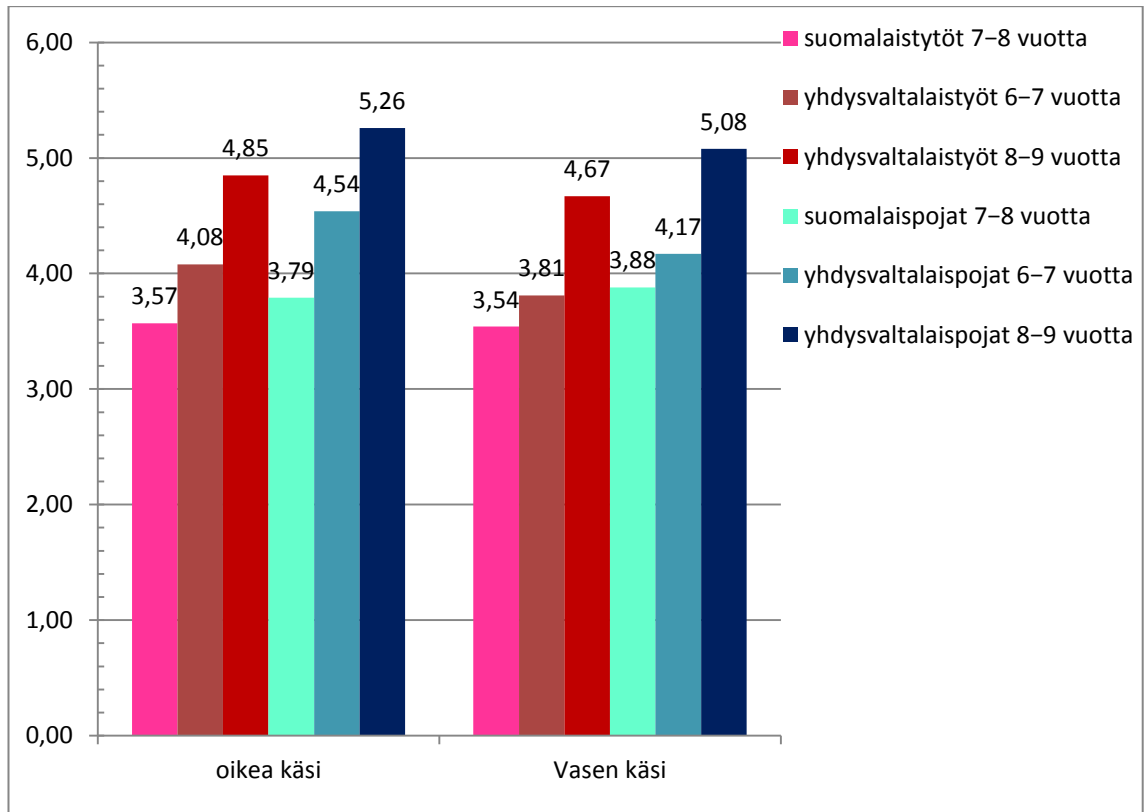
semman käden minimiarvo, jossa 7–8-vuotiaiden suomalaispoikien minimiarvo on hieman 6 – 7-vuotaiden yhdysvaltalaispoikien minimiarvoa korkeampi.

Taulukko 13. Poikien pinsettiotteen minimi- ja maksimiarvojen vertailu (kg). Suomalaispoikien ääriarvot jäävät jälkeen yhdysvaltalaispoikien arvoista lukuun ottamatta vasemman käden minimiarvoa.



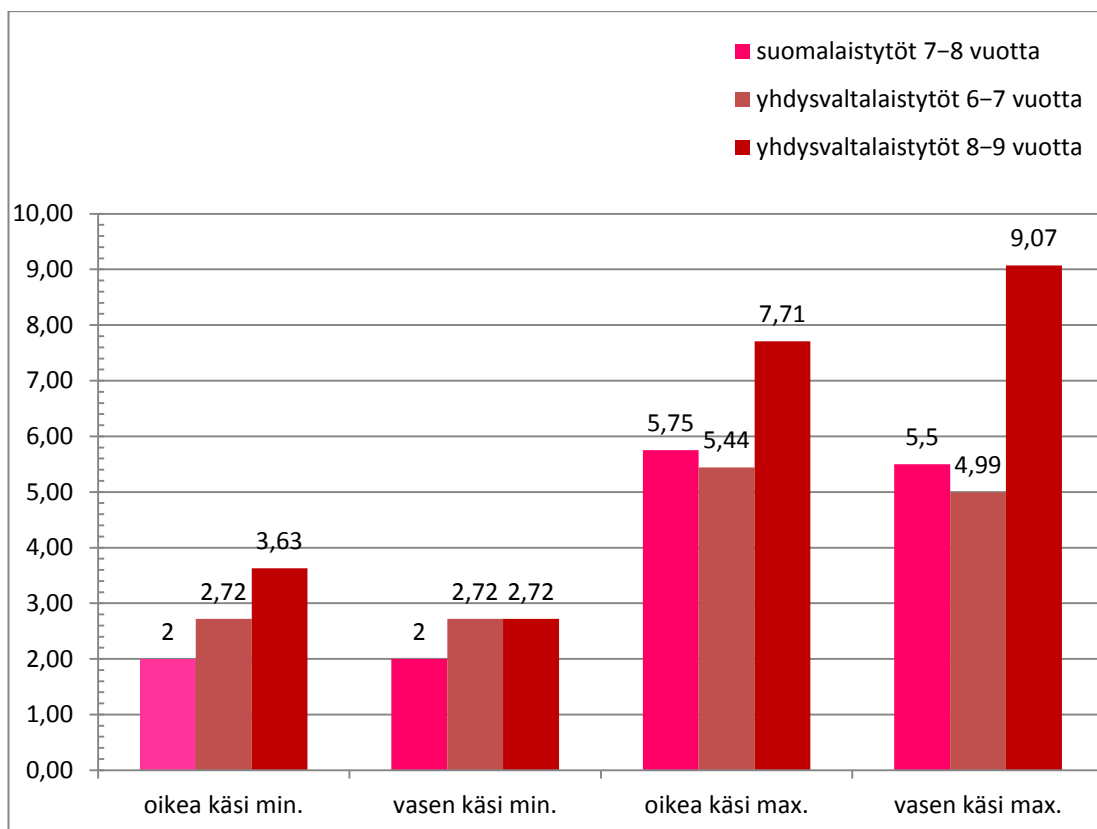
Taulukko 14 kuvaa suomalaisten 7–8-vuotiaiden tyttöjen ja poikien kolmisormiotteen keskiarvoja suhteessa 6–7- ja 8–9-vuotiaisiin yhdysvaltalaisyttöihin ja -poikiin. Suomalaislasten keskiarvot jäävät kolmisormiotteessa jälkeen yhdysvaltalaislasten keskiarvoista. Keskiarvojen välinen ero on maltillinen 7-8-vuotiaiden suomalaistyttöjen ja yhdysvaltalaislasten 6 – 7-vuotaiden tyttöjen arvoissa vasemmassa kädessä, samoin 7–8-vuotiaiden suomalaispoikien ja 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaispoikien keskiarvojen ero vasemmassa kädessä on melko pieni. Oikeassa kädessä samoja ikäryhmiä vertailtaessa erot ovat hieman suuremmat. 8–9-vuotiaat yhdysvaltalaisyttöt ja -pojat päihittävät suomalaislapset huomattavalla tavalla keskiarvovertailussa.

Taulukko 14. Tyttöjen ja poikien kolmisormiotteen keskiarvojen vertailu (kg). Suomalaislasten avainotteen keskiarvot jäävät jälkeen yhdysvaltalaislasten keskiarvoista.



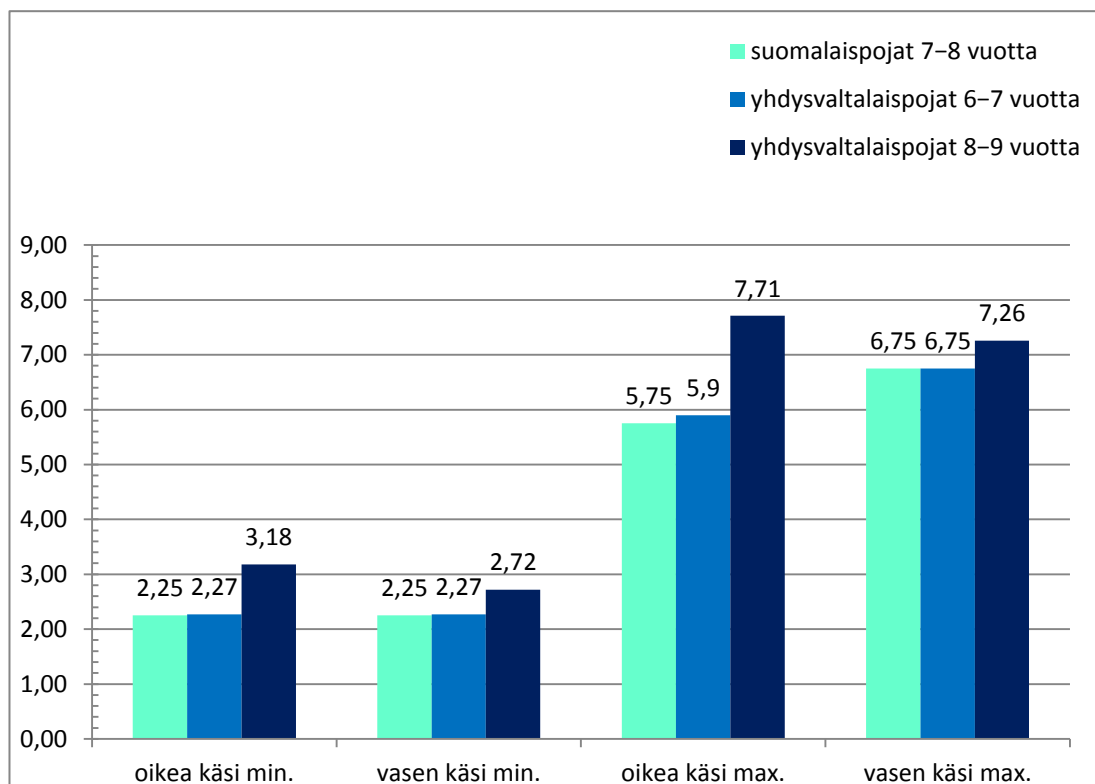
Taulukossa 15 esitetään kolmisormiotteen minimi- ja maksimiarvot 7-8-vuotiaille suomalaistytöille sekä 6-7- ja 8-9-vuotiaille yhdysvaltalaisytyöille. 7-8-vuotiaiden suomalaistytöiden kolmisormiotteen minimiarvot ovat yhdysvaltalaislasten arvoja matalammat molemmissa käsissä. Maksimiarvoissa 7-8-vuotiaat suomalaistytöt päihittävät 6-7-vuotiaat yhdysvaltalaisytytöt sekä oikean, että vasemman käden tuloksissa. 8-9-vuotiaat yhdysvaltalaisytytöt päihittävät 7-8-vuotiaat tytöt molempien käsien maksimiarvoissa huomattavalla tavalla. Yllättävää on, että yhdysvaltalaisyttöjen kesken vasemman käden minimiarvot eivät poikkea toisistaan 6-7- ja 8-9-vuotiaiden joukossa. Tämä näkyvä poikkeavuus saattaa johtua yhdestä yksittäisestä puristusarvosta mittaustilanteessa, eikä se anna kuvaa koko joukon käyttäytymisestä.

Taulukko 15. Tyttöjen kolmisormiotteen minimi- ja maksimiarvojen vertailu (kg). 7–8-vuotiaiden suomalaistyttöjen minimi- ja maksimiarvot jäävät jälkeen 8–9-vuotiaiden yhdysvaltalaisyttöjen vastaavista arvoista. Maksimiarvojen osalta oikeassa kädessä 7–8-vuotiaat suomalaistyöt päihittävät 6–7-vuotiaat yhdysvaltalaisytöt.



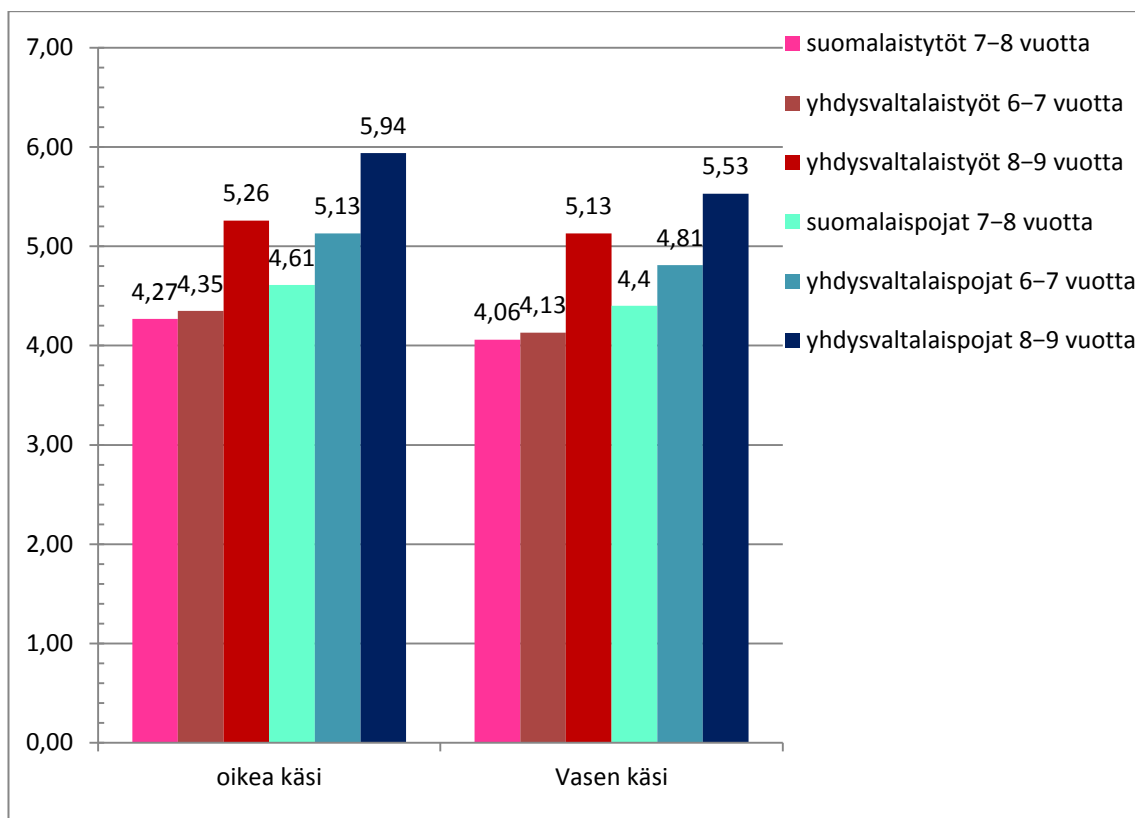
Taulukko 16 kuvaa kolmisormiotteen minimi- ja maksimiarvot 7–8-vuotiaille suomalaispojille sekä 6–7- ja 8–9-vuotiaille yhdysvaltalaispojille. Taulukosta nähdään, kuinka 6 – 7-vuotiaat yhdysvaltalaispojat puristavat lähes samoja ääriarvoja kuin 7 – 8-vuotiaat suomalaispojat molempien käsien osalta. 8–9-vuotiaille yhdysvaltalaispojilla ääriarvot sekä oikeassa, että vasemmassa kädessä päihittävät 7–8-vuotiaiden suomalaispoikien vastaavat arvot jo huomattavalla tavalla.

Taulukko 16. Poikien kolmisormiotteen minimi- ja maksimiarvojen vertailu (kg). 7–8-vuotiaiden suomalaispoikien ja 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaispoikien ääriarvot ovat lähes samansuuruisia tai samansuuruisia oikeassa ja vasemmassa kädessä. 8–9-vuotiailla yhdysvaltalaispojilla minimi- ja maksimiarvot päihittävät selkeästi 7–8-vuotiaat suomalaispojat.



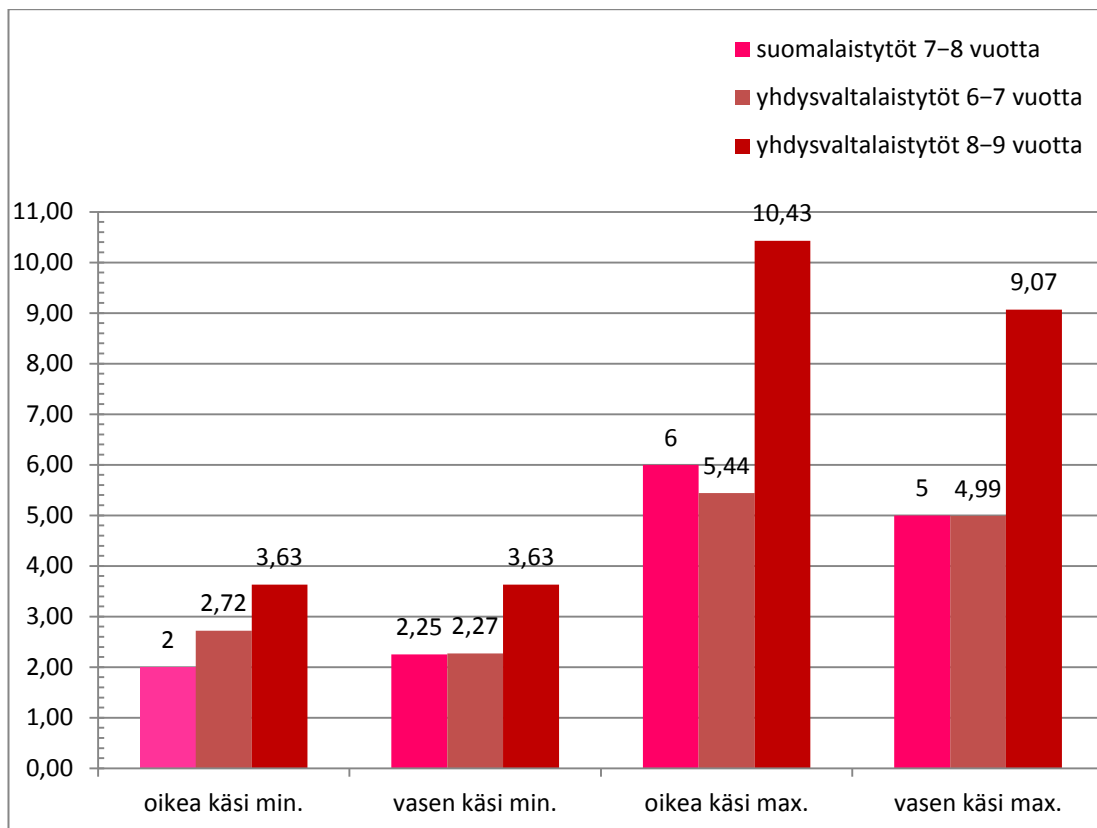
Taulukosta 17 nähdään suomalaisten 7–8-vuotiaiden tyttöjen ja poikien vasemman ja oikean käden avainotteen keskiarvot suhteessa 6–7- ja 8–9-vuotiaisiin yhdysvaltalaisyttöihin ja -poikiin. Taulukkoa tarkastelemalla huomataan, että molemmissa ikäryhmissä yhdysvaltalaisyttöjen avainotteen keskiarvot ovat suomalaistyttöjen vastaavia arvoja korkeammat, joskin 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaisyttöjen keskiarvot ovat hyvin lähellä 7–8-vuotiaiden suomalaisten tyttöjen keskiarvoja. 6–7- ja 8–9-vuotiaiden yhdysvaltalaispoikien avainotteen keskiarvot päihittävät 7–8-vuotiaiden suomalaispoikien vastaavat tulokset sekä oikeassa että vasemmassa kädessä.

Taulukko 17. Tyttöjen ja poikien avainotteiden keskiarvojen (kg) vertailu. 7–8-vuotiaiden suomalaislasten avainotteiden keskiarvot jäävät jälkeen yhdysvaltalaisen 6–7- ja 8–9-vuotiaiden lasten keskiarvoista, joskin 7–8-vuotiaiden suomalaistyttöjen ja 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaisyttöjen keskiarvojen välinen ero on pieni.



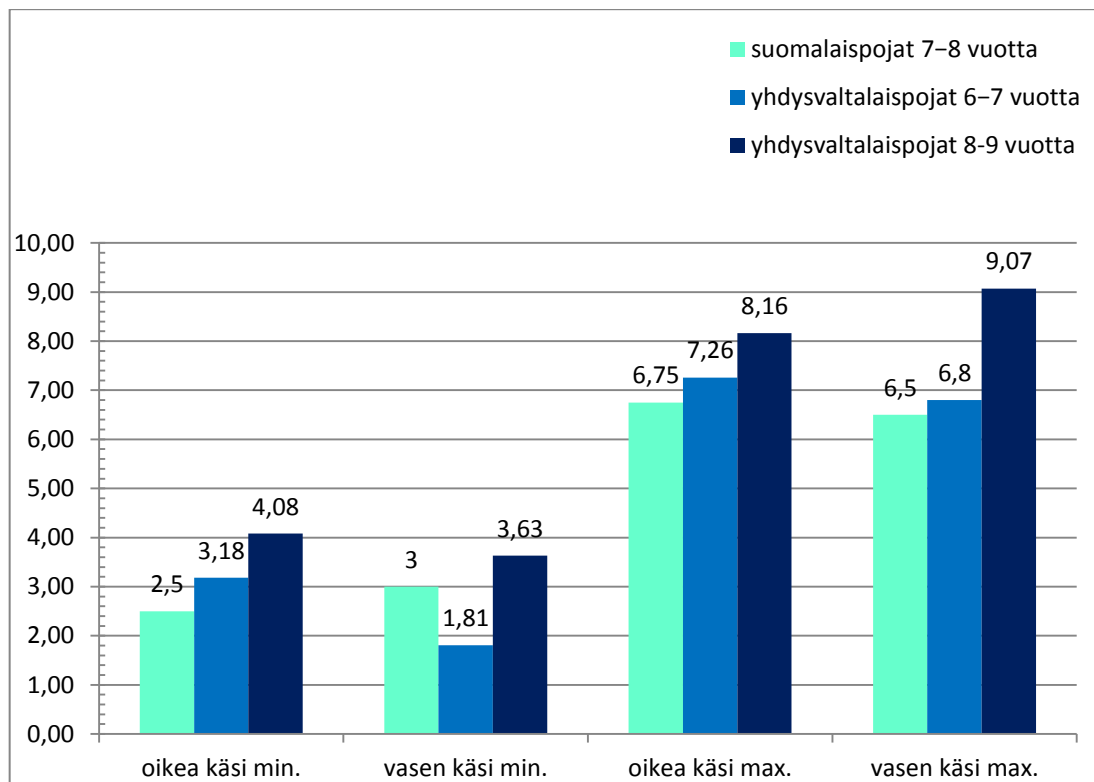
Taulukossa 18 esitetään avainotteiden minimi- ja maksimiarvot 7–8-vuotiaille suomalaistyttöille sekä 6–7- ja 8–9-vuotiaille yhdysvaltalaisyttöille. Taulukosta nähdään, kuinka yhdysvaltalaisyttöjen avainotteiden minimiarvot ovat näissä molemmissa ikäluokissa 7–8-vuotiaiden suomalaistyttöjen vastaavia arvoja korkeammat, joskin ero 7–8-vuotiaiden suomalaistyttöjen ja 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaisyttöjen välillä on pieni, erityisesti vasemmassa kädessä. 7–8-vuotiaille suomalaistyttöillä on 6–7-vuotiaita yhdysvaltalaisyttöjä korkeampi maksimiarvo oikean käden avainotteessa ja vasemman käden avainotteessa näiden ryhmien maksimiarvotulokset ovat lähes yhtä suuret. Maksimiarvoissa 7–8-vuotiaat suomalaistyöt jäivät roimasti jälkeen 8–9-vuotiaista yhdysvaltalaisyttöistä. Taulukossa näkyvään erittäin korkeaan 8–9-vuotiaiden yhdysvaltalaisyttöjen maksimiarvoon riittää, että yksikin otokseen osallistunut tutkittava on puristanut mittaria erityisen kovasti; maksimiarvo ei sinällään kerro joukon käyttäytymisestä, vaan voi kuvata yhtä hyvin yhtä, muista poikkeavaa tapausta.

Taulukko 18. Tyttöjen avainotteen minimi- ja maksimiarvojen vertailu (kg). 7–8-vuotiaat suomalaistyöt jäävät ääriarvovertailussa jälkeen 8–9-vuotiaista yhdysvaltalaislapsista, mutta päihittävät 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaislasten maksimiarvot. 6–7-vuotiailla yhdysvaltalaistyöillä on hieman 7–8-vuotiaita suomalaislapsia korkeammat minimiarvot vasemmassa ja oikeassa kädessä.



Taulukossa 19 kuvataan avainotteen minimi- ja maksimiarvot 7 – 8-vuotiaille suomalaispojille, sekä 6 – 7- ja 8 – 9-vuotiaille yhdysvaltalaispojille. Taulukosta nähdään, että suomalaispoikien ääriarvot jäävät jälkeen yhdysvaltalaispoikien vastaavista arvoista. Poikkeuksen tähän tekee vasemman käden minimiarvo, joka on 7–8-vuotiailla suomalaispojilla 6–7-vuotiaita yhdysvaltalaispoikia korkeampi. Tämä ero voi selittyä jo yhdenkin yhdysvaltalaistutkimukseen osallistuneen pojan avulla, jonka tulos mittauksissa on jäänyt heikoksi. Maksimiotteiden osalta 7 – 8-vuotiaat suomalaispojat jäävät jälkeen yhdysvaltalaispoikien molemmista ikäryhmistä, joskin ero 7–8-vuotiaiden suomalaispoikien ja 6–7-vuotiaiden yhdysvaltalaispoikien vasemman käden maksimiarvoissa on melko pieni.

Taulukko 19. Poikien avainotteen minimi- ja maksimiarvojen vertailu (kg). Suomalaispoikien ääriarvot jäävät yhdysvaltalaispoikien vastaavia jälkeen vasemman käden minimiarvoa lukuun ottamatta.



6.4 Painoindeksin ja käsidominanssin vaikutus sormien puristusvoimiin

Painoindeksin vaikutusta sormien puristusvoimiin tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla SPSS-ohjelmalla. Seuraava ote SPSS-ohjelman tuottamasta taulukosta (taulukko 20) havainnollistaa painoindeksin korreloivan tilastollisesti erittäin merkittävästi ($p < 0,001$) ja positiivisesti avainotteen kanssa sekä oikeassa, että vasemmassa kädessä. Korrelaatio on tilastollisesti erittäin merkittävä myös vasemman käden pinsettioitteen kanssa. Tilastollisesti melkein merkittävä korrelaatio ($p < 0,05$) löytyy painoindeksin ja oikean käden pinsettioitteen väliltä, sekä painoindeksin ja vasemman käden kolmisormiotteen väliltä. Oikean käden kolmisormiotteen kohdalla tulos on vain suuntaa antava.

Edellä kuvatut korrelaatiolöydökset painoindeksin ja sormien puristusvoimien välillä ovat mielenkiintoisia ja herättävät pohtimaan, miten sormien puristusvoimien viitearvotaulukot yhdysvalloissa saattaisivat nyt olla erilaiset, kuin 1980-luvulla laaditut, kun väestön painoindeksit ovat kohonneet.

Taulukko 20. Ote SPSS-tilastustuloksesta. Painoindeksin ja sormien puristusvoimien välinen korrelaatio on tilastollisesti erittäin merkitsevää kohdissa, joissa näkyy symboli **.

Correlations

		avain oikea	avain vasen	pinsetti oikea	pinsetti vasen	kolmisormi oikea	kolmisormi vasen
BMI	Pearson Correlation	,288**	,303**	,175*	,379**	,120	,145*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,014	,000	,093	,042
	N	197	197	197	197	197	197

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Käsidominanssin vaikutusta sormien puristusvoimiin tutkittiin SPSS-ohjelmalla T-testillä, jossa vertailtiin pinsetti-, kolmisormi- ja avainotteen keskiarvoja vasen- ja oikeakätisillä. Taulukossa 21 näkyy, kuinka vasenkätisten keskiarvot sekä oikean että vasemman käden pinsettiotteessa ovat oikeakätisten keskiarvoja korkeammat. Vasenkätisillä oikea käsi tuottaa vasenta kättä suuremman keskiarvon pinsettiotemittauksissa, oikeakätisillä dominantti oikea käsi tuottaa vasenta paremman keskiarvon.

Taulukko 21. Käsidominanssin vaikutus pinsettiotteen keskiarvoon. Vasenkätisten keskiarvot päihittävät oikeakätisten keskiarvot pinsettiotteessa.

Report

Käsidominanssi		Pinsetti oikea (kg)	Pinsetti vasen (kg)
Oikea	Mean	2,82	2,73
	N	183	183
Vasen	Mean	3,16	3,02
	N	14	14
Total	Mean	2,84	2,75
	N	197	197

Taulukossa 22 selvennetään käsidominanssin vaikutusta kolmisormiotteen keskiarvoon. Taulukosta nähdään, kuinka vasenkätiset tuottavat oikean ja vasemman käden kolmisormiotteessa oikeakätisiä korkeammat keskiarvot. Lisäksi vasenkätisillä oikean käden kolmisormiotteen keskiarvo on vasemman käden vastaavaa keskiarvoa korke-

ampi. Oikeakätisillä puolestaan ei-dominantti vasen käsi tuottaa kolmisormiotteessa oikeaa kättä korkeamman keskiarvon.

Taulukko 22. Käsidominanssin vaikutus kolmisormiotteen keskiarvoon. Vasenkätisten keskiarvot päihittävät oikeakätisten keskiarvot kolmisormiotteessa.

Report			Kolmisormi oikea (kg)	Kolmisormi vasen (kg)
Käsidominanssi	Oikea	Mean	3,67	3,70
		N	183	183
Vasen	Mean	3,91	3,86	
	N	14	14	
Total	Mean	3,69	3,71	
	N	197	197	

Taulukko 23 kuvaa käsidominanssin vaikutusta avainotteen keskiarvoon. Taulukosta huomataan, kuinka vasenkätisten keskiarvot oikeassa ja vasemmassa kädessä päihittää jälleen oikeakätisten keskiarvot. Avainotemittauksessa vasenkätisillä oikea käsi tuottaa vasenta paremman keskiarvon, oikeakätisillä dominantti käsi tuottaa ei-dominanttia kättä korkeamman keskiarvon.

Taulukko 23. Käsidominanssin vaikutus avainotteen keskiarvoon. Vasenkätisten keskiarvot päihittävät oikeakätisten keskiarvot avainotteessa.

Report			Avain oikea (kg)	Avain vasen (kg)
Käsidominanssi	Oikea	Mean	4,42	4,22
		N	183	183
Vasen	Mean	4,70	4,41	
	N	14	14	
Total	Mean	4,44	4,23	
	N	197	197	

7 Yhteenveto

Tässä opinnäytetyössä määritettiin viitearvot hydrauliselle pinch-mittarille 7–8-vuotiaiden suomalaislasten osalta. Laaditut viitearvotaulukot osoittavat, kuinka sormien puristusvoimat kasvavat iän karttuessa. 8-vuotiaat lapset puristivat 7-vuotiaita korkeammat tai vähintään yhtä suuret keskiarvot ja mediaanit niin pinsetti-, kolmisormi- kuin avainotemittauksissa. Sukupuolien välinen ero mittaustuloksissa näkyy niin, että pojat ovat pääsääntöisesti samanikäisiä tyttöjä voimakkaampia. Poikkeuksen muodostaa oikean käden pinsettiote, jossa keskiarvoja ja mediaaneja tarkasteltaessa 8-vuotiaat pojat saivat 8-vuotiaita tyttöjä hieman heikommat tulokset.

7 – 8-vuotiaiden suomalaislasten viitearvoja vertailtiin 6 – 7- ja 8 – 9-vuotiaiden yhdysvaltalaislasten viitearvoihin. Vertailu osoitti, että suomalaislasten minimi- ja maksimiarvot sekä keskiarvot jäivät jälkeen yhdysvaltalaisista viitearvoista. Tulos osoittaa, kuinka yhdysvaltalaisviitearvot eivät ole käyttökelpoisia Suomessa. Kansallisten viitearvojen kerääminen pinch-mittarille on opinnäytetyön tulosten valossa hyödyllistä ja tärkeää työtä. Kansalliset viitearvot luovat mittarilla suoritettuun arviointiin lisää luotettavuutta.

Lapsen painoindeksi vaikuttaa opinnäytetyön tulosten valossa korreloivan tilastollisesti erittäin merkittävästi avainotteen ja vasemman käden pinsettiotteen kanssa. Tilastollisesti melkein merkittävä korrelaatio löytyi painoindeksin ja oikean käden pinsettiotteen väliltä, sekä painoindeksin ja vasemman käden kolmisormiotteen väliltä. Korrelaatiolöydökset herättävät pohtimaan, voiko esimerkiksi väestön lisääntyvä ylipaino vaikuttaa tulevaisuudessa myös sormien puristusvoimatuloksiin.

Käsidominanssin ja puristusvoimien keskiarvoja vertailtaessa havaittiin, että vasenkätiset lapset tuottivat oikeakätisiä korkeammat keskiarvot niin pinsetti-, kolmisormi- kuin avainotteenkin osalta. Mielenkiintoista on, että vasenkätiset lapset puristivat ei-dominantilla oikealla kädellään paremmat tulokset kaikissa otteissa, kun vertaillaan syntyneitä keskiarvoja. Oikeakätisillä osallistujilla puolestaan ei-dominantti vasen käsi tuotti oikeaa kättä korkeamman keskiarvon vain kolmisormiotteen mittauksissa.

8 Pohdinta

Ennen tätä opinnäytetyötä pinch-mittarille ei ole laadittu Suomessa kansallisia viitearvoja, vaan työ on ensimmäinen laatuaan. Yhteistyökumppanit esittivät opinnäytetyön aiheen hyvin selkeästi rajattuna, joten aiheeseen perehtyminen oli tältä osin helppoa. Työn käytännön toteutus sen sijaan sisälsi monia erilaisia haasteita.

Lupaprosessien työläys ja niihin kuluva aika yllätti opiskelijat. Lupaprosessit laitettiin vireille heti syksyllä 2013, opinnäytetyön aiheen varmistuttua. Ennen opinnäytetyön aloittamista opiskelijat eivät osanneet kuvitella, että mittausten toteuttaminen vaatisi viittä erilaista lupaa: HUS:n tutkimuslupaa, lupaa HUS:n eettiseltä toimikunnalta, lupaa rehtoreilta, kuntien opetustoimilta ja lasten huoltajilta. Viimeiset luvat opetustoimista saatiin elokuussa 2014, muutamia viikkoja ennen suunniteltuja mittauksia.

Työskentelyn alussa haasteeksi nousi myös sopivan mittarin saaminen käyttöön opinnäytetyön toteuttamista varten. Mittaria pyydettiin ensin lainaan muutamalta jälleenmyyjältä, ja tarvetta perusteltiin opinnäytetyön ideapaperilla. Toinen näistä jälleenmyyjistä kieltäytyi mittarin lainaamisesta ja toisella ei ollut varastossa sopivaa mallia tarvittavasta mittarista. Viimein yhteistyökumppanit pystyivät tilaamaan käyttöönsä kaksi uutta mittaria, jotka saatiin lainaan tutkimuksen tekoa varten. Mittarien hankkiminen ei ollut opiskelijoille omakustanteisesti mahdollista.

Koulujen runsas kieltäytyminen tutkimuksesta yllätti. Opiskelijat olivat varautuneet etukäteen siihen, että osa kouluista varmasti tutkimuksesta kieltäytyisikin, mutteivät osanneet odottaa, että 40 koulusta peräti 36 kieltäytyisi tutkimukseen mukaan lähtemisestä. Useimmat kieltäytyneet koulut vetosivat ajanpuutteeseen ja siihen, että henkilökunnan tuli keskittyä perustehtäväänsä. Joissakin kunnissa oli lisäksi syksyllä opettajien lomauksia, jolloin mittausten toteuttaminen olisi ollut mahdotonta. Eräästä Uudenmaan alueen koulusta olisi saatu rehtorin lupa tutkimukseen, mutta kunnan opetustoimi hylkäsi tutkimuslupahakemuksen, sillä mittausten ei nähty kuuluvan opetustoimen tehtäviin.

Mikäli viitearvoja kerätään jatkossa opinnäytetyönä, on hyvä miettiä myös tutkimuksen taloudellisia kustannuksia. Yhteistyökumppanit tai Metropolia Ammattikorkeakoulu eivät pystyneet rahoittamaan opinnäytetyötä, minkä vuoksi mittaukset suoritettiin Uudenmaan alueella. Matkustuskustannukset eri kouluihin opiskelijat maksoivat itse, samoin

satojen saatekirjeiden ja lupalappujen tulostaminen huoltajille tapahtui omakustanteisesti.

Mittaustilanteet mukaan lähteneillä kouluilla sujuivat ongelmattomasti. Opettajat olivat hyvin mukana yhteistyössä ja käytännön järjestelyt oli mietitty jokaisessa koulussa valmiiksi. Mittauksiin oli käytettävissä kaikissa kohteissa sopiva tila, mikä helpotti työskentelyä ja auttoi lapsia keskittymään tilanteeseen. Opiskelijoiden yhteistyö mittaustilanteissa oli saumatonta ja hyvin toimivaa, kun käytännön toteutus oli etukäteen yhdessä huolellisesti suunniteltu. Alussa oli vaikeaa arvioida, kuinka kauan aikaa mittauksiin per lapsi, luokka ja koulu tarvittiin. Ensimmäisen mittauspäivän jälkeen arviointi kuitenkin helpottui ja aikatauluista oli vaivatonta sopia koulujen rehtoreiden ja opettajien kanssa. Mittaukset toteutuivat kaikkineen suunniteltuina päivinä elo- ja syyskuun 2014 aikana.

Aineiston analyysi SPSS-ohjelmalla lukeutui opinnäytetyön haasteisiin, sillä ohjelman käyttö ei ollut kummallekaan opiskelijalle entuudestaan kovin tuttua. Hyödyksi koettiin tuki tilastollisiin menetelmiin perehtyneeltä opettajalta, jota tavattiin aineiston analyysivaiheessa kerran. Tuloksien analyysi herätti paljon pohdintaa. Opiskelijoiden käytössä oli suuri määrä dataa, sillä mittaustilanteissa huomioitiin kolme eri otetta, ja tutkittavia lapsia oli lähes 200. Analyysissä päätettiin antaa suurin painoarvo viitearvojen tuottamiselle ja vertailulle yhdysvaltalaisarvoihin, sillä tämä oli yhteistyökumppanien alkuperäinen toivomus. Lisäksi vertailtiin huolellisesti tyttöjen ja poikien sekä 7- ja 8-vuotiaiden eroavaisuuksia, koska viitearvot laadittiin erikseen eri-ikäisille lapsille, ja molemmille sukupuolille. Alkuperäiseen suunnitelmaan kuului myös pohtia lapsen harrastusten mahdollisia vaikutuksia sormien puristusvoimiin. Tämän korrelaation tutkimiseen ei kuitenkaan lopulta jäänyt aikaa. Lisäksi harrastukset, joita kysyttiin lupalapussa (liite 1), olisi pitänyt jakaa selkeisiin yläkategorioihin, jotta niiden tarkastelu tilastollisin menetelmin olisi ollut mahdollista. Tämä huomattiin vasta siinä vaiheessa, kun lupalappu palautuivat opiskelijoille, ja huoltajat olivat luetelleet monia eri harrastuksia lapselleen, joista oli vaikea muodostaa tutkittavia luokkia.

Tuloksissa mielenkiintoinen löydös on painoindeksin positiivinen korrelaatio sormien puristusvoimien kanssa. Tämä löydös saa miettimään, kuinka luotettavia 1980-luvun yhdysvaltalaisviitearvot ovat enää kotimaassaan, kun väestön ylipaino-ongelmaa esiintyy aiempaa enemmän. Pinch-mittarin viitearvot saattavat muuttua moninaisista syistä

ajan saatossa, ja yksi muutostekijä voi olla väestön kohoavat painoindeksit. Viitearvotaulukot eivät välttämättä ole pysyviä, vaan kaipaavat ajoittaista päivitystä.

Suomalaislasten heikommat sormien puristusvoimat verrattuna yhdysvaltalaislapsiin osoittavat, että viitearvot voivat vaihdella kansallisuuden mukaan. Mielenkiintoista olisi selvittää, miksi näin on, ja vaikuttavatko esimerkiksi lapsen päivittäisten toimintojen, leikkien ja harrastusten kulttuuriset eroavaisuudet asiaan. Vertailu yhdysvaltalaisarvoihin suoritettiin tässä työssä vertailemalla ääriarvoja ja keskiarvoja, koska nämä tiedot löytyivät yhdysvaltalaisista viitearvotaulukoista. Mikäli saatavilla olisivat olleet esimerkiksi yhdysvaltalaisarvojen mediaanit, olisi vertailu ollut vielä kiinnostavampaa, sillä aritmeettiseen keskiarvoon vaikuttaa jo muutama poikkeuksellisen suuri tai pieni mittausulos.

Odotettavaa oli, että lasten sormien puristusvoimat kasvavat iän karttuessa, ja että pojat puristavat pääsääntöisesti tyttöjä korkeampia tuloksia. Opinnäytetyö osoitti tämän oletuksen toteen, jolloin jatkotutkimusehdotukseksi nousee pinch-mittarin viitearvojen keruu seuraaville ikäluokille. Lasten yläraajan toimintakyvyn arviointi pinch-mittarilla on luotettavaa, kun käytössä on kansalliset, tuoreet viitearvot. Viitearvojen kerääminen tässä opinnäytetyössä esitetyllä tavalla on mahdollista, mutta työlästä. Opiskelijat pohivat mahdollisuutta kerätä viitearvoja esimerkiksi eri ammattikorkeakoulujen välisenä yhteistyönä, jolloin opiskelijat perehtyisivät ensin pinch-mittarin käyttöön ja suorittaisivat sitten paikkakunnillaan mittauksia ala-asteilla. Näin mittauksia pystyttäisiin toteuttamaan laajasti koko Suomen alueella, otoksesta saataisiin monipuolinen, eikä opiskelijoille koituisi suuria matkustuskustannuksia. Tuotettua numeerista dataa on helppo jakaa sähköisesti muiden opiskelijoiden kesken, ja viitearvojen kokoamisesta vastuun voisivat ottaa esimerkiksi opiskelijat, jotka suorittavat määrällisen tutkimuksen perusteita käsittelevää opintojaksoa. Näin menettelemällä viitearvojen kerääminen eri ikäryhmille voisi tapahtua nopeasti, ja samalla opiskelijat saisivat käytännön tuntumaa mittarin käyttöön ja määrällisen tutkimuksen perusteisiin.

Lähteet

Ahonen, Timo – Lyytinen, Heikki – Lyytinen, Paula – Nurminen, Jari-Erik – Pulkkinen, Lea – Ruoppila, Isto 2010. Ihmisen psykologinen kehitys. Helsinki: WSOY.

B&L Engineering 2009. Pinch Gauge PG-30. Verkkodokumentti.
<<http://www.bleng.com/pinch-gauge/pg-30>>. Luettu 14.9.2014.

Choi, Jung Hyun – Kim, Bo Kyung – Kim, Ji Sung – Kim, Soon Hee – Lee, Sa Gyeom – Lee, Sang Min – Park, Sung Kyu 2011. Comparasion of Grip and Pinch Strength between Dominant and Non-dominant Hand according to Type of Handedness of Female College Students. Journal of International Academy of Physical Therapy Research. 2(1). 201–206.

Colangelo, Cheryl Ann 1999. Biomechanical Frame of Reference. Teoksessa Kramer, Paula – Hinojosa, Jim 1999: Frames of Reference for Pediatric Occupational Therapy. Second edition. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 257–261.

Hautala, Tiina – Hämäläinen, Tuula – Mäkelä, Leila – Rusi-Pyykönen, Mari 2011. Toiminnan voimaa. Toimintaterapia käytännössä. Helsinki: Edita.

Henderson, A. – Pehoski, C. 2006. Hand Function in the Child. Foundations for Remediation. Second edition. Missouri: Mosby Inc.

Häger-Ross, C. – Rösblad, B. 2002. Norms for Grip Strength in Children Aged 4–16 years. Acta Pædiatr. 91 (6). 617–625.

Jansen, Caroline W. Stegink – Simper, Vicki Kocian – Stuart, Harry G. – Pinkerton, Heather M. 2003. Measurement of Maximum Voluntary Pinch Strengt: Effects of Forearm Position and Outcome Score. Journal of Hand Therapy. 16. 326–336.

Kuviot 1 – 5. Copyright Eerika Leivo 2014.

Kvanti MOTV-menetelmäopetuksen tietovaranto 2004. Graafinen esitys (kuviot). Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkodokumentti.
<<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kuviot/kuviot.html#pylvasviiva>>. Luettu 7.10.2014.

KvantiMOTV-menetelmäopetuksen tietovaranto 2003. Keskiluvut. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkodokumentti.
<<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/keskiluvut/keskiluvut.html>>. Luettu 7.10.2014.

KvantiMOTV-Menetelmäopetuksen tietovaranto 2010. Mittaaminen: Havaintomatriisi. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkodokumentti.
< <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/mittaaminen/havaintomatriisi.html>>. Luettu 7.10.2014.

KvantiMOTV-Menetelmäopetuksen tietovaranto 2008. Mittaaminen. Mittarin luotettavuus. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkodokumentti.
<<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/mittaaminen/luotettavuus.html>>. Luettu 15.9.2014.

Lindstrom-Hazel, Debra – Kratt, Andrew – Bix, Laura 2009. Interrater Reliability of Students Using Hand and Pinch Dynamometers. *The American Journal of Occupational Therapy*. 63. 193–197.

Mathiowetz, Virgil – Dowe, M. – Kashman, Nancy – Rogers, S. – Volland Gloria – Weber Karen. 1985. Grip and pinch strength: Normative data for adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 66(2). 69–74.

Mathiowetz, Virgil – Federman Susan M. – Wiemer, Diana M. 1986. Grip and Pinch Strength: Norms for 6- to 19-Year-Olds. *The American Journal of Occupational Therapy*. 40. 705–711.

Mathiowetz, Virgil - Kasman Nancy – Volland, Gloria – Weber, Karen 1984. Reliability and Validity of Grip and Pinch Strength Evaluation. *The Journal of Hand Surgery*. 9. 222–226.

Mathiowetz, V. – Rennells, C. – Donahoe, L. 1985. Effect of Elbow Position on Grip and Key Pinch Strength. *Journal of Hand Surgery*. 10A. 694–697.

Mylläri, Jaana 2008. Ihmiskehon anatomiaa. Helsinki: WSOY.

Määttä, Marjaana – Niukkanen, Jenni – Tervasalo, Anne-Mari 2012. Suomalaisten 7-12-vuotiaiden lasten puristusvoimat. Puristusvoimaviitearvot hydrauliselle puristusvoimamittarille. Verkkodokumentti.

<<http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/38175/Suomalaisten%207-12-vuotiaiden%20lasten%20puristusvoimat.pdf?sequence=1>>. Luettu 14.9.2014.

Polatajko, Helene J. – Townsend, Elizabeth A. 2007. *Enabling Occupation II: Advancing an Occupational Therapy Vision for Health, Well-being, & Justice Through Occupation*. Ottawa: CAOT Publications ACE.

Royal Children´s Hospital 2005. Hand and finger strength. Verkkodokumentti. http://www.rch.org.au/uploadedFiles/Main/Content/ot/InfoSheet_E.pdf>. Luettu 14.9.2014.

Saارين-Kauppinen, Anita – Puusniekka, Anna 2006. Eettiset kysymykset. Kvali-MOTV-Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkodokumentti. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_1.html>. Luettu 7.10.2014.

Tilastokeskus 2006. Syntyneiden määrä lähes ennallaan. Verkkodokumentti. <http://www.stat.fi/til/synt/2005/synt_2005_2006-05-05_tie_001.html>. Luettu 23.9.2014.

Tilastokeskus 2007. Syntyneiden määrä lisääntyi. Verkkodokumentti. <http://www.stat.fi/til/synt/2006/synt_2006_2007-04-20_tie_001.html>. Luettu 23.9.2014.

Tilastokeskus 2013. Liitetaulukko 1. Peruskoulun oppilaat ja päättötodistuksen saaneet maakunnittain 2013. Verkkodokumentti. <http://www.stat.fi/til/pop/2013/pop_2013_2013-11-15_tau_001_fi.html>. Luettu 23.9.2014.

To-Mi 2013. Sormien pinsettiotteen voiman mittaaminen pinch-mittarilla. Turku: VSSHP. Verkkodokumentti. <<http://ohjepankki.vsshp.fi/fi/to-mi>>. Luettu 14.9.2014.

Viitasalo, H. 2000. Toimintakyvyn arviointi. Teoksessa Vastamäki M., Vilkki S., Raatikainen T., Viljakka T., Jaroma H., Göransson H., Jokiranta J.: Käsikirurgia. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 88.

Vilka, Hanna 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Wright, E. 2011. The Left-Handed History of the World. Sydney: Murdoch Books.

Hyvät vanhemmat/huoltajat

_____ ala-asteen oppilailla on tänä keväänä ja ensi syksynä mahdollisuus osallistua sormien otteiden voimia mittaavaan tutkimukseen, jonka pohjalta laaditaan viitearvot 7 – 8-vuotiaiden lasten (synt. 2006-2007) sormiotteiden voimille.

Metropolia Ammattikorkeakoulun (Helsinki) toimintaterapeuttiopiskelijat Eerika Leivo ja Jaana Mikkonen tekevät opinnäytetyönään suomalaisten 7 – 8-vuotiaiden lasten sormien voimien viitearvotaulukot hydrauliselle pinch-mittarille. Toimintaterapiassa käytetään kyseistä mittaria kartoittamaan lapsipotilaiden yläraajan tilaa esimerkiksi kirurgisen operaation jälkeen sekä seurataan kuntoutumista. Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin naisten- ja lastentautien tulosityksikön toimintaterapeuttien kanssa.

Mittaukset eivät vaadi erityisiä etukäteisvalmisteluita, aikaa mittaukseen kuluu n. 5 – 10 min/osallistuja. Koska viitearvotaulukot tehdään kuvaamaan lasten sormivoimien normaalia tasoa, mittauksiin osallistuvan lapsen tulee olla normaalisti kehittynyt, eikä hänellä saa olla käden toimintakykyä heikentäviä sairauksia tai vammoja. Mittauksissa mitataan sormivoimien lisäksi lapsen pituus ja paino. Lisäksi huomioimme tutkimuksemme lapsen harrastuneisuuden mahdollisia vaikutuksia sormivoimiin.

Tulemme tekemään mittaukset koulullenne _____. Pyydämme teitä täyttämään oheisen kaavakkeen ja palauttamaan sen allekirjoitettuna lapsenne luokanopettajalle _____mennessä. Mittausten tilastoimisen jälkeen oppilaiden tiedot hävitetään hyvän tutkimusetiikan mukaisesti, eikä heidän henkilöllisyytensä ja osallistumisensa opinnäytetyöhön paljastu. Osallistuminen on vapaaehtoista.

Jos teillä on kysymyksiä mittauksiin tai opinnäytetyöhön liittyen, vastaamme mielellämme kysymyksiinne sähköpostitse tai puhelimitse (sähköpostiosoitteet ja puhelinnumerot)

Yhteistyöstä kiittäen ja hyvää kevättä toivottaen,

Toimintaterapeuttiopiskelijat
Eerika Leivo
Jaana Mikkonen

SUOSTUMUS TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISESTA

Oppilas (nimi)_____ OSALLISTUU / EI OSALLISTU mit-
tauksiin (alleviivaa).

Henkilötunnus:_____ Sukupuoli:_____ Kätisyys
(oikea/vasen):_____

Mahdolliset käden toimintakykyä tai voimaa rajoittavat tekijät:

Lapsen harrastuneisuus (alleviivaa): liikunta, musiikki, kuvaamataito, käsityöt,
tietokone-/videopelit, ulkoleikit, lukeminen, muu, mikä?_____

Päivämäärä:_____

Vanhemman/huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennös:

Suostumuksen vastaanottaja ja nimenselvennös (opiskelijat täyttävät):



HYKS-sairaanhoitoalue

HELSINGIN JA UUDENMAAN SAIRAANHOITOPUOLUSTUS

Naisten- ja lastentautien tulosyksikkö
Tutkimuspalvelut, Lastentaudit

13.5.2014

Tutkimuslupa

Lomakepäätös 16/2014

Professori Mikael Knip on myöntänyt tutkimusluvan lomakepäätöksensä **16/2014** opinnäytetyön tutkielman tekoa varten.

Sormien pinsettiotteen voima - Pinch-pinsettiotemittarin viitearvot 7-8-vuotiaille suomalaislapsille

Aika	13.5.2014 - 31.5.2015
Hakija	Toimintaterapeuttipiskelijat Eerika Leivo, Jaana Mikkonen
HUS:n vastuhenkilö	Toimintaterapeutit, Sanna Rautakorpi, Sari Marjala
Oppilaitos	Metropolia Ammattikorkeakoulu
Tutkinto	Sosiaali- ja terveysalan tutkinto, Toimintaterapia

Tutkimusluvan päättymisestä ilmoitetaan tutkimusrekisterin hoitajalle. Jos tutkimus tarvitsee jatkoajan, sitä anotaan vapaamuotoisella hakemuksella.


Pirjo Riihimäki
Tutkimuspalvelut, Lastentaudit
Naisten- ja lastentautien tulosyksikkö
Lasten sairauksien klinikkaryhmät
p. 09 471 74730 , 050 428 5384
pirjo.riihimaki@hus.fi

HELSINGIN JA UUDENMAAN
SAIRAANHOITOPIIRI

OTE/LAUSUNTO

1 (4)

Naisten, lasten ja psykiatrian eettinen § 97 24.04.2014
toimikunta

148/13/03/03/2014 UUSI TUTKIMUSSUUNNITELMA

148/13/03/03/2014

TMK03 § 97

Esittelijä Apulaisylilääkäri Tuula Lönnqvist

Julkisuus Salassa pidettävä (JulkL 621/1999, 24 §)

Tutkimuksen nimi SORMIEN PINSETTIOTTEEN VOIMA. PINCH PINSETTIOTEMITTARIN
VIITEARVOT 7-8 -VUOTIAILLE SUOMALAISLAPSILLE

Kuvaus Toimikunnan käsiteltäväksi on toimitettu uusi tutkimussuunnitelma.

Kyseessä on lihasvoimamittaustutkimus, jonka tavoitteena on laatia hydrau-
liselle pinch-pinsettiotemittarille suomalaiset viitearvot.

Tutkimuksesta vastaava henkilö

Toimintaterapeutti Sanna Rautakorpi, HUS, LNS
Toimintaterapeutti Sari Marjala, HUS, LNS

Tutkijat

Toimintaterapeuttipiskelija Eerika Leivo, Metropolia Ammattikorkeakoulu
Toimintaterapeuttipiskelija Jaana Mikkonen, Metropolia Ammattikorkeakoulu

Tutkimuksen toimeksiantaja

Tutkijalähtöinen tutkimus

Tutkimuksen rahoitus Ei ulkopuolista rahoitusta

Toimitetut asiakirjat

- Hakemuslomake, 7.4.2014
- Tutkimussuunnitelma, 31.3.2014
- Tutkimuksen aikataulu
- Suomenkielinen saatekirje / tiedote koulujen rehtoreille
- Suomenkielinen tiedote ja suostumusasiakirja huoltajille
- Rekisteriseloste

Päätösesitys

Eettinen toimikunta päättää

1. asiasta kokouskäsitelyssä,
2. periä lausuntomaksuna 0 euroa (STM:n asetus 650/2013, 1 § 3 mom.).

Päätös

Toimikunta katsoo, että tutkimussuunnitelma ja sen liiteasiakirjat noudattavat
lääketieteellisestä tutkimuksesta annetun lain (488/99 myöh. muutoksineen)
ja asetuksen (986/99 myöh. muutoksineen) säännöksiä, tietosuojasäännöksiä
sekä niitä lääketieteellistä tutkimusta ja tutkimuspotilaiden asemaa koskevia
kansainvälisiä veloitteita, joita ihmiseen kohdistuvalta lääketieteelliseltä
tutkimukselta edellytetään.Eettinen toimikunta pitää tutkimussuunnitelmaa eettisesti hyväksyttävänä ja
päättää

HELSINGIN JA UUDENMAAN
SAIRAAHOITOPIIRI

OTE/LAUSUNTO

2 (4)

1. antaa siitä puoltavan lausunnon.

Päätöstä koskeviin asiasisällöllisiin kysymyksiin vastaa tarvittaessa esittelijä.

2. periä lausuntomaksun esityksen mukaisesti.

Eettisen toimikunnan antamasta lausunnosta ei voi valittaa. Jos eettisen toimikunnan lausunto on kielteinen, toimeksiantaja voi saattaa asian uudelleen eettisen toimikunnan käsiteltäväksi. Alueellisen eettisen toimikunnan on toimeksiantajan pyynnöstä hankittava asiasta ennen uuden lausuntonsa antamista valtakunnallisen lääketieteellisen tutkimuseettisen toimikunnan lausunto (Tutkimuslaki 488/1999 myöh. muutoksineen).


Maksuvelvollinen, joka katsoo, että maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia oikaisua. Oikaisuvaatimusohje on liitteenä.

Lisätietoja

Esittelijä Tuula Lönnqvist, p. 050 427 2465
Toimikuntas sihteeri Piia Paavilainen, p. 050 427 9493

Otteen tarkastamattomasta pöytäkirjasta oikeaksi todistaa

Helsingissä 30.4.2014


Piia Paavilainen
sihteeri

Näisten, lasten ja psykiatrian
eettinen toimikunta

Lähetetty tiedoksi 30.4.2014
Liite Oikaisuvaatimusohje
Jakelu Rautakorpi Sanna
Marjala Sari
Leivo Eerika



■■■■ sivistystoimi

Tutkimuslupahakemus

37/14

1 TUTKIMUKSEN NIMI	Sormien pinsettiotteen voima (yläotsikko) Pinch-pinsettiotemittarin viitearvot 7-8-vuotialle lapsille (alaotsikko)	
2 KOHDEYKSIKKÖ	Tutkimuksen suunniteltu kohdeyksikkö (-yksiköt) ■■■■ kaupungissa ■■■■ Tutkimuksen toteuttamisesta on neuvoteltu sähköpostitse rehtori ■■■■ ■■■■ kanssa. ■■■■ on antanut suostumuksensa tutkimukselle sähköpostitse 25.4.2014.	
3 TUTKIMUKSEN KUVAUS	<p>Lyhyt kuvaus tutkimuksen sisällöstä ja menetelmistä (max. 160 merkkiä). (Liitä tutkimussuunnitelma liitteeksi.) Tutkimuksessa määritetään viitearvot hydrauliselle pinch-mittarille 7-8-vuotiaille suomalaislapsille. Mittaukset suoritetaan Uudellamaalla peruskouluissa.</p> <p>Aineiston otanta ja keruutapa Kokonaisotanta n. 300 lasta Uudenmaan alueen peruskouluista, joista ■■■■ n. 75 lasta. Lihasvoimamittaukset tehdään koulupäivän aikana. Mittausajankohta sovitaan yhteistyössä koulun kanssa. Mittauksia on mahdollista suorittaa toukokuussa 2014 ja elo- ja syyskuussa 2014. Yhden lapsen mittaamiseen pinch-mittarilla kuluu aikaa 5-10min. Lisäksi mittaustilanteessa otetaan ylös lapsen pituus ja paino. Tiedot tallennetaan sähköiseen muotoon. Tutkimuksessa käytetään hyvää eettistä tutkimustapaa, eikä lasten henkilöllisyys ja osallistuminen tutkimukseen käy ilmi lopullisessa työssä. Tutkimukseen osallistuneiden koulujen nimiä ei mainita lopullisessa tutkimuksessa. Kun aineisto on hyödynnetty tutkimukseen, se hävitetään.</p> <p>lisätietoja tutkimussuunnitelmassa (liite 1)</p> <p>Tutkimuksen tarkoitus</p> <p><input type="checkbox"/> Pro gradu <input type="checkbox"/> Lisensiaattityö <input type="checkbox"/> Väitöskirja <input checked="" type="checkbox"/> Muu opinnäytetyö, mikä AMK-opinnäyte, Metropolia Ammattikorkeakoulu, toimintaterapian koulutusohjelma <input type="checkbox"/> Muu, mikä?</p> <p>Tutkimuksen arvioitu valmistumisaika: joulukuu 2014</p>	
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	Onko tutkimuksen kohteena henkilö (henkilöitä), jonka osallistumisesta päättää huoltaja tai edunvalvoja	<input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Jos kyllä, selvitä Lisätietoja -kohtaan, miten huoltajan suostumus hankitaan
	Käsitelläänkö tutkimuksessa henkilötietoja	<input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei
	Muodostuuko tutkimusta tehtäessä henkilötietopohjainen tutkimusrekisteri	<input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei Jos kyllä, täytä myös Tutkimusrekisteritiedot -lomake

	Käytetäänkö tutkimuksessa jo olemassa olevien rekistereiden tietoja	<input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei Jos kyllä, selvitys Lisätietoja -kohtaan
	Onko tutkimus osa jotain laajempaa tutkimusta / projektia	<input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei Jos kyllä, selvitys Lisätietoja -kohtaan.
	Lisätietoja Mittauksiin osallistuminen on vapaaehtoista ja edellyttää lapsen huoltajan kirjallista suostumusta. Lähestymme lasten huoltajia saatekirjeellä, jonka mukana on erillinen lomake tutkimukseen suostumisesta. Vain huoltajan kirjallisen luvan saanut lapsi osallistuu tutkimukseen. Saatekirje ja lupalappu ovat tämän hakemuksen liitteenä (liite 2).	
5 TUTKIJATAHON TIEDOT	Tutkimuksen tekijä/t (alleiviivaa yhteys henkilö)	
	Eerika Leivo, Jaana Mikkonen	
	Yhteys henkilön osoite	Puhelin
	Sähköpostiosoite	
	Organisaatio / yksikkö, johon tutkimus tehdään	
	HUS, HYKS, Lasten- ja naistentautien tulosyksikkö, Lastenkliniikka	
	Tutkimuksen ohjaaja / vastuullinen johtaja yhteystietoineen toimintaterapeutit Sanna Rautakorpi ja Sari Marjala	
6	Arvioi, miten tutkimus hyödyntää kaupungin palvelujen kehittämistä: Pinch-mittaria käytetään toimintaterapiassa arvioimaan lapsen yläraajan voiman heikentymää esim. kirurgisen operaation jälkeen. Lisäksi se on herkkä mittari havainnoimaan tapahtunutta muutosta kuntoutuksen edetessä. Kansalliset viitearvot luovat arviointiin luotettavuutta ja voi näin vaikuttaa kaupungin toimintaterapiapalveluiden laatuun, mikäli mittaria käytetään.	
7 TUTKIMUKSEN TEKIJÖIDEN SITOUMUS JA ALLEKIRJOITUKSET	Sitoudun siihen, että en käytä saamiani tietoja asiakkaan, hänen läheistensä tai kaupungin vahingoksi eikä luovuta saamiani henkilötietoja ulkopuolisille, vaan pidän ne salassa. Tutkimustulokset esitän niin, ettei niistä voida tunnistaa yksittäistä henkilöä tai perhettä. Noudatan henkilötietolaissa ja muualla lainsäädännössä mainittuja säännöksiä henkilötietojen käsittelystä ja salassapidosta.	
	Paikka ja aika Helsinki, 28.4.2014	
	Allekirjoitukset ja nimenselvennykset EERIKA LEIVO Jaana Mikkonen	
8 PÄÄTÖS	<input checked="" type="checkbox"/> Tutkimuslupa myönnetään <input type="checkbox"/> Tutkimuslupa myönnetään ehdollisena:	

Myönnetyn tutkimusluvan numero: 37 120 14 <input type="checkbox"/> Tutkimuslupaa ei myönnetä seuraavin perustein:
Pyydetään lähettämään tutkimuksen valmistuttua sähköpostitse samaan osoitteeseen kuin tämä tutkimuslupahakemus <input checked="" type="checkbox"/> Tiivistelmä <input type="checkbox"/> Koko tutkimusraportti
15.5.2014
Päätäjän allekirjoitus
Nimenselvennys
Virka-asema rehtori

Tutkimusluvan myöntäminen ei velvoita tutkimuksen kohteita osallistumaan tutkimukseen. Tutkijan on neuvoteltava aina erikseen tutkimuskohteena olevien organisaatioiden kanssa tutkimukseen osallistumisesta ja kohteen nimen mainitsemisesta tutkimusraportissa. Tutkimuksen teko ei saa häiritä tutkimuskohteen toimintaa.

██████████ kunta	Viranhaltijapäätös	14 §	1 (2)
Sivistystoimi			
██████████ koulun rehtori	6.5.2014	178/13.00/2013 Julkinen	

Tutkimuslupapäätös- Sormien pinsettiotteen voima/ Pinch-pinsettiottemittarin viitearvot 7-8 vuotiaille suomalaislapsille.

Selostus asiasta	Metropolia ammattikorkeakoulun toimintaterapeuttipiskelijät Eerika Leivo ja Jaana Mikkonen ovat 28.4.2014 hakeneet tutkimuslupaa sormien pinsettiotteen voimatutkimukselle. Tutkimus tehdään Leivon ja Mikkosen opinnäytetyötä varten. Tutkimuksen tarkoituksena on laatia hydrauliselle pinch-pinsettiottemittarille suomalaiset viitearvot. Kohderyhmänä mittauksissa ovat 7-8 vuotiaat (vuosina 2006 ja 2007 syntyneet) suomalaislapset, Uudenmaan alueen kouluista yhteensä n. 300 lasta. Tutkimus toteutetaan hydraulisella pinch-mittarilla, joka mittaa lihasvoimaa kolmesta erilaisesta otteesta. Lisäksi mittaustilanteessa huomioidaan lapsen pituus ja paino. Mittaukset suoritetaan koulupäivän aikana. Osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Lapsi voi osallistua mittaukseen vain huoltajan kirjallisella suostumuksella. Tutkimuksessa lapsen henkilöllisyys ei tule millään tavoin ilmi, myös tutkimukseen osallistuneet koulut pysyvät anonyymeinä. Tutkimus toteutetaan elokuussa tai syyskuussa 2014 ja tutkimuksen arvioitu valmistumisaika on joulukuu 2014.
Toimivalta	Sivistystoimen toimialan johtosääntö 17 §, 1 mom 25 kohta.
Päätös ja perustelut	Päätän myöntää Metropolia ammattikorkeakoulun toimintaterapeuttipiskelijoille Eerika Leivolle sekä Jaana Mikkoselle luvan toteuttaa sormien pinsettiotteen voimatutkimuksen ██████████ koulussa.
Allekirjoitus	██████████ ██████████ ██████████ koulun rehtori
Täytäntöönpano (Kuntalaki 98 §)	Päätös pannaan täytäntöön odottamatta sen lainvoimaisuutta
Päätöksen nähtävänäpito	Tämä päätös on nähtävänä virka-aikana päätöksentekoa seuraavana maanantaina 12.5.2014 ^A ██████████ koulun kansliassa. os. ██████████
Ottokelpoisen päätöksen ilmoittaminen (██████████ kunnan hallintosääntö 48 §)	Tästä päätöksestä ei tarvitse hallintosäännön 48 §:ssä tarkoitetulla tavalla ilmoittaa suomenkieliselle varhaiskasvatus- ja opetuslautakunnalle. Peruste: Suomenkielinen varhaiskasvatus- ja opetuslautakunta 20.3.2013 § 15
Tiedoksianto ja muut mahdolliset toimenpiteet	Tämä päätöspöytäkirja on toimitettu postitse 7.5.2014 asianosaiselle.
Liitteenä	Oikaisuvaatimusohje suomenkieliselle varhaiskasvatus- ja opetuslautakunnalle

Jakelu

Leivo Eerika
Mikkonen Jaana

Viranhaltijapäätös § 64/2014 sivu 1 (2)

28.07.2014 VD/4508/13.00.00/2014

Sivistystoimi / Perusopetuksen tulosalue
Perusopetuksen johtaja [REDACTED]**Tutkimusluvan myöntäminen/Sormien pinsettiotteen voima, Pinch-pinsettimittarin viitearvot 7-8 vuotiaalle lapsille**

Jaana Mikkonen/Eerika Leivo hakevat tutkimuslupaa opinnäytetyötänsä varten (Metropolia ammattikorkeakoulu/ yhteistyössä HUS Lastenklininikka)

Opinnäytetyön nimenä on Sormien pinsettiotteen voima, Pinch pinsettimittarin viitearvot 7-8 vuotiaalle lapsille.

[REDACTED] kaupungin sivistystoimen toimialan johtosäännön § 15 kohdan 12) mukaan tulosalueen johtaja päättää muistakin tulosalueelle kuuluvista asioista, ellei toisin ole säädetty tai määrätty.

Tutkimus toteutetaan [REDACTED] opinnäytetyön tekemisestä on sovittu [REDACTED] rehtorin sekä luokanopettajan kanssa.

Päätös

Päätän myöntää Jaana Mikkoselle/Eerika Leivolle luvan tehdä opinnäytetyön aiheesta Sormien pinsettiotteen voima.

Päätän myös, että valmis tutkielma tulee toimittaa sähköisenä pdf-muodossa osoitteeseen: [REDACTED]

Tutkimuksen tekeminen edellyttää, että asiasta sovitaan yksikönjohtajan tai vastaavan kanssa ja mikäli kyseessä on alle 18-vuotiaita koskeva tutkimus pyydetään huoltajan suostumus. Tutkimuksessa kerättyjä tietoja saa käyttää vain tutkimustarkoituksiin. Tutkijat ovat lain mukaan salassapitovelvollisia tutkimuksessa tietoonsa saamien yksilöä tai perhettä koskevien asioiden suhteen.

Päiväys [REDACTED]

Allekirjoitus [REDACTED]

Nimen selvennys [REDACTED]

Virka-asema Perusopetuksen johtaja

Täytäntöönpano perusopetuksen johtaja
Tiedoksi Jaana Mikkonen/Eerika Leivo
[REDACTED]**Tämä päätöspöytäkirja on yleisesti nähtävänä**

Aika: 15.8.2014

Paikka: [REDACTED]

Oikaisuvaatimusohjeet

Tähän päätökseen tyytymätön voi tehdä kirjallisen oikaisuvaatimuksen.

Oikaisuvaatimuksen saa tehdä se, johon päätös on kohdistettu tai jonka oikeuteen, velvollisuuteen tai etuun päätös välittömästi vaikuttaa (asianosainen) sekä kunnan jäsen.

Viranhaltijapäätös § 64/2014 sivu 2 (2)

28.07.2014

VD/4508/13.00.00/2014

Sivistystoimi / Perusopetuksen tulosalue
Perusopetuksen johtaja [REDACTED]Oikaisuvaatimus tehdään [REDACTED]
[REDACTED] tai sähköpostitse osoitteella: [REDACTED]

Oikaisuvaatimus on tehtävä 14 päivän kuluessa päätöksen tiedoksaannista. Kunnan jäsenen katsotaan saaneen päätöksestä tiedon, kun pöytäkirja on asetettu julkisesti nähtäväksi. Asianosaisen katsotaan saaneen päätöksestä tiedon, jollei muuta näytetä, 7 päivän kuluttua kirjeen lähettämisestä, saantitodistuksen osoittamana aikana tai erilliseen tiedoksiantotodistukseen merkittynä aikana.

Oikaisuvaatimuksesta on käytävä ilmi vaatimus perusteineen ja se on oikaisuvaatimuksen tekijän allekirjoitettava.

Sähköistä asiakirjaa ei tarvitse täydentää allekirjoituksella, jos asiakirjassa on tiedot lähettäjästä eikä asiakirjan alkuperäisyyttä tai eheyttä ole syytä epäillä.

Sähköinen viesti katsotaan saapuneeksi viranomaiselle silloin, kun se on viranomaisen käytettävissä vastaanottolaitteessa tai tietojärjestelmässä siten, että viestiä voidaan käsitellä.

Oikaisuvaatimus on toimitettava oikaisuvaatimusviranomaiselle ennen oikaisuvaatimusajan päättymistä.

Oikaisuvaatimus toimitetaan aina omalla vastuulla.

Kirje

1/1

04.08.2014

VD/4508/13.00.00/2014

Jaana Mikkonen
Eerika Leivo

Päätöksen tiedoksianto/Tutkimuslupahakemus Sormien pinsettiotteen voima

Oheisena perusopetuksen johtaja [REDACTED] päätös § 64/2014 tiedoksenne.

Päätöspöytäkirjan tiedoksi lähettää ja oikeaksi todistaa

4.8.2014

[REDACTED]
hallintosihteeri

Muutoksenhakuohje tähän päätökseen ja muutoksenhakuviranomaisen yhteystiedot, sekä päätöksen tarkastusaika sekä pöytäkirjan nähtävilläoloaika ilmenevät päätöksestä. Yleinen muutoksenhakuaja lasketaan päätöksen nähtävilläpidon ajankohdasta. Asianosaisen muutoksenhakuaja lasketaan päätöksen tiedoksiannon ajankohdasta.

Tämä päätös on

1. lähetetty tiedoksi kirjeellä (kuntalaki 95 §), annettu postin kuljetettavaksi 4.8.2014
2. luovutettu asianosaiselle __.__.____

Vastaanottaja: _____

3. annettu tiedoksi sähköisenä viestinä __.__.____

Vastaanottaja:

Sähköpostiosoite:

Muutoksenhakuaja tähän päätökseen päättyy 25.8.2014 __.__.____

[REDACTED]

PINSETTIOTE

OIKEA KÄSI	Mean (kg)	Median (kg)	Min.-Max. (kg)
7-vuotiaat tytöt	2,57	2,50	1,50–4,00
8-vuotiaat tytöt	3,01	3,00	2,00–4,00
7-vuotiaat pojat	2,83	2,75	1,75–4,50
8-vuotiaat pojat	2,98	2,75	2,00–5,75
VASEN KÄSI	Mean (kg)	Median (kg)	Min.-Max. (kg)
7-vuotiaat tytöt	2,49	2,50	1,50–3,50
8-vuotiaat tytöt	2,86	2,75	1,75–4,25
7-vuotiaat pojat	2,77	2,75	2,00–4,25
8-vuotiaat pojat	2,89	2,75	2,00–4,25

Mittausohje: Sormien puristusvoimien mittauksissa mitattava istuu käsinojattomalla tuolilla, jalkapohjat kiinni lattiassa ja selkä kiinni selkänojassa. Olkavarsi on hieman irti kyljestä ja kyynärnivel on 90° kulmassa. Kyynärvarsi on neutraaliasennossa, ranne 0 - 30° dorsifleksiossa ja 0–15° ulnarideviaatiossa.

Mittauksia tehdään kaksi per ote ja mittaaminen aloitetaan mitattavan dominantista kädestä. Mittausten välillä pidetään taukoa noin 30 sekuntia. Paras mittaustulos merkitään ylös kilogrammoina. Jos kahden mittaustuloksen välinen ero ylittää 10 %, suoritetaan kolmas tarkistusmittaus. Näin saaduista tuloksista valitaan kaksi toisiaan lähimpänä olevaa ja merkataan korkeampi tulos ylös kilogrammoina.



Pinsettiotteessa peukalon ja etusormen päät painuvat toisiaan vasten. Kuva on otettu ylhäältä päin.

KOLMISORMIOTE

OIKEA KÄSI	Mean (kg)	Median (kg)	Min.-Max. (kg)
7-vuotiaat tytöt	3,29	3,25	2,00–34,75
8-vuotiaat tytöt	3,88	3,75	2,25–5,25
7-vuotiaat pojat	3,65	3,75	2,25–4,75
8-vuotiaat pojat	3,95	4,00	2,50–5,75
VASEN KÄSI	Mean (kg)	Median (kg)	Min.-Max. (kg)
7-vuotiaat tytöt	3,24	3,25	2,25–4,50
8-vuotiaat tytöt	3,85	4,00	2,00–5,50
7-vuotiaat pojat	3,73	3,75	2,25–5,25
8-vuotiaat pojat	4,05	4,00	2,50–6,75

Mittausohje: Sormien puristusvoimien mittauksissa mitattava istuu käsinojattomalla tuolilla, jalkapohjat kiinni lattiassa ja selkä kiinni selkänojassa. Olkavarsi on hieman irti kyljestä ja kyynärnivel on 90° kulmassa. Kyynärvarsi on neutraaliasennossa, ranne 0 - 30° dorsifleksiossa ja 0–15° ulnaarideviaatiossa.

Mittauksia tehdään kaksi per ote ja mittaaminen aloitetaan mitattavan dominantista kädestä. Mittausten välillä pidetään taukoa noin 30 sekuntia. Paras mittaustulos merkitään ylös kilogrammoina. Jos kahden mittaustuloksen välinen ero ylittää 10 %, suoritetaan kolmas tarkistusmittaus. Näin saaduista tuloksista valitaan kaksi toisiaan lähimpänä olevaa ja merkataan korkeampi tulos ylös kilogrammoina.



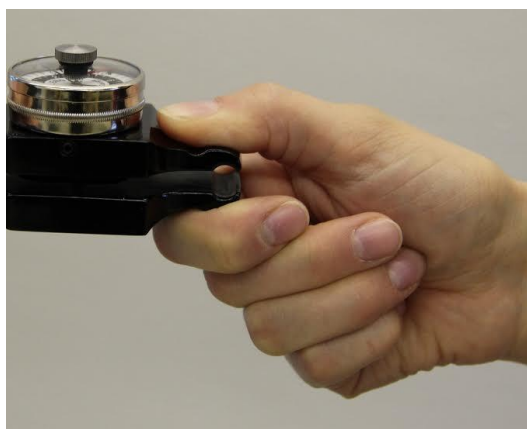
Kolmisormiotteessa peukalon sekä etu- ja keskisormen päät puristuvat toisiaan vasten.

AVAINOTE

OIKEA KÄSI	Mean (kg)	Median (kg)	Min.-Max. (kg)
7-vuotiaat tytöt	3,95	4,00	2,00–5,25
8-vuotiaat tytöt	4,61	4,50	3,00–6,00
7-vuotiaat pojat	4,48	4,50	2,75–6,00
8-vuotiaat pojat	4,74	4,75	2,50–6,75
VASEN KÄSI	Mean (kg)	Median (kg)	Min.-Max. (kg)
7-vuotiaat tytöt	3,85	4,00	2,50–4,75
8-vuotiaat tytöt	4,29	4,25	2,25–5,50
7-vuotiaat pojat	4,26	4,25	3,25–5,75
8-vuotiaat pojat	4,55	4,50	3,00–6,50

Mittausohje: Sormien puristusvoimien mittauksissa mitattava istuu käsinojattomalla tuolilla, jalkapohjat kiinni lattiassa ja selkä kiinni selkänojassa. Olkavarsi on hieman irti kyljestä ja kyynärnivel on 90° kulmassa. Kyynärvarsi on neutraaliasennossa, ranne 0 - 30° dorsifleksiossa ja 0–15° ulnaarideviaatiossa.

Mittauksia tehdään kaksi per ote ja mittaaminen aloitetaan mitattavan dominantista kädestä. Mittausten välillä pidetään taukoa noin 30 sekuntia. Paras mittaustulos merkitään ylös kilogrammoina. Jos kahden mittaustuloksen välinen ero ylittää 10 %, suoritetaan kolmas tarkistusmittaus. Näin saaduista tuloksista valitaan kaksi toisiaan lähimpänä olevaa ja merkataan korkeampi tulos ylös kilogrammoina.



Avainotteessa peukalo painuu etusormen lateraalisyrjää vasten.