



Exopulse Mollii -puvun vaikutus CP- oireyhtymään

Integroiva kirjallisuuskatsaus

Saana Aaramaa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Apuvälinetekniikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

31.10.2023

Tekijä	Saana Aaramaa
Otsikko	Exopulse Mollii -puvun vaikutus CP-oireyhtymään
Sivumäärä	21 sivua + 1 liite
Aika	31.10.2023
Tutkinto	Sosiaali- ja terveystieteiden ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma	Apuvälinetekniikan tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Tomi Nurminen Yliopettaja Kaarina Pirilä

Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena oli kuvata yleisesti Exopulse Mollii -puvun toimintaperiaatetta ja vaikutuksia CP-oireyhtymään. Tavoitteena oli tuottaa kattava kuvaus siitä, miten ja mihin Exopulse Mollii -puku vaikuttaa ja kuinka henkilö CP-oireyhtymän kanssa voisi puvusta hyötyä.

Exopulse Mollii -puvun kehitys on aloitettu Ruotsissa vuonna 2007 kiropraktikko Fredrik Lundqvistin toimesta. Exopulse Mollii -puku sai CE-sertifioinnin 2012. Mollii -puku hyödyntää neuromodulaatiota ja sitä käytetään erilaisten neurologisten sairauksien hoitoon, erityisesti spastisuutta helpottamaan.

Opinnäytetyön lopussa on pohdintaa siitä minkälaista tutkimusta aiheesta olisi hyödyllistä tuottaa tulevaisuudessa. Jatkotutkimus aiheesta olisi erittäin tärkeää, jotta yhä useammalla olisi mahdollisuus saada Exopulse Mollii -puku testikäyttöön. Testikäytön jälkeen puvun käyttäjä pystyisi paremmin harkitsemaan puvun hankintaa, kun se vielä tänä päivänä Suomessa on omakustanteinen apuväline.

Avainsanat	Exopulse Mollii -puku, CP-oireyhtymä
------------	--------------------------------------

Tiivistelmä

Author	Saana Aaramaa
Title	Exopulse Mollii Suits affects Cerebral Palsy
Number of Pages	21 sivua + 1 liite
Date	31.10.2023
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Prosthetics and Orthotics
Instructors	Lehtori Tomi Nurminen Yliopettaja Kaarina Pirilä
<p>In this thesis the purpose was to describe how the Exopulse Mollii suit works and how it affects cerebral palsy. The goal was to produce a comprehensive description on how and where the Exopulse Mollii suit affects and how people with cerebral palsy could benefit from the suit.</p> <p>Development of Exopulse Mollii suit began in Sweden in 2007 by chiropractor Fredrik Lundqvist. The suit got CE-certification in 2012. The Exopulse Mollii suit uses neuromodulation. It is used for different neurological conditions, especially to ease spasticity.</p> <p>At the end of the thesis, there is a reflection on what kind of further research on the subject would be useful to produce. Further research on the subject is necessary so that in the future more and more people would have the opportunity to test the Exopulse Mollii suit. And if it does work for them, they will have the opportunity to think if they want to buy the suit for daily use. In Finland the suit is self-funded.</p>	
Avainsanat	Exopulse Mollii suit, cerebral palsy

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Exopulse Mollii -puku	2
3	CP-oireyhtymä	3
3.1	Vaikutus toimintakykyyn	4
3.2	Toimintakykyyn vaikuttavia liitännäisongelmia	4
3.3	CP-oireyhtymän luokittelu	5
3.4	CP-oireyhtymän kuntoutus ja apuvälineet	6
4	Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen	8
4.1	Tutkimuskysymysten asettaminen	8
4.2	Kirjallisuushaku ja aineiston valinta	9
4.3	Aineiston arviointi ja analyysi	10
5	Katsaukseen valitut tutkimukset	11
6	Tulosten koonti	12
6.1	Haastattelujen tulokset	14
6.2	Mitatut tulokset	16
7	Johtopäätökset	17
8	Pohdinta	19
	Lähteet	20
	Liitteet	22
	Kirjallisuus katsaukseen valittu aineisto	22

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheeksi valikoitui Exopulse Mollii -neuromodulaatiopuku ja sen vaikutukset CP-oireyhtymään. CP-oireyhtymään opinnäytetyön rajaaminen tapahtui kirjallisuushaun loppuvaiheilla. Tutkimusmenetelmänä on käytetty integroivaa kirjallisuuskatsausta, jotta aiheen kuvaus olisi mahdollisimman monipuolinen. Tarkoituksena on selvittää ja kuvata Exopulse Mollii -puvun toimintaperiaatetta ja sen vaikutusta CP-oireyhtymään. Tavoitteena on tuottaa mahdollisimman laaja kuvaus aiheesta, josta on suomen kielellä hyvin vähän tietoa saatavilla. Tavoitteena on selvittää puvun hyötyjä sekä mahdollisia haittoja.

Opinnäytetyön kohderyhmää ovat sellaiset henkilöt, jotka voisivat neuromodulaatiopuvusta hyötyä. Erityisesti kohderyhmää ovat CP-oireyhtymä diagnoosin saaneet, mutta myös muut neurologisia sairauksia sairastavat voivat tuotoksesta hyötyä. Kohderyhmää ovat myös mahdollisesti puvusta hyötyvien henkilöiden läheiset sekä hoitavat tahot ja terapeutit.

Aihe oli itselleni entuudestaan tuttu, kun Exopulse Mollii -puku tuli vastaan yhdessä työharjoittelussa. Pääsin näkemään, kuinka hyvin puku voi toimia ja kuinka selkeitä muutoksia yhdellä hoitokerralla sekä pitkäkestoisella käytöllä voi saavuttaa. Tuolloin puvun toimintaperiaate ja vaikutus jäivät ihmetyttämään ja mieleen jäi lukuisia kysymyksiä vailla vastauksia. Nyt onkin mielenkiintoista päästä syventymään aiheeseen tämän opinnäytetyön parissa.

Exopulse Mollii -puku on aiheena itsessään hyvin ajankohtainen, sillä puku on 2010-luvulla kehitetty. Suomessa puku tullut asiakkaiden saataville vuonna 2022. Aiheesta on tärkeää tuottaa tutkittua tietoa sekä nykyisiä, että tulevia asiakkaita ajatellen, jotta heillä olisi mahdollisimman paljon tietoa saatavilla tästä apuvälineratkaisusta. Tutkittu tieto on tärkeää myös alan kehittystä ja uusia teknologisia innovaatioita ajatellen.

2 Exopulse Mollii -puku

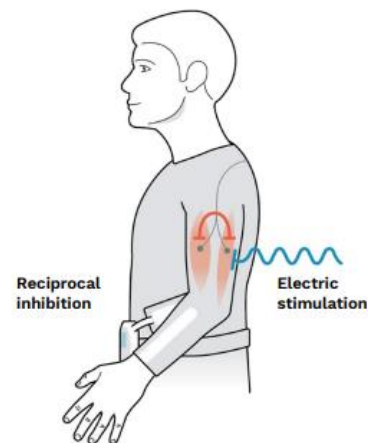
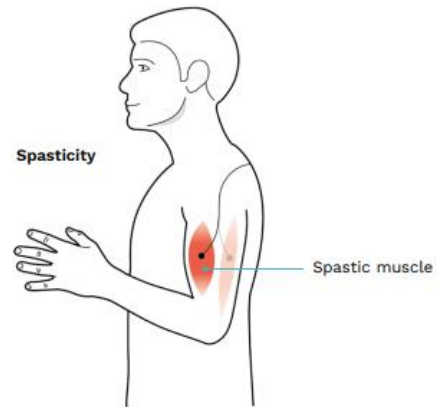
Exopulse Mollii -neuromodulaatiopuvun kehitys on alkanut Ruotsissa vuonna 2007. Idean neuromodulaatiopuvusta sai kiropraktikko Fredrik Lundqvist. Lundqvist työskenteli tuolloin pitkälle edennyttä MS-tautia sairastavan asiakkaan kanssa, jolle spastisuus oli suuri haaste. CE-sertifioinnin Exopulse Mollii -puku on saanut vuonna 2012 ja Suomessa se on tullut asiakkaiden saataville vuonna 2022. (Respecta.)

Exopulse Mollii -puku koostuu takista ja housuista, joissa on yhteensä 58 sisäänrakennettua elektrodia. Näillä elektrodeilla voidaan stimuloida kehon 40 päälihasryhmää. Elektrodit toimivat neuromodulaatioon suunnitellulla 20 Hz:n stimulaatioalgoritmilla. Muokattavia asetuksia löytyy 30, jolloin puku saadaan säädettyä yksilön tarpeisiin toimivaksi. (Ottobock.)

Exopulse Mollii -pukua käytetään neurologisten sairauksien hoidossa ensisijaisesti helpottamaan spastisuutta. Erilaisissa neurologissa sairauksissa, joissa spastisuutta esiintyy, on yliaktiivisuutta resiprokaalisessa inhibitiossa. Resiprokaalinen inhibitio on neuromuskulaarinen refleksi, jonka avulla lihaksemme pysyvät työskentelemään synkronisesti nivelen vastakkaisilla puolilla. Exopulse Mollii -puvun toiminta perustuu sähköiseen neuromodulaatioon, jolla tarkoitetaan hermoston toiminnan säätelyä. Kun Mollii -puvun elektrodin avulla asetetaan stimulaatiota lihakseen, lähtee siitä automaattisesti afferenttisygnali selkäyttimeen, missä se jakautuu kahdeksi lähteväksi signaaliksi. Nämä signaalit palaavat alkuperäiseen lihakseen ja sen vastavaikuttajaan. Alkuperäiseen lihakseen palaava signaali valmistaa tämän lihaksen supistumisen. Alkuperäisen lihaksen vastavaikuttajaan tuleva signaali puolestaan rentouttaa kyseisen lihaksen. Tämä toimii spastisuuden vähentämiseksi, kun stimulaatiota lisätään spastisen lihaksen tai lihasryhmän vastakkaiselle puolelle, jolloin spastinen lihas rentoutuu. (Respecta.)



Kuva 1. Exopulse Mollii -puku
(Ottobock, 2022)



Kuva 2. Exopulse Mollii -puvun toimintamekanismi (Ottobock, 2022)

3 CP-oireyhtymä

Lääketieteessä CP-vammasta käytetään usein termiä CP-oireyhtymä (ICD-10: G80), koska se kuvaa vamman kirjon laajuutta paremmin. CP-oireyhtymä (englanniksi cerebral palsy) johtuu aivovauriosta, joka voi syntyä sikiökaudella, synnytyksessä tai varhaislapsuudessa. Aivovaurio kohdistuu aivojen liikettä, tasapainoa ja kehon asentoa sääteleviin osiin. Oireisiin vaikuttaa aivovaurion laajuus, sijainti ja ajankohta, jolloin vaurio on syntynyt. Vaikka aivovaurio on pysyvä, voidaan oireita lievittää moniammatillisella kuntoutuksella hermoston muovautuvuuden ansiosta. CP diagnoosin saa vuosittain Suomessa n. 100–120 lasta. Eri-ikäisiä CP diagnoosin saaneita on yhteensä n. 6000–7000. (CP-liitto; Terveyskirjasto.)

3.1 Vaikutus toimintakykyyn

CP-oireyhtymään liittyy ensisijaisesti motoriset häiriöt. Nämä häiriöt aiheutuvat poikkeavasta lihasjänteystä, joka vaikuttaa asentoon, ryhtiin ja liikkumiseen. CP-oireyhtymään liittyy myös tasapainon hallinnan ja koordinaation häiriöt sekä heikon lihasvoiman ja motorisen kontrollin vaikeudet. CP-oireyhtymä voi aiheuttaa vaikeuksia liikkumiseen ja liikkeen kohdistamiseen. Lisäksi voi esiintyä kehon osien tahdottomia liikkeitä, spastisuutta sekä niveljäykistymiä. (CP-liitto; Terveyskirjasto.)

CP-oireyhtymä voi myös vaikeuttaa puheen tuottamiseen tarvittavien lihasten tahdonalaisia liikkeitä. Tällöin artikulaatiosta voi tulla esimerkiksi epätarkkaa, puuromaista tai kankeaa. (CP-liitto.) Äänen ja hengityksen koordinaatiossa voi olla haasteita, mikä aiheuttaa äänen heikkoutta ja hidastaa puhenopeutta (Terveyskirjasto).

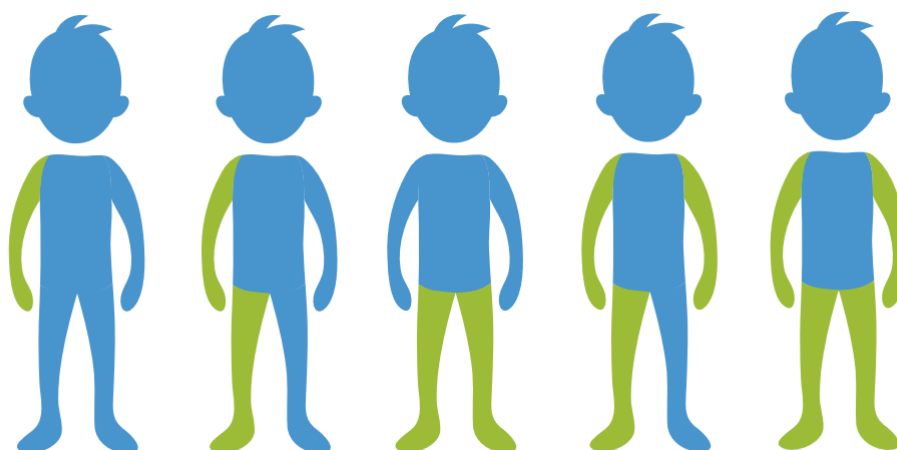
Toiminnallisen näön ongelmat näkyvät muun muassa liikkumisen kömpelyytenä ja silmä-käsi-yhteistyön vaikeutena. Haasteet näössä voivat vaikeuttaa tilan hahmottamista. Näkövamma tai näöstä johtuvat hahmottamisen ongelmat voivat vaikeuttaa kommunikaatiota sekä yleistä oppimista. (CP-liitto.)

3.2 Toimintakykyyn vaikuttavia liitännäisongelmia

CP-oireyhtymään liittyy myös vaihtelevia liitännäisongelmia vaurion laajuudesta ja sijainnista riippuen. Liitännäisongelmia voi olla esimerkiksi haasteet suolen ja rakon toiminnassa tai erilaiset aistitoimintojen häiriöt, kuten aistiyliherkkyys. Lisäksi CP-oireyhtymään voi liittyä epilepsiaa sekä osteoporoosia. Myös univaikeudet, fyysinen uupumus ja fatiikki on listattuna CP-oireyhtymän liitännäisongelmiin. (CP-liitto; Terveyskirjasto.)

3.3 CP-oireyhtymän luokittelu

CP-oireyhtymää voi olla kahta erityyppistä, spastista ja dystonista. Spastisessa CP-oireyhtymässä raajat ovat jäykät. Dystonisessa CP-oireyhtymässä lihasjännitys vaihtelee. Kun CP-oireyhtymää luokitellaan lihasjännitevyyden mukaan, ovat yleisimmät muodot spastinen monoplegia, spastinen hemiplegia, spastinen diplegia, spastinen triplegia ja spastinen tetraplegia. (CP-liitto.)



Kuva 3. Spastisten CP-oireyhtymän luokittelu, vasemmalta oikealle: monoplegia, hemiplegia, diplegia, triplegia, tetraplegia. (Terveyskirjasto)

Monoplegia tarkoittaa yhteen raajaan kohdistuvaa vammaa. Monoplegia on CP-oireyhtymän tyyppinä hyvin harvinainen, sillä tapauksia on alle prosentti kaikista. Hemiplegia tarkoittaa vammaa, joka kohdistuu kehon toiselle puolelle molempiin raajoihin. Poikkeava lihasjännitys sekä liikemallit ovat vain kehon toisella puolella, kun toinen puoli toimii lähes tai täysin normaalisti. Hemiplegia on CP-oireyhtymän tyyppinä yleisin, kun se kattaa noin 30–40 % diagnooseista. Diplegia tarkoittaa alaraajapainotteista CP-oireyhtymää, kattaen myös noin 30–40 % diagnooseista. Diplegiassa on usein myös rajoitteita käsien toiminnassa. Triplegia tarkoittaa CP-oireyhtymää, joka vaikuttaa kolmeen raajaan ja tetraplegia vammaa, joka vaikuttaa kaikkiin neljään raajaan. (CP-liitto.)

CP-oireyhtymän harvinaisempia muotoja ovat atetoosi ja ataksia. Atetoosi voi olla itsenäinen vamma tai se voi esiintyä spastisen CP-oireyhtymän yhteydessä. Atetoosi tarkoittaa alhaista lihasjänteystä, koordinaatiovaikeuksia ja jatkuvaa tahatonta lihasliikettä. Tämä tahaton liike voi olla pientä tai suurta ja sitä voi esiintyä esimerkiksi kasvoissa tai käsissä. Ataksia puolestaan tarkoittaa motorista häiriötä, jossa lihakset eivät toimi hallitusti. Tästä aiheutuu henkilölle vaikeuksia tasapainon ja liikkeen kohdistamisen kanssa. (CP-liitto.)

CP-oireyhtymää voidaan luokitella usealla eri tavalla riippuen siitä mitä luokittelulla halutaan kertoa. ICD-10-luokitus kuvaa liikuntavamman sijaintia ja laajuutta sekä spastisuutta. Toimintakykyä kuvaavia luokitteluja ovat liikkumisen luokittelu GMFCS (Gross Motor Function Classification Scale), käden taitojen luokittelu MACS (Manual Ability Classification Scale), kommunikoinnin luokittelu CFCS (Communication Function Classification System), syömisen luokittelu EDACS (Eating and Drinking Ability Classification System) ja toiminnallisen näön luokittelu VFCS (Visual Function Classification System). (Terveyskirjasto.)

3.4 CP-oireyhtymän kuntoutus ja apuvälineet

CP-oireyhtymän kuntoutus alkaa lapsuudessa ja jatkuu läpi elämän. Lapsen kuntoutus on yleensä moniammatillista ja tiivistä, kun tavoitteena on saada kehittyvä hermosto toimimaan mahdollisimman optimaalisella tavalla. Lapsen terveydenhuollosta sekä kuntoutuksesta huolehtii lastenneurologian erikoisala. Lisäksi lapsen kuntoutuminen tapahtuu arjen toiminnoissa kotona, päiväkodissa ja koulussa. Liikeradat, lihakset ja hermoverkot kehittyvät muun muassa leikkiessä ja arjen rutiinien lomassa. Vastuu lapsen kuntoutuksesta siirtyy perusterveydenhuollolle lapsen ollessa 16–20-vuotias. Tämä vaihtelee sairaanhoitopiireittäin. Aikuisiällä kuntoutus keskittyy liikerajoitteiden, spastisuuden ja kipujen torjumiseen sekä saavutetun toimintakyvyn ylläpitämiseen ja tukemiseen. CP-oireyhtymä ei varsinaisesti ole etenevä vamma, mutta sen oirekuva voi aikuisiällä vaikeutua. Myös ikääntymiseen liittyvät haasteet voivat CP-diagnoosin saa-

neella alkaa tavanomaista aikaisemmin. Muita kuntoutukseen vaikuttavia tekijöitä voivat olla ympäristö ja elämäntilanteen aiheuttama kuormitus. (CP-liitto; Terveyskirjasto.)

Kuntoutus jaetaan tällä hetkellä neljään kategoriaan: lääkinnällinen, kasvatuksellinen, ammatillinen sekä sosiaalinen kuntoutus. Tämä kuntoutuksen tyyppien luokittelu ei ole ehdoton, vaan kuntoutuksen eri lajit voivat sisältää elementtejä toisistaan. (CP-liitto.) CP-oireyhtymädiagnoosin saanut henkilö saa parhaiten tarvitsemaansa laaja-alaista tukea vaativana lääkinnällisenä kuntoutuksena. Kuntoutustarpeen arvio perustuu aina lääkärinlausuntoon ja kuntoutuksesta vastaa pääasiallisesti Kela. Kuntoutuksen hakemukseen tarvitaan kuntoutussuunnitelma (KU 207 tai vastaavat tiedot sisältävä B-lausunto), joka on tehty tai hyväksytty julkisessa terveydenhuollossa. (Terveyskirjasto.)

KUNTA:

- Omaishoidontuki
- Vaikeavammaisten kuljetuspalvelu
- Henkilökohtainen apu
- Tilapäishoito
- Asunnon muutostyöt, välineet ja laitteet
- Palveluasuminen

OPETUSTOIMI /KUNTA:

- Apuvälineet kouluympäristöön
- KHOPS, HOJKS

KUNNAN TERVEYSPALVELUT

- Yli 16-vuotiaiden apuvälineet ja kuntoutussuunnitelmat

KELA:

- Alle 16 v vammaistuki
- 16 vuotta täyttäneen vammaistuki
- Eläkettä saavan hoitotuki
- Tulkkauspalvelut
- Osatyökyvyttömyyseläke
- Työkyvyttömyyseläke
- Vaativa lääkinnällinen kuntoutus
- Harkinnanvarainen kuntoutus
- Sopeutumisvalmennus
- Ammatillinen kuntoutus
- Kuntoutusrahat
- Erityishoitoraha
- Ammatillisena kuntoutuksena myönnettävät apuvälineet

ERIKOISSAIRAANHOITO:

- Lasten apuvälineet ja kuntoutussuunnitelmat
- Sähköiset apuvälineet

MUITA:

- Vammaisen pysäköintilupa www.trafi.fi
- Verovirasto: Veronmaksukyyn alennus, autoveronpalautus ja -huojennus, vapautus ajoneuvoveron perusverosta, invalidivähennys
- Celia - saavutettavaa kirjallisuutta lukemisesteisille www.celia.net

Kuva 4. CP-oireyhtymän kuntoutuksen tahot (CP-liitto)

CP-oireyhtymään on saatavilla apuvälineitä, jos sellaisille on tarve. Apuvälineitä myönnetään valtakunnallisten lääkinnällisten kuntoutuksen apuvälineiden luovutusperusteiden perusteella. CP-oireyhtymään tarvittavia apuvälineitä voivat olla

esimerkiksi manuaaliset ja sähkökäyttöiset pyörätuolit, suihkutuolit, kävelykepit, kävelytelineet, tietokoneen käytön oheislaitteet sekä lasten erikoisapuvälineet.

4 Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen

Opinnäytetyön menetelmäksi valikoitui integroiva kirjallisuuskatsaus, kun tavoitteena oli tuottaa aiheesta mahdollisimman laaja kuvaus. Koska aiheesta oli saatavilla vain vähän tutkittua tietoa, ei ollut tutkimusmenetelmällä varaa rajata yhtään tutkimusta työn ulkopuolelle.

Integroiva kirjallisuuskatsaus on laajin katsaustyyppi, jonka avulla hahmotetaan aihetta kokonaisuutena. Voidaan selvittää kuinka paljon, mistä näkökulmista ja minkälaista tutkittua tietoa aiheesta on olemassa. (Kunnela, 2021.) Opinnäytetyön menetelmänä se on melko salliva, koska se sisältää piirteitä sekä systemaattisesta, että kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta. Integroiva kirjallisuuskatsaus tarkastelee aihetta monipuolisesti, minkä lisäksi siihen kuuluu erilaisin menetelmin toteutettu tutkimusmateriaalin kriittinen arviointi. (Marjamaa, Sinisalo, 2022.)

4.1 Tutkimuskysymysten asettaminen

Tutkimuskysymyksiä lähdettiin asettamaan opinnäytetyön tavoitteiden sekä tarkoituksen pohjalta. Tutkimuskysymysten muotoutumiseen vaikutti myös kirjallisuushaun loppuvaiheilla tehty aiheen tarkempi rajaus.

Tutkimuskysymykset muotoutuivat lopulta seuraavanlaisiksi:

- Mikä on Exopulse Mollii -puku ja miten se toimii?
- Millaisia hyötyjä ja haittoja on todettu sekä koettu, erityisesti CP-oireyhtymän näkökulmasta?
- Miksi toiset hyötyvät puvusta ja toiset eivät?

4.2 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta

Kirjallisuushaun suorittaminen aloitettiin Google Scholarin avulla, koska jo ennakoon oli tiedossa, että aiheesta on löydettävissä vähän tutkittua tietoa.

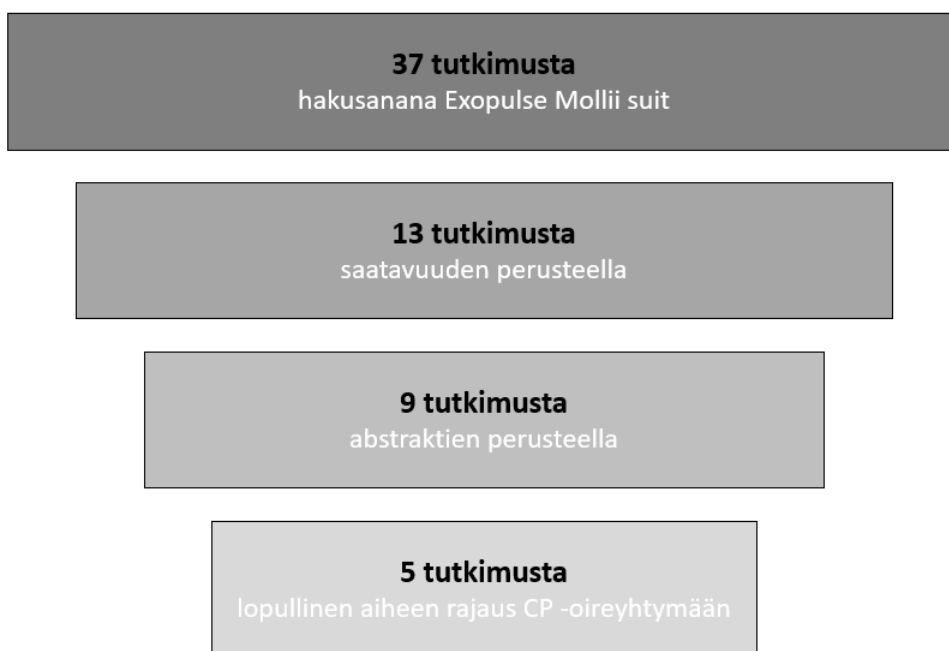
Google Scholarilla suoritetun haun kautta tietokannoiksi valikoitui myös PubMed ja National Library of Medicine. Ensimmäisenä hakusanana käytettiin ”exopulsemollii suit”, jolloin hakutuloksia saatiin 37. Lisää tutkimuksia haettiin hakusanoilla ”mollii”, ”mollii suit”, ”mollii electro-suit” ja ”mollii electro-dress”. Näillä hakusanoilla löytyi ensimmäisestä hausta löydettyjen tutkimusten rinnalle muutamia uusia.

Sisäänottokriteeri	Poissulkukriteeri
Kielenä englanti tai suomi	Jokin muu kieli
Koko teksti saatavilla ilmaiseksi	Koko teksti ei ole saatavilla ilmaiseksi
Tutkimukseen osallistuvilla diagnoosina CP-oireyhtymä	Kenelläkään tutkimukseen osallistuvista ei diagnoosina CP-oireyhtymää

Näistä löydettyistä tutkimuksista rajautui osa pois välittömästi kielen perusteella. Ennen tarkempaa abstrakteihin tutustumista rajautui osa tutkimuksista pois saatavuuden perusteella. Abstraktien perusteella jätin pois muutamia hyvin lyhyitä artikkeleita sekä tutkimuksia ruotsin ja espanjan kielellä.

Näiden kirjallisuushakujen ja tutkimusten läpilukujen jälkeen minulla oli 9 hyvää tutkimusta käytössä. Rajallisten resurssien sekä tutkimusten vaihtelevien sisältöjen vuoksi koin, että aihetta olisi syytä rajata lisää. Näistä yhdeksästä tutkimuksesta viisi käsitteli joko kokonaan tai osittain CP-oireyhtymää. Päätin rajata opinnäytetyöni aiheen loppu viimein tällä perusteella. Pois jääneissä tutkimuksissa diagnoosina oli muun muassa aivohalvausta, MS-tautia ja fibromyalgiaa. Listaus tähän opinnäytetyöhön valituista tutkimuksista löytyy liitteestä 1.

Kirjallisuushaun ja aineistojen valinnan eteneminen



4.3 Aineiston arviointi ja analyysi

Koska tähän opinnäytetyöhön valitut tutkimukset olivat hyvin erityyppisiä, ei lähteiden arviointiin hyödynnettävät tarkastuslistat olleet toimivia. Jokainen tutkimus on julkistettu luotettavassa lähteessä ja yksittäisten tutkimusten luotettavuutta lisää se, että ne olivat sisällytettynä kattavaan systemaattiseen katsaukseen. Jokainen tutkimuksista on tuotettu vuosina 2019–2023, mikä lisää tutkimusten luotettavuutta tiedon ajantasaisuuden näkökulmasta.

Valittuja tutkimuksia on lähdetty analysoimaan hyödyntäen laadullisen analyysin menetelmiä. Näitä laadullisen analyysin menetelmiä tässä tapauksessa ovat koodaaminen, laadullinen sisällönanalyysi sekä teemoittelu (Vuori). Koodaaminen on yhtäältä moninaisen aineiston yksinkertaistamista ja saattamista hallittavaan muotoon. Toisaalta koodamisessa aineistoa järjestetään niin, että aineistosta saadaan esiin yllättäviäkin näkökulmia. (Juhila.) Sisällön analyysissä keskitytään puolestaan siihen mistä asioista ja aiheista aineisto kertoo (Vuori). Teemoittelua pidetään yhtenä sisällönanalyysin muotona ja sen tavoitteena on löytää aineistosta tutkimusongelman kannalta oleelliset teemat (Juhila).

5 Katsaukseen valitut tutkimukset

Use and Effectiveness of Electro-suit in Neurological Disorders: A Systematic Review with Clinical Implications

Systemaattisen kattauksen tavoitteena oli korostaa Exopulse Mollii -puvun teknologian vaikutuksia kuntoutuksen tuloksiin, spastisuus huomioiden. Pyrittiin vastamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin: Mitkä ovat Exopulse Mollii -puvun tehokkuutta tutkivien tutkimusten tulokset kuntoutuksen näkökulmasta? Miten potilaat kokevat Exopulse Mollii -puvun käytön? Systemaattisessa kattauksessa todettiin, että Exopulse Mollii -puvulla on potentiaalia parantaa motorisia toimintoja henkilöillä, joilla jokin neurologinen sairaus on. Yksilöllisiä eroja puvun toiminnassa on kuitenkin melko paljon ja lisätutkimusta olisi aiheellista toteuttaa. (Perpetuini, Russo, Cardone, Palmieri, De Giacomo, Pellegrino, Merla, Calabrò & Filoni 2023.)

Patients' experiences of self-administered electrotherapy for spasticity in stroke and cerebral palsy: a qualitative study

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää aikaisempaan tutkimukseen osallistuneiden CP- ja aivohalvauspotilaiden kokemuksia itse annetusta sähköhoidosta (Exopulse Mollii -puku) ja harjoittelusta kohdistuen spastisiin lihaksiin. Positiivisia kokemuksia, joita potilaat mainitsivat, oli esimerkiksi liikkuvuuden parantuminen, vähentynyt spastisuus sekä alhaisempi lääkkeiden käyttö. Osalle tutkimukseen osallistuneista Exopulse Mollii -puku ei toiminut. He eivät halunneet hylätä apuvälineratkaisua, koska kokivat, että puvusta voi olla jollekin toiselle hyötyä. He eivät halunneet lausunnoillaan evätä kenenkään mahdollisuutta saada Exopulse Mollii -puvun käyttöönsä. (Jonasson, Sörbo, Ertzgaard & Sandsjö 2022.)

Evaluation of the electro-dress Mollii® to affect spasticity and motor function in children with cerebral palsy: Seven experimental single-case studies with an ABAB design

Tutkimuksessa tutkittiin seitsemän yksittäisen case kuvauksen avulla Exopulse Mollii -puvun vaikutusta lasten spastisuuteen ja motorisiin taitoihin, hyödyntäen ABAB metodologiaa. Tutkimuksessa tutkittavia asioita olivat liikkuvuus, istuminen,

yläraajan aktiivisuus, uni, kipu sekä sitoutuminen hoitoon. Tutkimuksessa ei havaittu merkittäviä muutoksia, jotka olisivat päteet jokaiseen case kuvaukseen. (Arkkukangas, Hedberg Graff & Denison 2022.)

A pilot study of children and parents experiences of the use of a new assistive device, the electro suit Mollii

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata CP-diagnoosin saaneiden lasten sekä heidän vanhempien kokemuksiansa Exopulse Mollii -puvun käytöstä. Tutkimus toteutettiin haastattelemalla kuutta 5–10-vuotiasta lasta sekä seitsemää vanhempaa. Haastatteluista nousseita teemoja olivat puvun vaikutus minäkuvaan, merkitykselliset muutokset ja muutoshalun käsitteleminen. Sekä lapset että heidän vanhempansa huomasivat joitakin muutoksia. Todettiin, että laajempaa tutkimusta olisi tarpeellista toteuttaa. (Nordstrom & Prellwitz 2019.)

A pilot study of the impact of the electro suit Mollii® on body functions, activity, and participation in children with cerebral palsy

Tutkimuksessa tutkittiin Exopulse Mollii -puvun käytön vaikutusta CP-diagnoosin saaneiden lasten kehontoimintoihin, aktiivisuuteen sekä osallistumiseen. Puvun vaikutusta arvioitiin neljän viikon sekä kolmen kuukauden käytön jälkeen. Asioita mitä tutkittiin, olivat ROM (range of motion), lihasjänteys, kipu, GMFM (gross motor function) sekä osallistuminen. Jokainen tutkimukseen osallistunut edisti kokonaistuloksiaan, kun mittarina käytettiin COPM:a (Canadian Occupational Performance Measure). Kolmella muutokset olivat merkittäviä. (Flodström, Viklund Axelsson & Nordstrom 2020.)

6 Tulosten koonti

Kahdessa valitsemassani tutkimuksessa oli pääasiallisena metodina haastattelut ja kahdessa tutkimuksessa tehtiin mittauksia. Seuraavissa alaluvuissa koostaan haastattelujen tulokset erikseen ja mittausten tulokset erikseen. Viides tähän opinnäytetyöhön valittu tutkimus oli laaja systemaattinen katsaus, jossa on esiteltynä usean Mollii -pukuun liittyvän tutkimuksen tulokset. Kuvasta viisi löy-

tyy kyseisessä tutkimuksessa esitellyt tulokset. Kuvasta saa hyvän kokonaiskuvan siitä millaisia tutkimuksia aiheesta on tehty ja minkälaisia tuloksia on saavutettu. Tästä kattavasta taulukosta löytyy myös sellaisten tutkimusten tulokset, jotka koko tekstin saatavuuden perusteella jouduin opinnäytetyöstäni jättämään pois.

Table 1. Papers included in the review after the literature review process. The direction of the arrows reported in the table indicates the direction of the significant difference assessed after the treatment for each metric considered (i.e., from bottom to up direction indicates an increase in the variable after the treatment, from top to bottom direction indicates a decrease in the variable after the treatment).

Author	Pathology	Interventions	Outcomes	Results
Arkkukangas et al. [19]	CP	EG: EMS C: NO D: 60 min, four-week intervention period within two weeks after the initial meeting and adjustment of the suit. The treatment regimen was 1 h every other day (3–4 times per week) in daily activities. Adverse events were recorded during the study period.	TUG LSS Box and Block Test Data on pain Sleep MAS	Little to no effect on the outcomes of spasticity, mobility, sitting, upper limb activity, sleep, and pain.
Flodström et al. [14]	CP	EG: CP children (N = 6) C: NO D: employment of the electro-suit for one hour, every other day for three months.	passive range of motion (ROM) muscle tone pain gross motor function participation Canadian Occupational Performance Measure (COPM)	COPM ↑
Jonasson et al. [23]	CP + Stroke	evaluated user experiences with semi-structured interview 6–12 months after previous study	Interest in continuing using the Mollii suit Motivation to use the EMS Usability of the Mollii suit Support in using the Mollii suit.	Responder participants felt hopeful, motivated when experiencing a treatment effect, and disappointed when not.
Nordstrom et al. [18]	CP	EG: CP (N = 6) and their parents GMFCS (I-II) C: NO D: 3 months of treatment. Session lasting 60 min, frequency every day	Interview questions about their experiences with the suit: Impact On Body Impact On Self Impact On Activities Improvements During Trial Period Activity And Participation In Daily Activities	Children and parents saw improvements in children's physical and mental health after the use of the suit. The results are preliminary.

Opinnäytetyöstä saatavuuden perusteella pois jääneiden tutkimusten tuloksia

Raffalt et al. [21]	CP	EG: EMS C: NO D: 24 weeks treatment with patient-specific muscle stimulation. Before and after the treatment, the patients completed 4 min treadmill walking while trunk accelerometry was obtained.	Largest Lyapunov exponent Complexity index	Largest Lyapunov exponent ↓ Complexity index ↓
Ertzgaard et al. [22]	CP + Stroke	EG: EMS ACTIV C: EMS non activ D: 18 sessions, 3 sessions a week for 6 weeks. Session lasting 60 min.	GAS 10 m walking test, TUG ARAT WMFT MAS	There were no statistically significant differences between the outcomes of the active and non-active treatment periods. During the active period, the 10 m comfortable gait test, time, and number of steps improved. Both the active and non-active periods for the GAS showed improvement.
Bakaniene et al. [17]	CP	EG: EMS (8 patients) C: conventional therapy (8 patients) D: 9 sessions, 3 sessions a week for 3 weeks. Session lasting 60 min.	GMFM PROM Modified Tardieu Scale TUG	GMFM and mobility ↑ There is no superior efficacy of the Interventions method compared to conventional physiotherapy.
Hedin et al. [20]	CP	EG: EMS C: NO D: The intervention lasted 60 min, three to four times per week, for 6 months	GMFM PROM Modified Tardieu Scale MAS Pain, sleep bowel function	PROM ↑ MAS ↓ Modified Tardieu Scale ↓

Kuva 5. Kattavan systemaattisen katsauksen taulukosta CP diagnoosilla tehdyt tutkimukset (Perpetuini ym.).

6.1 Haastattelujen tulokset

Jonasson ym. haastattelivat tutkimuksessaan 15 henkilöä, joista seitsemällä oli diagnoosina CP-oireyhtymä ja kahdeksalla aivohalvaus. Tutkimukseen osallistuneet kertoivat, että uusi kotiloissa toimiva metodi spatisuuden hoitoon antaa toivoa. Puvun käyttöön on ollut motivaatiota, koska tutkimukseen osallistuneilla on ollut tunne, että erityisesti juuri heidät on huomioitu. Motivaatiota on lisännyt myös mahdollisuus autonomiaan sekä aktiivisuuteen.

Tutkimuksessa nousi esille muutamia itse pukuun liittyviä asioita. Osa haasteltavista kertoi, että puvun pukeminen itse oli haastavaa, koska puku oli tiukka

ja vetoketjut olivat hankalia. Jos puvun käyttöön tarvitsi apua, piti käyttöä suunnitella ja aikatauluttaa tarkemmin. Osa haastateltavista koki, että puvun keskellä oleva ohjauslaatikko oli kotiaskareissa tiellä. (Jonasson ym. 2022.)

Haastateltavat mainitsivat muutoksia spastisuuteen, liikkuvuuteen, aktiivisuuteen sekä lääkkeiden käyttöön liittyen. Osalla haastateltavista spastisuus väheni, jolloin muun muassa käveleminen helpottui. Haastateltavat kokivat, että he pystyivät paremmin suorittamaan aktiivisuutta vaativia arkisia asioita sekä liikunnallisesti harrastamaan. Määrättyjä harjoitteita ei koettu pakoksi vaan ne olivat helpompia, osan mielestä jopa miellyttävää suorittaa. Haastatteluissa nousi esiin myös kipujen sekä lääkkeiden käytön väheneminen. Erityisesti positiivisia muutoksia oli botoxien, särkylääkkeiden sekä nukahtamislääkkeiden käytössä. (Jonasson ym. 2022.)

Nordstrom ym. haastattelivat Exopulse Mollii -puvun käyttöön liittyen kuutta lasta sekä heidän vanhempiaan. Tässä tutkimuksessa tutkittiin puvun vaikutusta minäkuvaan ja sitä minkälaisia muutoksia puvun avulla saatiin. Osa lapsista koki, että puku tekee heistä supersankarin ja että he haluavat päästä esittelemään pukua ystävilleen.

“I feel a little bit like Superman, but it [the suit] is just a bit tight”
(Nordstrom ym. 2019.) – tutkimukseen osallistunut lapsi Exopulse Mollii -puvusta

Toiset lapset puolestaan kokivat, että puku tekee heistä erilaisen, eivätkä he halunneet ystävien tietävän puvusta. Myös osa vanhemmista mietti sitä, että kostaako puvun käyttö lapsen erilaisuutta.

Pukuun kohdistui sekä lasten, että vanhempien kohdalla odotuksia. Osa vanhemmista pettyi puvun vaikutuksiin, kun osa puolestaan yllättyi positiivisesti. Lapsilla oli vähemmän odotuksia puvusta. Lasten osalta esiin nousi kuitenkin yllätys siitä, että puvun käyttö ei aiheuttanut kipua. Tässäkin tutkimuksessa haastateltavat kertoivat puvun olevan tiukka ja pukemisen sekä riisumisen olevan haastavaa. Osa koki tämän ongelmaksi, kun toiset vain totesivat tosiasian. (Nordstrom ym. 2019.)

Yksi merkittävimmistä muutoksista minkä lapset sekä heidän vanhempansa kokivat, oli kivuton vahva keho. Mollii -puvun käytön ajaksi tutkimukseen osallistuneiden botox hoidot tauotettiin. Botox hoidot sekä niiden tauottaminen Mollii -puvun käytön ajaksi tuotiin esiin haastatteluissa. Alla olevista lainauksista käy hyvin ilmi, kuinka botox hoidot on koettu epämurkaviksi ja kuinka Mollii -puvun käytöllä on ollut sellaisia vaikutuksia, ettei botox hoitoja ole kaivattu. (Nordstrom ym. 2019.)

“I get sad when they are going to pull out the needle, then you are awake, and it really hurts...but later you get an ice-cream, and you can get chocolate. (Nordstrom ym. 2019.) – tutkimukseen osallistunut lapsi botox hoidoista

“First you lose power, then everything is fine and then...then he begins to languish for the medicine [Botox] and says, ‘I need to get medicine; my legs are stiff’. The parent pauses for a while and then continues. That is so fascinating...he has not asked a single time. It is almost nine months ago since he got Botox. (Nordstrom ym. 2019.) – tutkimukseen osallistunut vanhempi lapsensa botox hoidoista

Eryityisesti tämä kivuton ja vahva keho näkyi paremmassa istuma-asennon hallinnassa sekä keskivartalon lihasten aktivoitumisessa. Liikkumisesta ja urheilemisesta tuli helpompaa. Osallistuminen sekä koulussa, että kotona oli energisempää. Asia, jonka useampi vanhempi huomasi, oli se, että lapset nukkuivat paremmin ja kivuttomammin yöunensa. (Nordstrom ym. 2023.)

6.2 Mitatut tulokset

Arkkukangas ym. testasivat ABAB-metodilla seitsemältä lapselta muutamia erilaisia testejä liittyen liikkuvuuteen, istumiseen ja yläraajan aktiivisuuteen. Kaikilta lapsilta saatiin numeerisia arvoja Box and Block testistä, sekä unesta ja kivusta. TUG (Timed Up and Go) ja LSS (Level of Sitting Scale) testeistä ei tutkimuksessa saatu kaikilta osallistuvilta tuloksia.

Box and Block testistä tutkittavat saivat hyvin vaihtelevia tuloksia. Osalla näkyi selkeä kaava A ja B vaiheiden välillä, osalla tulokset etenivät läpi A ja B vaiheiden ja osalla tulokset vaihtelivat enemmän. Yleisempää oli, ettei raajojen välillä ollut merkittävää puolieroa. Unesta ja kivusta annettiin melko samanlaisia arvioita läpi tutkimuksen. Muutamilla oli havaittavissa kivussa helpotusta ja muutamilla unenlaadussa. TUG testissä tulokset paranivat joko koko tutkimuksen ajan tai A ja B vaiheittain. LSS testin tuloksissa ei ollut muutoksia niillä, joilta tulokset saatiin. (Arkkukangas ym., 2022.)

Flodström ym. tutkivat kuuden lapsen osallistumista (COPM, Canadian Occupational Performance Measure), passiivisia liikelaajuuksia (ROM, Range Of Motion), lihasjänteyttä sekä motorisia taitoja (GMFM, Gross Motor Function). COPM-mittarilla havaittiin jokaisen tutkimukseen osallistuneen kohdalla muutosta parempaan sekä suoriutumisessa, että tyytyväisyydessä. GMFM-mittaria hyödynnettiin sekä seisoma-asennon että liikkumisen (kävely, juoksu, hyppiminen) tutkimisessa. Seisoma-asennossa sekä liikkumisessa huomattiin muutosta viidellä kuudesta tutkimukseen osallistuneesta. Jokaisella, jolla muutoksia havaittiin, oli muutokset suuruudeltaan muutaman prosenttiyksikön luokkaa. Liikelaajuuksia tutkittiin nilkasta ja lonkasta. Nilkasta tutkittiin dorsifleksiota polvi koukistettuna ja polvi suoristettuna. Osalla dorsifleksio parani, osalla pysyi samana ja osalla heikkeni. Lonkasta tutkittiin abduktiota sekä lonkan sisä- ja ulkokiertoa. Abduktio sekä sisäkierto paranivat tai pysyi samana kaikilla tutkittavilla. Ulkokierto heikkeni tutkittavista kahdella (ja vain toisen jalan osalta), muilla tulokset pysyivät ennallaan tai paranivat. Lonkankoukistajissa oli vaihtelevia muutoksia ja takareiden lihasjänteydessä ei muutoksia juuri kenelläkään. (Flodström ym., 2020.)

7 Johtopäätökset

Exopulse Mollii -puvusta sekä CP-oireyhtymästä tehdyt tutkimukset olivat hyvin vaihtelevilla tavoilla toteutettuja. Myös nämä, jotka tähän opinnäytetyöhön valitsin, olivat keskenään erilaisia. Haastattelemalla tehdyistä tutkimuksista vahvim-

miksi teemoiksi nousivat uuden teknologian antama toivo ja samalla mahdollinen vaihtoehto botoxhoidoille (erityisesti lasten kohdalla). Haastavimmaksi asiaksi koettiin puvun tiukkuus ja vetoketjujen käyttö, joihin osa tutkittavista tarvitsi apua. Kaksi opinnäytetyöhön valittua tutkimusta, joista saatiin mitattuja tuloksia, mittasivat erilaisia asioita eri testein sekä mittarein. Tämän vuoksi tuloksia ei päästy vertailemaan. Mitatuista tuloksista (jo pienellä otannalla) on havaittavissa, että osa hyötyy puvun käytöstä merkittävästi, osa hieman ja jotkut eivät ollenkaan. Tätä ajatusta vahvistaa opinnäytetyöstä poisjätettyjen tutkimusten tulokset.

Exopulse Mollii -puvun vaikutuksista olisi aiheellista tehdä jatkotutkimusta. Jatkotutkimuksia olisi hyvä tuottaa useammalla eri tavalla. Tarvetta olisi suurella otannalla tuotettuihin tutkimuksiin, jossa olisi selkeästi valittuna muutama testi ja mittari, joilla puvun vaikutusta tutkitaan. Selkeitä mittareita, joista on tuloksia saatu ja muutoksia pystytty havaitsemaan ovat TUG, MAS, COPM, GMFM sekä 10 metrin kävelytesti. Nämä kaikki ovat mittareina melko laajasti käytettyjä ja sen vuoksi luotettavia. Testit ovat myös hyvin toistettavia, eikä tutkimuksen tekijällä pitäisi olla vaikutusta tuloksiin ja niiden luotettavuuteen.

Mollii -puvun vaikutuksia olisi aiheellista tutkia myös erilaisin haastatteluin, koska puvusta koetaan sellaisia hyötyjä ja vaikutuksia päivittäiseen arkeen, mitä ei pystytä yksiselitteisesti millään mittarilla mittaamaan. Tutkimusta tulisi tehdä eri neurologisten sairauksien näkökulmista (aivohalvaus, MS-tauti, fibromyalgia yms.). Näitä eri neurologisiin sairauksiin liittyviä tutkimuksia voisi tuottaa myös case kuvaus tyyppisesti. Jatkotutkimusta tarvitaan, jotta tulevaisuudessa yhä useammalla olisi mahdollisuus saada Exopulse Mollii -puku ensin testijakson ajaksi käyttöön ja sen jälkeen mahdollisesti pidempiaikaiseen käyttöön. Testijakson avulla voidaan varmistua siitä, että puku toimii halutulla tavalla ja puvun käyttäjä tästä arjessaan hyötyy.

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Exopulse Mollii -puvun toimintaperiaatetta sekä puvun vaikutuksia CP-oireyhtymään. Tavoitteena oli tuottaa laaja kuvaus siitä, miten Mollii -puku vaikuttaa, miten puvusta hyödytään sekä miksi toiset hyötyvät puvusta ja toiset eivät. Toimintaperiaatetta ja puvun vaikutuksia saatiin kuvattua hyvin. Epäselväksi jäi kuitenkin vielä se, että miksi toiset hyötyvät puvusta ja toiset eivät. Tämä voisi selittyä sillä, että ihmiset ovat jokainen yksilöitä ja reagoivat erilaisiin hoitoihin eri tavoin. Vaikka kahdella ihmisellä olisi sama neurologinen sairaus tai vamma, voi toimiva hoitomuoto olla eri. Jatkotutkimus aiheesta olisi kuitenkin erittäin tärkeää.

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuuteen vaikuttaa olennaisesti se, että aihe on vielä hyvin uusi ja siitä on tutkittua tietoa saatavilla melko vähän. Luotettavuutta lisää kuitenkin valittujen tutkimusten sisältyminen laajaan systemaattiseen analyysiin. Exopulse Mollii -puvusta oleva tieto on pääasiallisesti kirjoitettu englanniksi, joten käännösvirheiden mahdollisuus on olemassa.

Opinnäytetyö on ensimmäinen suomenkielinen tuotos aiheesta. Opinnäytetyöstä voivat hyötyä CP-oireyhtymädiagnosiin saaneet henkilöt sekä heidän läheiset, kun yksissä kansissa on tietoa Exopulse Mollii -puvun toimintaperiaatteen sekä siitä miten puvulla voidaan vaikuttaa muun muassa spastisuuteen. Työn avulla Mollii -puku tulee tutummaksi myös apuvälinealalla ja muilla sosiaali- ja terveysaloilla työskenteleville. Erityisen tärkeää olisi saada puvun mahdollisuuksista tietoa heille, jotka työskentelevät neurologisten sairauksien ja vammojen parissa.

Lähteet

Arkkukangas Marina, Hedberg Graff Jenny & Denison Eva 2022. Evaluation of the electro-dress Mollii® to affect spasticity and motor function in children with cerebral palsy: Seven experimental single-case studies with an ABAB design. Cogent Engineering, 9:1, 2064587. Luettavissa osoitteessa <<https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2064587>> viitattu 19.10.2023

CP-liitto, <<https://cp-liitto.fi/>> viitattu 17.10.2023

Flodström Camilla, Viklund Axelsson Sari-Anne & Nordstrom Birgitta 2020. A pilot study of the impact of the electro-suit Mollii® on body functions, activity, and participation in children with cerebral palsy. Assistive Technology, 34:4, 411-417. Luettavissa osoitteessa <<https://doi.org/10.1080/10400435.2020.1837288>> viitattu 19.10.2023

Jonasson Lise-Lotte, Sörbo Ann, Ertzgaard Per & Sandsjö Leif 2022. Patients' experiences of self-administered electrotherapy for spasticity in stroke and cerebral palsy: a qualitative study. J Rehabil Med 2022; 54: jrm00263. Luettavissa osoitteessa <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8892303/>> viitattu 19.10.2023

Juhila Kirsi, Koodaaminen. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen verkkoarkisto. Luettavissa osoitteessa <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/koodaaminen/>> viitattu 31.10.2023

Kunnela Arja, päivitetty 2021. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja – Thesis Tutor Handbook, 8 Kirjallisuuskatsaukset. Luettavissa osoitteessa <<https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>> viitattu 17.10.2023

Marjamaa Minna, Sinisalo Riikka 2022. Kirjallisuuskatsauksen ohjaus – perustana tutkimuskysymys ja ohjaushaastattelu. Kreodi, ammattikorkeakoulukirjastojen verkkolehti. Luettavissa osoitteessa <<https://www.kreodi.fi/arkisto/artikkelit/kirjallisuuskatsauksen-ohjaus-perustana-tutkimuskysymys-ja-ohjaushaastattelu.html>> viitattu 17.10.2023

Nordstrom Birgitta & Prellwitz Maria 2019. A pilot study of children and parents experiences of the use of a new assistive device, the electro suit Mollii, Assistive Technology, 33:5, 238-245 Luettavissa osoitteessa <<https://doi.org/10.1080/10400435.2019.1579267>> viitattu 19.10.2023

Ottobock, 2022, The Exopulse Mollii Suit Clinician brochure. Luettavissa osoitteessa <https://assets.ctfassets.net/8ks1shyq5m87/662MwdOyFAT83IXEZi-GEqA/95b3658d5d32bb9159179b4cd0d5a48d/2022_Exopulse_Clinical_Content_Brochure_MASTER.pdf> viitattu 14.10.2023

Perpetuini David, Fransesco Russo Emanuele, Cardone Daniela, Palmieri Roberta, De Giacomo Andrea, Pellegrino Raffaello, Merla Arcangelo, Salvatore Calabrò Rocco & Filoni Serena 2023. Use and Effectiveness of Electro-stim in Neurological Disorders: A Systematic Review with Clinical Implications. *Bioengineering* 2023, 10, 680. Luettavissa osoitteessa <<https://doi.org/10.3390/bioengineering10060680>> viitattu 18.10.2023

Respecta, Neuromodulaatio ja Exopulse Mollii. Luettavissa osoitteessa <<https://www.respecta.fi/fi/ratkaisut/neurologiset-vammat-ja-sairaudet/neuromodulaatio/>> viitattu 14.10.2023

Terveyskirjasto, CP-vamma. Luettavissa osoitteessa <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01260>> viitattu 17.20.2023

Vuori Jaana, Yleiset analyysitavat. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen verkkoarkisto. Luettavissa osoitteessa <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/yleiset-analyysitavat/>> viitattu 31.10.2023

Liitteet

Kirjallisuus katsaukseen valittu aineisto

Nimi	Tekijät	Julkaisupaikka ja -vuosi
Use and Effectiveness of Electro-suit in Neurological Disorders: A Systematic Review with Clinical Implications	David Perpetuini, Emanuele Francesco Russo, Daniela Cardone, Roberta Palmieri, Andrea De Giacomo, Raffaello Pellegrino, Arcangelo Merla, Rocco Salvatore Calabrò & Serena Filoni	Bioengineering 2023
Patients' experiences of self-administered electrotherapy for spasticity in stroke and cerebral palsy: a qualitative study	Lise-Lotte Jonasson, Ann Sörbo, Per Ertzgaard & Leif Sandsjö	Journal of Rehabilitation Medicine 2022
Evaluation of the electro-dress Mollii® to affect spasticity and motor function in children with cerebral palsy: Seven experimental single-case studies with an ABAB design	Marina Arkkukangas, Jenny Hedberg Graff & Eva Denison	Cogent Engineering 2022
A pilot study of children and parents experiences of the use of a new assistive device, the electro suit Mollii	Birgitta Nordstrom & Maria Prellwitz	Assistive Technology, The Official Journal of RESNA 2019
A pilot study of the impact of the electro suit Mollii® on body functions, activity, and participation in children with cerebral palsy	Camilla Flodström, Sari-Anne Viklund Axelsson & Birgitta Nordström	Assistive Technology, The Official Journal of RESNA 2020