

Tiina Särkiniemi & Maiju Kosonen

PAINOKEVENNETTY HARJOITTELU FYSIOTERAPIASSA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus
AlterG -juoksumaton käyttömahdollisuuksista

Opinnäytetyö
Fysioterapia

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Tiina Särkiniemi, Maiju Kosonen	Fysioterapeutti (AMK)	Helmikuu 2019
Opinnäytetyön nimi Painokevennetty harjoittelu fysioterapiassa Kuvaileva kirjallisuuskatsaus AlterG -juoksumaton käyttömahdollisuuksista		43 sivua 7 liitesivua
Toimeksiantaja Savonlinnan FysioKulma Oy		
Ohjaaja(t) Pia Kraft-Oksala, Helka Sarén		
Tiivistelmä Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää painokevennetyn harjoittelun hyötyjä ja harjoittelumenetelmän soveltuvuutta fysioterapiaan. Tavoitteenamme on ollut koota aiheesta toimeksiantajallemme Savonlinnan FysioKulmalle näyttöön perustuva tiivis katsaus. Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, joka kokoaa aikaisempaa aiheesta tehtyä tutkimusta. Painokevennetyn harjoittelun käyttötarkoitusten ja hyötyjen rinnalla olemme selvittäneet painokevennetyn AlterG -juoksumaton soveltuvuutta fysioterapian työvälineeksi käytännön työhön ja eri kohderyhmien kuntoutukseen. Kirjallisuuskatsaus koostuu aiheen viimeaikaisesta tutkimustiedosta, jolla pyritään löytämään vastauksia kysymyksiin: Kuinka painokevennettyä harjoittelua voidaan hyödyntää kuntoutuksessa? Kenelle se soveltuu? Mitä sillä on saavutettavissa fysioterapiassa? Katsaukseen on pyritty valikoimaan tutkimuksia, joissa harjoittelu on toteutettu painokevennettyllä juoksumatolla. Kaikki työmme kirjallisuuskatsausosuuksissa käytetyt 10 tutkimusta ovat julkaistu aikavälillä 2009–2019 ja ne on käyty läpi kriittisesti arvioiden samalla niiden luotettavuutta. Tämä kirjallisuuskatsaus toteutettu opinnäytetyö antaa näyttöä painokevennetyn harjoittelun hyödyistä varhaisessa aktiivisessa kuntoutuksessa, neurologisten potilaiden kävelyn harjoittelussa sekä korvaavana harjoittelumuotona tuki- ja liikuntaelimestön vammoista toipuessa. Lisäksi tutkimukset osoittavat sekä painokevennetyn kävelyn että juoksun soveltuvuuden turvalliseksi harjoittelumenetelmäksi, vaikka toipuminen olisi vielä kesken. Kirjallisuuskatsaus voi auttaa fysioterapeutteja käytännön työssä arvioidessa asiakkaalle soveltuvaa harjoittelumenetelmää ja lisätä yleistietämystä painokevennetystä harjoittelusta fysioterapian vaihtoehtona. Työmme myös tekee tunnetummaksi AlterG -juoksumattoa painokevennetyn harjoittelun ja fysioterapian työvälineenä.		
Asiasanat Painokevennetty harjoittelu, AlterG -juoksumatto, painokevennetty juoksu, fysioterapia, kirjallisuuskatsaus		

Author (authors)	Degree	Time
Tiina Särkiniemi, Maiju Kosonen	Bachelor of Health Care, Physiotherapy	February 2019
Thesis title		43 pages
Anti-gravity rehabilitation in physiotherapy Using the AlterG anti-gravity treadmill A narrative literature review		7 pages of appendices
Commissioned by		
Savonlinnan FysioKulma Oy		
Supervisor(s)		
Pia Kraft-Oksala, Helka Sarén		
Abstract		
<p>The purpose of this review was to find out evidence-based on data regarding the benefits of an anti-gravity rehabilitation in physiotherapy. This review was commissioned by Savonlinnan FysioKulma physiotherapy services. Along with the use and benefits of weight-reduced training, we investigated the suitability of the AlterG anti-gravity treadmill as a tool for physiotherapy, practical work and rehabilitation.</p>		
<p>The object of this review was to find out answers to the questions: How can weight-reduced training be used in rehabilitation? What kind of people benefit from the anti-gravity treadmill training? What are the advantages in physiotherapy? Selected studies on anti-gravity treadmills were chosen for the present study. All of the ten studies we used were published in 2009-2019 and their reliability was critically reviewed.</p>		
<p>This review provides evidence of the benefits of anti-gravity training in early active rehabilitation, in walking training for neurological patients, and as alternative training in musculoskeletal disorders.</p>		
<p>This literature review aims to help physiotherapists in practical work when evaluating a suitable training method for a client; and to enhance general knowledge about anti-gravity training in physiotherapy.</p>		
Keywords		
AlterG treadmill, anti-gravity treadmill, rehabilitation, physiotherapy, lower body positive pressure treadmill, running		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PAINOKEVENNETTY HARJOITTELU FYSIOTERAPIASSA	7
2.1	Keinoja painokevennetyn harjoittelun toteutukseen	9
2.2	Painokevennetty kävelykuntoutus.....	11
2.3	Kävelyn ja juoksun biomekaniikka	13
3	PAINOKEVENNETYN HARJOITTELUN SOVELTAMISMAHDOLLISUUDET.....	16
3.1	Alaraajojen tuki- ja liikuntaelinvammojen kuntoutus.....	17
3.2	Ikääntyneiden kuntoutus ja toimintakyvyn ylläpito.....	18
3.3	Neurologinen kuntoutus ja kävelyharjoittelu	19
3.4	Painokevennetty harjoittelu painonhallinnan tukena	21
3.5	Painokevennetty juoksumatto urheilijoiden käytössä	22
4	ALTER G -PAINOKEVENNETTY JUOKSUMATTO FYSIOTERAPIASSA	23
5	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	26
6	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS	26
6.1	Menetelmänä kuvaileva kirjallisuuskatsaus.....	27
6.2	Aineiston keruu ja analysointi.....	28
7	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET	29
7.1	AlterG -painokevennetyn juoksumaton käyttö fysioterapiassa	29
7.2	Painokevennetyn juoksumattoharjoittelun soveltuvuus eri kohderyhmille	30
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
9	POHDINTA.....	33
9.1	Luotettavuus ja eettisyys	35
9.2	Opinnäytetyöprosessi	36
9.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	37
	LÄHTEET	39

KUVALUETTELO

TAULUKKOLUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on painokevennetty harjoittelu fysioterapiassa hyödyntäen sen toteutukseen suunniteltua painokevennettyä AlterG -juoksumattoa. AlterG -juoksumatto mahdollistaa kävelyn ja juoksun ilman painovoiman vastusta, sillä sen avulla voidaan vähentää pois jopa 80% käyttäjänsä kehonpainosta. Laite hyödyntää painonkevennyksen aikaan saamisessa NASAn patentoimaa ilmapainetekniikkaa tuoden vaihtoehdon varhain aloitettuun kuntoutukseen ja harjoitteluun. (AlterG 2018).

Painokevennetty harjoittelu säästää lihaksia ja niveliä kuormitukselta ja on turvallinen sekä kivuton kuntoutusmuoto. Se myös ylläpitää vääristämättä normaalia kävelyn ja juoksun liikemallia ja harjoittaa hengitys- ja verenkiertoelimistöä, lihasvoimia, tasapainoa sekä peruskuntoa perinteisen aktiivisen harjoittelun tapaan. (Suomen fysioterapeutit ry 2016.) AlterG -juoksumatolla harjoittelu tukee pystyasentoa, liikkumista ja suoritus- sekä toimintakyvyn ylläpysymistä myös neurologisilla kuntoutujilla, ikääntyneillä ja ylipainosta kärsivillä henkilöillä, joille normaali liikkuminen voi tuottaa vaikeuksia (AlterG 2018).

Juoksumattoja on tällä hetkellä Suomessa seitsemän kappaletta, joista yksi on opinnäytetyömme toimeksiantajan, Savonlinnan FysioKulma Oy:n toimipisteessä. FysioKulma on itsenäisesti toimiva, vuonna 2000 perustettu fysioterapiayritys. Yritys tarjoaa monipuolisia kuntoutuspalveluja laajalle kohderyhmälle ja panostaa toiminnassaan uusimpaan tietoon perustuvaan osaamiseen ja nykyaikaisten hoitomenetelmien hallintaan. (Savonlinnan FysioKulma Oy 2018.)

Saimme idean tämän opinnäytetyön toteutukseen toimeksiantajaltamme ja tarve sille oli työelämälähtöinen sekä ajankohtainen. AlterG -juoksumatto on moderni harjoittelulaite painokevennetyn kuntoutuksen ja fysioterapian toteutukseen sekä harvinaisuutensa vuoksi melko tuntematon monelle fysioterapeutillekin. Toimeksiantajayrityksemme käytössä juoksumatto on ollut osana fysioterapiaa muun muassa alaraajojen leikkausten ja urheiluvammojen jälkeisessä kuntoutuksessa sekä työvälineenä neurologisten kuntoutujien

kävelyharjoittelussa. AlterG -juoksumaton käytöstä ei ole juuri aikaisempaa tutkimustyötä fysioterapian näkökulmasta saatavilla suomen kielellä, minkä vuoksi aihe soveltui hyvin opinnäytetyölle.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli vastata toimeksiantajan tarpeeseen ja perehtyä painokevennettyyn harjoitteluun tutkien sen rinnalla AlterG -juoksumaton soveltuvuutta ja käyttömahdollisuuksia fysioterapiassa. Tavoitteenamme oli koota helppolukuinen, lukijaa perehdyttävä, tutkimustietoa kokoava katsaus aiheesta ja sen ohella kehittää omaa ammattitaitoamme painokevennetyn harjoittelun hyödyntämisestä fysioterapiassa. Toteutimme työn kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja laadimme teoreettisen viitekehyksen painokevennetystä harjoittelusta. Halusimme käsitellä aihetta laajemmin eri kohderyhmien kautta rajaamatta sitä liikaa, sillä näin pystyimme myös löytämään enemmän tutkimustietoa katsauksemme pohjalle. Mikäli AlterG -juoksumattojen määrä Suomessa tulee tulevaisuudessa kasvamaan, myös tutkimustulokset sen käytöstä fysioterapiassa kiinnostavat todennäköisesti laajemmin.

2 PAINOKEVENNETTY HARJOITTELU FYSIOTERAPIASSA

Fysioterapiamenetelmät ja terapian toteutustavat kehittyvät jatkuvasti ja kuntoutuksessa pyritään yhä enemmän kuntoutujan oman aktiivisen osallistumisen tukemiseen ja omatoimisen harjoittelun lisäämiseen. Harjoitteluterapiassa kuntoutuja itse aktiivisesti osallistuu fyysisen harjoittelun kautta toimintakykynsä ja fyysisen suorituskyvyn parantamiseen. Tuettu paino tai sen osittainen keventäminen mahdollistaa aktiivisen, kuntoutujan omaa osallistumista tukevan kuntoutuksen aloittamisen varhaisessa vaiheessa. (Talvitie ym. 2006, 196, 370.)

Painokevennetty harjoittelu mahdollistaa aktiivisen osallistumisen hyvin myös liikkumiseltaan ja toimintakyvyltään rajoittuneille henkilöille, jotka eivät muuten kykene omatoimiseen seisoma-asennossa tapahtuvaan harjoitteluun. (Talvitie ym. 2006, 196.) Painokevennyksen avulla voidaan kehittää tasapainoa, kävelykykyä, pystyasentoa ja sen hallintaa sekä kohentaa heikkokuntoisemman henkilön yleiskuntoa (Aivoliitto 2018).

Painokevennetty harjoittelu onkin erityisesti akuuttiin alkuvaiheeseen soveltuva harjoittelumuoto esimerkiksi alaraajaleikkausten tai -vammojen jälkeisessä kuntoutuksessa, kun oman painon kannattelu ei vielä onnistu ja tuottaa kipua. (Paavola ym. 2013, 5.)

Painonkevennys vähentää haitallista tuki- ja liikuntaelimestön kuormitusta koko kehosta, erityisesti alaraajoilta. Myös neurologisten sairauksien kuntoutuksessa painokevennetyllä harjoittelulla on saavutettu hyviä tuloksia, ja se on todettu toimivaksi menetelmäksi esimerkiksi kävelyn uudelleen oppimisen harjoittelussa. (Paavola ym. 2013, 5–6.) Yleisiä tarkoituksia ja vammoja, joiden kuntoutukseen painokevennetty harjoittelu soveltuu, on listattuna taulukkoon 1.

Painokevennetyn harjoittelun käyttötarkoitukset fysioterapiassa

- varhainen ortopedisten toimenpiteiden tai vammojen jälkeinen kuntoutus
- kävelyharjoittelu
- neurologinen kuntoutus
- ikääntyvien kuntoutus
- voima- ja tasapainoharjoittelu
- alaraajojen murtumien, urheilu- ja rasitusvammojen kuntoutus
- selkävaivojen kuntoutus
- pystyasennon harjoittaminen
- hengitys- ja verenkiertoelimestön harjoittaminen
- harjoittelu pienellä niveliin ja lihaksiin kohdistuvalla kuormituksella, alaraajoihin kohdistuvan haitallisen kuormituksen välttäminen

Taulukko 1. Painokevennetyn harjoittelun käyttötarkoitukset (Paavola ym. 2013; Aivoliitto 2018; AlterG 2018.)

Loukkaantumisen jälkeen tai leikkauksesta toipuesssa harjoittelu aloitetaan pienellä kuormituksella nostaen sitä vähitellen nousujohteisesti.

Painokevennyksen määrää vähennetään kuntoutuksen ja toipumisen edetessä. Osittain tuettu paino mahdollistaa pystyasennon, painon kannattelun ja varaamisen myös parettiselle eli osittain halvaantuneelle alaraajalle. Jalkojen päällä harjoittelu aktivoi alaraajojen lihaksistoa ja ylläpitää

tasapainon säilymistä sekä ehkäisee liikkumispelon syntymistä. Kun kuntoutuksen aloittaminen on mahdollista varhain, vältetään pitkiä toipumisaikoja, passivoitumista ja liikkumattomuudesta seuraavia moninaisia ongelmia. (Paavola ym. 2013, 5-6.)

2.1 Keinoja painokevennetyn harjoittelun toteutukseen

Painokevennetty kävelykuntoutus on menetelmä, joka perustuu Barbeaun ja Rossignolin 1960-luvulla toteuttamiin kokeisiin. Ensimmäiset kliiniset kokeet toteutettiin selkäydinvammaiselle kissalle ja myöhemmin 1980-luvulla niitä alettiin teettää ihmisillä. (Carr & Shepherd 2010, 109.) Suomessa painokevennetty kävelykuntoutus fysioterapiassa aloitettiin ilmeisesti vasta 1990-luvun loppupuolella. Kävelykuntoutuksen toteuttamiseen painokevennetysti on nykypäivään mennessä kehitetty monia erilaisia keinoja ja mekaanisia apuvälineitä. (Hietala ym. 2016, 18.)

Painokevennettyä kävelyharjoittelua voidaan perinteisten lattiatasolla tapahtuvien, tukivaljain tuettujen kävelyharjoitusten lisäksi tehdä kävelymatolla tai elektromekaanisten kävelyharjoituslaitteiden avulla toiminnallista sähköstimulaatiota hyödyntäen. Elektromekaanisten kävelyn harjoituslaitteiden käyttö lisää todennäköisyyttä saavuttaa itsenäinen kävelykyky. Kun fysioterapeutin ei tarvitse tukea pystyasentoa, mahdollistuu kävelyn eri osavaiheiden avustaminen manuaalisesti asiakkaan yksilöllisten tarpeiden mukaan. (Wickström ym. 2008, 8.)

Painonkevennetyn kävelykuntoutuksen perinteisenä toteutustapana on käytetty apuna kattoon ripustettavia kiskoja pitkin kulkevia valjaita, jotka ovat tehneet mahdolliseksi pystyasennossa tapahtuvan harjoittelun sellaisellekin henkilölle, jolle seisominen ja pystyasennon ylläpitäminen omatoimisesti tuottavat vaikeuksia. Valjaat ovat toimineet seisoma-asennon ja tasapainon tukena kävelyharjoittelun aikana kannatellen osaa kuntoutujan kehonpainosta ja tukien pystyasentoa. Kävelyharjoittelun lisäksi valjaat antavat mahdollisuuden harjoittaa tasapainoa, painonsiirtoja sekä symmetristä kehon asentoa eri tavoin kevennetysti. Varsinkin huonokuntoisten ja neurologisista

sairauksista kuntoutuvien potilaiden kävelyharjoittelusta valjaiden tukemana on saatu hyviä tuloksia. (Talvitie ym. 2006, 370.)

Tukivaljaiden tukema painokevennetty kävelyharjoittelu (kuva 1). on turvallista ja tehokasta tapahtuen aina fysioterapeutin tai asiantuntijan yksilöllisessä ohjauksessa. Juoksu- tai kävelymatto kävelyalustana antaa mahdollisuuden kävelynopeuden sekä alustan kallistuskulman säätelyyn, jolloin voidaan harjoittaa sekä ylämäki- että tasamaakävelyä. Nopeuden ja alustan kaltevuuskulman muuntelu antaa mahdollisuuden vaihdella harjoittelun tehoa ja rasittavuutta tarpeen mukaan. (Aivoliitto 2018.)



Kuva 1. Valjain tuettu painokevennetty harjoittelu laitteistolla (Aivoliitto 2018)

Veden kannattelevaa ominaisuutta on hyödynnetty painokevennetyissä kuntoutuksessa toteuttamalla fysioterapiaa allasterapiana. Veden noste saa aikaan painonkevennyksen, jonka vaikutuksesta ihminen on vedessä kevyempi kuin kuivalla maalla. Tämän lisäksi vesi myös vähentää nivelten kuormitusta, tukee pystyasentoa ja mahdollistaa harjoittelun laajoilla liikeradoilla. Nosteesta johtuen ihminen pystyy helpommin kannattelemaan itseään eri asennoissa, ja vesi voi ympäristönä mahdollistaa itsenäisen liikkumisen henkilölle, joka ei siihen kuivalla maalla kykene. Esimerkiksi ylipainoiset, neurologiset kuntoutujat ja reumaatikot hyötyvät kuntoutuksessaan veden nosteesta, ja vesi tarjoaa hyvät olosuhteet harjoittelulle. (Tenhunen ym. 2016, 4.)

Kävely- ja juoksuharjoittelua voidaan soveltaa vesiympäristöön vesijuoksuharjoittelun myötä. Vesijuoksu on hyvin pitkälle normaalin juoksun

tapaista, mutta siinä kehoon ei kohdistu tärähdyksiä tai kiertoja kuten maaperällä juostessa. Vesijuoksu myös ylläpitää liikettä normaalissa juoksussa pääasiallisesti käytettävissä lihaksissa ja tukee oheisharjoittelunakin hyvin perinteistä juoksua. (Anttila ym. 2013, 135.)

Vesijuoksun käyttö osana lääkinällistä kuntoutusta on aloitettu jo 1980-luvulla, aluksi leikkausten postoperatiivisessa kuntoutusvaiheessa ja myöhemmin sitä on sovellettu myös muussa kuntoutuksessa. Vesijuoksussa käytetään apuna vartalon ympärille kiinnitettävää vesijuoksuvyötä, joka toimii kellukkeena eliminoiden painovoimaa ja tukien juoksijan asentoa.

Fysioterapiassa tätä kuntoutusmuotoa käytetään erityisesti alaraajojen tuki- ja liikuntaelin sairauksien, urheiluvammojen, reumasairauksien ja leikkausten jälkeisessä akuuttivaiheen kuntoutuksessa. (Anttila ym. 2013, 135.)

Tutkimusten mukaan vesijuoksulla on saatu aikaan merkittäviä kuntoutustuloksia alaraajojen ja alaselän rasitusvammoista toipumisessa, juoksijoille tyypillisten vammojen kuntoutuksessa ja soveltavana harjoitteluna juoksukunnon ylläpitämisessä sekä ylipainoisten yleiskuntoa parantavana liikuntamuotona. (Anttila 2005, 20-30.)

2.2 Painokevennetty kävelykuntoutus

Juoksumatolla toteutettu kävelyharjoittelu, johon on yhdistetty painonkevennys, on yksi fysioterapiassa yleisesti käytetyistä harjoitteluterapian muodoista. Tällöin siitä käytetään termiä painokevennetty kävelykuntoutus. Painokevennetyllä kävelyharjoittelulla voidaan edesauttaa normaalimman kävelymallin ja biomekaniikan saavuttamista, sillä esimerkiksi kipu vaikuttaa askellukseen ja aiheuttaa epäedullista kuormittumista muuallekin kehoon.

Kävely on ihmisen pääasiallinen liikkumismuoto ja ihminen ottaa päivittäin keskimäärin noin 5000-15000 askelta, mikä jo tekee siitä merkittävän toistuvasti tuki- ja liikuntaelimistöä kuormittavan toiminnon. Kävely itsessään on kuitenkin suhteellisen turvallinen, vähän kuormittava ja matalasti energiaa kuluttava liikkumismuoto. Kävellessään ihminen säilyttää koko ajan toisen alaraajansa kautta kontaktin alustaan ja kannattelee omaa kehonpainoaan.

Kävelyn toteutumisen perusedellytyksiä on kyky tuottaa etenevää liikettä, säilyttää kehon stabiiliteetti liikkeen aikana ja onnistua yhdistämään ympäristöstä aisteilla saatu informaatio hermoston tuottamiin lihaskäskyihin ja lihasten toimintaan. (Sandström ym. 2011, 289-290.)

Tärkeimpiä kävelyyn sekä juoksuun osallistuvia ja liikettä tuottavia lihaksia ovat lonkan ojentajat ja koukistajat, pohjelihakset sekä nilkan plantaarifleksorit. Näitä ovat nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris), kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris), iso pakaralihas (m. gluteus maximus), lonkan koukistajalihas (m. iliopsoas), leveän peitinkalvon jännittäjälihas (m. tensor fascia latae), kolmipäinen pohjelihas (m. triceps surae -lihakset), isovarpaan pitkä koukistajalihas (m. flexor hallucis longus), pitkä pohjeluulilihas (m. peroneus longus) ja takimmainen säärilihas (m. tibialis posterior). (Carr & Shepherd 2011, 101.)

Tutkimuksia löytyy siitä, kuinka säännöllisesti toistuvalla painokevennetyllä kävelyharjoittelulla voidaan muun muassa edistää toiminnallisen itsenäisen kävelykyvyn palautumista ja saavuttamista loukkaantumisen, alaraajojen ortopedisen toimenpiteen tai sairastumisen jälkeen. (Sivenius ym. 2010.)

Aivohalvauspotilaiden toimiva kuntoutusmenetelmä on yli kymmenen vuoden ajan ollut kevennetty juoksumatolla tapahtuva kävelykuntoutus.

Painokevennetty kävely harjoittelumuotona osana fysioterapiaa on ollut yhteydessä paremman kävelykyvyn saavuttamiseen, ja kävelyn osa-alueiden eli kävelynopeuden, askelpituuden ja tasapainon paranemiseen. Tärkeänä tekijänä on, että kävelyharjoittelu aloitetaan kuntoutuksen akuutissa vaiheessa mahdollisimman varhain muun harjoittelun ohella ja se toistuu säännöllisesti. (Sivenius ym. 2010.)

Painokevennetyn kävelykuntoutuksen tehokkuuden arvioinnissa vertailukohteena on useimmissa tapauksissa ollut perinteinen fysioterapia ja kävelykuntoutus ilman painokevennystä. Joissain tutkimuksissa painokevennetyn kävelyharjoittelun hyödyt ovat olleet merkittäviä vasta, kun sen rinnalla on saatu myös muuta fysioterapiaa tai tehtäväkeskeistä harjoittelua. Joidenkin yksittäisten tutkimusten mukaan painokevennetty

kävelyharjoittelu olisi aivohalvauspotilaille perinteistä kävelykuntoutusta tehokkaampi harjoittelumuoto, mutta lisätutkimusta sen pohjalle tarvitaan vielä. (Sivenius ym. 2010.)

2.3 Kävelyn ja juoksun biomekaniikka

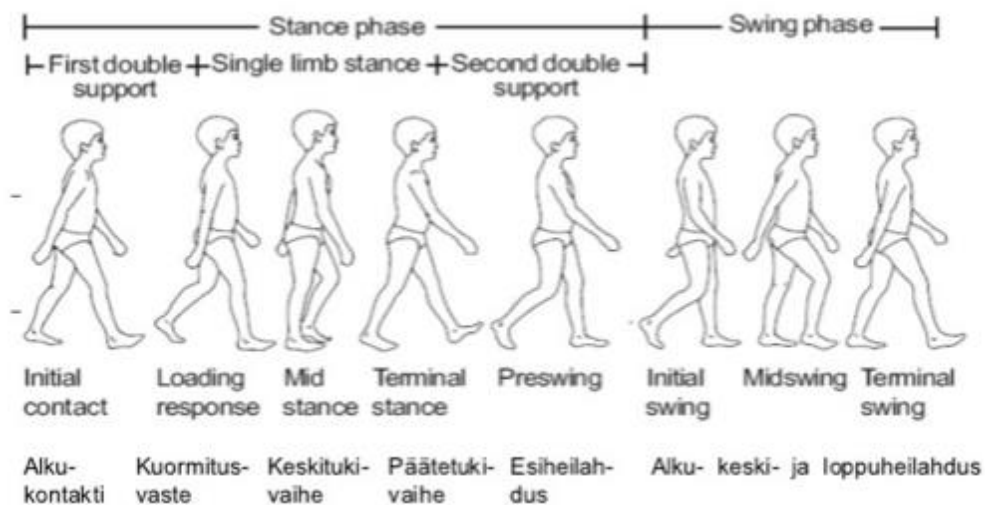
Ihmisen kävelyä analysoitaessa se voidaan jakaa seitsemään eri vaiheeseen, jotka jakautuvat vielä keskenään kahteen päävaiheeseen: tuki- ja heilahdusvaiheeseen. Kun vaiheet toistuvat peräkkäin tietyssä järjestyksessä, muodostuu niistä kävelyn sykli. Kävelyn syklistä tukivaiheen osuus on 60 % ja heilahdusvaiheen 40 %. (Kauranen ym. 2010.)

Kävelyn syklin tarkastelu alkaa normaalisti tukivaiheesta eli kantauskusta, jonka aikana paino siirtyy askeleen ottamisen myötä etummaiselle alaraajalle. Tästä käytetään myös nimitystä alkukontakti. Sitä seuraa keskitukivaihe, jolloin koko jalkaterä on kontaktissa kävelyalustaan, ja ihminen kannattelee suurinta osaa painostaan tukijalan varassa. Kannankohotusvaiheessa kantapää irtoaa alustasta ja tapahtuu painonsiirtoa toiselle alaraajalle. Tämä vaihe työntää liikettä ja kävelyä eteenpäin. Varvastyöntövaihe päättää kävelyn tukivaiheen kokonaan päkiän ja varpaiden irrotessa alustasta, ja paino siirtyy toiselle alaraajalle, mikä aloittaa vuorostaan tukivaiheen. (Kauranen ym. 2010, 380-385.)

Heilahdusvaihe alkaa jalkaterän irrotessa ja menettäessä kontaktin kävelyalustasta. Se jakautuu alku-, keski- ja loppuheilahdukseen. Se on kävelyn syklissä jalan ns. "lepovaihe", jonka aikana alaraaja valmistautuu uuden tukivaiheen alkuun. Heilahdusvaihe päättyy jalan kantaiskuun, josta alkaa alusta uusi kävelyn sykli. (Kauranen ym. 2010, 380-385.)

Kävelysyklin toteutumisen lisäksi kävelyä analysoitaessa havainnoidaan askelpituutta- ja leveyttä, askeltiheytttä ja kävelynopeutta. Kun kävelyn normaali biomekaniikka tunnetaan, pystytään kävelyä fysioterapeuttisesti arvioimaan, huomaamaan poikkeuksia normaalista kävelystä, tunnistamaan fysioterapian tarve ja arvioimaan apuvälineiden hankinnan tarve kävelyn tueksi. (Kauranen ym. 2010, 380.)

Painonkevennyksellä voidaan helpottaa kävelyn tukivaihetta, niin että kipu tai lihasheikkous eivät estä painonsiirtoa alaraajalle, eikä kävelyn normaali biomekaniikka pääse häiriintymään. Painonkevennyksen määrän ollessa alle 30% kuntoutujan kehonpainosta, normaali kävelynsykli on vielä mahdollista ylläpitää, ja kävelyssä töitä tekevät lihakset kuormittuvat riittävästi. Se on kuitenkin jo riittävä määrä keventämään nivelten sekä tuki- ja liikuntaelimistön kuormitusta. Pieni painonkevennys myös parantaa askelsyklin heilahdusvaiheen symmetrisyyttä, vähentää sivuttaishuojuntaa ja lisää lihastyötä painovoimaa vastaan työskentelevissä lihaksissa sekä poistaa nilkan plantaarifleksoreiden spastisuutta eli jäykkyyttä. Kun painoa kevennetään yli 30% kehonpainosta, alkaa kävelyn kantaiskuvaihe jäädä pois ja kävely muuttuu päkiävoittoisemmaksi. Myös painoa kannattelevien lihasten aktiivisuus vähenee sitä enemmän, mitä suurempi osuus painosta vähennetään. (Paavola ym. 2013.)



Kuva 2. Kävelysyklin vaiheet (mukailtu Vaughan ym. 1999.)

Kun siirrytään kävelystä juoksuun, kävelylle tyypilliset jommankumman jalan toistuva kontakti ja kaksoistukivaihe päättyvät. Juoksun aikana jossain liikkeen vaiheessa molemmat jalat ovat yhtä aikaa ilmassa. Juoksemista pidetään jalallisten eläinten sekä ihmisten nopeimpana tapana liikkua ilman apuvälineitä. Juoksu on myös hyvin suosittu urheilu- ja kuntoilu muoto kaiken ikäisten keskuudessa. (Sandström ym. 2013, 331.)

Juoksun vaiheisiin kuuluvat kuormitusvaihe (maahantulovaihe ja maksimikosketusvaihe), ponnistusvaihe, lentovaihe, eteenpäinheilahdusvaihe ja jalan laskeutumisvaihe. Vaiheita havainnoimalla ja analysoimalla voidaan ymmärtää, millainen juoksutekniikka on ja selvittää, mitä on tehtävissä paremman tekniikan saavuttamiseksi. (Sandström ym. 2013, 333.)

Juoksun ensimmäisessä vaiheessa, kuormitusvaiheessa, jalka kohtaa alustan joko kantapää, jalan ulkoreuna tai päkiä edellä. Jo ennen osumistaan alustalle jalka matkaa taaksepäin. Jalka, joka tulee takaa, saksaa tukijalan kanssa siten, että kun paino siirtyy jalan päälle, takaapäin lähestyvä reisi on tukijalan reiden vieressä. (Sandström ym. 2013, 334.) Maksimikosketusvaiheessa massakeskipiste laskee alemmas, ja iskunvaimentimina toimivat koko kehon jousimekanismit. Kehossa on kuitenkin hyvä kannatus, ja lantio on tällöin neutraaliasennossa. (Soipio 2013, 14.)

Ponnistusvaiheessa kehoon pakkautunut elastinen energia vapautuu ja liike eteenpäin nopeutuu. Yläraajat sekä hartiat ovat rentoina. Juoksun lentovaiheessa saadaan askelpituutta. (Soipio 2013, 6.) Hitaammassa vaiheessa ilmalentovaihe jää lyhyeksi. Asento pidetään tasapainoisena siten, etteivät rintakehä ja lantio joudu toisistaan poikkeavaan ryhtiin. Rintakehä ja lantio kiertyvät kuitenkin pysty akselin ympäri. (Sandström ym. 2013, 334.)

Eteenpäinheilahdusvaiheessa eteenpäin heilahtavan alaraajan liike-energia nostaa kiihtyvyyttä takana sijaitsevan jalan ponnistuksen myötä. Lisäksi yläraajojen liike-energia on käytössä, elleivät käsivarret ole passiivisina. Alaraajan laskeutumisvaiheessa juostessa laskeutuva alaraaja matkaa taakse samaan aikaan, kun se valmistautuu vastaanottamaan kehon painon. Takaapäin tuleva alaraaja matkaa eteen ja valmistautuu saksamaan tukena olevan alaraajan reiden kanssa. On tärkeää huomioida, että tässä vaiheessa koko ylävartalo on siirtymässä alaraajan päälle. Liian takanoja asento juoksuvaihe huomioiden saattaisi johtaa alaraajan alastuloon liian kauas massakeskipisteen etupuolelle. (Sandström ym. 2013, 335.)

Juoksun aikana kehon massakeskipiste ja täten lantion korkeusvaihtelut nousevat suuremmiksi kävelyyn verrattuna ilmalennosta johtuen. Siksi kuormitus kohdistuen alaraajoihin nousee kolminkertaiseksi verrattuna kävelyyn. (Sandström ym. 2013, 331.) Alaraajojen liikkeet heijastuvat kineettisen ketjun periaatteiden näkökulmasta ylöspäin alaraajoja pitkin lantioon ja selkärankaan asti. (Sandström ym. 2013, 332.)

On hyvä muistaa, että juoksutekniikka ja juoksun taloudellisuus ovat yksilöllisiä ja riippuvat juoksijan rakenteesta sekä kehon mittasuhteista, kuten esimerkiksi lihassolujakaumasta, lantion leveydestä ja raajojen pituudesta. Nämä tekijät vaikuttavat myös juoksun taloudellisuuteen. (Soipio 2013, 19) Kriittisissä kohdissa selviää, onko juoksutekniikka tehokasta ja hyvää vai epätaloudellista ja huonoa. Juoksuopeus muodostuu askelpituudesta ja askeltiheydestä, ja laskennallinen kaava on askelpituus x askeltiheys. Tarkastellessa juoksutekniikkaa keskitytään näihin kahteen perustekijään. (Sandström ym. 2013, 332.)

Maksimaaliseen juoksuopeuteen pyrkiessä tärkein tekijä on askeltiheys. Maksimaaliseen juoksuopeuteen ja samalla hyvään tekniikkaan pyrkiessä askelpituuden- ja tiheyden tulisi olla oikeassa suhteessa toisiinsa. Esimerkiksi kestävyysjuoksussa vauhtia ei saa lisätä, mikäli askelpituutta ei suhteuteta vauhtiin. Juoksun taloudellisuus huononisi ja voisi aiheuttaa virheasentoja nivelissä kineettisen ketjun läpi. Törmäysvoimat alustaa vasten lisääntyisivät, sillä alaraaja ei pääsisi rullaamaan kehon alla. (Sandström ym. 2013, 332.)

3 PAINOKEVENNETYN HARJOITTELUN SOVELTAMISMAHDOLLISUUDET

Painokevennetty harjoittelu usein mielletään fysioterapiamenetelmäksi henkilöille, joiden liikkuminen ja pystyasento ilman apuvälineitä ovat rajoittuneita tai omatoiminen liikkuminen kokonaan mahdotonta. Pystyasennon hallintaa sekä kävelykykyä halutaan ja pyritään tukemaan sillä ne ovat ihmisen normaalien elintoimintojen ja toimintakyvyn kannalta erittäin tärkeitä (Fysioline 2018.) Monet tutkimukset puolustavat painokevennetyn harjoittelun hyötyjä neurologisessa kävelykuntoutuksessa, jossa sillä on

pisimmät juuret. Neurologisessa kuntoutuksessa osittaista kehonpainon tukemista on hyödynnetty jo 1990-luvulta lähtien. (Paavola ym. 2013.)

Kuitenkin myös itsenäiseen kävelyyn ja juoksuun kykenevät henkilöt ja muut potilasryhmät, kuten esimerkiksi tuki- ja liikuntaelimestön ongelmista kärsivät, voivat neurologisten kuntoutujien lisäksi hyötyä painokevennetystä kävelyharjoittelusta (Fysioline 2018). Tämä osa työtä käsittelee painokevennetyn harjoittelun soveltamismahdollisuuksia eri pääkohderyhmille. Avaamme sitä, millaiset kuntoutujat painokevennetystä kävely/juoksuharjoittelusta osana fysioterapiaa voivat hyötyä, ja millaista näyttöä sen soveltuvuudesta on näissä kohderyhmissä havaittu.

3.1 Alaraajojen tuki- ja liikuntaelinvammojen kuntoutus

Alaraajojen vammat ja kiputilat aiheuttavat lähes aina haittaa ihmisen toimintakyvylle, liikkumiselle ja työkyvylle (Talvitie ym. 2006). Ihmisen tuki- ja liikuntaelimestöön suoritettujen ortopedisten toimenpiteiden yhteydessä tai niiden jälkeen joudutaan liikkumista tavallisesti rajoittamaan joksikin ajaksi tai käyttämään erilaisia apuvälineitä sen tueksi. Tähän voi olla syynä kipu, liikerajoitteet, parempi paranemisen ja luutumisen ennuste tai toipumista edellyttävä tarve vähentää kuormitusta akuutissa vaiheessa. (Kauranen ym. 2010, 33.)

Leikkauksen jälkeisen kuntoutuksen päätavoitteena on aina saavuttaa mahdollisimman normaali, sujuva ja kivuton liikkuminen. Kuntoutus vaatii pitkäjänteistä suunniteltua ja säännöllistä harjoittelua. Useissa alaraajaleikkauksissa kuntoutus ja fysioterapia aloitetaan heti toimenpiteen jälkeen, ja raajalle voi astua täydellä painolla ilman painonvarausta kivun sallimissa rajoissa. Joissain tapauksissa kuormitusta on alussa syytä pienentää, lisäten sitä vähitellen toipumisen edetessä. Varhainen kuntoutuksen aloitus on yhteydessä parempaan paranemisen ennusteeseen ja lyhyempään toipumisaikaan. Kipu ei saisi estää liikkumista tai harjoittelua, ja siksi painoa onkin alussa syytä keventää ontumisen sekä vääränlaisen liikemallin syntymisen välttämiseksi. (Vuori ym. 2014, 516.)

Painovoiman kevennys ja mahdollisuus painon säätelyyn antaa mahdollisuuden aloittaa aktiivinen kuntoutus ja palata harjoitteluun varhaisemmassa vaiheessa leikkaus operaatioiden jälkeen.

Painokevennetyssä harjoittelussa painoa vähennetään tarkoitettusti alaraajoilta tarpeen mukaisesti. Ortopedisten toimenpiteiden tai urheiluvammojen jälkeen normaali kävelytekniikka, askelpituus, kehon liikeradat ja liikkuvuus usein rajoittuvat tai vääristyvät pitkien toipumisaikojen, liikkumattomuuden sekä kivun vuoksi. Erityisesti alaraajojen nivelleikkauksista toipuvat, polvileikatut ja polven sidevammoja kuntouttavat henkilöt voivat hyötyä painokevennetyyn juoksumaton käytöstä osana kuntoutumistaan, ja se tarjoaa hyvän vaihtoehdon esimerkiksi altaassa tapahtuvalle kuntoutukselle. (Lojer Oy 2017.)

3.2 Ikääntyneiden kuntoutus ja toimintakyvyn ylläpito

Iän karttuessa askelpituus lyhenee ja kävelyvauhti hidastuvat. Heikentynyt tasapaino, nilkkanivelen asento- ja liiketunto sekä jalkapohjan ihotunto lisäävät kaatumisen pelkoa. Sen seurauksena askeleet levenevät ja madaltuvat. Alaraajan lihasvoimien heikentyessä ja nivelten jäykistyessä nivelet ovat koukussa ja askelen ponnistusvoima heikkenee. Muutokset näkyvät tasatahtisena, jalkapohja alustalla -tyyppisenä kävelynä. Osa vanhuksista kipittää tai laahaa jalkojaan kumarassa asennossa. (Ikäinstituutti 2009.)

Vanhuksille ominaiset jalkaterien kivut vaikeuttavat askeleen ottamista. Kun nilkka ei koukistu riittävästi, jalkaterät käännetään ulospäin askeleita otettaessa. Muuttunut asento lisää sisäkaaren laskeutumista ja pahentaa vaivaisenluuongelmia. Jäykkä, kivulias isovarvas voi näkyä ontumisena. Usein tasapainoa varmistetaan ottamalla tukea lähellä olevista huonekaluista tai seinästä. (Ikäinstituutti 2009). Selkärangan rappeutumismuutokset johtavat etukumaraan asentoon, mikä altistaa eteenpäin kaatumiselle. Laahaavat askeleet ja kävelyalustan vähäinenkin epätasaisuus lisäävät kaatumisriskiä. (Saarikoski ym. 2012.)

Liikunta on erittäin tärkeää ikääntyville ja liikunnalla on yhteys sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen, vahvempiin luihin ja pienempään sairastumisriskiin, johon liikkumattomuus johtaisi. Monia ikääntymiseen liittyviä sairauksia voidaan ehkäistä tai viivyttää liikunnalla ja fyysisellä aktiivisuudella. Liikunnan rasitustason ei tarvitse olla korkea, vaan jo kohtalaisella liikunnalla, kuten kävelyllä saavutettavat terveyshyödyt ovat merkittäviä. (AlterG 2016.) Lisäksi voisi myös mainita alaraajojen toimintaa tukevat harjoitteet, jotka ovat erityisen tärkeitä ikääntyneille, sillä harjoitteilla voidaan pitää yllä lihasvoimaa ja tukea nivelten liikkuvuutta sekä tasapainoa. (Ikäinstituutti 2009.)

Painokevennetyllä kävelyharjoittelulla ikääntyneillä on mahdollisuus kehittää alaraajojen lihasvoimia ja harjoittaa kävelyä sekä tasapainoa ilman huolta kaatumisen riskistä. Juoksumatolla toteutettu tuettu painokevennety harjoittelu tarjoaa ikääntyneille mahdollisuuden turvalliseen kuntoa ja tasapainoa kehittävään kävelyharjoitteluun. AlterG -juoksumatolla voidaan poistaa monien vanhuksien liikunnan aikana kokemaa nivelrikon tai osteoporoottisen kivun tunnetta keventämällä painovoimaa. Maailmalla painokevennetyjä juoksumattoja käytetään geriatrisessa kuntoutuksessa esimerkiksi vanhusten palvelutaloissa ja kuntoutuslaitoksissa apuvälineenä toimintakykyä ylläpitävässä harjoittelussa. (AlterG 2016.)

3.3 Neurologinen kuntoutus ja kävelyharjoittelu

Neurologiset sairaudet, kuten aivoverenkiertohäiriöt, johtavat yleensä lihasvoimien heikentymiseen, tasapainovaikeuksien ja spastisuuden esiintymiseen, raajaparien kömpelyyteen sekä tuntohäiriöihin, jotka vaikuttavat haitallisesti kävelykykyyn. Kävelytaito on ihmiselle ensisijaisen tärkeä toiminto toimintakyvyn ja itsenäisen pärjäämisen kannalta. Neurologisessa kuntoutuksessa usein yhtenä keskeisimmistä tavoitteista onkin oppia uudelleen kävelemään. (Kauhanen 2015, 233.)

Monet tutkimukset ovat aktivoivan tehtäväkeskeisen harjoittelun puolella neurologisten sairauksien kuntoutuksessa. Sen on todettu edesauttavan tehokkaasti toimintakyvyn palautumista ja motorista oppimista. Kävelymatolla toteutettu painokevennety kävelyharjoittelu on yksi menetelmä toteuttaa

aktiivista liiketerapiaa turvallisesti ja tuetusti. Sillä on saavutettu tutkimuksilla paljon positiivisia tuloksia erityisesti kävelyn ja tasapaino-ongelmien hoidossa ja kuntoutuksessa. (Talvitie ym. 2006, 371, 394.)

Aivohalvauksen tai -infarktin jälkeen kävelyn harjoittelun ja muun kuntoutuksen aloittaminen varhain on tärkeää. Aikaisin aloitettu kuntoutus takaa parhaan lopputuloksen ja suuremman todennäköisyyden esimerkiksi kävelytaidon uudelleen oppimisen saavuttamiselle. Painokevennetty harjoittelu soveltuu erinomaisesti tähän tarkoitukseen mahdollistaen varhaisen kävelykuntoutuksen aloittamisen. (Neuron – Kuntoutusteknologiset ratkaisut 2018.)

Neurologisiin sairauksiin kuuluvan Parkinsonin taudin ja sitä sairastavien henkilöiden fysioterapian suosituksessa Grade -arviointijärjestelmän (Grading of recommendations Assessment, Development and Evaluation) mukaan harjoittelu kävelymatolla on erittäin suositeltavaa, kun halutaan parantaa kävelynopeutta ja -varmuutta ja lisätä askelpituutta. Useimmissa tapauksissa Parkinson -potilaiden kävelymattoharjoittelussa on käytetty turvalajaita tukemaan kävelyä, koska sairauteen liittyy olennaisesti heikentynyt asento- ja liikeaisti sekä tasapainon ylläpitämisen vaikeudet. Tuettu ja kevennetty kävely ohjatusti soveltuu hyvin osaksi Parkinson-potilaiden fysioterapiaa tai itsenäiseksi harjoittelumuodoksi, kun sairastavalla on riittävät fyysiset ja kognitiiviset valmiudet kävelymaton käyttöön. (Eurooppalainen Parkinson fysioterapian suositus 2016, 16.)

On tutkittu, että painokevennetyn harjoittelun vaikutuksesta Parkinsonin tautia sairastavat potilaat voisivat parantaa liikkumiskykyään ja motorista toimintaansa perinteistä fysioterapiaa paremmin. Lisäksi päivittäisen elämän aktiivisuus ja arkipäiväisistä toimista suoriutuminen voi kehittyä merkittävästi painokevennetyn harjoittelun vaikutuksesta. (Paavola ym. 2013.)

Painokevennetyllä kävelymattoharjoittelulla on saavutettu huomattavaa parannusta Parkinsonin tautia sairastavien motoriseen toimintakykyyn, sujuvampaan kävelyn ja päivittäisistä toimista selviytymiseen (Talvitie ym. 2006, 376).

Selkäydin välittää aivojen kautta liikekäskyjä lihaksiin. Sen vaurioituminen voi johtaa hermoston ja lihasten toiminnan heikentymiseen, osittaiseen halvaantumiseen, tuntoaistin puutoksiin ja heikentää veren sekä hapen kulkeutumista elimistössä. Liikuntavammojen ohella esiintyy useasti myös paljon muita ongelmia. (Talvitie ym. 2006, 390.)

Selkäydinvammasta kuntoutuvilla potilailla progressiivisesti etenevä, säännöllinen painokevennetty kävelyharjoittelu osana fysioterapiaan parantaa liikkumiskykyä, tasapainoa, vartalon hallintaa ja rasittaa sydän- ja verenkiertoelimistöä. Painokevennetyllä kävelyllä myös kävelynopeutta voidaan parantaa säännöllisesti toistuvan harjoittelun myötä. Tutkimukset ovat osoittaneet harjoittelumenetelmän positiivisen hyödyn ja sillä saavutetut tulokset toimintakyvyn kehittämiseen ja liikuntakyvyn palautumiselle ovat olleet merkittäviä kuntoutujille. (Hoisio ym. 2017.)

3.4 Painokevennetty harjoittelu painonhallinnan tukena

Aerobinen kunto on elintärkeää terveyden ylläpitämisessä ja epäterveellisistä elintavoista johtuvien tautien, kuten tyyppin 2 diabeteksen, korkean verenpaineen ja liikalihavuuden ennaltaehkäisemisessä. Liikuntaharjoittelu on keskeinen osa peruskunnon ja terveyden ylläpitämistä, mutta lihavuuteen liittyvä suurempi ruumiinpaino vaikeuttaa ja useimmiten vähentää fyysistä aktiivisuutta, mikä lisää painonnousua. Ylipainon ohella esiintyy myös usein muita terveysongelmia, jotka lisäävät todennäköisyyttä aerobisen liikunnan pois jäämiseen. (Temple ym. 2017.)

Tavallinen juoksu soveltuu harvalle ylipainoiselle liikuntamuotona ilman, että loukkaantumisriski olisi korkea. Tavallinen juoksu ja aerobinen harjoittelu voi liiallisesta ylipainosta kärsivillä henkilöillä johtaa tuki- ja liikuntaelimistön vammoihin ja ylirasitustiloihin, kun kudoksiin kohdistuu ylikuormitusta. Mahdollisuus aerobiseen liikuntaan sekä hengitys ja verenkiertoelimistön harjoittamiseen on myös merkittävä tekijä ylipainoisilla yleisesti esiintyvien sydän- ja verisuonitautien kehittymisen ennaltaehkäisyssä ja niiden hoidossa. Juoksu olisi kuitenkin liikuntamuotona erittäin hyvä terveyden näkökulmasta

painonhallinnassa ja -pudotuksessa, sillä energiankulutus on suuri ja terveydelliset hyödyt sydän- ja verenkiertoelimistöön merkittäviä. (Figueroa ym. 2011.)

Painokevennetty harjoittelu pienemmällä ruumiinpainolla vähentää maaperän reaktivoimaa ja ylipainon lisäämää rasitusta alaraajojen niveliin, jänteisiin ja nivelsiteisiin. Harjoittelu painokevennetyllä juoksumatolla voisi olla siis hyödyllistä ylipainoiselle tai lihavalle yksilölle, sillä se vähentää alaraajoihin kohdistuvaa haitallista rasitusta ja pienentää loukkaantumiseriskiä, mutta silti antaa yksilölle mahdollisuuden kalorien kulutukseen, jolla pyritään painonpudotukseen ja -hallintaan. (Temple 2017.) Painokevennetty juoksumatto harjoitteluvälineenä mahdollistaa myös hengitys- ja verenkiertoelimistöä rasittavan harjoittelun turvallisesti, ilman että tuki ja liikuntaelimistöön kohdistuisi liiallista rasitusta suuren kehonpainon ja massan vuoksi (Figueroa ym. 2011). Aerobisen liikunnan mahdollistuminen edesauttaa ylipainoista saavuttamaan tavoitteita painonpudotuksen ja terveiden elämäntapojen suhteen. (Temple ym. 2017).

3.5 Painokevennetty juoksumatto urheilijoiden käytössä

Urheilumaailmassa fysioterapialla on tärkeä rooli vammojen syntymisen ennaltaehkäisyssä sekä jo syntyneiden urheilu- ja rasitusvammojen hoidossa ja kuntoutuksessa. Kovassa fyysisessä ja usein toistuvassa rasituksessa urheilijoiden keho joutuu kestävänsä kovaa kuormitusta, ja riski yllirasitukselle ja vammojen syntymiselle on korkea. Urheilufysioterapeutit tekevät yhteistyötä urheilujoukkueiden, urheilijoiden ja valmentajien kanssa. Oheisharjoituksilla, yksilöllisillä harjoitusohjelmilla ja urheilijoille tehdyillä mittauksilla sekä biomekaniikan tarkastelulla voidaan puuttua ajoissa ennaltaehkäisevästi vammautumiseriskien ja harjoittelun suunnittelun toteutukseen. (Terveystalo-Urheilufysioterapia 2018.)

Painokevennetty juoksumatto on ollut monen tunnetun urheilujoukkueen tai urheilijan käytössä harjoittelun tukena tai edistämässä kuntoutusta ja paluuta takaisin harjoittelun pariin toipumisvaiheessa loukkaantumisten jälkeen.

Suomessa esimerkiksi jääkiekkoseura Jokerit käyttää painokevennettyä AlterG -juoksumattoa urheilijoidensa harjoittelun keventämisessä ja kuntoutuksen työvälineenä. Painonkevennetty harjoittelu pienentää nivelten kuormitusta sekä tuki- ja liikuntaelimestöön kohdistuvaa rasitusta, kehittäen kuitenkin hengitys- ja verenkiertoelimestöä, kestävyyttä ja lihaskuntoa perinteisen aerobisen harjoittelun tapaan. Kehon painon keventämisellä ja rasituksen tason laskemisella, riski ja todennäköisyys rasitusvammojen syntyyn pienenevät. Painokevennetty juoksumatto soveltuu urheilijoiden käytössä myös kovempitehoiseen ominaisuuksia kehittävään nopeus ja intervalliharjoitteluun, pitäen siinäkin loukkaantumisriskin matalampana painon ollessa kevennyksessä tilassa. (Lojer Oy 2017.)

Urheilijat käyttävät AlterG painokevennettyä juoksumattoa myös oikeanlaisen liikemallin ja juoksutekniikan saavuttamiseen. Tämä voi auttaa urheilijoita välttämään huonoa juoksutekniikkaa ja vääränlaisen rasituksen aiheuttamilta vammoilta. Juoksumatolla on mahdollista oppia oikea liikemalli ja puuttua virheelliseen, kun liikettä voidaan analysoida videokuvan kautta ja urheilija voi havaita myös itse poikkeavuuksia, joita tekniikassa pyritään korjaamaan. (AlterG 2018.)

4 ALTER G -PAINOKEVENNETTY JUOKSUMATTO FYSIOTERAPIASSA

Vuonna 2005 kehitetty painokevennetty juoksumatto AlterG (Anti-gravity treadmill) perustuu Nasan patentoimaan ilmapaineiden säätelytekniikkaan, joilla voidaan vähentää maan painovoimaa, ja näin pienentää kehon painoa vähentäen siitä jopa 80 % juoksumatolla tapahtuvan harjoittelun aikana. (Kuva 4.) Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että 100 kg painava henkilö voisi harjoitella juoksumatolla vain 20 kg:n painoisena. Juoksumatto mahdollistaa asteittaisen painovoiman säätelyn ja rajoittamisen toimien näin monipuolisena työvälineenä fysioterapiassa, kuntoutuksessa ja varhaisessa harjoittelussa muun muassa leikkauksen tai fyysistä toimintakykyä sekä liikkumista rajoittavan vamman jälkeen. Tämän lisäksi painokevennetty juoksumatto mahdollistaa pystyasennossa tapahtuvan kävely- ja juoksuharjoittelun henkilölle, jotka eivät muuten siihen normaalisti kykene. Esimerkiksi

neurologisista sairauksista kärsivät henkilöt ja ikääntyneet voivat painonkevennyksellä harjoittelulla ylläpitää toimintakykyään pidempään aktiivisen kuntoutuksen kautta. (Lojer Oy 2017.)



Kuva 3. AlterG -juoksumatto (Kosonen & Särkiniemi 2018.)

Maailmanlaajuisesti AlterG -juoksumattoa on käytetty apuna kuntoutuksessa, mahdollistamaan aikaisemman itsenäiseen liikkumiseen paluun turvallisesti ja kivuttomasti. Maton käytöllä on tutkimusten mukaan pystytty vähentämään ortopedisten toimenpiteiden jälkeistä toipumisaikaa huomattavasti ja nopeuttamaan takaisin harjoittelun ja urheilun pariin paluuta. Maton soveltuvuus turvalliseen aikaisin aloitettuun kuntoutukseen perustuu siihen, että kehonpainon pienentämisen seurauksena erityisesti alaraajoihin, lihaksiin ja niveliin kohdistuva rasitus sekä iskutus vähenevät merkittävästi tai poistuvat lähes kokonaan. Matolla on pystytty mahdollistamaan neurologisista sairauksista kärsiville henkilöille ja ikääntyville keino ylläpitää toimintakykyä pidempään fyysisen omaa osallistumista edellyttävän kävelyharjoittelun kautta. (AlterG 2018.)

Suurena erona aikaisempiin painonkevennyslaitteistoihin on se, että AlterG -juoksumatolla painonkevennyksen aikaan saamiseksi ei tarvita valjaita. Juoksumatto koostuu perinteisen näköisestä juoksumatosta, jonka yläpuolella on metallinen kehikko. Kehikkoon kiinnittyy pussi, joka täytetään paineilmailla harjoittelun alkaessa. Harjoitellessa käytetään omien vaatteiden päälle

vedettäviä shortseja, jotka liitetään vetoketjulla paineistettuun, ilmatiiviiseen kotelointiin, ja näin voidaan sekä ilmanpainetta että painovoiman vaikutusta kehonpainoon säädellä. Juoksumaton edessä on näyttö, josta maton käyttäjä itsekin pystyy tarkkailemaan videokuvaa omista alaraajoistaan, askelluksesta ja jalkojen asennosta (Kuva 4.). Tämän kautta esimerkiksi virheasennot on helppo havaita ja niihin voidaan puuttua. (Lojer Oy 2017.)



Kuva 4. Askelluksen havainnointi videokuvan kautta (Kosonen & Särkiniemi 2018.)

Juoksumattomalleja on olemassa kaksi. Vakiomalli, jota käytämme työssämme, on M320, joka sopii useimpiin paikkoihin, jotka työskentelevät kuntoutuksen tai urheiluvammojen parissa. Klinikat, jotka hyödyntävät korkeaintensiivistä harjoittelua sekä, jossa vaaditaan korkeampaa juoksunopeutta, valitsevat mallin P200, jonka maksiminopeus on 29 km/h. Malliin P200 on mahdollista asettaa henkilökohtaisia harjoitteluohjelmia näytölle. (Lojer Oy 2017.)

Turun Fysios on yksi suomalaisista fysioterapiayrityksistä, jolla on käytössään AlterG -juoksumatto. Laitetta esittelevän artikkelin yhteydessä mainitaan AlterG:n hyödyistä varhaisessa postoperatiivisen kuntoutuksen vaiheessa, kun lähdetään hakemaan normaalia ja biomekaanisesti oikeaa kävelyasentoa uudelleen esimerkiksi leikkauksen jälkeen. Erityisesti askellusongelmien korjaamisessa ja kuntoutuksessa AlterG:llä harjoittelu on perinteistä vesijuoksua hyödyllisempää, sillä se on hyvin lähellä normaalia kävelyä tai juoksua. Painokevennys mahdollistaa silti pienemmän iskutuksen, joka tekee

kävelystä kevyempää sekä kivutonta ja poistaa haitallista rasitusta. (Fysios 2017.)

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla koota tietoa AlterG -juoksumatolla toteutetun painokevennetyn harjoittelun tuloksellisuudesta ja sen käyttöhyödyistä fysioterapiassa. Tavoitteena on tuottaa kirjallinen tutkimustietoon perustuva työ, jota toimeksiantaja voi hyödyntää toteuttaessaan kuntoutusta ja kehittäessään AlterG -juoksumaton käyttöä fysioterapian työvälineenä.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä ovat:

- *Miten painokevennettyä harjoittelua sovelletaan fysioterapiassa?*
- *Millaisia tuloksia AlterG -painokevennetyn juoksumaton käytöllä fysioterapiassa on saavutettu?*
- *Millaiset kuntoutujat AlterG -juoksumaton käyttäjiksi soveltuvat?*

6 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS

Tämän opinnäytetyön toteutusmenetelmänä on käytetty **kuvailevaa kirjallisuuskatsausta**. Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan jostain rajatusta aihealueesta aikaisemmilla tutkimuksilla selvitetyn tiedon kartoittamista, kokoamista ja tiivistämistä yhteen. Se siis tutkii jo olemassa olevaa tutkimustietoa arvioiden ja rakentaen kokonaiskuvaa siitä, mitä aiheesta jo ennalta tiedetään. Kirjallisuuskatsauksia tehdään helpottamaan laajojen aineistojen käsittelyä kooten tietoa tiivistetyksi yhteenvedoksi helppolukuisempaan muotoon. (Salminen 2011, 28.)

Kirjallisuuskatsauksen tekemisen edellytyksenä on se, että aiheesta on aikaisempaa tutkimustietoa olemassa ja saatavilla. Katsauksella voidaan hahmottaa kokonaiskuvaa siitä, kuinka paljon tutkimusta tietystä aihealueesta on jo olemassa ja millaista se sisällöllisesti on. (Johansson ym. 2007, 3.)

Tämä osa työtä käsittelee opinnäytetyössä käytettyä menetelmää, sekä kirjallisuuskatsauksen kokoamisen tiedonhakuprosessia.

6.1 Menetelmänä kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan yleiskatsausta, jonka avulla voidaan kuvata suuria kokonaisuuksia ilman tarkkoja rajoja, joita esimerkiksi systemaattinen katsaus vaatisi. Kuvailevalla katsauksella, joka tunnetaan myös toiselta nimeltään narratiivisena kirjallisuuskatsauksena, saadaan lopputulos, joka on tekijänsä näköinen. Tulosten saavuttamiseksi voidaan käyttää laajoja kokonaisuuksia. Kirjallisuuskatsauksen toteutuksessa suunnitelmallisuus on tärkeää. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa on neljä selkeää vaihetta, joita ovat tutkimuskysymysten asettaminen, aineiston keruu, kerätyn aineiston kuvailu ja tulosten tarkastelu. (Lehto 2015.)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yhteen koottu otos ja kartoitus tietyn aihealueen tutkimustiedosta. Se käsittelee tietoa tekijöidensä valitsemasta näkökulmasta ja tiedonhaun sekä -käsittelyn prosessi on siinä huomattavasti vapaampi kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voi lukijana olla hankalaa tarkastella kovin kriittisesti, koska sen toteutuksen rajat ovat tekijöille vapaammat ja tiedonkäsittelyn prosessin ei välttämättä tarvitse olla kuvattuna systemaattisen tarkasti vaihe vaiheelta. (Johansson ym. 2007, 4.)

Kirjallisuuskatsauksia tehdään paljon lääke- ja terveystieteiden aloilla, joissa käyttöarvoltaan pätevät, luotettavat tutkimukset tuovat tukea käytännön työhön. Tutkimusten on oltava näyttöön perustuvia, korkealaatuisia ja luotettavista lähteistä. Vaatimuksena kirjallisuuskatsauksen kokoamiseen on kootun tiedon paikkansa pitävyyden kriittinen tarkastelu. Katsauksen kokoamiseen käytetään aina uusinta tutkimusmateriaalia, sillä tietokin päivittyy ja ajankohtaisen tiedon hallitseminen on tärkeää. (Johansson ym. 2007.)

6.2 Aineiston keruu ja analysointi

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun pohjalla on aina määritelty tutkimuskysymys tai -kysymyksiä, joihin haetaan vastauksia (Johansson ym. 2007). Opinnäytetyömme tutkimuskysymykset muodostuivat jo alkuvaiheessa sen perusteella, mihin tarkoitukseen opinnäytetyötämme lähdimme toteuttamaan, mutta muokkaantuivat vielä hieman työn etenemisen ja tutkimuksista saadun tiedon käsittelyn myötä.

Teimme tiedonhakuja internetistä sekä käytimme aiheesta löytyvää kirjallisuutta opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen kokoamisessa. Lähteinä tieteellisten tutkimusten hakuun käytimme terveydenhuollon tietokantoja, kuten Medicia, Pubmedia, Finnaa sekä Google Scholarin hakukonetta. Näistä tietokannoista kokosimme katsaukseemme valitut tutkimusjulkaisut. Silmäilimme ensin tutkimusten otsikoita ja tiivistelmiä, ja niiden perusteella arvioimme vastaako tekstin sisältö tutkimuskysymyksiimme.

Hakukriteereinä oli käytössä tutkimusjulkaisuiden ja -artikkelien julkaisuajankohta, jonka tuli sijoittua aikavälille 2009–2019, näyttöön perustuvaus, tutkimuksen julkaisseen tietolähteen sekä tekijöiden luotettavuus ja työhön liittyvät rajatut hakusanat. Kriteerinä oli myös tutkimusten maksuttomuus ja se, että ne olivat julkaistuna ja saatavissa englannin kielellä. Kaikki katsaukseen valikoimamme tutkimukset ovat elektronisessa muodossa julkisesti kaikkien saatavilla ja löydettävissä. Tutkimukset noudattavat laadukkaalle tutkimukselle asetettuja kriteerejä ja niitä voidaan pitää luotettavina tietolähteinä.

Taulukko 2. Tiedonhaun kuvaus ja hakusanat

Tietokanta	Hakusanat	Rajaukset	Tulokset (Valitut)
Google Scholar	"Alter g treadmill"	vuosi 2009–2019	83 (2)

Google Scholar	"Anti-gravity treadmill"	vuosi 2009–2019	359 (3)
Google Scholar	"anti gravity training"	vuosi 2009–2019	49 (2)
Kaakkuri Finna	Lower body positive pressure treadmill	ulkomaiset artikkelit, koko teksti saatavissa, 2009–2019	4 936 (1)
Pubmed	"Alterg treadmill"	10 vuotta, koko teksti, ilmainen	6 (1)
Pubmed	"Lower body positive treadmill"	10 vuotta, koko teksti, ilmainen	42 (1)

Tiedonhaussa hakusanoina käytimme muun muassa seuraavia: "anti-gravity treadmill", "AlterG treadmill", "lower body positive pressure treadmill", "anti-gravity rehabilitation". Tiedonhaun kuvaus, osumat ja hakusanat, joilla lopulliset tutkimukset löysimme, näkyvät *taulukossa 2*. Kaikki aiheesta löytämämme tieto ja tutkimusjulkaisut olivat vieraskielisiä, sillä suomenkieliset hakusanat eivät tuottaneet hakutuloksia kirjallisuuskatsausta kootessa. On mahdollista, että suomenkielellä tehtyjä aiempia tutkimuksia aiheesta ei edes ole olemassa.

7 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

Tämä osa työtä käsittelee kirjallisuuskatsauksen kautta saatuja tuloksia. Esittelemme tulokset vastaten opinnäytetyön keskeisiin tutkimuskysymyksiin ja hyödynnämme aineistosta irti saatua tietoa tutkimusongelmamme pohjalta.

7.1 AlterG -painokevennetyt juoksumaton käyttö fysioterapiassa

Tämä katsaus osoittaa painokevennetyt juoksumaton yhden olennaisimmista hyödyistä kuntoutuksessa perustuvan siihen, että aktiivinen harjoittelu ja kuntoutus sillä voidaan aloittaa varhain (Tenforde ym. 2012; Patil ym. 2012; Bugbee ym. 2016; Hambly ym. 2017). Fysioterapiassa kivun rajoitukset voivat tulla vastaan nivelrikon, murtumien tai alaraajojen operatiivisten leikkaustoimenpiteiden jälkeiselle aktiiviselle kuntoutukselle, jolloin osittaisesta painonkevennyksestä voidaan hyötyä (Hoffman ym. 2010). Aikaisin aloitettu kuntoutus, normaalin liikkuvuuden, liikeradan, voimatasojen ja toiminnan saavuttaminen leikkauksen jälkeen on tärkeää ortopedisten toimenpiteiden

onnistumisen kannalta. Painokevennetty juoksumatto voi olla tehokas työväline fysioterapiaan ja kuntoutukseen alaraajaleikkausten jälkeen, koska esimerkiksi polveen kohdistuvaa painovoimaa ja kuormitusta voidaan säädellä tarpeen sekä suositusten mukaisesti. (Patil ym. 2012.)

Painokevennetty harjoittelu voi mahdollistaa monelle heikkokuntoisemmallekin potilaalle aktiivisen harjoittelun itse omaa kehonpainoaan kannatellen. Painokevennetyllä juoksumatolla toteutetulla harjoittelulla voidaan aikaan saada kehitystä kävelykyvyssä, -nopeudessa, askelpituudessa ja tasapainossa. Mahdollistamalla aktiivinen kuntoutus kävelyharjoittelun myötä henkilölle, jolla on merkittäviä toimintakyvyn rajoitteita ja lihasheikkoutta, voidaan saavuttaa merkittävää parannusta fyysisessä toimintakyvyssä. (Berthelsen ym. 2014.)

Urheilua aktiivisesti harrastavien ammattilaisjuoksijoiden harjoittelussa AlterG -juoksumatolla voidaan saavuttaa tehokkaampi, nopeampi palautuminen sekä pienempi kehon kuormittuminen (Barnes ym. 2017). Pienellä osittaisella painokevennyksellä kevennetty harjoittelu voi olla tehokas menetelmä kovasta rasituksesta johtuvien vammojen ehkäisemiseksi, jos riski loukkaantumisiin on korkea jatkuvan useasti toistuvan kuormituksen vuoksi (Hoffman ym. 2010).

7.2 Painokevennetyn juoksumattoharjoittelun soveltuvuus eri kohderyhmille

Hambly ym. (2017) teettämässä tapaustutkimuksessa polvioperoidulle kestävyysjuoksun harrastajalle toteutettu painokevennetty kuntoutus AlterG -juoksumatolla edesauttoi nopeaa leikkauksesta toipumista ja polven normaalin toiminnan palautumista. Ortopedisen operaation jälkeinen kahdeksan viikon mittainen kuntoutusohjelman noudattaminen painokevennetyllä juoksumatolla edesauttoi urheiluun paluuta ja ylläpiti aktiivisuutta sekä itsetehoista harjoittelua osteokondraalisen polvileikkauksen jälkeen.

Tapaustutkimus AlterG -juoksumaton käytöstä luuperäisen lantion alueen rasitusvamman kuntoutuksessa osoittaa, että oikeanlaisella kuormituksella toteutettu painokevennetty harjoittelu ei estä tai hidasta rasitusvammasta

toipumista tai vaurioituneen kudoksen paranemisprosessia, kun siihen ei kohdistu liian suurta kuormitusta. Painokevennetyllä juoksu/kävelymatolla pystytään saavuttamaan oikeanlainen harjoittelun kuormitustaso, ja toipumisprosessin aikana mahdollistamaan turvallinen ja kivuton harjoittelu. Kun harjoittelua on voitu toteuttaa toipumisvaiheen aikana, vältetään mahdollisesti pitkiäkin toipumisjaksoja ja varsinainen urheilun pariin paluu nopeutuu. AlterG -juoksumatolla toteutettu painokevennety harjoittelu soveltuu näyttöön perustuen luuperäisen rasitusvamman kuntoutukseen. (Tenforde ym. 2012.)

Mikami ym. (2014) tutkivat painokevennetyn juoksumaton soveltuvuutta ja turvallisuutta proteesikuntoutukseen polven alapuolisen raajan amputaation jälkeen. Tästä toteutettiin tapaustutkimus, joka antoi näyttöä painokevennetyn kuntoutuksen soveltuvuudesta proteesin kanssa kävelyn opetteluun. Tämän lisäksi kuuden viikon mittainen harjoittelujakso painokevennetyllä juoksumatolla kohotti koehenkilön fyysisiä voimia ja liikuntatoleranssia, jotka olivat alentuneet proteesin saamista edeltäneellä ajanjaksolla. Painokevennety juoksumatto voi olla hyödyllinen työväline kuntoutuksessa alaraaja-amputaation jälkeen, ja sillä voidaan saavuttaa proteesikävelyn oppiminen.

Lasala ym. (2016) ovat tutkineet AlterG -juoksumaton soveltuvuutta ylipainoisten, muuten perusterveiden ihmisten liikuntaharjoittelun toteutuksessa. Liikuntaharjoittelun merkitys on oleellinen painonpudotuksessa, mutta ylipaino altistaa myös kehon ja nivelet ylikuormitukselle, joka voi johtaa liikunta- ja rasitusvammojen syntyyn. Tutkimuksen tulokset osoittavat painokevennetyn juoksumaton mahdollistavan ylipainoiselle henkilölle harjoittelun minimoiden vammautumiseriskiä ja tehden liikunnan harrastamisesta helpompaa ja miellyttävämpää, joka myös motivoi tulosten saavuttamiseen.

On suositeltavaa painonpudotuksen tueksi harjoittaa liikuntaa menetelmillä, jotka pitävät vammautumiseriskin matalana ilman ylipainon aiheuttamia ylikuormituksia tuki- ja liikuntaelimestölle. Painokevennety harjoittelu ei

yksinään takaa tuloksia painonpudotuksessa, mutta yhdistettynä muuhun painonhallintaohjelmaan ja ruokavalioon, se tukee painonpudotusta tehokkaasti. Painokevennetyllä kävely-/juoksumattoharjoittelulla sykettä ja hapenkulutusta saadaan alhaisemmiksi, ja nivelten ja sydämen kuormitus ei pääse kohtuuttoman suureksi, jolloin harjoittelua voidaan myös toteuttaa useammin. (Lasala ym. 2016.)

Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet aerobisen liikunnan ja voimaharjoittelun yhdessä myönteisesti vaikuttavan lihasdystrofiaa eli lihasrappeumatautia sairastavien henkilöiden toimintakykyyn (Berthelsen ym. 2014). Berthelsen ym. (2014) tutkivat painokevennetyllä juoksumatolla toteutetun kymmenen viikon mittaisen harjoitusohjelman vaikutuksia taudista kärsivien potilaiden liikkumiskyvyn kehittymiseen. Tulokset antavat näyttöä, että painokevennetyn juoksumaton käytöllä saatiin parannettua kävelymatkan pituutta, tasapainoa, fysiikkaa ja toimintakykyä. Painokevennety harjoittelu on potentiaalinen menetelmä kehittää turvallisesti lihasdystrofiasta kärsivien henkilöiden toimintakykyä, vaikka yleiskunto olisikin hyvin heikko.

Hoyer ym. (2012) tutkivat painokevennetyn juoksumaton käyttöä aivohalvauksen jälkeen potilailla, jotka eivät kyenneet itsenäiseen kävelyyn. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia muutoksia painokevennetyllä kävelyharjoittelulla voidaan saavuttaa liikkumisessa, siirtymisissä ja kävelyssä. Tuloksia verrattiin perinteiseen ilman painokevennystä toteutettuun kävelykuntoutukseen, ja tutkittavat henkilöt jaettiin kahteen interventioryhmään. Tulokset eivät osoittaneet kummankaan kuntoutusmenetelmän olevan toistaan parempi, vaan molemmilla saavutettiin kuntoutujille merkittäviä tuloksia toimintakyvyn kehittymisen puolesta. Hoyerin ym. (2012) teettämä tutkimus antaa näyttöä siitä, että painokevennetyä juoksumattoa voidaan käyttää tuloksellisesti työvälineenä kävelyn harjoittelussa aivohalvauksen jälkeen sekä toteuttaessa fysioterapiaa AVH-potilaille.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaikki tämän katsauksen tutkimukset puolsivat painokevennetyn juoksumaton käyttöä. Tulimme samankaltaisiin johtopäätöksiin siitä, että tämä laite on hyödyllinen ja turvallinen sekä erityisesti korvaavaan harjoitteluun tai varhaiseen akuuttiin kuntoutukseen soveltuva työväline fysioterapeuttien käyttöön. Eniten näyttöä ja tutkimustietoa löytyi juoksumaton hyödyistä neurologisten potilaiden kävelyn harjoittelussa ja korvaavana harjoittelumuotona tuki- ja liikuntaelimestön vammoista toipuessa.

Yhteenvetona painokevennetty harjoittelu juoksu- tai kävelymatolla toteutettuna ei välttämättä osoittaudu perinteistä fysioterapiaa tehokkaammaksi, mutta sillä pystytään saavuttamaan yhtäläisiä ja merkittäviä tuloksia toimintakyvyn kannalta (Hoyer ym. 2012.) Juoksumatto on monelle fysioterapiapalveluiden kohderyhmälle soveltuva, hyvä, turvallinen ja toiminta- ja kävelykykyä edistävä työväline kuntoutukseen harjoittelun tapahtuessa ammattitaitoisen fysioterapeutin ohjauksessa.

Painokevennetyn juoksumaton käyttö työvälineenä fysioterapian toteutuksessa sai tukea tämän katsauksen myötä, mutta lisätutkimusta sen hyödyistä ja tuloksellisuudesta verrattuna esimerkiksi perinteiseen fysioterapiaan ja muihin kuntoutusmenetelmiin tarvitaan vielä.

9 POHDINTA

Kirjallisuuskatsauksemme kautta pystyimme löytämään vastauksia sille asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Mielestämme tälle opinnäytetyölle asetetut tavoitteet ja tarkoitus täyttyivät sen osalta, mitä sille alun perinkin asetettiin. Saimme vastauksia painokevennetyn harjoittelun käytöstä fysioterapiassa ja AlterG -painokevennetyn juoksumaton soveltuvuudesta erityyppisille kuntoutujille. Katsauksen tulokset olivat hyvin yhteneviä työn teoreettisen viitekehyksen kanssa ja molemmat tukivat toisiaan.

On tärkeää, että kuntoutukseen ja liikunnan harjoittelun mahdollistamiseksi on kehitetty vaihtoehtoisia menetelmiä, jotka soveltuvat myös niissä

elämänvaiheissa, kun kipu rajoittaa liikettä, eikä keho kestä normaalin painon aiheuttamaa kuormitusta. Fysioterapian toteutuksessa AlterG -juoksumatto on erinomainen harjoittelulaite, mutta Suomessa vielä hyvin harvinainen siihen nähden, että sen hyödyt kuntoutuksessa ovat osoittautuneet merkittäviksi vähintäänkin yksilötasolla, kuten tämäkin katsaus aiheesta osoittaa.

Suuri syy varmasti piilee siinä, että matto on suuri rahallinen sijoitus yritykselle, ja jotta se kannattaisi, tulisi yrityksellä olla takuuvarmasti sen käyttäjiksi soveltuvaa asiakaskohderyhmää. Kohderyhmän tulee olla myös laitteen käyttäjiksi toimintakyvyltään riittävän soveltuvia, sillä Alter G – harjoittelushortsien pukeminen on toimintakyvyltään terveellekin työlästä, puhumattakaan henkilöstä, jolla on toimintakyvyn vajausta. Kokemuksemme pohjalta mietimme, että myös laitteeseen siirtyminen saattaa vaikeutua toimintakyvyn ollessa vajaa. Laite on myös vielä jäänyt melko tuntemattomaksi fysioterapiassa, joten sen ostoa harkitsevan yrityksen tulisi osata markkinoida sitä mahdollisille painokevennetystä harjoittelusta hyötyville käyttäjille ja asiakaskunnalle.

Näemme, että painokevennetyllä juoksumatolla harjoittelu on vaihtoehtoisena korvaavana treenimuotona erinomainen monille urheilijoille ja juoksijoille, koska lajinomainen korvaava juoksuharjoittelu on mahdollista toteuttaa kivuttomasti ja turvallisesti pienellä tuki- ja liikuntaelimestön kuormituksella. Painokevennetyn harjoittelun ansiosta urheilusta ei tarvitse luopua täysin edes vammoista tai leikkauksesta toipuessa ja koemme omalla kohdallamme, että tämä kiinnostaisi monia fysioterapiapalveluiden käyttäjiä. Myös tavallisille kuntoutujille loukkaantumisia seuraavat pitkät toipumisajat ja tauko urheilusta ovat useasti puuduttavia ja vaihtoehtoiset harjoittelumenetelmät voisivat herättää kiinnostusta tilanteen ollessa ajankohtainen.

Tästä katsauksesta ei ilmennyt ristiriitaista tietoa painokevennetyn kuntoutuksen ja -juoksumaton käytöstä fysioterapiassa, ja tätä jäimme vielä hieman pohtimaan. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön tekeminen oli myös meille itsellemme oppimisprojekti, niin itse aiheesta, kuin tieteellisen tekstin kirjoittamisesta ja tiedonhaustakin.

9.1 Luotettavuus ja eettisyys

Terveysalojen ja ihmistieteisiin lukeutuvien tutkimusten on aina noudatettava niille laadittuja eettisiä periaatteita. Näiden periaatteina on turvata ja kunnioittaa tutkittavien ihmisoikeuksia, yksityisyyttä ja tietosuojaa sekä tutkimuksen laatijoiden tekijänoikeuksia. Tutkimuseettisten periaatteiden noudattaminen on yksi tärkeimpiä kriteerejä laadukkaalle luotettavalle tutkimukselle. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2018.) Tutkimusten luotettavuuden arvioinnin ja näyttöön perustuvan terveydenhuollon tueksi on kehitetty yleisiä laadunarvioinnin menetelmiä (HTA-opas 1.1, 2017).

Kirjallisuuskatsauksen aineistoa analysoitaessa ja tutkimusten tuloksia tulkitessa niistä koostetaan synteesi, joka pyrkii tiivistämään laajasta aineiston otoksesta saadun tiedon lukijaystävälliseen muotoon. Aineiston analysointi on haastavin osuus kirjallisuuskatsauksen kokoamisesta, sillä tieto ei saisi muuttua, kun sitä tiivistetään. Katsauksen tiedon analysointi ja tiivistäminen voi olla herkkä virheille, kun tietoa käännetään vieraasta kielestä toiseen ja tulkinnoissa voi olla eroja. (Johansson ym. 2007, 95.)

Kirjallisuuskatsauksena toteutetun opinnäytetyömme laadun takaamiseksi olemme käyneet kriittisesti läpi siihen valitut tutkimukset ja arvioineet niiden laatua. Luotettavuutta lisää mielestämme jatkuva työn arviointi, luotettavista lähteistä valittu aineisto sekä saadun palautteen hyödyntäminen.

Luotettavuutta lisää myös se, että työllä on kaksi tekijää, jotka yhdessä tarkastivat tutkimukset ja muun aineiston. Tutkimuksia etsittäessä myös hakukriteerien pysyminen samana koko prosessin ajan lisää luotettavuutta.

Opinnäytetyömme luotettavuuden arviointiin vaikuttaa moni asia, kuten englanninkielisten tutkimusten mahdolliset käännösvirheet tai sokaistuminen oman työnsä virheille. Tutkimusten haun luotettavuutta on saattanut haitata se, että rajaukset ovat mahdollisesti sulkeneet pois joitain käytettäviä tietolähteitä. Rajauksien, esimerkiksi vain englanninkielisten tutkimusten käytön takia olemme saattaneet menettää työtä varten hyödyttäviä tutkimuksia, joiden julkaisukieli on ollut jokin muu. Vaikka olemme pyrkineet

valitsemaan työtämme eniten hyödyttäviä lähteitä, on mahdollista, että meiltä on silti jäänyt jokin merkittävä tietolähde pois. Myöskään kaikkia tietokantojen tutkimuksia emme ole tässä työssä voineet hyödyntää, mikä saattaa vääristää tuloksia hiukan tai niissä voi esiintyä puutteita.

Opinnäytetyömme eettisyys perustuu jatkuvaan laadunarviointiin sekä valitsemiemme lähteiden ja tutkimusten lähdekritiikkiin. Valitsimme tutkimuksia luotettaviksi varmistetuista lähteistä ja uskomme tutkimusten olevan työtämme eniten hyödyttäviä, mikä lisää myös eettisyyttä.

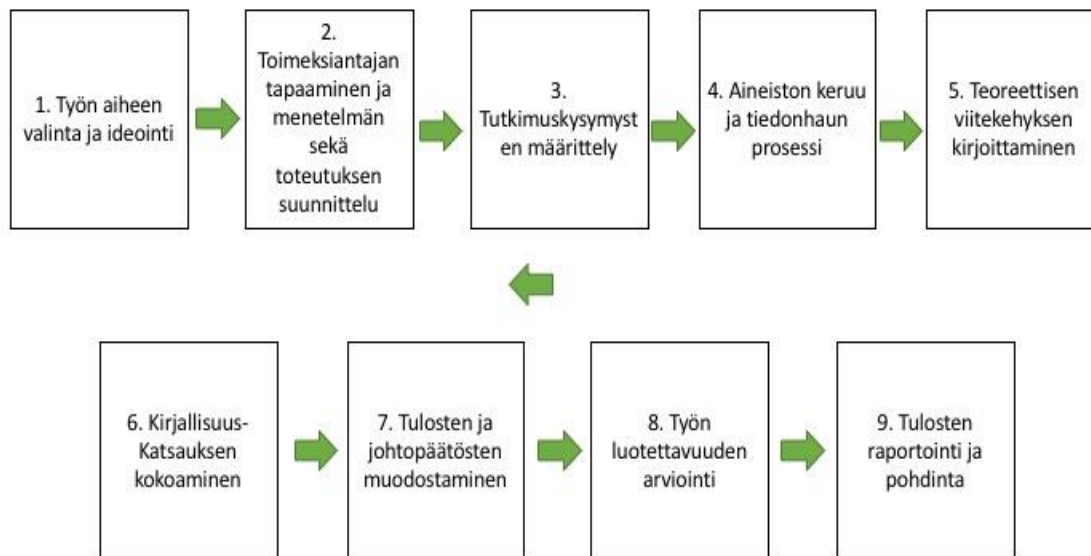
9.2 Opinnäytetyöprosessi

Aloitimme opinnäytetyömme aiheen ideoinnin helmikuussa 2017. Löysimme aiheen painokevennetystä kuntoutuksesta ja kumpikin kiinnostui heti. Lisäksi aihe oli ajankohtainen, eikä siitä löytynyt kovin montaa muuta opinnäytetyötä. Kävimme tapaamassa opinnäytetyön toimeksiantajana toimivan Savonlinnan FysioKulman edustajaa, neuvottelemassa opinnäytetyön sisällöstä ja tutustumassa heidän yrityksensä toimitiloista löytyvään painokevennetyyn AlterG -juoksumattoon.

Pääsimme itse kokeilemaan tätä juoksumattoa ja sen mahdollistamaa painokevennyksen vaikutusta kävelyyn ja juoksuun, jotta saimme omakohtaista näkemystä ja kokemusta maton käyttömahdollisuuksista. Meillä ei itsellämme kummallakaan ollut mitään akuuttia liikkumisen yhteydessä esiintyvää kipua tai vammaa kokeilemisajankohtana, jolloin olisimme huomanneet, katoaako kipu painoa kevennettäessä. Siitä huolimatta kokemus oli vaikuttava ja mielenkiintoinen, kun juokseminen oli mahdollista lähes painovoimattomassa tilassa.

Alun perin suunnittelimme toteuttavamme opinnäytetyön tapaustutkimuksena, mutta myöhemmin päädyimme menetelmänä ajan sekä resurssien puutteessa kirjallisuuskatsaukseen. Tiedonhaku oli haastavaa, koska aiheestamme ei juuri ollenkaan löytynyt suomenkielisiä tutkimusjulkaisuja tai kirjallisuutta, jonka vuoksi jouduimme tekemään paljon käännöstyötä aineiston ja kirjallisuuskatsauksen kokoamiseksi. Opinnäytetyöprojekti kuitenkin opetti

meitä paljon tiedonhaussa ja oleellisen tiedon hyödyntämisessä. Jouduimme pohtimaan myös työmme aiheen rajausta tarkemmin muutamaa otteeseen, joten jätimme varsinaisen opinnäytetyön työstämisen syksylle ja talvelle 2018.



Opinnäytetyöprosessin kaavio, 2019.

Työmme etenemisen aikataulut venyivät jonkun verran alun perin suunnitellusta ja eteneminen oli välillä hidasta. Haasteita toi eri paikkakunnalla asuminen, yhteisen ajan puute sekä molempien kiireet muun elämän aikataulujen kanssa. Näistä huolimatta koemme, että opinnäytetyöprojektin tekeminen yhdessä oli paljon antoisampaa, ja saimme siihen tukea toinen toiseltamme. Opinnäytetyön valmiin suunnitelman esitimme seminaarissa viikolla 44 vuonna 2018. Valmis opinnäytetyö esitetään seminaarissa maaliskuun lopulla, jonka jälkeen valmistumme toukokuussa 2019.

9.3 Jatkotutkimusehdotukset

Kaikki tutkimukset osoittivat painokevennetyn juoksumaton myönteisesti vaikuttaneen kuntoutukseen, mutta moni tutkimus myös ilmaisi tarpeen lisätutkimukselle, jotta tulokset saisivat lisää luotettavuutta ja arvoa. Yksittäistapausten perusteella ei pelkästään voida yleistää kaikkien hyötyvän

samalla tavoin painokevennetyn juoksumaton käytöstä, ja siksi lisätutkimukset antaisivat tukea jo olemassa oleville sekä toisivat mahdollisesti uusia näkökulmia, jos tulokset poikkeaisivat aiemmista.

Jatkotutkimusehdotuksemme olisi esimerkiksi tutkia AlterG -juoksumatolla toteutetun fysioterapian toteutusta ja tuloksellisuutta jonkin tietyn tuki- ja liikuntaelimistön vamman kuntoutuksessa. Tapaustutkimusten rinnalle olisi mielenkiintoista saada tutkimuksia, joissa tutkittavia henkilöitä on ollut useita ja saada enemmän näyttöä siitä, hyötyvätkö samasta vammasta kärsivät samalla tavoin painokevennetyllä juoksumatolla harjoittelusta osana fysioterapiaansa. Tutkimuksia voisi myös toteuttaa tarkemmin siitä näkökulmasta, kuinka painokevennetyllä harjoittelulla pystytään edistämään jotain haluttua yksittäistä ominaisuutta, kuten tasapainoa.

LÄHTEET

Aivohalvauspotilaan painokevennetty kävelyn kuntoutus. 2010. Käypä hoito -suositus. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak07488> [viitattu: 20.10.2018].

AlterG. 2018a. Anti-Gravity Treadmills for Rehab & Training. WWW-dokumentti. Päivitetty: 11.9.2018. Saatavissa: <https://www.alterg.com/> [viitattu: 11.9.2018].

AlterG. 2016. Geriatric exercise: The ticket to better senior health. WWW-dokumentti. Päivitetty: 18.2.2019. Saatavissa: <https://www.alterg.com/treadmill-training-rehab/athletics/geriatric-exercise-the-ticket-to-better-senior-health> [viitattu: 18.2.2019].

AlterG. 2018b. Training teenage athletes with alterg. WWW-dokumentti. Päivitetty: 18.2.2018. Saatavissa: <https://www.alterg.com/treadmill-training-rehab/athletics/athletic-training/training-teenage-athletes-with-alterg> [viitattu: 18.2.2019].

AlterG Anti-Gravity juoksumatto. 2017. Lojer Oy. PDF-dokumentti. Ei päivitystietoja. Saatavissa: http://www.lojer.com/userData/lojer/products/product-groups/medical-wellness/medical-training-therapy/alterg/Lojer_AlterG_esiteA4.pdf [viitattu: 8.3.2018].

AlterG liikuttaa kivuitta. 2017. Fysios. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <https://www.fysios.fi/fysios-plus/alterg> [viitattu: 11.9.2018].

Anttila, Eeva-Liisa 2005. Vesijuoksijan käsikirja. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Anttila, S., Hänninen, H., Kotiranta, K., Lehtinen, T. & Paunonen, A. 2013. Juoksijan harjoitusopas: Askeleet cooperista maratoniin. Jyväskylä. Docendo Oy.

Barnes, K. & Janecke, J. 2017. Physiological and biomechanical responses of highly trained distance runners to lower-body positive pressure treadmill running. *J.N Sports Medicine* 3:4.

Berthelsen, M., Husu, E., Christensen, S., Prahm, K., Vissing, J. & Jensen, B. 2014. Anti-gravity training improves walking capacity and postural balance in patients with muscular dystrophy. *Neuromuscul disord NMD*; 24(6):492-498.

Brown, T., Mount, J., Rouland, B., Kautz K. & Barnes R. 2005. Body weight-supported treadmill training versus conventional gait training for people with chronic traumatic brain injury. *Journal of head trauma rehabilitation*; 20(5):402-415.

Bugbee, WD., Pulido, PA., Goldberg, T. & D'Lima, DD. 2016. Use of anti-gravity treadmill for early postoperative rehabilitation after total knee replacement: A pilot study to determine safety and feasibility. *American journal of orthopedics*; 45(4):67-73.

Carr, J. & Shepherd, R. 2011. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Carr, J. & Shepherd, R. 2010. Walking. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*. 2. painos. Kiina.

Eurooppalainen Parkinson fysioterapian suositus. 2016. Suomen Fysioterapeutit. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Parkinson-suositus2016w.pdf> [viitattu: 11.9.2018].

Figuroa, M., Manning, J. & Escamilla, P. 2011. Physiological responses to the Alterg anti-gravity treadmill. PDF-dokumentti. *International journal of applied science and technology*; 1(6):92-97. Saatavissa: http://www.ijastnet.com/journals/Vol_1_No_6_November_2011/10.pdf [viitattu: 12.10.2018].

Hambly, K., Poomsalood, S. & Mundy, E. 2017. Return to running following knee osteochondral repair using an antigravity treadmill: A case report. *Physical therapy in sport*; 26(2017):35-40. [viitattu: 10.10.2018].

Hoffman, M., Donaghe, H. 2011. Physiological responses to body weight-supported treadmill exercise in healthy adults. *Arch phys med rehabil* 2011; 92(6): 960-966. [viitattu: 12.10.2018].

Hoisio, S. 2017. Painokevennetyn kävelykuntoutuksen vaikutuksia kävelynopeuteen ja tasapainoon selkäydinvamma kuntoutujilla. Jyväskylän yliopisto. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/56549> [viitattu: 1.10.2018].

Hoyer, E., Jahnsen, R., Stanghelle, J. & Strand, I. 2012. Body weight supported treadmill training versus traditional training in patients dependent on walking assistance after stroke: a randomized controlled trial. [viitattu: 11.11.2018].

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. (toim.) 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Turun yliopisto.

Kauhanen, M-L. 2015. Aivoverenkiertohäiriöt. Fysiatria. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kauranen, K. 2018. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Liikuntatieteellinen Seura ry.

HTA-opas. Versio 1.1. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim; 2017. Viitattu 1.11.2018. Saatavana: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/hta-opas>

Lehto, E. 2015. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus nuorisopsykiatristen potilaiden rajoittamiskeinoista. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/86957/Kuvaileva%20kirjallisuuskatsaus%20nuorisopsykiatristen%20potilaiden%20rajoittamiskeinoista.pdf?sequence=1> [viitattu: 11.11.2018].

Mikami, Y., Fukuhara, K. & Kawae, T. 2014. The effect of anti-gravity treadmill training for prosthetic rehabilitation of a case with below-knee amputation. *Department of rehabilitation medicine* 39(6): 502-506. [viitattu: 19.10.2018].

Paavola, A & Patama, S. 2013. Painokevennetyn harjoittelun soveltuvuus eri kohderyhmille -esittelyvideo. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/64264/Paavola_Annukka_Saara_Patama.pdf?sequence=1 [viitattu: 12.11.2018].

Painokevennetty harjoittelu. 2018. Aivoliitto. WWW-dokumentti. Päivitetty: 11.10.2018. Saatavissa: [https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_\(avh\)/kuntoutus/terapiapalvelut/fysioterapia/painokevennetty_harjoittelu](https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_(avh)/kuntoutus/terapiapalvelut/fysioterapia/painokevennetty_harjoittelu) [viitattu: 11.10.2018].

Painokevennetty harjoittelu tehostaa kuntoutumista. 2016. Suomen Fysioterapeutit. Lehtiartikkeli. Saatavissa: <http://epaper.edita.fi/fysi/02-2016/files/assets/common/downloads/page0038.pdf> 2(38) [viitattu: 1.10.2018].

Patil, S., Steklov, N., Bugbee W-D., Goldberg, T., Colwell Jr, CV & D'Lima, D. 2012. Anti-gravity treadmills are effective in reducing knee forces. *Orthopaedic Research Society: 31(5):672-679*.

Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen I. 2012. Vanhuksen kävely ja apuvälineet. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoja. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=jal00173 [viitattu: 11.11.2018].

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus - Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. PDF-dokumentti. Vaasan yliopiston julkaisu. Saatavissa: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf [viitattu: 11.12.2018].

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Savonlinnan Fysiokulma Oy. 2018. WWW-dokumentti. Päivitetty: Saatavissa: <http://www.fysiokulma.fi/> [viitattu: 11.9.2018].

Soipio, E. 2013. Inertiaalianturit juoksun biomekaniikan tutkimisessä – vertailu perinteisiin analysointimenetelmiin. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/42416/URN:NBN:fi:jyu-201311052538.pdf?sequence=1> [viitattu: 11.11.2018].

Talvitie, U., Karppi, S-L., Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita Oy.

Temple, C., Lind, E., Van Langen, D., True, L., Hupman, S. & Hokanson, J. 2017. Run economy on a normal and lower body positive pressure treadmill. *Int J exerc sci 10(5):774-781*. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5609665/> [viitattu: 1.11.2018].

Tenforde, A., Watanabe, L., Moreno, T., Fredricson, M. 2012. Use of anti-gravity treadmill for rehabilitation of a pelvic stress injury. *American academy of physical medicine and rehabilitation. (4):629-631*.

Tenhunen, M. & Työppönen, N. 2016. Vesiharjoittelun mahdollisuudet fysioterapiassa. Opinnäytetyö. Metropolian ammattikorkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/117996> [viitattu 12.10.2018].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2018. Eettinen ennakoarviointi ihmistieteissä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakoarviointi-ihmistieteissa> [viitattu: 7.11.2018].

Urheilufysioterapia. 2018. Terveystalo. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveystalo.com/fi/Palvelut/Urheilijat-ja-aktiiviliikkujat-Sport/Vastaanotto/Urheilufysioterapia/>. [viitattu: 7.10.2018].

Vuori, I, Taimela, S. & Kujala, U. 2014. Liikuntalääketiede. Helsinki. Suomalainen lääkäriseura Duodecim Oy Suomen akatemia.

Wikström, J., Meretoja, A., Hietanen, M., Huusko, T., Ihalainen, R., Järvikoski, A., Karhuvaara, A., Kivekäs, J., Lindstam, S., Niinistö, L., Nyfors, H., Peurala, S., Pohjolainen, T., Vainikainen, T. & Ylinen, A. 2008. Äkillisten aivovaurioiden jälkeinen kuntoutus: fokuksessa aivoverenkiertohäiriöt ja aivovammat. Konsensuslausuma. Suomalainen lääkäriseura Duodecim Suomen akatemia. PDF-tiedosto. Saatavissa: <https://www.duodecim.fi/wp-content/uploads/sites/9/2016/02/kuntoutuksenkonsensuslausuma2008.pdf> [viitattu: 7.11.2018].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Valjain tuettu painokevennetty harjoittelu laitteistolla. Aivoliitto. 2018.

Kuva 2. Kävelysyklin vaiheet. Mukailtu Vaughan, M. ym. 1999.

Kuva 3. AlterG -juoksumatto. Kosonen, M. & Särkiniemi, T. 2018.

Kuva 4. Askelluksen havainnointi videokuvan kautta. Kosonen, M. & Särkiniemi, T. 2018.

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Painokevennetyn harjoittelun käyttötarkoitukset. Paavola ym. 2013; Aivoliitto 2018; AlterG 2018.

Taulukko 2. Tiedonhaun kuvaus ja hakusanat. Kosonen, M & Särkiniemi, S. 2018.

Kirjallisuuskatsaus taulukkomuodossa

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimu- skohde ja - kysymyk- set	Otoskoko/ osallistujat ja menetelmät	Keskeiset tulokset	Hyöty opinnäyte työhön
<p>1. Tenforde, A., Watanabe, L., Moreno, T., Fredericson, M. 2012.</p> <p>Use of an Antigravity Treadmill for Rehabilitation of a Pelvic Stress Injury</p> <p>Volume 4 Issue 8</p>	<p>Selvitetään painokeven netynjuoksumaton hyötyjä ja soveltuvuutta lantion rasisivaman kuntoutuksessa.</p>	<p>21-vuotias ammattilaisjuoksiija nainen, jolle oli diagnosoitu lantion rasisivamma. Kuntoutuksessa käytettiin painokevennettä juoksumattoa, jolla hän harjoitteli 95%:n osuudella painostaan. 8 viikon harjoittelujakson jälkeen juoksiija pystyi palaamaan normaaliin juoksuun ilman kipua ja 10 viikon jälkeen diagnosoista palaamaan takaisin kilpailemaan.</p>	<p>Tämä oli ensimmäinen tapaustudkimus painokevennettyn juoksumaton käytöstä luuperäisen vamman kuntoutuksessa. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että painokevennetyllä harjoittelulla pystytään saavuttamaan oikeanlainen kuormitus ja paranemisprosessinkin aikana mahdollistettu harjoittelu nopeuttaa varsinaiseen urheiluun paluuta vamman parantumisen jälkeen.</p>	<p>Painokevennetty juoksumatto osoittautui tutkitusti hyödylliseksi luuperäisen rasisivaman kuntoutuksessa, oikeanlaisen kuormituksen saavuttamisessa ja sillä harjoittelu nopeutti urheiluun takaisin paluuta ja mahdollisti aerobisen harjoittelun toipuessa lantion rasisivamasta.</p>

<p>2. Patil, S., Steklov, N. Bugbee, WD., Goldberg, T., Collwell Jr, C. & D’Lima, D. 2012.</p> <p>Anti-gravity treadmills are effective in reducing knee forces</p>	<p>Tutkimus selvittää painokeven netyn positiivisen paineen juoksumato n soveltuvuut ta alaraajojen operatiivist en toimenpitei den ja niistä toipumisen jälkeisessä postoperatii visessa kuntoutukse ssa mitaten polveen kohdistuvia voimia eri nopeuksilla.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 4 henkilöä, joista kolme oli miehiä ja yksi nainen (ikä väliltä 67- 83). Kaikille oli laitettu elektroninen tibiaproteesi, joka mittasi polveen kohdistuvia voimia. Voimia seurattiin juoksumaton eri nopeuksilla ja kallistuskulmilla. Mittausta toistettiin useana päivänä tutkimuksen luotettavuuden parantamiseksi.</p>	<p>Juoksumatolla toteutetulla kuntoutuksella pystytään vähentämään toipumisaikaa ja harjoittelemaan niin että polveen kohdistuvan rasituksen vähentäminen ja hallinta on mahdollista. Painokevennetty juoksumatto voisi olla tehokas työkalu potilaan kuntoutuksessa alemman ääripään alaraajaleikkaukse n jälkeen.</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että painokevenn etty juoksumatto voi olla hyödyllinen työväline kuntoutukse en alaraajojen leikkausoper aatioista toipuessa, jolloin alaraajoihin kohdistuvia voimia ja rasitusta on syytä pystyä vähentämään .</p>
<p>3. Mikami, Y., Fukuhara, K. & Kawae, T. ym. 2014.</p> <p>The effect of anti- gravity treadmill training for prosthetic rehabilitation of a case with below- knee amputation</p>	<p>Tutkimukse n tarkoitus on selvittää painokeven netyllä AlterG - juoksumato lla toteutetun kuntoutukse n, turvallisuutt a, tehokkuutta</p>	<p>Tapaustutkimus , jossa potilaana diabeteksen vuoksi polven alapuolisen raajan amputaation läpi käynyt henkilö (Mies, 66v.). Kuntoutusjakso n pituus oli 6 viikkoa, jonka jälkeen tehtiin</p>	<p>Tutkimus osoittaa, että painokevennetty juoksumatto on hyödyllinen väline proteesi- kuntoutuksessa alaraaja- amputaation jälkeen. Erityisesti potilaat, joiden fyysinen voimataso, elinvoima ja</p>	<p>Tutkimus antaa todistetta sille, että mahdollinen alaraaja- proteesipotil as voisi hyötyä Alter G:stä avokuntoutu ksessa protetisoinni n jälkeen</p>

<p>Volume 39 Issue: 6</p>	<p>ja harjoittelun vaikutusta alaraaja-amputaatio potilaalla, jolle on tehty proteesi ja jonka toimintakyky on alentunut perioperatiivisen jakson aikana.</p>	<p>arviointi. Harjoituskertoja oli kolme viikossa ja yhden kerran pituus 20-40min.</p>	<p>toimintakyky on alentunut amputaatiota edeltäneellä ajanjaksolla, hyötyvät painokevennetystä proteesi-kuntoutuksesta ja voivat AlterG:llä harjoittelulla saavuttaa proteesikävelyn oppimisen.</p>	<p>kävelyn harjoittelussa. AlterG:llä harjoittelu osoittautuu turvalliseksi ja tehokkaaksi amputoinnin jälkeiseen kuntoutukseen.</p>
<p>4. Berthelsen, M., Husu, E., Christensen, S., Prahm, K., Vissing, J., Jensen, B. 2014.</p> <p>Anti-gravity training improves walking capacity and postural balance in patients with muscular dystrophy</p> <p>Volume 24, Issue: 6</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena selvittää painokevennettyillä juoksumatolla tapahtuvan kuntoutuksen hyötyjä potilaille, jotka kärsivät lihasdystrofiasta, eli lihasrappeumasta taudista.</p>	<p>Tutkimuksessa on tarkasteltu kahdeksaa potilasta (kaksi naista, kuusi miestä, ikä 36 v. +- 4vuotta) kymmenen viikon ajan kun heitä on kuntoutettu painokevennettyllä juoksumatolla vähentäen jopa 80% painosta.</p>	<p>Tulokset Painokevennetty juoksumatto vaikuttava ja turvallinen kuntoutuslaite. Kävelymatkan pituus kasvoi 10 viikon aikana 8%, tasapaino parani merkittävästi eikä lihaksiin tullut vammoja. Potilaiden fyysisessä toimintakyvyssä tapahtuvat muutokset olivat positiivisia ja merkittäviä.</p>	<p>Hyöty tutkimuksen kautta selvisi, että painokevennetty juoksumatto on turvallinen ja vaikuttava kuntoutuslaite heikkokuntoisemminkin potilaan harjoitteluun.</p>
<p>5. Bugbee, WD., Pulido, PA., Goldberg, T. & D'Lima, DD. 2016.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena on ollut selvittää</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 30 potilasta, jotka satunnaistettiin</p>	<p>Progressiivisella painonhallinnalla kuten kävelyllä on suuri merkitys</p>	<p>Tutkimus osoittaa Alter G -maton hyödyllisyyde</p>

<p>Use of an anti-gravity treadmill for early postoperative rehabilitation after total knee replacement: A pilot study to determine safety and feasibility.</p>	<p>painokevenne tyllä Alter-G juoksumatolla toteutetun kuntoutuksen tehokkuutta, turvallisuutta ja toteutettavuutta postoperatiivisessa kävelykuntoutuksessa totaalisen polven korvaamisen jälkeen.</p>	<p>eri ryhmiin. Potilaat osallistuivat Alter G:llä avokuntoutukseen kahtena päivänä viikossa 4 viikon ajan, jolloin kuntoutuskertoja tuli yhteensä 8. Yhden kuntoutuksen kerran pituus oli 45-60min. Aineistot palautettiin 3kk leikkauksen jälkeen.</p>	<p>helpottamaan paluuta normaaliin toimintaan leikkauksen jälkeen. Alter G-painokevennetty juoksumatto voi edistää varhaista kuntoutusta mahdollistaen toiminnallisen kävelyharjoittelun ja kuntoutumisen mahdollistamalla painovoimien säätelyn jo varhaisessa postoperatiivisessa kuntoutuksessa.</p>	<p>n varhaisessa kuntoutuksessa. AlterG:llä harjoittelun vaikutuksesta toiminnallisten testien pisteet ja aika paranivat koehenkilöillä ja harjoittelulla saavutettiin haluttua tulosta.</p>
<p>6. Hambly, K., Poomsalood, S., Mundy, E. 2017.</p> <p>Return to running following knee osteochondral repair using an anti-gravity treadmill: A case report.</p>	<p>Kohde+kysymykset Tutkimuksen tarkoitus arvioida painokevennetyn juoksumatton vaikutusta osteokondraalisen polvileikkauksen jälkeen. Mattoa käytetään 8 viikkoa.</p>	<p>Otos 39-vuotias kestävyysjuoksi ja ja muutoin terve nainen, mutta hänellä on vasemmassa polvessa femoraalisesti rustokertymää 3 cm².</p>	<p>Tulokset Huomattavaa parannusta kuntoutuksessa (57%), 89% K-SES-nykyhetki ja 65% K-SES-tulevaisuus. Hänelle annettiin lupa kuntoutuksen jälkeen jatkaa juoksuharrastusta, mutta tuli kuitenkin välttää kovia alustoja. Kehonpainosta oli kuntoutuksen alussa jätetty pois 70%, vkolla 8 20% Juoksu-aika kasvoi 5 minuutista 8</p>	<p>Hyöty Näyttöä siitä, kuinka ruston leikkauksesta voi toipua nopeasti painokevennetyn juoksumaton avulla. Sillä tapahtuva kuntoutus edisti polven toiminnan korjaantumista ja nopeutti paluuta takaisin urheilun pariin.</p>

			viikon aikana 30 minuuttiin.	
<p>7. Barnes, K., Janecke, J. 2017.</p> <p>Physiological and Biomechanical Responses of Highly Trained Distance Runners to Lower-Body Positive Pressure Treadmill Running</p>	<p>Fysiologiset ja biomekaaniset vasteet painokevennetyillä juoksumatolla harjoittelusta huippukuntoisille pitkänmatkanjuoksijoille alakehoon.</p>	<p>15 huippukuntoista pitkänmatkanjuoksjaa (7 naista, 8 miestä). Koehenkilöillä oli pieniä eroja iässä, harjoitteluhistoriassa ja juoksutesteissä (kiihdytys ja matka) Miehet olivat pidempiä, heillä oli suurempi ruumiinrakenne ja he olivat harjoitelleet suuremmalla intensiteetillä kuin naiset.</p>	<p>Naisilla ja miehillä samankaltaisia tuloksia fysiologisista ja biomekaanisista vasteista. Askelten tempo ja kontaktiaika alustaan laskivat molemmilla. Kehonkannatus BWS (body weight support)</p>	<p>Tulokset osoittavat, että palautuminen oli nopeampaa ja kehon kuormittuminen oli vähäisempää. AlterG soveltuu erinomaisesti ammattilaisjuoksijoiden harjoitteluvälineeksi</p>
<p>8. Lasala, T., Zipp, G., DeBari, V., Figueroa, M. 2016.</p> <p>Physiological Responses of Walking on a Lower Body Positive Pressure Treadmill in Males Classified as Obese</p> <p>Volume 6, Issue 3</p>	<p>Tutkii fysiologisia vasteita kehonpainosta vähentäen 75-100%. Miten hapenkulutus ja syke toteutuvat vähennettäessä kehonpainosta 75-100% ylipainoisiksi todetuilla miehillä.</p>	<p>Otos 16 miestä, joilla on todettu ylipaino (kehonpainosta rasvaa vähintään 22%), mutta he ovat muuten perusterveitä.</p>	<p>Painokevennettyä AlterG-juoksumattoa on turvallista käyttää ylipainoisten ihmisten harjoitteluvälineenä, koska se ei kuormita niveliä ja lisää harjoittelun määrää ja aktiivisuutta. Syke ja hapenkulutus olivat huomattavasti alhaisemmat 75% kehonpainosta kevennettynä. Painokevennetty juoksumatto</p>	<p>AlterG-juoksumatto on turvallinen ja tutkimus osoittaa, että ylipainoisen nivelet ja sydän kuormittuvat vähemmän kun kehonpainoa vähennetään. Harjoittelua voidaan myös tehdä useammin.</p>

			mahdollistaa turvallisen liikuntaharjoittelun, joka tukee painonpudotusta.	
<p>9. Hoffman, M., Donaghe H. 2011.</p> <p>Physiological Responses to Body Weight–Supported Treadmill Exercise in Healthy Adults</p> <p>Volume 9 Issue 26</p>	<p>Tutkimus on teetetty terveille aikuisille ja sillä halutaan selvittää kehossa tapahtuvia fysiologisia reaktioita ja vaikutuksia mm. sykkeeseen, verenpaineeseen ja maksimaaliseen hapenkulutukseen painokevenneissä harjoittelussa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistujat terveitä, aktiivisia aikuisia joiden ikä oli välillä 21-59. Osallistujien yhteismäärä oli 12 henkilöä, joista puolet oli naisia, puolet miehiä. Suurin osa osallistujista oli säännöllisesti juoksua harrastavia. Painokevennety harjoittelu tapahtui Alter-G juoksumatolla ja käyntikertoja oli 3 kpl jokaisella koehenkilöllä. Painokevennyksen määrää testattiin kolmella eri prosenttiosuuden vähennyksellä kehonpainosta (0%, 25%, 50%).</p>	<p>Tutkimustuloksien mukaan alavartaloon tuotettu positiivinen paine, joka tarvitaan 50%:n vähennykseen kehonpainosta, vaikuttaa seistessä parantaen verenkiertoa, mutta syke suhteessa maksimaaliseen hapenkulutukseen ei muutu terveellä aikuisella. Iskuvoimia pystytään painokevennyksellä ätehokkaasti pienentämään ja nivelkuormitusta vähentämään. Kun painokevennys on prosenttiosuudeltaan 40-80% välillä kehonpainosta, pystyy kivun vuoksi muuten tukemattomaan kävelyyn kykenemätönkin henkilö sietämään</p>	<p>Tutkimuksesta voimme saada jonkin verran hyötyä ja tietoa painokevennety harjoittelun vaikutuksista ja kehonvasteista.</p>

		Rasitustason arvioinnissa käytettiin RPE-asteikkoa ja testiä jatkettiin RPE-arvo 13 saavuttamiseen asti.	kävelyä kehoon luodun positiivisen paineen kautta.	
10. Hoyer, E., Jahnsen, R., Stanghelle, J. & Strand, I. 2012. Body weight supported treadmill training versus traditional training in patients dependent on walking assistance after stroke: a randomized controlled trial	Tutkitaan painokevennetyllä juoksumatolla kuntoutusta verrattuna perinteiseen kuntoutukseen aivohalvauksen saaneilla potilailla, jotka ovat kävelyssä avustettavia.	Osaanottajia tutkimukseen oli yhteensä 60 ja heidät satunnaistettiin kahteen ryhmään, josta toinen sai perinteistä kuntoutusta harjoitellen kävelyä tuettuna ja toiselle ryhmälle toteutettiin kävelykuntoutusta painokevennetyllä juoksumatolla.	Kävelyharjoittelu juoksumatolla todettiin tutkimuksessa yhtä tehokkaaksi kuin avustettukin kävelyharjoittelu jonkun tukemana. Juoksumatolla kuntoutus paransi potilaiden kävelyä ja edisti liikkumiskykyä aivohalvauksen jälkeen ja soveltuisen kuntoutukseen.	Painokevennettyä juoksumattoa voidaan käyttää kävelyn harjoittelussa ja aivohalvauksen jälkeisessä kuntoutuksessa ja fysioterapian toteutukseen.