Elisa Uimonen ja Miro Riissanen

Nilkan ja jalkaterän harjoitteet

Liikepankki jalkaterapeuttiopiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Jalkaterapeutti AMK

Jalkaterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

15.11.2021

Tekijä	Elisa Uimonen ja Miro Riissanen
Otsikko	Nilkan ja jalkaterän harjoitteet – Liikepankki jalkaterapeuttiopiskelijoille
Sivumäärä	31 sivua + 1 liite
Aika	15.11.2021
Tutkinto	Jalkaterapeutti AMK
Tutkinto-ohjelma	Jalkaterapian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Jalkaterapian lehtori Matti Kantola Fysioterapian yliopettaja Anu Valtonen

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä käsitellään terapeuttista harjoittelua jalkaterän ja nilkan osalta. Terapeuttisella jalkaterän ja nilkan harjoittelulla on todettu olevan parantavia vaikutuksia niin fyysiseen toimintakykyyn, kipuun kuin tasapainoonkin.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tutkittuun tietoon perustuva liikepankki keskeisimmistä jalkaterän ja nilkan terapeuttisista harjoitteista. Tavoitteena työssä oli päivittää Metropolian ammattikorkeakoulun jalkaterapeuttiopiskelijoiden käytössä ollut liikepankki ja selvittää, millaista tieteellistä näyttöä jalkaterän ja nilkan harjoittelun osalta on. Työn tuotoksena toimiva liikepankki tuotettiin sähköisenä versiona Moodle oppimisympäristöön Metropolian HyMy-kylässä toimivien jalkaterapeuttiopiskelijoiden käyttöön harjoittelun tueksi.

Työn toiminnallinen tuotos eli liikepankki koottiin erilaisten tutkimusten pohjalta ja se sisältää valikoiman jalkaterän ja nilkan alueen harjoitteita. Lisäksi liikepankkiin sisällytettiin jalkaterään ja nilkkaan vaikuttavia tasapaino- ja liikehallintaharjoitteita, joilla on todettu olevan vaikutusta mm. kaatumisten ehkäisyyn ja parempaan nilkan hallintaan. Kaikkia liikepankissa olevia harjoitteita on mahdollisuus varioida ja soveltaa potilas- ja tilannekohtaisesti.

Avainsanat	nilkka, jalkaterä, terapeuttiset harjoitteet, HyMy kylä

Author	Elisa Uimonen and Miro Riissanen
Title	Therapeutic Exercises for the Ankle and Foot
Number of Pages	31 pages + 1 appendices
Date	15 November 2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Podiatry
Instructors	Matti Kantola, Senior Lecturer Anu Valtonen, Principal Lecturer

This functional thesis examines therapeutic exercises for the ankle and foot. Therapeutic foot and ankle training has been found to have curative effects on physical functioning, pain, and balance.

The aim of the thesis was to produce collection of physical exercises based on the researched data dealing with the most important therapeutic exercises for the foot and ankle. The goal of this thesis was to update the collection of therapeutic exercises that was previously in use and to investigate what kind of scientific evidence there is currently available related to foot and ankle training. This exercise collection was produced in an electronic version in the Moodle learning environment for the use of podiatry students working in Metropolia's HyMy village to support the practical training.

As a result, a functional output of the study, i.e., a collection of physical exercises, was compiled based on various studies and it includes a selection of exercises for the foot and ankle area. In addition, the collection of exercises includes balance and movement control exercises affecting the foot and ankle, which have been found to influence e.g., fall prevention and better ankle control. It is possible to vary, customize and apply all the exercises in this collection according to specific patient and situation preferences.

Keywords	ankle, foot, therapeutic exercises, HyMy village

Sisällys

1 Johdanto 1

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite 2

3 Terapeuttinen harjoittelu jalkaterapiassa 3

3.1 Lihaskuntoharjoittelu 4
3.2 Liikkuvuusharjoittelu 6
3.3 Liikehallinnan harjoittelu 7
3.4 Yksilöllisen harjoitusohjelman laatiminen ja progressio 8

4 Nilkan ja jalkaterän alueen terapeuttinen harjoittelu 11

4.1 Nilkan alueen harjoittelu 11
4.2 Jalkaterän alueen harjoittelu 11

5 Liikepankki 13

5.1 Liikepankin tietoperustaksi valitut tutkimukset 13
5.2 Liikepankin toteutus ja sisältö 24
5.3 Liikepankin ulkoasu ja luettavuus 25

6 Pohdinta 26

Lähteet 30

Liitteet

Liite 1. Nilkan ja jalkaterän terapeuttisten harjoitteiden kuvat ja ohjeet

1 Johdanto

Jalkaterän ja nilkan kokonaisuus on pitkään tunnettu sen kyvystä vaimentaa iskuja, sopeutua ja mukautua alustaan, tukea kehon painoa ja ohjata eteenpäin kävelyn ja juoksun aikana. Nämä kapasiteetit ovat yhteydessä jalkaterän lihaksiin, joiden päätehtävänä on ylläpitää jalan kaarirakenteita. Tutkimusten perusteella on todettu, että kuormitus muille passiivisille rakenteille kasvaa jalkaterän lihasten ollessa heikot ja toimimattomat. Tämä puolestaan lisää riskiä erilaisille jalan virheasennoille, kiputiloille ja vammoille, kuten yli-pronaatio, plantaarifaskiitti ja nilkan nyrjähdykset. Tutkimusten mukaan voiman ja tasapainon harjoittaminen sekä näiden yhdisteleminen vahvistavat toiminnallista suorituskykyä. (Taddei ym. 2018; Spencer ym. 2020.)

Terapeuttiset harjoitteet ja aktiviteetit, erityisesti epävakaiden pintojen hyödyntäminen, edistävät dynaamisen asennon hallinnan paranemista. Liikkuvuuden, voiman, koordinaation ja asennon hallinnan parantamiseksi terapeuttisten harjoitteiden tulisi sisältää painon kanssa tehtäviä harjoitteita ja yhden jalan tasapainoliikkeitä epävakaalla pinnalla. (Robroy & Davenport & Paulseth & Wukich & Godges 2013: 28.) Terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuuksia heikkojen jalkaterän lihasten ja epävakaan nilkan hoidossa on tutkittu ja monissa tutkimuksissa todetaan, että terapeuttisilla harjoitteilla on positiivisia vaikutuksia jalkaterän lihaksistoon ja toimintoihin. (Pabón-Carrasco ym 2020.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää viimeisimpien tutkimusten perusteella vaikuttavimmat ja tehokkaimmat jalkaterän ja nilkan terapeuttiset harjoitteet. Näiden pohjalta tuotetaan uusi liikepankki aiemmin käytössä olleen liikepankin tilalle HyMy-kylässä toimiville jalkaterapeuttiopiskelijoille, jotta he saavat hyödyntää ajankohtaista ja tutkittua tietoa jalkaterän ja nilkan terapeuttisista harjoitteista potilasohjauksen tukena. Työn toimeksiantajana toimii Metropolia Ammattikorkeakoulun jalkaterapian tutkinto-ohjelma.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Metropolian jalkaterapian tutkinto-ohjelman opiskelijoiden käyttöön nilkan ja jalkaterän terapeuttisen harjoittelun liikepankki Hymy-kylässä tapahtuvassa harjoittelussa käytettäväksi. Tarkoituksena on tuottaa päivitetty versio aiemmin käytössä olleesta harjoitteiden liikepankista ja tukea opiskelijan oppimista kuvien ja videoiden kautta. Liikepankilla halutaan tarjota sujuvampaa yksilöllisten harjoitteiden luomista Hymy-kylän harjoittelun ajaksi ja tuoda uutta tietoa harjoitteista opiskelijoille viimeisimpien tutkimusten pohjalta. Työn kirjallisuuskatsauksessa selvitetään, millaiset harjoitteet ovat tehokkaita jalkaterän ja nilkan osalta.

Työn merkitys ja hyöty korostuu Metropolian Hymy-kylässä suoritettavissa harjoittelujaksoissa. Tavoitteena on tukea sekä edistää jalkaterapeuttiopiskelijoiden oppimista uuden liikepankin avulla. Työn toiminnallinen tuotos eli liikepankki tuotetaan sähköisenä versiona Metropolian käytössä olevaan Moodle oppimisympäristöön, jolloin se on helpommin saatavilla ja sen myötä opiskelijoiden olisi helpompi ohjata ja opastaa HyMy-kylän jalkaterapia asiakkaille harjoitteita. Lisäksi ajatuksena on, että mahdollisesti seuraavat opiskelijaryhmät voivat jatkaa liikepankin laajentamista muihin osa-alueisiin opinnäytetöissään.

3 Terapeuttinen harjoittelu jalkaterapiassa

Terapeuttinen harjoittelu käsitteenä tulee englanninkielisestä termistä therapeutic exercise. Terapeuttisella harjoittelulla tarkoitetaan liikuntaa, joka toteutetaan ammattihenkilön ohjauksessa tietyn liikkumis- tai terveysongelman vähentämiseksi. Tutkittuun tietoon ja näyttöön perustuva terapeuttinen harjoittelu sisältää aktiivisia ja toiminnallisia harjoituksia. Harjoitusten tarkoituksena on palauttaa elinjärjestelmien toiminta normaaliksi, mikäli taustalla on sairaus tai vamma. Terapeuttisella harjoittelulla myös ylläpidetään toimintakykyä riittävällä tasolla, esim. työ- ja toimintakyky. Harjoittelu voidaan kohdistaa paikallisesti tiettyihin lihaksiin tai niveliin. (Häkkinen & Sjögren & Heinonen 2016.) Terapeuttisella harjoittelulla voidaan harjoittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä, lihasvoimaa ja -kestävyyttä. Lisäksi terapeuttisella harjoittelulla pyritään lisäämään nivelten liikkuvuutta ja kehittämään motorisia taitoja, kuten kävelyä tai tasapaino-ominaisuuksia. (Arokoski 2016.)

Aerobisen kapasiteetin fysiologista varausta parannetaan ensisijaisesti lisäämällä lihasten hapettumiskykyä. Riittävän voimakas aerobinen liikunta, kuten kävely ja pyöräily, lisää lihasten hapettavia entsyymejä ja lihasten kapillaarisuutta, mikä näin ollen lisää hapenottokyvyn huippua. Parantunut kunto voi kohentaa elämänlaatua mahdollistaen enemmän päivittäisiä tehtäviä ja siten fyysinen toimintakyky kehittyy. (Fransen ym 2015: 6.)

Alaraajojen osalta harjoittelussa voidaan käyttää esimerkiksi vastuskuminauhaa, vapaita painoja tai tasapainolautaa. Eri apuvälineiden ja laitteiden avulla pystytään vaihtelemaan harjoitteiden vaikeusastetta. Alaraajojen harjoittelussa tavoitteina on nivelten osalta liikkuvuuden ja stabiliteetin säilyminen ja lisääntyminen, palauttaa lihastasapaino ja lisätä kireiden lihasten elastisuutta. Lisäksi tavoitteina on heikkojen lihasten lihasvoiman lisääminen, parantaa tasapainoa ja koordinaatiota, aktivoida nivelten asentotuntoa ja proprioseptiikkaa, kivun lievittäminen ja harjoitteluun motivoiminen. (Stolt & Saarikoski & Väyrynen 2017: 220–221.)

Pystyasennon ja toimintakyvyn perustana pidetään alaraajojen ja jalkaterien asentoa ja toimintoja. Hyvää ja vakaata liikuntakykyä saadaan keskittymällä alaraajojen ja keskivartalon lihasvoiman, nivelten liikkuvuuden ja liikehallinnan lisäämiseen sekä kehittämiseen. Turvallisen liikkumisen, tasapainon hallitsemisen ja pystyasennon ylläpitämisen

mahdollistaa hyväkuntoinen lihaksisto. Tasapaino, lihasvoima sekä liikkuvuus vaativat jatkuvaa harjoittamista säilyäkseen läpi elämän. (Stolt ym. 2017: 213.)

3.1 Lihaskuntoharjoittelu

Lihaskunnon ja sen harjoittaminen sekä lihaskunnon tarve on yksilöllistä, riippuen yksilön toimintakyvystä ja elämäntilanteesta (Stolt ym. 2017: 220–221). Liikunnan käypähoito suosituksissa aikuisille suositellaan kestävyysliikunnan oheen lihas-/voimaharjoittelua vähintään kaksi kertaa viikossa. Lihasvoimaharjoittelu on myös turvallinen vaihtoehto iäkkäämmille henkilöille, jolloin tulee varmistaa, että liikkeet suoritetaan hallitusti ja tekniikka osataan. Säännöllinen voimaharjoittelu johtaa lihasvoiman lisääntymiseen, joka perustuu alussa hermostollisiin tekijöihin ja myöhemmin lihasmassan kasvuun. Lihasharjoittelun tehokkuus vaikuttaa lihaksiston ja luuston kehittymiseen, eli mitä tehokkaammin harjoitellaan sitä enemmän se stimuloi edellä mainittujen lihasten sekä luuston kehitystä. Voiman kehittyminen lihasharjoittelussa edellyttää vähintään kahta tai kolmea 20–60 minuutin harjoituskertaa viikossa, joissa isoja lihasryhmiä kuormitetaan. Pysyvien tulosten saamiseksi, harjoittelun tulee olla säännöllistä ja harjoitusohjelmaa tulisi muokata tai vaihtaa noin 1–3 kuukauden välein, kun taas jo hankitun tason ylläpitävään harjoitteluun riittää noin yksi harjoituskerta viikossa. (Sundel J. 2011.)

Nilkka ja jalkaterä tarvitsevat monipuolista liikettä, liikkuvuutta ja toiminnallista vahvistamista, jotta vaadittava ja tarvittava vakaus voidaan ylläpitää. Nilkan ja jalkaterän alueen harjoittelu toteutetaan noudattamalla lihasvoima- ja kestävyysharjoittelun periaatteita. Harjoitteluun tulee sisällyttää lämmittely, tällä valmistetaan harjoitettava alue alkavaan harjoituskertaan. Lihaskuntoharjoittelussa asetettu tavoite ohjaa harjoittelua, jolloin harjoittelussa on hyvä vaihdella sarjojen ja toistojen määrää, esimerkiksi liikevariaatot ja progressio. Lisäksi on tärkeää huomioida kuntoutujan ikä sekä tausta. (Stolt ym. 2017: 220–221) Smith ym. osoittivat tutkimuksessaan 6-viikon mittaisen intervention aikana, että noudattamalla progressiivista voimaharjoittelun harjoitusohjelmaa saatiin tulosten perusteella lisättyä nilkan voimaa henkilöillä, jotka kärsivät nilkan epävakaudesta. (Smith & Docherty & Simon & Klossner & Schrader 2012).

Kestävyys tyylisessä harjoittelussa liikkeen toistomäärä on oltava tarpeeksi suuri harjoitusvasteen saavuttamiseksi. Liikenopeutta on hyvä vaihdella, että keho ei pääse tottumaan yhteen ja samaan nopeuteen, näin saadaan aikaan ärsykkeen vaihtelua ja kehittymistä harjoittelussa. Arjessa tapahtuva liikkuminen on dynaamista sekä staattista li-

hastyötä ja näiden yhteisvaikutusta. Tämän takia on hyvä tunnistaa eri lihastyötavat. Lihastyötapoja on konsentrinen, eksentrinen ja isometrinen lihastyö. Harjoittelussa on hyvä käyttää myös aktiivisia ja passiivisia liikkeitä toimintakyvyn ja asetettujen tavoitteiden perusteella. (Stolt ym. 2017: 220–221).

Harjoittelussa on hyvä käyttää apuna laitteita ja muita harjoitusvälineitä, esimerkiksi kuntosalilaitteiden, vapaiden painojen, vastuskuminauhan ja tasapainolaudan hyödyntäminen harjoittelussa mahdollistavat variaation sekä tuo myös vaihtelua, monipuolisuutta ja mielekkyyttä harjoitteluun. (Stolt ym. 2017: 220–221). Spencer ym. osoittivat tutkimuksessaan, että harjoitus- ja kuntoutusohjelmat, jotka sisältävät vastuskuminauhojen kanssa tehtäviä harjoitteita ja tasapainoharjoitteita tasapainolautaa hyödyntäen parantavat nilkan toimintaa ja suorituskykyä henkilöillä, joilla on krooninen nilkan epävakaus. Tässä neljän viikon mittaisessa interventiossa kohderyhmä käytti harjoitteissaan vastuskuminauhoja sekä nilkan harjoittamiseen suunniteltua tasapainolautaa. (Spencer ym. 2020.) Tulee muistaa, että harjoitteita on määrällisesti paljon ja toteutus, liikkeiden valinta ja variaatiot riippuvat ammattilaisen osaamisesta ja perehtymisestä aiheeseen sekä asiakkaan tarpeesta ja valmiudesta suorittaa niitä (Stolt ym. 2017: 220–221).

Alaraajan harjoittelussa vastusta voi säädellä vipuvarren mukaan. Esimerkiksi heikon lihaksiston kohdalla voidaan liike tehdä polvi koukussa, jolloin vipuvarsi lyhenee ja liike helpottuu ja voimataso on alhaisempi. (Stolt ym. 2017: 220–221) Smith ym. tutkimuksessa nilkan harjoitteita tehtiin vastuskuminauhaa hyödyntäen. Liikkeet suoritettiin istuen jalka suorana ja kuminauha asetettiin toisesta päästä kiinni hoitopöytään ja toinen pää harjoitettavan nilkan metatarsaaliluiden tasolle. Liike ohjeistettiin suorittamaan keskittyen vain nilkan nivelten käyttöön. (Smith ym. 2012). Myös vedessä tehtävät harjoitteet ovat hyviä alaraajoille, tällöin mm. iskutus poistuu. Lihasepätasapainon harjoittamisessa alaraajojen osalta harjoittelu lähdetään toteuttamaan heikkoja lihasryhmiä vahvistaen ja lisäämällä liikkuvuusharjoittelua kireille lihasryhmille. Liikkuvuuden tärkeydestä on hyvä muistaa, että kireä lihas estää heikkoa lihasta toimimasta koko liikeradallaan. (Stolt ym. 2017: 220–221.)

Alaraajojen harjoitteet voi suorittaa joko avoimessa tai suljetussa kineettisessä ketjussa. Kun harjoitteita suoritetaan avoimessa kineettisessä ketjussa niin nivelet kuormittuvat vähemmän. Suljetussa kineettisessä ketjussa tehtävät harjoitteet ovat toiminnallisia harjoitteita ja siksi ne ovat jokapäiväisen toimintakyvyn näkökulmasta tärkeitä harjoitteita. (Stolt ym. 2017: 221–222.)

3.2 Liikkuvuusharjoittelu

Liikkuvuusharjoittelun tavoitteena ja tarkoituksena on lisätä niin passiivista kuin aktiivista liikkuvuutta. Molempia edellä mainittuja ominaisuuksia lisääviä harjoitteita olisi hyvä lisätä jokaiseen harjoituskertaan. Laajoilla liikeradoille tehtävät liikkeet säännöllisesti tehtynä lisäävät liikkuvuutta, esimerkiksi erilaisten lihaskuntoharjoitteiden suorittaminen maltillisella kuormalla ja täydellä liikeradalla on hyvää liikkuvuusharjoittelua. Perinteinen staattinen venyttely on tunnetuin ja yleisin liikkuvuuden harjoitus tapa. Säännöllisesti tehtynä staattinen venyttely lisää liikelaajuutta, lihas rentoutuu ja venytyksen sieto paranee, mutta staattisella venyttelyllä on myös negatiiviset puolensa. Staattinen venyttely on lihasten kannalta passiivista toimintaa, joten aktiivinen liikkuvuus lisääntyy staattisella venyttelyllä vain vähän. Staattisen perinteisen venyttelyn lisäksi liikkuvuusharjoittelu tulisi sisältää liikehallintaa, lihaskuntoa ja toiminnallista liikkuvuutta monipuolisesti. (Pasanen & Koskela.)

Lihaskireyden oireet ja kireyteen vaikuttavia tekijöitä ovat raskas työ, raskas fyysinen harjoittelu, huonosti koordinoidut suoritustekniikat ja liikkeet, huono pystyasento, liikkumattomuus ja yksipuoliset liikkeet, vammat sekä kipu ja liikkuvuusharjoittelun ja venyttelyn laiminlyönti. On hyvä muistaa, että lihakset toimivat agonisti-antagonisti-periaatteella (vaikuttaja ja vastavaikuttaja). Kun liikettä suorittava lihas eli agonisti kiristyy, ei antagonisti pysty toimimaan tarvittavalla tavalla ja tästä syystä vaikuttaa lihasten toimintaan ja alaraajojen toiminnallisiin ongelmiin. Lihaskireyksien ja epäsymmetrian taustalla voi olla monia eri syitä. Mikäli kiristynyt lihas jätetään hoitamatta se vaikuttaa nivelen liikkuvuuteen. (Stolt ym. 2017: 222–223.)

Toiminta ja suorituskyvyn kannalta hyvä notkeus on tärkeää ja riittävä liikkuvuus on edellytys oikealle suoritustekniikalle. Muiden ominaisuuksien tavoin liikkuvuuden ylläpitäminen vaatii säännöllistä ja jatkuvaa harjoittelua. Liikkuvuus- ja venyttelytekniikoita on olemassa erilaisia kuten toiminnallinen liikkuvuusharjoittelu, staattinen eli ”perinteinen” venyttely, ballistinen eli pumppaava venyttely, jännitys-rentoutus-menetelmät ja neuraalikudoksen mobilisointi. Jokaisella näillä menetelmillä on oma paikkansa harjoittelussa. (Pasanen & Koskela.) Lisäksi liikkuvuuden parantamiseen voidaan käyttää terapeutin toimesta muita tukitoimia, kuten mobilisaatiota, manipulointia ja lihaskalvo käsittelyä. Kaikilla näillä toimilla on tarkoitus parantaa lihasten, nivelten ja kalvorakenteiden toimintakykyä sekä liikkuvuutta (Stolt, ym. 2017: 222).

Harjoitteiden valinnassa tulee ottaa huomioon turvallisuus ja asentojen vakaus. Suoritus- ja venytystekniikat ja venytettävän lihaksen tuntuma on myös tärkeää. Toistot tuovat varmuutta myös liikkuvuusharjoitteisiin ja venyttelyyn. Venyttelyn ja liikesuoritusten kestosta on erilaisia mielipiteitä. Tutkimusten mukaan suositellaan 30 sekuntia kestäviä venytyksiä ja liikkeitä lihasryhmää kohden. Yksilölliset tekijät vaikuttavat venytysten kestoon ja tehoon. (Stolt ym. 2017: 222–223.)

Urheilun näkökulmasta liikkuvuusharjoittelua lähestyessä tulee ottaa huomioon lajissa tyypilliset liikemallit ja suoritukset, joten venyttely ja liikkuvuusharjoittelu kannattaa yhdistää liikkeeseen. Erityisesti toiminnallinen liikkuvuusharjoittelu palvelee lajeissa vaadittavaa lihaspituuksien lisäämistä sekä ylläpitämistä paremmin kuin staattinen venyttely. Dynaamiset ja toiminnalliset liikkuvuusliikkeet herkistävät lihaksen reagoimaan venytykseen ja sopivat näin ollen hyvin myös urheilusuoritukseen valmistautuessa osana lämmittelyä. Hyvällä tasolla oleva lajinomainen liikkuvuus ennaltaehkäisee liikemalleja, jotka ovat epätaloudellisia lajin kannalta ja on näin ollen ovat edellytys tehokkaalle suoritukselle lajissa. (Pasanen & Koskela.) Venyttelystä tai liikkuvuusharjoitteista ei saa aiheutua kipua, mutta kireyden tunne tai lievä epämiellyttävä tunne on sallittua. Hengittelyllä on merkittävä rooli liikkuvuus harjoittelussa ja venyttelyn yhteydessä, joten hengitykseen tulee kiinnittää huomiota liikkuvuus harjoittelun aikana. (Stolt ym. 2017: 222–223.)

3.3 Liikehallinnan harjoittelu

Liikehallinnasta puhutaan myös motorisena kuntona ja se tarkoittaa sujuvaa, nopeaa ja tarkoituksenmukaista liikkeiden ja kehon asentojen hallintaa. Tasapaino-, reaktio- ja koordinaatiokyky sekä suuntautumis- ja liikeaistikyky ovat liikehallinnan osatekijöitä. Edellytys sujuvalle ja turvalliselle liikkumiselle on liikkeiden hallinta erilaisissa tilanteissa ja hyvä kehon hallinta mm. parantaa suorituskykyä harrastettaessa liikuntaa ja urheilua. Liikehallinnan ollessa puutteellista riski rasitusvammojen ja loukkaantumisten suhteen kasvaa niin työelämässä kuin liikunnan parissa. (Stolt ym. 2017: 224–225.)

Tasapaino tai asennonhallinta voidaan määritellä kyvyksi ylläpitää tukea vähäisellä liikkeellä ja kyvyksi suorittaa tehtäviä säilyttäen vakaa asento. Tasapainoa ylläpidetään yhdistämällä aktiivisesti sisäiset ja ulkoiset voimat sekä ympäristöön liittyvät tekijät. (Daneshjoo & Mokhtar & Rahnama & Yusof 2012.) Tasapaino voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen osa-alueeseen ja näitä voidaan harjoittelun avulla kehittää. Tasapainon harjoittelun tulisi olla monipuolista, jotta sekä staattinen että dynaaminen osa-alue kehittyvät. (Stolt ym. 2017: 225–230.)

Dynaamisessa tasapainossa kehon tasapainoa ohjataan liikkumisen, kuten kävelyn aikana ja staattisessa tasapainon hallinnassa ohjataan kehon tasapainoa sen pysyessä paikallaan (Han & Anson & Waddington & Adams & Liu 2015). Staattista tasapainoa voidaan arvioida antamalla henkilön ylläpitää liikkumatonta asentoa yhdellä tai kahdella jalalla seistessä. Dynaamista tasapainoa voidaan arvioida ohjaamalla massan keskipistettä yhdellä jalalla, kun toinen jalka saavuttaa suurimman etäisyyden (Daneshjoo ym. 2012.).

Alaraajat ja jalkaterä ovat keskeinen osa tasapainon hallintaa, koska niiden kautta määräytyy tasapainoalue sekä sen rajat. Asennon kannattelussa on tärkeätä, että jalkaterä toimii hyvin ilman, että varpaiden koukistajat aktivoituvat. Kantapään ollessa alustalla, eivät varpaat osallistu tasapainon ylläpitämiseen, mutta kantapään irrotessa myös varpaiden koukistajat aktivoituvat ja vakauttavat tasapainoa. Harjoittelussa voi hyödyntää ympäristöä ja erilaisia alustoja sekä liikkeiden eri nopeuksia (Stolt ym. 2017: 218; 225–230).

3.4 Yksilöllisen harjoitusohjelman laatiminen ja progressio

Harjoittelun progressio voidaan toteuttaa monella eri tapaa, esimerkiksi harjoittelun intensiteetin muuttamisesta harjoitteiden haastavuuden lisäämiseen. Tavoite on pienentää eroa asiakkaan nykytilan ja halutun toiminnallisen tilan välillä, tämä saavutetaan riittävän haastavilla harjoitteilla ja lisäämällä harjoitusvolyymia. Yksilöllisen harjoitusohjelman ja oikean progression laatimisessa on tärkeää huomioida kokonaiskuormitus eli tasapaino harjoittelun kuormituksen (Exercise load) ja päivittäisten toimintojen (Daily activity load) kuormituksen välillä. Mitä inaktiivisempi henkilö on, sitä merkittävämpää liikkeen ja liikunnan määrä on, kun taas aktiivisella henkilöllä harjoitteiden ja volyymin vaihtelu on tärkeämmässä roolissa. (Brody & Hall 2018: 105–106.)

Alla oleva taulukko on koostettu Brodyn ja Hallin esittämästä kuvasta, jossa esitellään harjoittelun etenemisvaihtelun ja -mahdollisuuksien sekä kasvavan harjoittelumäärän välinen suhde. Lyhykäisyydessään todetaan, että järjestelmällisillä ja säännöllisillä harjoitusvolyymin muutoksilla ja intensiteetin kasvattamisella saavutetaan haluttu lopputulos. (Brody & Hall 2018: 105.)

Taulukko 1. Terapeuttinen harjoittelu (Brody & Hall 2018: 105 mukaillen).

	Kapasiteetti ja tavoitteet	
	Nykyinen suorituskyky	
1.Harjoitteiden lisääminen 2.Vastuksen lisääminen 3.Lepoajan lyhentäminen	**Harjoitteiden haastavuuden lisääminen ja variointi:** - Haastavuuden lisääminen - Lihastyötavan muuttaminen - Suoritusnopeuden muuttaminen - Harjoitteiden vaihtelu - Tasapainon haastaminen - Harjoitusympäristön vaihtelu - Harjoitteiden suoritus järjestyksen vaihtelu - Varioi lähtö ja suoritus asentoa - Lisää kognitiivisia harjoitteita	1.Toistojen lisääminen 2.Työsarjojen lisääminen 3.Harjoitus-frekvenssin lisääminen
	Harjoitusvolyymin lisääminen	

Kokonaiskuormituksen lisääminen on suhteellisen selkeää. Uusien harjoitteiden lisääminen, harjoitusvastuksen muuttaminen, sarja ja toisto määrät ovat helppoja tapoja vaihdella kuormitusta. Harjoitteiden ja harjoitetapojen muutokset mahdollistavat kokonaisvaltaisen harjoittelun progression kohti haluttua tavoitetta, kuitenkaan lisäämättä harjoitusvolyymia eli kuormitusta. Lisäämällä harjoitteen haastavuutta (increasing task complexity), muuttamalla lihassupistumis työtapaa esimerkiksi isometrisestä lihastyötavasta eksentriseen lihastyötapaan (muscle contraction type), säätelemällä suoritus nopeutta (exercise speed), harjoittelun ja liikkeiden vaihtelu (exercise mode), harjoittelu ympäristön vaihtaminen (environment), harjoitteiden suoritus järjestyksen vaihtelu (sequence), liikemallien, asentojen ja ryhdin vaihtelu (movement pattern or posture) sekä kognitiivisen kontrollin harjoitteet (cognitive control) ovat vaihtoehtoja varioida ja muuntaa harjoittelua. (Brody & Hall 2018: 106.)

Oikean tasapainon löytäminen harjoittelun volyymissa ja harjoitteiden vaihtelussa ei ole helppoa, mutta pienin muutoksin progression laatiminen ja seuraaminen on tehokasta. Kommunikaatio on tärkeää progression seuraamisessa. (Brody & Hall 2018: 106.)

Smith ym. tutkimuksessa käytettiin kuuden viikon mittausta voimaharjoitusohjelmaa vahvistamaan nilkkaa henkilöillä, joilla oli nilkan toiminnallinen epävakaus. Oheisessa taulukossa on kuvattu kuuden viikon jakso harjoittelussa ja sen progressio sekä harjoittelussa tapahtuva toistojen ja vastuksen vaihtelu. Harjoitteet suoritettiin kolme kertaa viikossa ja harjoittelussa käytettiin eri vahvuisia vastuskuminauhoja ja liikkeet tehtiin jalka suorana istuen, kuminauha asetettuna kiinni hoitopöytään ja toinen pää nilkan ympäri metarsaaliluiden tasolle. Liikkeet suoritettiin dorsi- ja plantaarifleksio suuntaan sekä inversioon ja eversioon. Harjoitteet suoritettiin kohdistamalla liike vain nilkkaan ja painotettiin tuottamaan liike nilkan nivelistä. (Smith ym. 2012.)

Taulukko 2. 6-viikon progressiivinen harjoitusprotokolla ja harjoittelun eteneminen (Smith ym. 2012 mukaillen)

Viikko	Kuminauhan jäykkyys	Sarjat x toistot
1	Sininen extra jäykkä	3x10
2	Sininen extra jäykkä	4x10
3	Musta erityisjäykkä	3x10
4	Musta erityisjäykkä	4x10
5	Hopea super jäykkä	3x10
6	Hopea super jäykkä	4x10

4 Nilkan ja jalkaterän alueen terapeuttinen harjoittelu

4.1 Nilkan alueen harjoittelu

Nilkan alueen harjoitteilla pyritään palauttamaan nilkan liikkuvuutta ja tasapainottamaan lihastoimintoja sekä parantamaan tasapainoa ja nilkkanivelen liike- ja asentotuntoa eli proprioseptiikkaa. Nilkan jäykistyessä liikkuminen vaikeutuu ja harjoittelussa tulisi ottaa huomioon nilkan liikkuvuus neljään suuntaan. (Stolt ym 2017: 226.)

Tehokkaita harjoitteita ovat tasapainoa, koordinaatiota ja liikehallintaa kehittävät harjoitteet ja tämä perustuu sensomotoristen taitojen sekä asento- ja liiketunnon parantamiseen (Leppänen & Rossi & Vornanen). Cuğ & Duncan & Wikstrom (2016) käyttivät tutkimuksessaan BOSU-palloa tasapainon harjoittamisessa. Neljän viikon tasapainoharjoitteluohjelma, joka koostuu dynaamisista epävakaan pinnan harjoituksista BOSU-pallolla, parantaen dynaamista asennonhallintaa, nilkkavoiman tuotantoa sekä staattisen asennonhallintaa terveillä nuorilla aikuisilla (Cuğ ym. 2016).

Proprioseptiikan, voiman ja asennon hallinnan puutteet ovat vaikuttavassa asemassa erityisesti nilkan nyrjähdysvammoissa. Nilkkaan kohdistuvan trauman jälkeen rakenteet, kuten lateraaliset nivelsiteet, eversiosuuntaista liikettä tuottavat lihakset ja säären hermokudos voivat vaurioitua. Näiden rakenteiden vaurioituminen voi aiheuttaa epävakautta nivelessä ja altistaa nilkkaa tuleville vammoille. Akuutin ja toistuvan nilkan nyrjähdyksen jälkeen kuntoutukseen on kehitetty erilaisia protokollia, joissa korostetaan kivun, turvotuksen, liikelaajuuden, voimaharjoittelun ja proprioseptiivisen harjoittelun hallintaa. (Smith ym. 2012.)

4.2 Jalkaterän alueen harjoittelu

Jalkaterän lihakset vaikuttavat mediaalisen pitkittäiskaaren tukeen ja toimivat yhdessä plantaarifaskian, jalkapohjan nivelsiteiden ja extrinsic lihasten kanssa auttaen hallitsemaan jalkaan kohdistuvaa rasitusta kävelyn ja askelluksen aikana (Brody & Hall, 2018: 633). Jalkaterän lihakset ovat elintärkeitä jalan normaalin toiminnan ylläpitämiseksi. Jalkojen vakauttamisessa jalkaterän lihakset voivat vaikuttaa tasapainoon etenkin, kun seistään yhdellä jalalla. Heikkoutta kyseisissä lihaksissa pidetään yhtenä ennustavana tekijänä ikäihmisten heikkoon tasapainoon. Lisäksi jalkaterän lihasten tuottama voima auttaa tukemaan pitkittäisiä kaaria ja kontrolloimaan subtalaarinivelen ja muiden nivelten liikkeitä kävelyssä. (Moulodi ym. 2020.)

Jalkaterän harjoittelu tulee aloittaa perusharjoitteilla. Harjoittelussa edetään vaiheittain: passiiviset, avustetut ja aktiiviset harjoitteet, kuormittamattomat ja kuormitetut, staattisissa ja dynaamisissa tilanteissa. Lämmittely on tärkeää ennen harjoittelun aloittamista mm. kramppien ennaltaehkäisyyn. Jalkaterän harjoittelu on hyvä aloittaa perusharjoituksella, jossa jalkaterän etu- ja takaosan liikkuvuutta lisätään ja rentoutetaan. (Stolt ym. 2017: 235.)

Esimerkiksi harjoitteet voidaan toteuttaa istuen, kuten esineiden poiminta varpailla, joka vahvistaa jalkaterän lihaksia ja samalla vaikuttaa myös varpaiden flexoreihin ja extrinsic lihaksiin. Tämän kaltaiset harjoitteet ovat matalan intensiteetin harjoituksia ja voivat sisältää korkean toistomäärän sarjoja halutun harjoitusvasteen saavuttamiseksi. (Brody & Hall 2018: 633.)

5 Liikepankki

5.1 Liikepankin tietoperustaksi valitut tutkimukset

Opinnäytetyössä hyödynnettiin Pubmed ja Science direct tietokantoja ja etsittiin tuoreita tutkimuksia opinnäytetyöhön. Hakusanoina käytettiin mm. therapeutic exercise, intrinsic muscles training, resistance training, functional therapy, arch control, ankle strength ja intrinsic muscle foot. Opinnäytetyön teoreettisessa osuudessa hyödynnettiin myös alan kirjallisuutta, esimerkiksi Therapeutic exercise: Moving toward function, Lori Thein Brody, Carrie M. Hall 4th edition 2018 ja Jalkaterveys Stolt ym. 1. painos 2017.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui yhteensä 8 tutkimusta. Taulukoihin on kuvattu kunkin tutkimuksen tekijät, nimi, vuosiluku ja paikka, tarkoitus ja kuvaus sekä tutkittavat. Näiden tietojen lisäksi taulukkoon on kuvattu tutkimuksissa käytetyt harjoittelumenetelmät ja harjoitteet sekä keskeisimmät tulokset ja löydökset. Näistä kirjoitettiin myös laajemmin jokaisen tutkimustaulukon yhteyteen. Opinnäytetyön tuotoksena toimivaan liikepankkiin on valittu kyseisten tutkimusten pohjalta harjoitteet. Liikkeiden valinnassa kriteerinä oli näyttö kyseisten harjoitteiden toimivuudesta ja käytöstä terapeuttisessa harjoittelussa.

Taulukko 3. Keskeiset asiat Pabón-Carrasco ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Pabón Carrasco ym. 2020 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Pabón-Carrasco ym 2020. Espanja. Randomized Clinical Trial: The Effect of Exercise of the Intrinsic Muscle on Foot Pronation	Tuottaako neljän viikon harjoittelu muutoksia jalkaterän pronaatioon, kun kyseessä on oireettomien potilaiden ryhmä, joilla jalkaterän asento on pronatoitunut. Satunnaistettu kaksoissokeutettu kliininen tutkimus 85 osallistujaa: 42 koeryhmässä SFE harjoittelu	Harjoitteet molemmissa ryhmissä 4 viikon ajan päivittäin 5x 30 s ja 10 s lepo Koeryhmä: -1.viikko: liike suoritetaan istuen polvi 90 asteen kulmassa -2.viikko: liike suoritetaan istuen polvi 90 asteen kulmassa ja samalla nojaten jalkaan -3.viikko: liike suoritetaan seisten -4.viikko: liike suoritetaan seisten yhdellä jalalla Kontrolliryhmä:	Havaittiin taipumus neutraalimpaan jalan asentoon

	43 kontrolliryhmässä NBF harjoittelu Mittarit: ND ja FPI	-istuen polvi koukistettuna 90 asteen kulmassa ilman vastusta.	

(1) SFE = short foot exercise; (2) NBF = non-biomechanical function; (3) ND = navicular drop

Pabón-Carrasco ym. (2020) tutkivat syntyykö jalan pronaatiossa muutoksia neljän viikon harjoittelun jälkeen heillä, joilla jalkaterän asento on enemmän pronaatiossa. Osallistujia tutkimuksessa oli yhteensä 85 ja heillä tuli olla molemmissa jaloissa FPI tulos enemmän kuin 6. Ryhmiin jako tapahtui satunnaisesti ja osallistujista 42 oli koeryhmässä ja kontrolliryhmässä 43. Harjoitteena koeryhmällä oli SFE harjoite ja kontrolliryhmällä tutkimuksessa nimetty NBF harjoite. Jalan asentoa arvioitiin kahdesti ND testillä ja FPI mitattiin ennen harjoitejakson alkua ja neljä viikkoa harjoitejakson jälkeen. SFE harjoitteessa metatarsaaliniveliä vietiin kohti kantapäätä siten, että varpaat pysyivät ojennettuina. Harjoitteet aloitettiin istuma-asennossa, toisella viikolla kuormitettuna istuen, kolmannella viikolla seisten kahdella jalalla ja neljännellä viikolla seisten yhdellä jalalla. NBF harjoitteessa koukistettiin ja ojennettiin metatarsaaliniveliä ja harjoite suoritettiin istuen koko harjoittelujakson ajan. Molemmat ryhmät harjoittelivat neljän viikon ajan päivittäin 5 x 30 s sarjoissa ja 10 s lepo sarjojen välillä.

Keskeisenä löydöksenä havaittiin taipumus neutraalimpaan jalan asennon indeksiarvoon ja alhaisempaan ND –indeksiin. FPI:n parannus havaittiin molemmissa ryhmissä, mutta ND:n arvioinnissa parannuksia havaittiin vain oikeassa jalassa. Tuloksissa havaittiin myös kontrolliryhmän osalta harjoittelujakson jälkeen, että oikean jalan FPI- ja ND-arvot olivat huomattavasti korkeammat naisilla kuin miehillä, mutta tätä tutkimuksessa ei pystytty perustelemaan puutteellisten tietojen vuoksi. Lähtötilanteessa molempien ryhmien ja sukupuolten mittasuhteet olivat samanlaiset. Jalan lyhennysliikettä voitaisiin pitää hyödyllisenä työkaluna sellaisten patologioiden hoitamiseen, joiden etiologia sisältää jalkaterän liiallisen pronaation. (Pabón-Carrasco ym. 2020.)

Taulukko 4. Keskeiset asiat Mulligan & Cook tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Mulligan & Cook 2013 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Mulligan & Cook 2013. Texas USA. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function	Arvioida voiko 4 viikon jalkaterän intrinsic lihasten harjoitusohjelma vaikuttaa ND arvoon, nostaa kaaren korkeutta ja vaikuttaa mediaalisen pitkittäiskaaren aktiiviseen tukeen ja sen kykyyn muuttua dynaamiseksi sen toiminnallisten tehtävien aikana. Pilottitutkimus 21 oireetonta osallistujaa (miehiä 3 ja naisia 18) Mittarit: ND, AHI, IFMT sekä SEBT.	SFE harjoite: 4 viikon ajan päivittäin enintään 3min (n. 30 toistoa) ja 5 s pidolla. Aloitettiin istuma -asennossa, edeten kahdelle jalalle ja yhdelle jalalle. Vaikeustasoa voitiin lisätä mm. suorittamalla liike silmät kiinni ja epävakaammalla alustalla.	ND laski merkittävästi 4 ja 8 viikon kohdalla lähtötilanteeseen verrattuna. ND havaintojen välillä ei tapahtunut merkittävää muutosta 4 ja 8 viikon kuluttua harjoituksen lopettamisesta. AHI ja IFMT muuttuivat merkittävästi lähtötilanteesta 4 ja 8 viikkoon toimenpiteen jälkeen, mutta viikkojen 4 ja 8 välillä kyseisissä arvoissa ei tullut muutoksia.

(1) ND = navicular drop; (2) AHI = arch height index; (3) IFMT = intrinsic foot musculature test; (4) SEBT = star excursion balance test; (5) SFE = short foot exercise

Mulligan ym. (2013) arvioivat onko 4 viikon jalkaterän lihasharjoitteluohjelmalla vaikutusta ND arvoon, AHI arvoon, suorituskyvyn parantamiseen toispuolisen toiminnallisen kurkotusliikkeen aikana ja kykyä ylläpitää kaaren asento yhden jalan seisoma-asennossa. Testit suoritettiin lähtötilanteessa, 4 viikon jälkeen ja 8 viikon jälkeen. Tutkimukseen osallistui 21 oireetonta henkilöä ja SFE harjoitetta suoritettiin 4 viikkoa päivittäin 3 min ajan eli n. 30 toistoa ja 5 s pidolla. Intervention noudattamista seurattiin harjoituslokilla, johon koehenkilöt kirjasivat harjoittelun asennon, tasapainoon tarvittavan tuen tarpeen, silmät auki tai kiinni, vakaan tai epävakaan harjoitusalustan ja kaikki vastakkaisten raajojen liikkeet harjoitteen aikana.

Alustavat havainnot tukevat sitä, että yksinkertaisella harjoitusohjelmalla on vaikutusta ND määrään, AHI:n ja jalkaterän toimintaan sekä staattisessa että dynaamisessa tasapainossa. Tutkimuksen tulokset tarjoavat alustavaa näyttöä siitä, että jalan lyhennys harjoittelulla voi olla vaikutusta lihasten toimintaan yhden jalan seisonnan aikana sekä vaikutusta parantaa vastakkaisten raajojen ojennuskykyä anteromediaalisessa, mediaalisessa, posteromediaalisessa ja posteriorisessa suunnassa. IFMT testissä 25 jalkaa (59

%) paransi arvoja, 15 jalan (36 %) arvot eivät muuttuneet, ja 2 jalalla (5 %) oli alhaisemmat pisteet 4 viikon uudelleenarvioinnissa. SEBT testissä havaittiin merkittävä muutos lähtötilanteesta 4 ja 8 viikon kuluttua kaikissa muissa paitsi anteriorisessa suunnassa. (Mulligan ym. 2013.)

Taulukko 5. Keskeiset asiat Lee ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Lee ym. 2019 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Lee, Dong-Rour & Choi, Young-Eun. 2019. Korea. Effects of a 6-week intrinsic foot muscle exercise program on the functions of intrinsic foot muscle and dynamic balance in patients with chronic ankle instability	Arvioida 6 viikon mittaisen intrinsic lihasten harjoitteluohjelman vaikutuksia lihasten liikkeen ja dynaamisen tasapainon aktivointiin aikuisilla, joilla on krooninen nilkan epävakaus. Osallistujia 30 (naisia 20 ja miehiä 10) Osallistujat jaettiin satunnaisesti ryhmään, joka suoritti intrinsic lihasten harjoitteita ja kontrolliryhmään, joka ei suorittanut harjoitteita. Mittarit: ultraäänikuvaus, SEBT	Harjoitteina: varpaiden levittäminen, ensimmäisen varpaan ojennus ja II-V varpaiden ojennus. Harjoitus 2 ensimmäisen viikon ajan istuma -asennossa ja seisten 3. ja 4. viikon aikana. 5. ja 6. viikon aikana harjoitus suoritettiin yhdellä jalalla seisten. Jokainen harjoitus suoritettiin 104 toistolla. Harjoitteet suoritettiin 6 viikon ajan samoilla lihassupistusajoilla 3 / 8 / 20 s sekä samoilla toistomäärillä 4x15 / 4x8 / 4x3.	Tutkimustulokset viittaavat siihen, että intrinsic lihasten harjoitusohjelma tarjoaa vakautta parantamalla lihasten toimintoja ja dynaamista tasapainoa.

(1) SEBT = star excursion balance test

Lee & Choi (2019) arvioivat tutkimuksessaan 6 viikon mittaisen jalkaterän intrinsic lihasten harjoiteohjelman vaikutuksia sekä lihasten liikkeeseen että dynaamiseen tasapainoon aikuisilla, joilla on krooninen epävakaa nilkka. Osallistujia tutkimuksessa oli 30, joista 20 naisia ja 10 miehiä. Heidät jaettiin satunnaisesti ryhmään, joka suoritti intrinsic lihasten harjoitteita ja kontrolliryhmään, joka ei suorittanut harjoitteita. Valintakriteereinä osallistujilla tuli olla historia nilkan nyrjähdyksestä useammin kuin kerran (ensimmäinen nyrjähdys on tapahtunut yli vuotta aiemmin), kokemus nilkan periksi antamisesta nilkan nyrjähdyksen jälkeen ja tuloksena 24 tai alle Cumberlandin nilkan epävakaustyökalun

mukaan. Poissulkukriteereinä alaraajojen leikkaus, alaraajojen murtumat ja jalkojen tai nilkan immobilisaatio 48 tunnin ajan tai kauemmin edellisen 6 kuukauden aikana.

Tutkimuksessa mitattiin isovarpaan loitontajalihaksen, varpaiden lyhyen koukistajalihaksen, isovarpaan lyhyen koukistajalihaksen ja nelikulmaisen jalkapohjalihaksen paksuus ultraäänikuvauksella sekä dynaaminen tasapaino ennen ja jälkeen intervention. SEBT etäisyys mitattiin senttimetreinä kolmesta suunnasta: anteriorinen, posteromediaalinen sekä posterolateraalinen. Testi suoritettiin vasta, kun testimenetelmä oli täysin ymmärretty ja testi suoritettiin neljän harjoituskierroksen jälkeen.

Keskimääräinen etäisyys saatiin kolmen kokeilun jälkeen. Suurimpaan etäisyyteen vaikuttivat paitsi tasapaino, myös jalkojen pituus ja tämän poissulkemiseksi mitattu etäisyys jaettiin jalan pituudella ja kerrottiin 100:lla siten, että suurin etäisyys laskettiin prosenttiosuutena. Keskiarvo laskettiin, kun saatiin oikean ja vasemman puolen summa.

Harjoitteisiin kuului varpaiden levittäminen, ensimmäisen varpaan ojennus ja 2.–5. varpaiden ojennus. Varpaiden levitysharjoitus suoritettiin levittämällä kaikki varpaat ja työntämällä sitten viides varvas alaspäin sivusuunnassa ja työntämällä ensimmäinen varvas alas kohti mediaalista suuntaa. Jokainen harjoitus suoritettiin 104 toistolla, ja supistumisen ylläpitämiseen käytetty aika kontrolloitiin toistojen lukumäärän mukaan. Kahden ensimmäisen viikon aikana harjoitus suoritettiin istuma -asennossa, 3. ja 4. viikon aikana seisten ja 5. ja 6. viikon aikana yhdellä jalalla seisten. Harjoitteet suoritettiin 6 viikon ajan samoilla lihassupistusajoilla 3/8/20 s. sekä samoilla toistomäärillä 4x15/4x8/4x3.

Kuuden viikon jälkeen isovarpaan loitontajalihas, varpaiden lyhyt koukistajalihas, isovarpaan lyhyt koukistajalihas ja nelipäinen jalkapohjalihas osoittivat lisääntynyttä aktivoitumista varpaiden haritusharjoitteessa, mutta ensimmäisen varpaan ojennus ja 2.–5. varpaiden ojennusharjoitteessa lisääntynyttä aktivaatiota osoittivat vain varpaiden lyhyt koukistajalihas, isovarpaan lyhyt koukistajalihas ja nelipäinen jalkapohjalihas. Tulokset osoittivat, että isovarpaan loitontajalihaksen aktivoituminen oli suurempi, kun varpaiden levittäminen tehtiin jalkaterän lihasten harjoitusohjelman jälkeen. Lisäksi SEBT mittaus osoitti, että dynaaminen tasapaino oli huomattavasti suurempi harjoituksen jälkeen. (Lee ym 2019.)

Taulukko 6. Keskeiset asiat Amaha ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Amaha ym. 2020 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Amaha Kentaro, Arimoto Tatsuya & Kitamura Nobuto. 2020. Tokyo. Effect of toe exercises and toe grip strength on the treatment of primary metatarsalgia	Tutkia varpaiden harjoitusten tehokkuutta ja vaikutusta metatarsalgian hoidossa sekä arvioida varpaiden tarttumisvahvuuden ja kliinisen ongelman oireiden välistä suhdetta. 41 osallistujaa Mittarit ja testit: VAS, AOFAS, PUM, SLST, TGS	Harjoite: Pyyherullaus varpailla istuen tuolilla jalat 90 asteen kulmassa koukistettuina ja hartioiden levyisessä asennossa. Lisäksi varpaiden kipristysharitus. Harjoite tehtiin 2kk ajan 2x/pvä 3x15 10min ajan kummallakin jalalla	Havaittiin parannusta marmorikuulien keräämistestissä.

(1) VAS = Visual Analogue Scale; (2) AOFAS = The American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Score; (3) PUM = picking up the marbles; (4) SLST = single leg stand test; (5) TGS = toe grip strength

Amaha & Arimoto & Kitamura (2020) tutkivat onko varpaiden harjoitteilla vaikutusta metatarsalgian hoidossa. Tutkimukseen osallistui 41 henkilöä, jotka olivat yli 20-vuotiaita. Osallistujilla tuli olla metatarsalgia yli 2kk ilman remissiota, eivätkä tutkittavat saaneet ottaa lääkkeitä tai käyttää tukipohjallisia tutkimusjakson aikana. Osallistujat suorittivat 8 viikon toiminnallisen varpaiden harjoiteohjelman, missä istuttiin tuolilla ja rullattiin pyyhettä varpailla siten, että jalkaterä pysyi suorituksen ajan koko ajan kosketuksissa alustaan. Harjoittelua suoritettiin koko jakson ajan kahdesti päivässä. Osallistujilta mitattiin varpaiden tarttumisvoima siihen tarkoitetulla mittarilla ennen ja jälkeen harjoittelujakson. Osallistujia arvioitiin lisäksi käyttäen kipujanaa, AOFAS mittaria, kuinka monta marmorikuulaa sai nostettua varpailla 10 s aikana ja kuinka pitkään pystyi seisomaan yhdellä jalalla, kuitenkin maksimissaan 60 s ajan.

Tutkimustuloksista voitiin havaita, että harjoittelu ei ainoastaan paranna voimaa, vaan myös varpaiden toimintaa. Varpaiden voiman vahvistaminen ja sen myötä varpaiden toiminnan paraneminen voisi lievittää metatarsalgiaan liittyviä kipuja. Potilaat, joilla oli ollut metatarsalgia yli vuoden eivät parantaneet VAS-pisteitä suuressa määrin tässä tutkimuksessa. (Amaha ym 2020.)

Taulukko 7. Keskeiset asiat Taddei ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Taddei ym. 2018 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Taddei, T. Ulisses & Matias, Alessandra B. & Ribeiro, Fernanda I.A. & Inoue, Rafael S. & Bus Sicco A. & Sacco Isabel C.N. 2018. Brazil. Effects of a therapeutic foot exercise program on injury incidence, foot functionality and biomechanics in long-distance runners: Feasibility study for a randomized controlled trial	Toteutettavuustutkimus satunnaistetulle ja kontrolloidulle tutkimukselle Tavoitteena vahvistaa kliinisen tutkimuksen toteutettavuus pitkän matkan juoksijoiden kanssa. 31 osallistujaa: interventioryhmä (16) ja kontrolliryhmä (15) Mittarit: jalkojen terveydentilaa koskeva kyselylomake, FPI, MRI, paineenmittaustaso, infrapunakamera, voimalevy, NH	Interventioryhmän juoksijat suorittivat jalan ja nilkan kokonaisuuden terapeuttista harjoitusprotokollaa 8 viikon ajan. Kontrolliryhmän juoksijat saavat 5 min. placebo-harjoituksen sisältäen lämmittely- ja venytysharjoituksia. Harjoitteet suoritetaan ennen jokaista juoksuharjoitusta 8 viikon ajan. Harjoitteet: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4831173/bin/12891_2016_1016_MOESM1_ESM.docx	Harjoitusinterventio tehosti pitkien jalkaterän lihasten anatomista poikkipinta-alaa.

(1) FPI = foot posture index; (2) MRI = magnetic resonance imaging; (3) NH = navicular height

Taddei ym (2018) toteutettavuustutkimuksessa oli tavoitteena arvioida 8 viikon mittaisen terapeuttisen nilkan ja jalkaterän harjoittelun vaikutusta vammojen ennaltaehkäisyssä pitkän matkan juoksijoilla. Tutkimukseen osallistui 31 juoksijaa ja kriteereinä osallistumiseen oli juoksuharrastusta 20 km viikossa, ikä 18–55 vuotta ilman aiempia alaraajojen vammoja tai kipuja viimeisen kahden kuukauden aikana. Heidät jaettiin interventioryhmään sekä kontrolliryhmään. Interventioryhmässä 16 osallistujaa suoritti nilkan ja jalkaterän vahvistavia harjoitteita. Nämä juoksijat harjoittelivat viikoittain fysioterapeutin toimesta ja heidät ohjeistettiin suorittamaan samat harjoitukset kotona vähintään kaksi kertaa viikossa. Juoksijat tallensivat harjoituksensa web-pohjaiseen ohjelmistoon. Sekä paikalla valvotut, että etävalvotut terapeuttiset harjoiteohjelmat kestivät 20–30 minuuttia. Kontrolliryhmän juoksijat saivat 5 min mittaisen lumevaikutusharjoituksen sisältäen lihasten lämmittely- ja venytysharjoituksia. Harjoitteet suoritettiin ennen jokaista juoksuharjoitusta 8 viikon ajan.

Osallistujille suoritettiin biomekaaninen ja kliininen arviointi sekä lähtötilanteessa että harjoittelujakson jälkeen. Arvioinnissa käytettiin painetasoa, magneettikuvausta sekä 3D-laitteistoa ja arvioinnit tehtiin lähtötilanteessa sekä viikkojen 8 ja 16 kohdalla. Osallistujat jatkoivat harjoituksia itsenäisesti suoritusohjeineen kolme kertaa viikossa osallistumisensa loppuun saakka yhden vuoden seurannalla. Viimeinen arviointi toteutui 16 viikon jälkeen.

Tutkimustuloksena harjoittelujaksolla havaittiin olevan merkittävä vaikutus isovarpaan loitontajalihaksen ja varpaiden lyhyen koukistajalihaksen anatomiseen poikkileikkauspinta-alaan ja merkkejä pikkuvarpaan loitontajalihasten kehityksestä, mutta ei isovarpaan lyhyestä koukistajalihaksesta. Painelevyllä mitattu jalan lihasvoima ei osoittanut mitään vaikutusta interventiosta. (Taddei ym 2018.)

Taulukko 8. Keskeiset asiat Spencer ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Spencer ym. 2020 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Spencer ym. 2020. Usa. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes with Chronic Ankle Instability	Tutkimuksen tarkoitus selvittää kolmen eri nilkan kuntoutusohjelman vaikutuksia tasapainoon sekä tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden itse raportoituihin tuloksiin kliinisissä mittauksissa fyysisesti aktiivisilla nuorilla, joilla nilkan krooninen nilkan epästabiliteetti (CAI). Satunnaisesti kontrolloitu kliininen tutkimus.	Harjoitusprotokollat eri ryhmissä suoritettiin kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan.	Tasapaino ominaisuudet, hallinta ja nilkan toiminnallinen suorituskyky parantui kaikissa ryhmissä. Tutkimus tarjoaa tietoa kolmesta kuntouttavasta toimenpiteestä ja harjoitteluterapiasta, joilla osoitetaan olevan positiivisia vaikutuksia toimintakykyyn neljässä viikossa. Kuntoutuksen etenemisen arvioinnissa tuli käyttää niin kliinisiä toimenpiteitä kuin PRO-arvoja.

(1) CAI = chronical ankle instability; (2) PRO = patient reported outcomes

Tutkimukseen osallistui 43 henkilöä, kaikki osallistujat olivat fyysisesti aktiivisia nuoria, joka oli kriteerinä osallistumiselle. Ennen interventiota osallistujia testattiin seuraavin testein: time in test, foot lift-test, Star excursion balance test, side-hop test, figure 8 hop test, foot and ankle ability measure, Cumberland ankle instability tool. Tutkijat tekivät

neljä erillistä monimuuttuja-toistomittaus analyysiä, jota seurasi yksimuuttaja-analyysi kaikista havainnoista, jotka olivat erilaisia.

Tutkimukseen osallistuneet jaettiin satunnaisesti neljään eri ryhmään, jotka kaikki suorittivat annetut harjoitteet kolmesti viikossa neljän viikon ajan. Ensimmäinen ryhmä suoritti harjoitteet neljään eri suuntaan vastuskuminauhaa hyödyntäen. Liikkeet olivat plantaarifleksio, dorsifleksio, inversio ja eversio. Vastuskuminauhan jäykkyyttä lisättiin harjoitus kertojen edetessä. Toinen ryhmä, jota nimitettiin tutkimuksessa ”the biomechanical ankle platform system group” suorittu harjoitteet hyödyntäen soikean muotoista tasapainolautaa (The biomechanical ankle platform system board), tarkoituksena suorittaa harjoite epävakaalla alustalla. Harjoitteet suoritettiin tekemällä pyörivää kiertoliikettä pyörittämällä nilkkaa vasta ja myötäpäivään, suuntaa vaihdettiin joka 10 sekunti ja harjoitetta tehtiin 40 sekuntia ja toistettiin viisi kertaa. Suoritusten välissä pidettiin minuutin tauko. Kolmas ryhmä oli ns. yhdistelmä ryhmä (The resistance band-group ja The biomechanical ankle platform system group). Tämä ryhmä suoritti vastuskuminauhan avulla tehdyt harjoitteet ja laudalla tehtävät kiertoliike harjoitteet. Neljäs ryhmä oli kontrolliryhmä, jonka osallistujat eivät suorittaneet tutkimuksen aikana ollenkaan harjoitteita.
Kaikki kolme kuntouttavaa harjoittelua suorittanutta interventioryhmää paransi tasapainoa ja suorituskykyään. Lisäksi uusinta testeissä huomattiin edistymistä kaikissa ryhmissä, kuitenkaan minkään nousematta selkeästi toistaan enemmän esille. Keskeisenä tuloksena todetaan, että lääkärien ja muiden ammattilaisten tulisi käyttää sekä kliinisiä toimenpiteitä ja PRO-arvoja kuntoutuksen etenemisen arvioinnissa. Tutkimus osoittaa, että nilkan kuntouksessa ja hoidossa voi hyödyntää joko yhtä interventiota tai yhdistelmää. (Spencer ym. 2020.)

Taulukko 9. Keskeiset asiat Hall ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Hall ym. 2018 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Hall ym. 2018. Usa. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I:	Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, parantuuko kroonisesta nilkan epästabiliteetistä johtuvat puutteet tasapainon, voiman ja toimintakyvyn osalta 6-viikon mittaisen harjoitusjakson aikana. Tutkimuksessa käytettiin tasapaino- ja voimaharjoitteluprotokollia.	Jokainen tutkimusryhmä teki 20 minuutin harjoituksen kolme kertaa viikossa 6 viikon ajan.	Molemmat harjoitus protokolla ryhmät (BPT ja STP) saivat kehitettyä voimaa. Kontrolliryhmä ei parantanut tuloksia uusinta testeissä.

Assessing Clinical Outcome Measures.	Satunnaisesti kontrolloitu kliininen tutkimus. Osallistujat valittiin kyselomakkeen avulla ja edellytyksenä oli krooninen nilkan epästabiliteetti.		

(1) BTP = balance trainin protocol; (2) STP = strenght training protocol; (3) CON = control; (4) PNF = priopropceptive neuromuscular facition; (5) SEBT = Star excursion balance-test; (6) BESS = balance error scoring system

Tutkimukseen osallistujat valittiin kyselylomakkeen avulla ja edellytyksenä osallistumiselle oli krooninen nilkan epästabiliteetti. Tutkimukseen valittiin 39 osallistujaa ja heidät jaettiin kolmeen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä suoritti BTP protokollaa, ryhmässä oli 7 miestä ja 6 naista. Toinen ryhmä suoritti STP protokollaa, ryhmässä oli 8 miestä ja 5 naista. Kolmas ryhmä oli kontrolli eli CON ryhmä, jossa oli 6 miestä ja 7 naista. Jokainen tutkimusryhmä teki 20 minuutin harjoituksen kolme kertaa viikossa 6 viikon ajan.

BTP ryhmä harjoitti yhden raajan tasapainoa hop to stabilization, hop to stabilization and reach harjoitteilla sekä progressiivisilla yhden jalan aktiviteeteillä silmät auki tai kiinni. Kädet pidettiin harjoitteiden ajan vapaana. STP ryhmässä suoritettiin progressiivinen 6 viikon harjoitusohjelma PNF-strenght protocollin. Harjoitteet suoritettiin viemällä nilkkaa kolmeen eri suuntaan, jotka olivat dorsiflexio, inversio ja eversio ja tässä käytettiin kuminauhaa vastustamaan liikettä, esimerkiksi kuminauha kiinnitettynä toisesta päästä hoitopöydän jalkaan ja toinen pää asetettiin metatarsaaliluiden tasolle. Lisäksi plantaarifleksoreiden voimaa kehitetiin yhden jalan varpaille nousulla. Kontrolli ryhmä toteutti kevyen tai kohtalaisen raskaan polkupyörä harjoituksen. Jokainen osallistuja suoritti lähtötasotestit, joissa testattiin nilkan sekä nilkkanivelen isokineettistä voimaa kolmeen kertaan nejään suuntaan, jotka olivat dorsi- ja plantaariflexio, inversio ja eversio polven ja lonkan ollessa 90 asteen kulmassa. Tasapainoa ja toiminnallista suorituskykyä testattiin SEBT-testillä, sekä BESS testillä. Testit uusittiin 6 viikon jälkeen.

BTP ryhmä kehittyi konsentrisen ja eksentrisen voiman osalta inversio ja plantaariflexion voiman tuotossa. STP ryhmä kehittyi konsentrisessa ja eksentrisessä voimassa inversion ja plantaariflexion osalta sekä eksentrisesti eversion osalta. Dorsifleksio ei kehittynyt missään ryhmistä. Plantaarifleksio suunnan voima kehittyi BTP ja STP ryhmissä. Tutkimus osoittaa, että vastuskuminauhojen hyödyntämisellä kuntouttavassa harjoittelussa saadaan useampi lihasryhmä käyttöön ja kuminauhojen avulla voidaan edetä sekä progressiivisesti harjoittelussa. Yhden jalan hyppy harjoitteet osoittavat, että tasapainon

kehittymisen lisäksi, harjoittelu kehittää myös voimaa ja kehonhallintaa. Kaiken kaikkiaan molemmat ryhmät saivat kehitettyä voimaa. Kontrolliryhmä ei parantanut tuloksia uusinta testeissä. (Hall ym. 2018.)

Taulukko 10. Keskeiset asiat Smith ym. tutkimuksessa esiintyneistä harjoitteista (Smith ym. 2012 mukaillen)

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus ja kuvaus	Harjoittelumenetelmät ja harjoitteet	Keskeiset tulokset ja löydökset
Smith ym. 2012 Ankle Strength and Force Sense After a Progressive, 6-Week Strength-Training Program in People with Functional Ankle Instability	Kuuden viikon mittainen voimaharjoittelu protokollan vaikutusten vaikutus voiman tunteeseen ja voiman kehittymiseen tutkimukseen osallistuvilla henkilöillä, joilla on toiminnallinen nilkan epästabiliteetti. Lisäksi tarkoitus selvittää nilkka vammojen kuntoutuksessa käytettävän voimaharjoittelun vaikutus proprioseptiikkaan, aikaisempien tutkimusten antaessa ristiriitaisia tuloksia. Satunnaisesti kontrolloitu kliininen tutkimus.	Harjoitusryhmä suoritti harjoittelua 3 kertaa viikossa kuuden viikon ajan.	Nilkan voimaharjoittelu lisää voimaa, mutta ei paranna voiman tunnetta kyseisellä alueella.

(1) MAE = multiaxial ankle exercise

Tutkimukseen osallistui 40 henkilöä, joilla kaikilla oli toiminnallinen nilkan epästabiliteetti. Osallistujat jaettiin harjoitus- ja konrolliryhmään. Harjoitusryhmä suoritti harjoitusprotokollaa ja kontrolliryhmä ei tehnyt harjoituksia intervention aikana. Harjoitteluprotokolla sisälsi Thera-band vastuskuminauhoilla suoritettavia harjoitteita ja MAE harjoittelua. Protokolla seurasi kuuden viikon ajan progressiota harjoitteissa, jolloin vastusta ja toistomääriä muutettiin. Thera-band vastuskuminauhaharjoitteet suoritettiin istumalla lattialla, kuminauhan toinen pää kiinnitettynä hoitopöydän jalkaan ja toinen pää asetettiin nilkkaan metatarsaalipäiden tasolle ja polvet olivat ojennettuina. Harjoitteet tehtiin neljään suuntaan, jotka olivat dorsi- ja plantaarifleksio sekä inversio ja eversio. Joka viikko harjoitteisiin lisättiin sarjoja, toistoja tai kuminauhan jäykkyyttä. Kaikkia liikkeitä korostettiin suorittamaan vain käyttämällä vain nilkkaniveliä. MAE harjoitteet suoritettiin toisena har-

joitteena, tähän käytettiin harjoitteluun suunniteltua jalkalevyä ja harjoitteet tehtiin suljetussa kineettisessä ketjussa istuen, kiinnittämällä jalka levyyn. Harjoitteet pyrittiin suorittamaan käyttämällä vain nilkkaniveliä.

Tutkimuksen ensisijainen havainto on, että valvottu ja ohjattu kuuden viikon mittainen voimaharjoitteluprotokolla, jossa yhdistyy vastuskuminauha harjoitteet ja MAE-harjoitteet, vahvistaa ja lisää voimaa etenkin nilkan eversio ja inversio suuntiin henkilöillä, joilla on toiminnallinen nilkan epästabiliteetti. Voiman kehityksestä huolimatta nilkan proprioseptiikassa ei tapahtunut tilastollisesti merkittävää muutosta. Tulokset puhuvat voimaharjoittelun hyödystä ja vaikutuksesta kliinisessä hoidossa nilkan kuntoutuksessa. (Smith ym. 2012.)

5.2 Liikepankin toteutus ja sisältö

Liikepankin toteutus ajoittui ajalle kesäkuu 2021-lokakuu 2021. Ensiksi kokosimme teoreettista viitekehystä ja tämän jälkeen vuorossa oli kirjallisuuskatsauksen koonti. Kirjallisuuskatsauksen ja tutkimusten valinnan jälkeen valittiin terapeuttiset harjoitteet. Näiden pohjalta tuotettiin liikepankki. Liikepankkiin valitut liikkeet perustuvat ajankohtaiseen tutkimustietoon.

Liikepankin toteutuksessa valittujen liikkeiden valokuvaaminen ja videointi suoritettiin Metropolian Myllypuron kampuksella. Liikepankki päätettiin luoda Metropoliassa käytössä olevaan Moodle oppimisympäristöön, koska sieltä opiskelijoiden on helppo omilla opiskelijatunnuksilla päästä selaamaan harjoitteita harjoittelun aikana. Liikepankin yläteemoiksi valikoitui nilkan harjoitteet, jalkaterän harjoitteet sekä tasapaino- ja liikehallintaharjoitteet. Näiden teemojen alle koottiin harjoitteet liikkeittäin pdf- ja powerpoint -tiedostoihin sekä videomuotoihin.

Jalkaterän liikkeiksi valikoitui yhteensä 7 liikettä: jalan lyhennysliike, jalkaterän keskiosan liikkuvuus, sisäkaaren aktivointi, jalkaterän pienten lihasten vahvistaminen sekä varpaiden ojennus ja koukistus sekä isometrinen pito. Nilkan osalta mukaan valikoitui yhteensä 5 liikettä: nilkan koukistus ja ojennus, eversio ja inversio sekä päkiälle nousu. Jalkaterän ja nilkan liikkeiden lisäksi tasapaino- ja liikehallintaharjoitteita liikepankkiin valikoitui kaksi, yhden jalan hyppyharjoite ja nilkan stabilointi sekä tasapaino ja nilkan stabilointi.

Lisäksi yläteemaksi valikoitui myös kaikki harjoitteet, josta löytyy powerpoint-tiedosto sisältäen kuvat ja ohjeistukset liikepankin kaikista harjoitteista. Kaikista harjoitteista koottiin opinnäytetyön liitteeksi pdf tiedosto. Jokainen liikepankissa oleva harjoitus otsikoitiin liikkeen yleisessä tiedossa olevan nimityksen mukaan ja otsikon alle otettiin video kunkin harjoitteen perusvariaatiosta. Mukaan valikoitui myös yksi jalkaterän venytysliike nimeltään isometrinen pito, joka esiintyi yhdessä alan kirjallisuudessa ja se haluttiin ottaa mukaan.

Liikepankin etusivulle kirjoitettiin niin sanottu aloitusteksti, mistä selviää mitä liikepankki sisältää ja missä tilanteessa sitä tulisi käyttää ja miten. Liikepankkiin koottiin välilehdet, joita klikkaamalla opiskelija voi helposti edetä ja liikkua eri osioiden välillä. Etusivulta näkee myös selkeästi liikepankin rakenteen. Liikepankin loppuun koottiin näkyviin lähteet, joiden pohjalta liikepankin harjoitteet valikoituivat.

5.3 Liikepankin ulkoasu ja luettavuus

Liikepankin toteutuksessa kiinnitettiin huomiota ulkoasuun, luettavuuteen ja selkeyteen. Kokonaisten lauseiden kirjottamisessa pyrittiin käyttämään selkeitä lauserakenteita ja harjoitteiden kuvauksessa tavoitteena oli yhdenmukaisuus ja ytimekkyys. Valokuvat harjoitteista otettiin itse digitaalisella järjestelmäkameralla sekä videoitiin itse käyttäen mobiililaitetta tarkkuuden ja paremman kuvanlaadun vuoksi ja tekijänoikeuslakia (1961/404 § 49a) noudattaen. Tekstin ja kuvien asettelussa käytettiin powerpoint- ja pdf-muotoja, jotta liikepankkia olisi helppo lukea ja selata ja jotta lopputulos olisi selkeä.

Harjoitteiden kuvauksessa oli tavoitteena yhdenmukaisuus ja ytimekkyys, joten ohjeistuksissa pyrittiin käyttämään selkeää yleiskieltä sisältäen ammattisanastoa. Ammattisanaston käyttö on perusteltua, koska kohderyhmänä toimii HyMy-kylässä toimivat jalkaterapeuttiopiskelijat, joiden voidaan olettaa ymmärtävän ammattikieltä.

6 Pohdinta

Opinnäytetyössä käsiteltiin terapeuttista harjoittelua jalkaterän ja nilkan osalta. Tarkoituksena oli tuottaa tutkittuun tietoon perustuva liikepankki keskeisimmistä jalkaterän ja nilkan terapeuttisista harjoitteista ja selvittää, millaista tieteellistä näyttöä jalkaterän ja nilkan harjoittelun osalta on. Edellytyksenä harjoitteiden valinnalle oli näyttö liikkeiden vaikuttavuudesta ja käytettävyydestä osana terapeuttista harjoittelua.

Jalan asennon ylläpitämiseksi jalkaterän lihasten harjoittamisen katsotaan olevan merkityksellistä. Jalkaterän lihasten vahvistamiseen on kehitetty täsmällisiä harjoitteita, kuten käänteinen tandemkävely ja marmorikuulien keräys tai pyyhkeenrullaus, mutta jalkaterän lyhennysliikkeen katsotaan olevan tehokkaampi tasapainon ja liiallisen pronaation kannalta. Pabón-Carrasco ym (2020) havaitsivat tutkimuksessaan taipumusta neutraalimpaan jalan asentoon heillä, jotka suorittivat harjoitteena jalan lyhennysliikettä päivittäin. Tutkimuksen tuloksista ei kuitenkaan ole havaittavissa merkittävää muutosta jalan asennossa, mutta tutkijat olivat sitä mieltä, että jalan lyhennysharjoitetta voidaan pitää hyödyllisenä heillä, joilla on liiallista pronaatiota. Tutkimuksen osallistujat olivat kuitenkin kaikki terveitä ja oireettomia, joilla jalkaterän asento oli pronatoitunut. (Pabón-Carrasco ym 2020.) Jalkaterän lyhennysliikettä tutkimuksessaan käyttivät myös Mulligan ym (2013). Heidän tutkimuksessaan harjoitetta suoritettiin päivittäin ja osallistujat olivat oireettomia. Tutkimustuloksista kävi ilmi, että jalan lyhennysliikkeellä on vaikutusta jalkaterän asentoon sekä staattisen että dynaamisen tasapainon säilyttämisessä. Tutkimuksen osallistujamäärä oli verrattain melko pieni ja harjoitusjakso kestoltaan 4 viikkoa, mikä on harjoitusjaksoksi lyhyt. (Mulligan ym. 2013.) Näiden tutkimusten pohjalta liikepankkiin valikoitui jalan lyhennysliike.

Jalkaterä ja nilkka vaimentavat iskuja, sopeutuvat alustaan, tukevat kehon painoa ja liikuttavat kävelyn ja juoksun aikana. Näillä tehtävillä puolestaan on suuri yhteys jalkaterän lihaksiin ja niiden toimintoihin. Taddei ym (2018) toteuttivat satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen toteutettavuustutkimuksena pitkän matkan juoksijoilla. Harjoitteisiin sisältyi sekä jalkaterän että nilkan alueen harjoitteita ja niitä suoritettiin 8 viikon ajan. Harjoitteilla todettiin olevan parantavia vaikutuksia lihasten poikkileikkauspinta-alaan. Tämän tutkimuksen pohjalta liikepankkiin sisällytettiin sekä jalkaterän keskiosan liikkuvuusharjoite että jalkaterän sisäkaaren aktivointiliike.

Kahdessa tutkimuksessa arvioitiin erityisesti varpaiden harjoitteita ja niiden vaikutusta metatarsalgian ja epävakaan nilkan hoitoon. Lee ym (2019) tutkimuksesta voitiin havaita,

että jalan lyhennysliike yhdessä tasapainon harjoittamisen kanssa on tehokas harjoite epävakaan nilkan hoidossa tuoden nilkalle lisää vakautta. Lisäksi myös varpaiden haritusharjoitteella ja 2.–4. varpaiden ojennusharjoitteella todettiin olevan positiivisia vaikutuksia jalkaterän lihasten lisääntyneeseen aktivaatioon sekä tasapainon kehittymiseen. (Lee ym. 2019.) Metatarsalgian hoidossa varpaiden harjoitteiden koetaan olevan kipua vähentäviä. Amaha ym (2020) tutkimuksessa käytettiin erityistä laitteistoa määrittämään varpaiden tarttumisvahvuutta ennen ja jälkeen harjoitteiden. Varpaiden toiminnan todetaan olevan merkityksellistä erityisesti kävelyn kannalta. Kuormitus kävelyn aikana kasvaa miltei kaksinkertaiseksi ja mikäli varpaiden kyky toimia työntävänä voimana vähenee, siirtyy kuormitus tällöin jalkapöydän alueelle aiheuttaen metatarsalgiaa. (Amaha ym. 2020.) Tutkimusten pohjalta liikepankkiin valittiin sekä varpaiden haritusliike että varpaiden ojennusharjoite.

Nilkan harjoittelun osalta tutkimuksissa kohderyhmään ja interventioihin oli valittu henkilöitä, joilla oli nilkan krooninen tai toiminnallinen instabiliteetti. Spencer ym (2020) tutkimuksessa tarkasteltiin neljän viikon mittaista interventiota, jonka aikana suoritettiin kolmea erilaista harjoitusprotokollaa. Tutkimukseen osallistuneet jaettiin neljään ryhmään, joista yksi oli kontrolliryhmä ja kolme muuta suoritti harjoittelua. Liikkeinä harjoitusprotokollassa oli nilkan dorsi- ja plantaarifleksio sekä inversio ja eversio sekä tasapaino harjoittelua siihen suunnitellulla tasapainolaudalla. Liikkeiden suorittamiseen käytettiin vastuskuminauhaa. Tutkimuksen keskeisten tulosten perusteella kaikki kolme harjoittelua suorittanutta ryhmää paransi tasapainoa ja suorituskykyään sekä nilkan hallintaa ja toiminnallisuutta. Tämä todennettiin uusintatestien tulosten perusteella. (Spencer ym. 2020.) Tutkimus tarjoaa tietoa kolmesta harjoitusprotokollasta, joilla osoitetaan olevan positiivinen vaikutus toimintakykyyn.

Smith ym 2012 tehdyssä tutkimuksessa suoritettiin harjoitteluprotokolla ja sen kesto oli kuusi viikkoa ja harjoituskertoja viikossa tuli kolme. Tässä tutkimuksessa ryhmiä oli kaksi joista toinen oli kontrolliryhmä. Liikkeinä tässä tutkimuksessa oli myös nilkan harjoitteet dorsi- ja plantaarifleksio suuntiin sekä inversioon ja eversio suuntaan vastuskuminauhaa hyödyntäen. Tutkimuksessa esitetään myös progressio kuuden viikon ajalta, joka kirjattiin esimerkkinä työhön. Tulosten osalta ensisijaisesti todetaan voiman lisääntyminen, mutta asentotunnon osalta ei tapahtunut muutosta. Tulokset puhuvat selkeästi terapeuttisen sekä voimaharjoittelun puolesta. Tämän tutkimuksen tuloksissa varsinkin eversio ja inversiosuunnan voimat parantuivat. (Smith ym. 2012)

Hall ym 2018 tutkimuksessa oli myös käytössä kuuden viikon mittainen harjoitusjakso. Kaksi kolmesta tutkimusryhmästä suoritti harjoittelua. Myös tässä tutkimuksessa toisessa harjoitteluryhmässä suoritettiin vastuskuminauha harjoitteet nilkalle kolmeen suuntaan, jotka olivat dorsifleksio, eversio ja inversio. Lisäksi ryhmä suoritti varpaille nousu harjoitteen vahvistamaan plantaarifleksio suunnan voimaa. Toinen harjoitus ryhmä suoritti hyppy harjoitteita sekä tasapainoharjoittelua. Tutkimuksen tuloksissa huomattiin yhden jalan hyppyharjoittelun kehittävän tasapainon lisäksi kehonhallintaa ja nilkan alueen voimaa. Myös vastuskuminauhojen käytölle löytyy tästä tutkimuksesta selkeä peruste, koska niiden käytöllä saadaan aktivoitua useampi lihasryhmä käyttöön. Molemmat harjoitusryhmät paransivat voimaa. Pelkkä voimaharjoittelu ei välttämättä riitä parantamaan toiminnallisuuden tuloksia, jotka ovat samankaltaisia kuin urheilun ja liikunnan aikana tapahtuvat liikkeet. Tasapainoharjoittelu- ja vastuskuminauhaprotokollien on osoitettu parantavan voimaa ja asennonhallintaa, vaikka niitä ei olekaan tutkittu vielä yhdessäkään tutkimuksessa yhdessä. (Hall ym. 2018.) Varpaille nousu sekä tutkimuksen testipatteristossa käytetyistä liikkeistä Star execution balance test sekä yhden jalan hyppyharjoite valittiin myös lopulliseen liikepankkiin.

Tutkimuksessa olleista terapeuttisen harjoittelun liikkeistä nilkan osalta saimme opinnäytetyön liikepankkiin vahvistettua tietoa nilkan alueen harjoitteista. Jokaisessa tutkimuksessa käytettiin nilkan harjoittamiseen liikkeinä dorsifleksio, plantaarifleksio sekä inversio ja eversio suuntaan tehtäviä liikkeitä. Vastuskuminauhaa käytettiin harjoittelussa tuomaan siihen vaihtelua ja progressiota. Kaikkien tutkimusten tuloksissa jokainen harjoittelua suorittanut ryhmä kehitti nilkan voimaa, hallintaa ja tilanne oli edistynyt lähtötasoon verrattuna. Näiden tutkimusten ja tulosten pohjalta myös kyseiset liikkeet valikoituivat lopulliseen liikepankkiin. Terapeuttisen harjoittelun merkitys ja siitä saatava vaste on kiistaton ja edellytys laadukkaalle kuntoutukselle.

Yhteenvetona todetaan, että nilkan ja jalkaterän terapeuttista harjoittelua on tutkittu suhteellisen vähän. Monet tutkimuksissa käytettävistä protokollista sisälsivät samat harjoitteet. Koettiin, että terapeuttisen harjoittelun liikkeitä olisi hyvä monipuolistaa ja harjoitusprotokollia yhdistää interventioiden aikana, mm. tasapainon ja voimaharjoittelun yhdistäminen. Harjoitteiden yhdistämisestä kaivataan lisätutkimuksia. Monissa tutkimuksissa rajoitteena koettiin osallistujien alhainen ikä, oireettomuus, osallistujien alhainen määrä ja interventioiden lyhyt kesto. Johtopäätöksenä voisi todeta, että jatkotutkimuksille olisi tarvetta ja erityisesti satunnaistetuille kontrolloiduille tutkimuksille, kun kyseeseen tulee terapeuttiset harjoitteet ja niiden vaikutukset nilkan ja jalkaterän alueen erilaisille vaivoille.

Tämän opinnäytetyön tuotokseen eli liikepankkiin liittyvänä jatkokehityksen kohteena voisi olla liikepankin käytettävyyden selvittäminen ja laajentaminen muihin osa-alueisiin. Liikepankin käyttökokemuksista ja kehitysehdotuksista voisi kerätä tietoa HyMy-kylässä toimivilta jalkaterapeuttiopiskelijoilta, jotka ovat liikepankkia ohjaustyössään päässeet jo jonkin aikaa hyödyntämään. Näiden pohjalta liikepankkia voisikin tulevaisuudessa päivittää esimerkiksi polven ja lonkan osalta. Nämä ehdotukset voisivat toimia jatkossa uusina opinnäytetöiden aiheina.

Lähteet

Amaha, Kentaro & Arimoto, Tatsuya & Kitamura, Nobuto 2020. Effect of toe exercises and toe grip strength on the treatment of primary metatarsalgia. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7709234/>. Viitattu 21.10.2021.

Arokoski, Jari 2016. Mitä on terapeuttinen harjoittelu. Käypä hoito. Saatavana osoitteessa: <https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/terap_harj_2016.pdf.>. Viitattu 15.11.2021.

Brodi, Lori Thein & Hall, Carrie M., 2018. Therapeutic exercise: moving toward function. 4. painos. Wolters Kluwer. Sivut 105-106.

Cuğ, Mutlu & Duncan, Ashley & Wikstrom, Erik. 2016. Turkey. Comparative Effects of Different Balance-Training–Progression Styles on Postural Control and Ankle Force Production: A Randomized Controlled Trial. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4852315/>. Viitattu 23.9.2021.

Daneshjoo, Abdolhamid & Mokhtar, Abdul Halim & Rahnama, Nader & Yusof, Ashril. 2012. The Effects of Comprehensive Warm-Up Programs on Proprioception, Static and Dynamic Balance on Male Soccer Players. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3520941/>. Viitattu 28.9.2021.

Fransen, Marlene & McConnell, Sara & R Harmer, Alison & Van der Esch, Martin & Simic, Milena & Bennell, Kim L. 2015. Exercise for osteoarthritis knee. <https://www.cochranelbrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004376.pub3/full?highlightAbstract=therapeutic%7Ctherapeut%7Cexercise%7Cexercis>. Viitattu 22.3.2021

Hall, Emily A. & Chomistek, Andrea K. & Kingma, Jackie J. & Docherty, Carrie L. 2018. Balance- and strength-training protocols to improve chronic ankle instability deficits, Part I: Assesing clinical outcome measures. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6089027/>. Viitattu 31.8.2021.

Han, Jia & Anson, Judith & Waddington, Gordon & Adams, Roger & Liu, Ju 2015. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4637080/>. Viitattu 6.4.2021.

Häkkinen, Arja & Sjögren, Tuulikki & Heinonen, Ari 2016. Kuntoutumisen keinot. Terapeuttinen harjoittelu fysioterapiassa. Teoksessa Autti-Rämö, Ilona & Salminen, Anna-Liisa & Rajavaara, Marketta & Ylinen Aarne. Kuntoutuminen. Duodecim oppiportti. < https://www.oppiportti.fi/op/ktm00142/do>. Viitattu 17.2.2021.

Lee, Dong-Rour & Choi, Young-Eun 2019. Effects of a 6-week intrinsic foot muscle exercise program on the functions of intrinsic foot muscle and dynamic balance in patients with chronic ankle instability. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6834706/>. Viitattu 21.10.2021.

Leppänen, Mari & Rossi, Marko & Vornanen, Teemu. Vammojen ennaltaehkäisy Nilkka. Terve urheilija. UKK-instituutti. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/nilkan-nyrjahdys/>. Viitattu 4.4.2021.

Liukkonen, Irmeli & Saarikoski, Riitta 2013. Jalat ja terveys. 1.–5. painos. Helsinki: Duodecim.

Martin, Robroy L. & Davenport, Todd E. & Paulseth, Stephen & Wukich, Dane K. & Godges, Joseph J. 2013. Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Ankle Ligament Sprains. Journal of orthopaedic & sports physical therapy 43 (9). 28.

Moulodi, Nasrin & Azadinia, Fatemeh & Ebrahimi-Takamjani, Ismail & Atlasi, Rasha & Jalali, Maryam & Kamali, Mohammad 2020. The functional capacity and morphological characteristics of the intrinsic foot muscles in subjects with Hallux Valgus deformity: A systematic review. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.metropolia.fi/science/article/pii/S0958259220300444>. Viitattu 23.9.2021.

Mulligan, Edward P. & Cook, Patrick G 2013. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.metropolia.fi/science/article/pii/S1356689X13000362>. Viitattu 21.20.2021.

Pabón-Carrasco, Manuel & Castro-Méndez, Aurora & Vilar-Palomo, Samuel & Jiménez-Cebrián, Ana María & García-Paya, Irene & Palomo-Toucedo, Inmaculada C 2020. Randomized Clinical Trial: The Effect of Exercise of the Intrinsic Muscle on Foot Pronation. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7369729/>. Viitattu 21.20.2021

Pasanen, Kati & Koskela, Juha. Venyttely- ja liikkuvuusharjoittelu. Terveurheilija. UKK-instituutti. Saatavana osoitteessa:<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/venyttely-ja-liikkuvuusharjoittelu/>. Luettu 6.10.2021

Smith, Brent I. & Docherty, Carrie L. & Simon, Janet & Klossner, Joanne & Schrader, John 2012. Ankle strength and force sense after a progressive, 6-week strength-training program in people with functional ankle instability. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392158/> Viitattu 4.4.2021.

Spencer, M. & Ban, Rebecca J. & Chen, Yu-Ping & Geil, Mark D. & Goerger, Benjamin M. & Linens, Shelley W. 2020. Four-week ankle rehabilitation programs in adolescent athletes with chronic ankle instability. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7462179/>. Viitattu 31.8.2021.

Stolt, Minna & Flink, Anne & Saarikoski, Riitta & Väyrynen, Petri 2017. Jalkaterveys. 1. painos. Helsinki: Duodecim.

Sundel J 2011. Lihasvoimaharjoittelu on liian vähän käytetty täsmälääke lihavuudessa ja vanhuudessa. Terveyskirjasto Duodecim. Saatavana osoitteessa:< https://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo99359.pdf> Luettu 6.10.2021.

Taddei, Ulisses T. & Matias, Alessandra B. & Ribeiro, Fernanda I.A & Rafael S. Inoue, Rafael S. & Bus, Sicco A. & Sacco, Isabel C.N 2018. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.metropolia.fi/science/article/pii/S1466853X18301032>. Viitattu 21.10.2021.

Tekijänoikeuslaki 1961/404. Annettu Helsingissä 01.09.1961. Saatavana osoitteessa: <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1961/19610404>. Viitattu 4.11.2021.

Nilkan ja jalkaterän terapeuttisten harjoitteiden kuvat ja ohjeet

Liikepankin harjoitteiden kuvat ja ohjeet on tallennettu Theseus-tietokantaan pdf-tiedostonaan.

Varsinainen liikepankki löytyy Moodle oppimisympäristöstä.