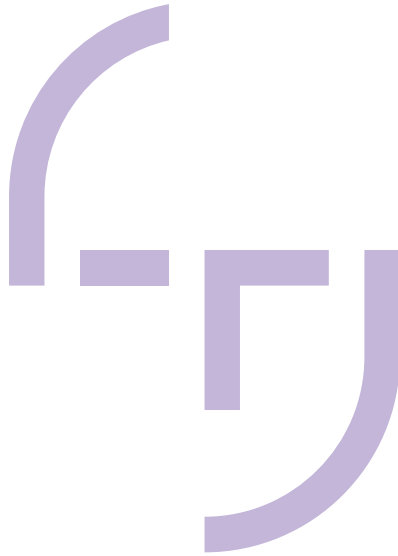




# **Nilkan pitkittyneen epätuke- vuuden nousujohteinen tera- peuttinen harjoittelu**

Opas tasapaino-, voima- ja liikkuvuusharjoittelusta

Matias Koskinen

Neea Zins

OPINNÄYTETYÖ  
Elokuu 2021

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

KOSKINEN, MATIAS & ZINS, NEEA:

Nilkan pitkittyneen epätukevuuden nousujohteinen terapeuttinen harjoittelu  
Opas tasapaino-, voima- ja liikkuvuusharjoittelusta

Opinnäytetyö 70 sivua, joista liitteitä 16 sivua  
Elokuu 2021

---

Nilkan krooninen instabiliteetti eli nilkan pitkittynyt epätukevuus on ilmiönä yleinen, sillä nilkan venähdysvamman jälkeinen oireilu pitkittyy yllättävän suurella osalla potilaista. Epätukevuuden olennaisin altistava tekijä on nilkan inversiosuuntainen nyrjähdysvamma. Nilkan nyrjähdysvamman jälkeen jopa 30 prosentilla ilmenee epätukevuutta. Nilkan nyrjähdysvammoja tavataan kaikissa ikäluokissa ja tyypillisesti siitä kärsivät liikunnallisesti aktiiviset ihmiset. Nilkan ulko-reunan nivelsiteiden vammautuminen on yleisin terveydenhuollossa hoidettu vamma. Ilman kuntoutusta, epätukeva nilkka voi johtaa toistuviin nyrjähdysvammoihin ja nilkan pitkittyneeseen kipuun. Hoitamattomana nilkan epätukevuus voi aiheuttaa muun muassa nivelrikkoa nilkkaniveleen.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa työelämäkumppanille nousujohteinen kotiharjoittelu opas nilkan pitkittyneen epätukevuuden hoitoon työvälineeksi fysioterapeuteille. Kotiharjoitusopas sisältää yksinkertaisia liikkeitä kuvallisilla ja kirjoitetuilla ohjeilla, joita voidaan hyödyntää yksilöllisesti nilkan pitkittyneen epätukevuuden hoidossa. Oppaan harjoitteiden laadinnassa on hyödynnetty tutkittua tietoa.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä ja se käsittelee nilkan pitkittyneen epätukevuuden terapeuttista harjoittelua. Toimeksiantajamme on Pirkanmaan sairaanhoitopiirin toimialueen kolme tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastuualue ja työelämäohjaajana toimii fysioterapeutti Seija Miettinen. Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantajan tarpeesta saada opas jaettavaksi potilaille, josta yksilöllisesti valitaan eri liikkeet erivaiheissa kuntoutusta.

Opinnäytetyö sisältää kirjallisen osuuden ja kotiharjoitusoppaan liitteenä. Opas sisältää 16 liikettä kuvineen ja liikkeiden suorittamiseen liittyvät ohjeet. Kirjallinen osuus sisältää tieteelliseen näyttöön perustuvaa tietoa nilkan konservatiivisesta hoidosta tasapaino-, liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelun keinoin ja teoreettisen taustan nilkan alueen anatomiasta, biomekaniikasta ja vammoista. Tuotoksena syntynyt opas on tarkoitettu ensisijaisesti ammattilaisten jaettavaksi.

---

Asiasanat: nilkan pitkittynyt epätukevuus, terapeuttinen harjoittelu, nousujohteinen

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

KOSKINEN, MATIAS & ZINS, NEEA:  
Progressive therapeutic exercising of chronic ankle instability  
A guide for balance, strength and mobility training

Bachelor's thesis 70 pages, appendices 16 pages  
August 2021

---

Chronic ankle instability is a common impairment. It is mostly caused by a lateral ankle sprain. Its appearance among ankle sprains is as much as 30%. Ankle sprain is a condition in any age group and most common among physically active people. Lateral ankle sprain is the most treated trauma in healthcare. Without physiotherapy it may lead to several ankle sprains over time and to chronic pain. Untreated ankle sprain may cause osteoarthritis.

The purpose of this study was to design a progressive home exercise programme guide for chronic ankle instability (CAI) patients. The study was conducted as a practice-based thesis in cooperation with the musculoskeletal diseases unit at Pirkanmaa Hospital District. The purpose of this study was to provide working life partners with a home exercise guide on chronic ankle instability (CAI).

The progressive home exercise programme guide contains simple illustrated exercises and written instructions that can be used individually during the rehabilitation process of chronic ankle instability (CAI). The exercises represented are evidence based balance, muscle strengthening and mobility exercises.

The thesis consists of a written part and an exercise guide as an appendix. The exercise guide contains 16 movements with pictures and instructions on how to perform the movements. The written part includes scientific research-based information on ankle rehabilitation using balance and muscle strengthening training and source-based information on ankle anatomy, biomechanics and injuries. The training bank is primarily intended for professionals, but the exercises can be easily utilized by the rehabilitators for their independent use.

---

Key words: chronic ankle instability, therapeutic exercise, progressive

## SISÄLLYS

|       |                                                                                     |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | JOHDANTO .....                                                                      | 6  |
| 2     | OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS .....                                            | 7  |
| 3     | OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....                                                        | 8  |
| 3.1   | Toiminnallinen opinnäytetyö .....                                                   | 8  |
| 3.2   | Tiedonhaku .....                                                                    | 9  |
| 3.3   | Aineistoissa käytetyt mittarit .....                                                | 14 |
| 3.4   | Eettisyys .....                                                                     | 15 |
| 4     | JALAN JA NILKAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA .....                                       | 16 |
| 4.1   | Nilkan luut ja nivelet .....                                                        | 16 |
| 4.1.1 | Ylempi nilkkanivel .....                                                            | 17 |
| 4.1.2 | Alempi nilkkanivel .....                                                            | 18 |
| 4.2   | Jalan kaarirakenteet .....                                                          | 18 |
| 4.3   | Nilkan ligamentit .....                                                             | 20 |
| 4.4   | Nilkkaan vaikuttavat lihakset .....                                                 | 21 |
| 4.4.1 | Säären etummainen lihasaitio .....                                                  | 21 |
| 4.4.2 | Säären ulkoreunan lihasaitio .....                                                  | 22 |
| 4.4.3 | Säären takimmainen lihasaitio .....                                                 | 22 |
| 4.4.4 | Dorsifleksio ja planttaarifleksio .....                                             | 23 |
| 4.4.5 | Jalan mediaalista kaarta tukeva lihaksisto .....                                    | 24 |
| 4.4.6 | Jalan lateraalista ja poikittaista kaarta tukeva lihaksisto .....                   | 26 |
| 4.5   | Proprioseptiikka .....                                                              | 26 |
| 5     | EPÄTUKEVA NILKKA .....                                                              | 28 |
| 5.1   | Nilkan nivelsidevammat .....                                                        | 28 |
| 5.2   | Nilkan pitkittyneen epätukevuuuden teoreettiset mallit .....                        | 30 |
| 5.3   | Nilkan pitkittynyt epätukevuus .....                                                | 32 |
| 5.3.1 | Patomekaaniset häiriöt .....                                                        | 34 |
| 5.3.2 | Aistihavainnolliset häiriöt .....                                                   | 34 |
| 5.3.3 | Liikkumiskäyttäytymisen häiriöt .....                                               | 36 |
| 6     | NILKAN PITKITTYNEEN EPÄTUKEVUUDEN NOUSUJOHTEINEN<br>TERAPEUTTINEN HARJOITTELU ..... | 38 |
| 6.1   | Konservatiivinen kuntoutus nilkan pitkittyneessä epätukevuuudessa .....             | 38 |
| 6.2   | Terapeuttinen harjoittelu .....                                                     | 40 |
| 6.3   | Oppaan tasapainoharjoittelu .....                                                   | 41 |
| 6.4   | Oppaan alaraajojen lihasvoimaharjoittelu .....                                      | 43 |
| 6.5   | Oppaan liikkuvuusharjoittelu .....                                                  | 44 |
| 7     | JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....                                                    | 46 |

|                                                            |       |
|------------------------------------------------------------|-------|
| LÄHTEET .....                                              | 50    |
| LIITTEET .....                                             | 55    |
| Liite 1. Tukeva nilkka – Opas kotiharjoittelun tueksi..... | 55-70 |

## 1 JOHDANTO

Nilkan krooninen instabiliteetti eli nilkan pitkittynyt epätukevuus on ilmiönä yleinen, sillä nilkan venähdysvamman jälkeinen oireilu pitkittyy yllättävän suurella osalla potilaista (Nyyssönen 2006). Epätukevuuuden olennaisin altistava tekijä on nilkan inversiosuuntainen nyrjähdysvamma (Guillo ym. 2013, 412). Nilkan nyrjähdysvamman jälkeen jopa 30 prosentilla ilmenee epätukevuuutta (O’Driscoll & Delahunt 2011, 2). Ilman kuntoutusta, epätukeva nilkka voi johtaa toistuviin nyrjähdysvammoihin ja nilkan pitkittyneeseen kipuun. Hoitamattomana nilkan epätukevuus voi aiheuttaa muun muassa nivelrikkoa nilkkaniveleen. (McCriskin ym. 2015, 161.)

Olemme molemmat harrastaneet muun muassa yleisurheilua ja nilkan nyrjähdykset ovat meille tuttuja. Toisella meistä on myös kokemusta nilkan nyrjähdysen akuutin hoidon laiminlyönnistä, minkä vuoksi nilkan fysioterapiajakso oli lopulta hyvin pitkä. Nämä ovatkin vain muutamia esimerkkejä siitä, miksi kiinnostus nilkan huolellisesta ja nousujohteisesta terapeuttisesta harjoittelusta on meille omakohtainen. Meitä molempia myös kiinnostaa terapeuttinen harjoittelu sekä nousujohteisuuden huomioiminen sen toteuttamisessa.

Opinnäytetyömme toteutamme toiminnallisena opinnäytetyönä, jossa suunnittelemme ja luomme kotiharjoitusoppaan nilkkaa tukevoittavista terapeuttisista harjoitteista. Tavoitteenamme on selvittää millaisia harjoitteita kannattaa tieteellisen näytön perustella käyttää, jotta nilkasta tulee tukeva. Yhteistyökumppanin eli Tampereen yliopistollisen sairaalan tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastuualueen toiveena on, että oppaamme olisi samantyyppinen, kuin Nauhan ja Salmen (2015) opas epätukevan ranteen nousujohteisesta terapeuttisesta harjoittelusta.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyömme tavoite on selvittää pitkittyneesti epätukevan nilkan hoidon kannalta oleelliset terapeuttisen harjoittelun menetelmät. Tavoite kohdistuu terapeuttisen harjoittelun toteuttamiseen kotioloissa.

Tarkoituksena on luoda fysioterapeuttinen opas työnimellä vahva nilkka. Opas pitää sisällään tietoa nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta sekä ohjeet terapeuttisiin harjoitteisiin. Tarkoituksena on, että oppaan harjoitteita voi soveltaa monenkin nilkan vamman ja rasituksen jälkihoitoon, kuitenkin pääpainona nilkan nyrjähdysten jälkeiseen nilkan pitkittyneeseen epätukevuuteen avun saaminen.

Opinnäytetyössä pyrimme vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka nilkan ja jalkaterän tulisi toimia?
- Mitkä ovat epätukevaan nilkkaan johtavia tekijöitä?
- Mihin tyyppeihin epätukeva nilkka jaotellaan?
- Mitkä ovat terapeuttisen harjoittelun tulokselliset tavat nilkan nyrjähdyksestä johtuvan pitkittyneesti epätukevan nilkan harjoittamisessa?

### 3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Ammattikorkeakoulutuksen päämääränä on, että valmistuttuaan opiskelija toimii oman alansa asiantuntija tehtävissä sekä hallitsee siihen liittyvät kehittämisen ja tutkimuksen perusteet. Näin ollen opinnäytetyön tulisi olla käytännönläheinen ja riittävästi alan tietojen ja taitojen hallintaa osoittava. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9-10.)

#### 3.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Vaihtoehtona ammattikorkeakoulun tutkimukselliselle opinnäytetyölle on toiminnallinen opinnäytetyö, mikä tavoittelee muun muassa käytännön toiminnan opastamista ja järjeistämistä ammatillisella kentällä. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena voikin olla alasta riippuen esimerkiksi ammatilliseen käytäntöön suunnattu ohje, ohjeistus tai opastus. Konkreettisesti tuotos voi siis olla esimerkiksi opas, kansio tai cd-rom. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9-10.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyy siis jonkinlainen tuotos, kun taas tutkimuksellisen opinnäytetyön tuloksena syntyy uutta tietoa raportin muodossa. Toiminnallisen opinnäytetyön eteneminen kohti tuotosta edellyttää myös dialogia toimijoiden välillä, mikä merkitsee arviointia, keskustelua, toiminnan uudelleen suuntaamista, vertaistukea sekä palautteenantoa ja vastaanottoa. (Salonen 2013, 6.)

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotoksena on tutkitun teorian pohjalta koottu opasvihko, joka sisältää kuvitettuja harjoitteita sekä tietoa nilkan tukevoittamisesta. Opas on suunnattu nilkan ongelmista kuntoutuville asiakkaille. Näin se on myös työväline yhteistyökumppanimme fysioterapeuteille, koska he vastaavat terapian toteutuksesta ja antavat fyysisen opasvihkon potilaille mukaan helpottamaan kotiharjoitteiden suorittamista.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksen kehittämiseen voidaan käyttää aikaisempaa tietoa eli tutkimuksia (Salonen 2013, 22). Aiommekin toteuttaa teoria-

tiedon hankinnassa systemoitua tiedonhankintaa, koska omana tavoitteenamme on mahdollisimman hyvän kokonaisuuden aikaansaaminen. Siksi pyrimme hankkimaan teoriatiedon ensisijaisesti kansainvälisistä tutkimusartikkeleista, joiden löytämiseen hyödynnämme aiheemme kannalta keskeisiä tietokantoja. Otamme oppaaseen itse kuvat minijärjestelmäkameralla, joita muokkaamme Adobe Lightroomilla. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on tärkeää, että siinä yhdistyy käytännön toteutus sekä sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin (Vilkkä & Airaksinen 2003, 10). Joten oppaan luomisen lisäksi teemme myös opinnäytetyöraportin, joka sisältää oppaan teoriataustan sekä tarvittavan dokumentoinnin prosessista ja menetelmistä, kuten tiedon hankinnasta.

### 3.2 Tiedonhaku

Teoriatiedon hankintaan pitkittyneesti epätukevan nilkan fysioterapian osalta hyödynsimme systemoitua tiedonhakua, jossa käytimme PubMed- ja CINAHL-tietokantoja. Molemmat tekijät osallistuivat teoreettisen taustan keräämiseen. Myös varsinainen kotiharjoitteluopas luotiin systemoidun tiedonhaun pohjalta eli oppaan harjoitteet perustuvat viimeisimpien systemaattisten kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien suosittamiin menetelmiin sekä niiden kautta löydettyihin protokolliin.

Sopivan hakulausekkeen löytämiseksi toteutimme useita alustavia tiedonhakuja ja niistä ensimmäisen haun toteutimme joulukuussa 2020 ja varsinainen systemoitu tiedonhaku toteutettiin 3.6.2021. Hakulausekkeeseen otimme mallia Kosi-kin, McCannin, Teradan ja Gribblen (2017) systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta, jossa oltiin vertailtu terapeuttisten interventioiden vaikuttavuutta nilkan pitkittyneen epätukevuuden omaavien potilaiden itsearvioimaan nilkan toimintaan. Karsimme interventiosynonyymeistä pois kaikki hakusanat, joiden kuvaamat terapiainterventiot eivät olleet luonteeltaan harjoittelua tai toteutettavissa kotona.

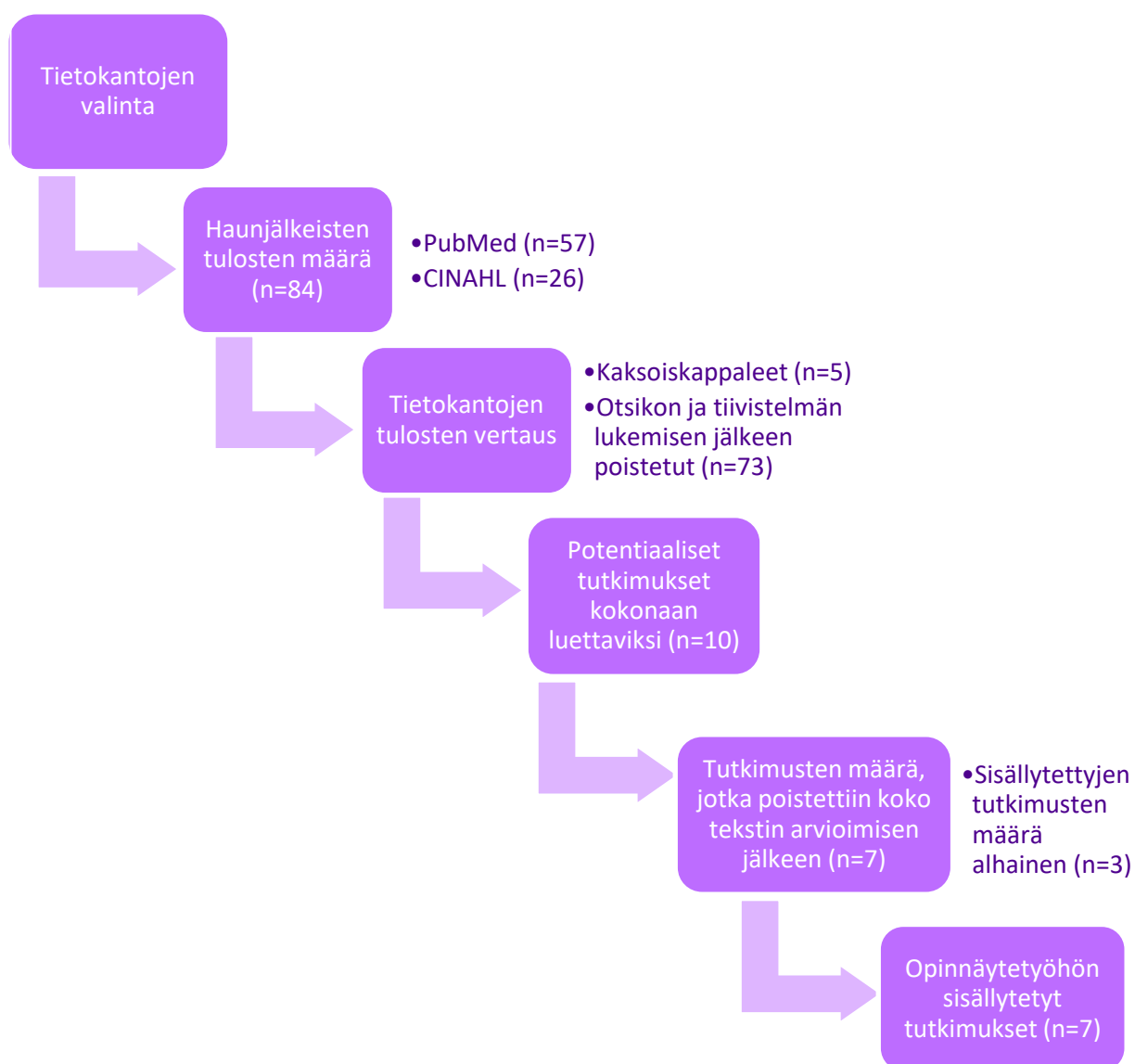
PubMed-tietokantaan hyödynnettiin seuraavaa hakulauseketta: (chronic ankle instability OR mechanical ankle instability OR functional ankle instability OR ankle instability) AND (rehabilitation OR balance training OR strength training

OR proprioceptive neuromuscular facilitation OR plyometric training). CINAHL-tietokantaan lisäsimme hakulausekkeeseen AND (meta-analysis or systematic review), sillä sitä ei voi hakukoneesta erikseen valita hakuehdoksi toisin kuin PubMed:ssä.

Systemoidun tiedonhaun rajaamiseksi ja selkeyttämiseksi hyödynsimme myös sisäänotto- ja poissulkukriteerejä. Kriteereillä rajattiin systemoitua tiedonhakua, jotta tulokset sisältäisivät suosituksia enimmäkseen kotiharjoitteluun soveltuvi- ta interventioista. Emme rajanneet pois tutkimuksia, joissa vedettiin yhteen te- rapeuttisen harjoittelun menetelmien lisäksi muiden konservatiivisten hoitome- netelmien vaikutusta, koska näin saimme käsityksen terapeuttisen harjoittelun menetelmien tehokkuudesta suhteessa muihin menetelmiin ja pystyimme pitä- mään mukana kaikki näkökulmat. Sisäänotto ja poissulkukriteerit ovat esitettyi- nä taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Systemoidun tiedonhaun sisäänotto- ja poissulkukriteerit

| Sisäänottokriteerit                                                | Poissulkukriteerit                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aineisto luettavissa englanniksi                                   | Aineisto ei ole luettavissa englanniksi                                                        |
| Julkaisuvuosi 2010 tai sen jälkeen                                 | Julkaisuvuosi on ennen vuotta 2010                                                             |
| Tutkittu interventiomenetelmä on konservatiivinen                  | Tutkittu interventiomenetelmä on ope-<br>ratiivinen/kirurginen                                 |
| Aineiston tuottamisen taustalla ei ole voittoa tavoittelevaa tahoa | Aineiston tuottamisen taustalla on<br>voittoa tavoitteleva taho tai<br>organisaatio            |
| Koko teksti on saatavilla ilmaiseksi                               | Koko teksti ei ole saatavilla ilmaiseksi                                                       |
| Meta-analyysi tai systemaattinen kir-<br>jallisuuskatsaus          | Tutkimustyyppinä jokin muu kuin me-<br>ta-analyysi tai systemaattinen kirjalli-<br>suuskatsaus |



KUVIO 1. Hakuprosessin vaiheet systemoidusta tiedonhausta

Lopulliset työhön valikoituneet aineistot on kuvattu taulukossa 2. Taulukossa on kirjattu artikkelin nimi, tekijät, käytetty tutkimustyyppi ja -aihe, sisältyneet tutkimukset sekä ohjaava selitys tuloksista.

TAULUKKO 2. Lopulliset työhön valikoituneet aineistot.

| Artikkeli                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tutkimus-<br>metodi                                  | Tutkimusaihe                                                                                                                                                             | Sisältyneet<br>tutkimukset | Tulokset                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Mollà-Casanova, S., Inglés, M. &amp; Serra-Añó, P. 2021. Effects of balance training on functionality, ankle instability, and dynamic balance outcomes in people with chronic ankle instability: Systematic review and meta-analysis. SAGE Journals.</i>                                 | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. | Tunnistaa tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelun vaikutus toimintaan, nilkan epätukevuteen ja dynaamiseen tasapainoon pitkittyneestä nilkan epätukevudesta kärsivillä.     | 15 RCT-tutkimusta.         | Tasapainoharjoittelulla voidaan merkitävästi kehittää nilkan toimintaa, tukevuutta ja dynaamista tasapainoa nilkan pitkittyneestä epätukevudesta kärsivillä ja sillä on parempi vaikutus nilkan toimintaan kuin lihasvoimaharjoittelulla. |
| <i>Luan, L., Adams, R., Witchalls, J., Ganderton, C. &amp; Han, J. 2021. Does Strength Training for Chronic Ankle Instability Improve Balance and Patient-Reported Outcomes and by Clinically Detectable Amounts? A Systematic Review and Meta-Analysis. Oxford University Press (OUP).</i> | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. | Tutkimuksen aiheena oli selvittää lihasvoimaharjoittelun vaikutuksia nilkan pitkittyneessä epätukevudessa verrattuna harjoitteluun ja neuromuskulaariseen harjoitteluun. | 8 RCT-tutkimusta.          | Tutkimuksien mukaan lihasvoimaharjoittelulla ei saatu merkityksellistä kehitystä SEBT- tai FAAM-pisteytykseen nilkan pitkittyneestä epätukevudesta kärsivillä.                                                                            |
| <i>Tsikopoulos, K., Mavridis, D., Georgiannos, D. &amp; Cain, M. 2018. Efficacy of non-surgical interventions on dynamic balance in patients with ankle instability: A network meta-analysis. Journal of science and medicine in sport.</i>                                                 | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. | Tarkoituksena selvittää tehokain konservatiivinen hoitomuoto pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsiville.                                                            | 19 RCT-tutkimusta.         | Sekä tasapainoharjoittelu että lihasvoimaharjoittelu protokollat paransivat merkittävästi dynaamista tasapainoa pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsivillä ja ohjelmien yhdistämistä pidetään lupaavana.                             |

| Artikkeli                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tutkimus-<br>metodi                 | Tutkimusaihe                                                                                                                                     | Sisältyneet<br>tutkimukset | Tulokset                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Tsikopoulos, K., Mvridis, D., Georgiannos, D. &amp; Vasiliadis, H. 2018.</i><br>Does Multimodal Rehabilitation for Ankle Instability Improve Patients' Self-assessed Functional Outcomes? A Network Meta-analysis. Clinical orthopaedics and related research.                        | Meta-analyysi.                      | Tarkoituksena määrittää tehokain konservatiivinen hoitomuoto pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsiville.                                    | 21 RCT-tutkimusta.         | Lyhyellä aikavälillä monta interventiota yhdistävät harjoitusohjelmat osoittautuivat tehokkaimiksi, mutta mukana olleiden tutkimusten avulla ei pystytty arviomaan pitkäaikaisia vaikutuksia. |
| <i>Kosik, K., McCann, R., Terada, M. &amp; Gribble, P. 2017.</i> Therapeutic interventions for improving self-reported function in patients with chronic ankle instability: a systematic review. British journal of sports medicine.                                                     | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. | Määritellä tehokain konservatiivinen hoitomuoto pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsiville itsearvioitun nilkan toiminnan perusteella.      | 17 tutkimusta.             | Tasapainoharjoittelu tuotti selkeimmät parannukset itsearvioituun nilkan toimintaan pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsivillä.                                                          |
| <i>Powden, C., Hoch, J. &amp; Hoch, M. 2017.</i> Rehabilitation and Improvement of Health-Related Quality-of-Life Detriments in Individuals With Chronic Ankle Instability: A Meta-Analysis. Journal of athletic training.                                                               | Meta-analyysi.                      | Tarkoituksena määrittää tehokain konservatiivinen hoitomuoto pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsiville HRQL-mittarin tulosten perusteella. | 15 tutkimusta.             | Tuloksena A-luokan näyttö konservatiivisen hoidon merkittävälle parannukselle HRQL-mittarilla pitkittyneestä nilkan epätukevuudesta kärsiville.                                               |
| <i>O'Driscoll, J. &amp; Delahunt, E. 2011.</i> Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: a systematic review and best evidence synthesis. Sports medicine, arthroscopy, rehabilitation, therapy, and technology | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus  | Selvittää saatavilla olevien tutkimusten perusteella neuromuskulaarisen harjoittelun vaikutus pitkittyneestä nilkan epätukevuudesta kärsivillä.  | 14 tutkimusta.             | Vähäistä näyttöä saatiin neuromuskulaarisen harjoittelun vaikuttavuudesta kaikilla tutkimuksissa käytetyissä mittareissa pitkittyneestä nilkan epätukevuudesta kärsivillä.                    |

### 3.3 Aineistoissa käytetyt mittarit

Löytämissämme systemaattisissa kirjallisuuskatsauksissa ja meta-analyyseissä hoidon vaikutusta vedettiin yhteen enimmäkseen potilaan raportoimien tulosten perusteella (Kosik ym. 2017; Powden, Hoch & Hoch 2017; Tsikopoulos, Mavridis, Georgiannos & Vasiliadis 2018b; Luan ym. 2021; Mollà-Casanova, Inglés & Serra-Añó 2021). Tosin kliinisistä tuloksista tasapainon kehittymistä vedettiin yhteen myös useassa tutkimuksessa (O'Driscoll & Delahunt 2011; Tsikopoulos, Mavridis, Georgiannos & Cain 2018a; Luan ym. 2021; Mollà-Casanova ym. 2021). Hoidon tuloksia voidaan mitata eri tulosmuuttujien avulla. Mittaamisessa hyödynnettäviä tulosmuuttujia ovat kliiniset tulosmuuttujat, potilaan raportoimat tulosmuuttujat, (esim. terveyteen liittyvä elämänlaatu ja toimintakyky), korvikemuuttujat (esim. laboratorioarvot) sekä haittavaikutuksia kuvaavat muuttujat. Potilaan raportoimalla tuloksella (*patient reported outcome*) tarkoitetaan lopputulosta, jonka potilas itse ilmoittaa ja sen avulla usein selvitetään potilaan kokemaa terveydentilaa, toimintakykyä ja hoitoon liittyviä tuntemuksia. (Heiskanen, Rannanheimo & Härkönen 2018, 35-36.)

Terveyteen liittyvä elämänlaatu (HRQOL: *health related quality of life*) on käsitteenä moniulotteinen ja subjektiivinen. Se pitää sisällään fyysiset, sosiaaliset ja emotionaaliset osatekijät, jotka liittyvät hoitoihin ja sairauksiin. Terveyteen liittyvää elämänlaatua voidaan mitata joko yleisillä tai tautispesifeillä mittareilla, joita ovat erilaiset kyselylomakkeet. Mittaria valitessa oleellista on, että valittu elämänlaatumittari pitää sisällään sairauden tai hoidon kannalta tärkeät osa-alueet. (Heiskanen ym. 2018, 35-36.)

Potilaan raportoimat tulokset ovat tunnistettukin tärkeäksi osatekijäksi vaikuttavan ja laadukkaan hoidon kannalta, koska siten hoidettavalta itseltään saadaan tärkeää tietoa hänen terveydentilastaan, johon eri interventioilla pyritään vaikuttamaan (Deyo 1998, 471). Pitkittyneesti epätukevan nilkan omaavat potilaat kokevatkin usein toimintakykynsä huonommaksi, minkä vuoksi, useilla erilaisilla terapiamenetelmillä on pyritty kohentamaan ongelmasta kärsivien potilaiden itsearvioitua nilkan toimintaa. On kuitenkin epäselvää, mikä kehitetyistä menetelmistä on tehokkain. (Kosik ym. 2017.)

### 3.4 Eettisyys

Eettinen osaaminen on fysioterapeutin työssä tärkeää, sillä esimerkiksi kotiharjoitusoppaan laatijoilla on vastuu sen toimivuudesta sekä laadullisuudesta. Oppaaseen valitut harjoitteet on osattava perustella. Tehdyn oppaan ansioista harjoitteista on valmiiksi kuvalliset ohjeet, joka helpottaa kotiharjoittelua ja erityisesti sen harjoittelun tavoitteen mukaista suoritustapaa. Oppaassa huomioidaan yksilöllisyys ja liikkeet valikoidaan yhdessä fysioterapeutin kanssa.

Pyrimme laatimaan opinnäytetyön noudattaen hyvää tieteellistä käytäntöä ja tutkimusetiikkaa. Noudatamme rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä. Sovellamme eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. Otamme muiden tutkijoiden työn ja saavutukset asianmukaisella tavalla huomioon. Pyrimme suunnittelemaan, toteuttamaan ja raportoimaan opinnäytetyön yksityiskohtaisesti tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten mukaisesti. (Tampereen yliopisto ja ammattikorkeakoulu 2019.)

Yhteistyökumppanin kanssa on tehty opinnäytetyön tekemiseen vaadittavat lupahakemukset hyväksytysti sekä aikataulun mukaisesti. Opinnäytetyön tekijöinä meillä on tekijänoikeudet raporttiin sekä oppaaseen. Yhteistyökumppanilla on puolestaan oikeus hyödyntää opinnäytetyössä olevaa tietoa, saaden oppaan käyttöönsä ja muokkaukseen täydet oikeudet. Opinnäytetyön kirjoittajina olemme vastuussa työn laadukkaasta sisällöstä, aikataulutuksesta sekä sen valmistumisesta. Valmis opinnäytetyö tullaan julkaisemaan Theseus-verkkokirjastossa. Myös kotiharjoitusopas löytyy opinnäytetyön liitteistä (liite 1). Opas tulee yhteistyökumppanin käyttöön kirjallisessa sekä sähköisessä muodossa.

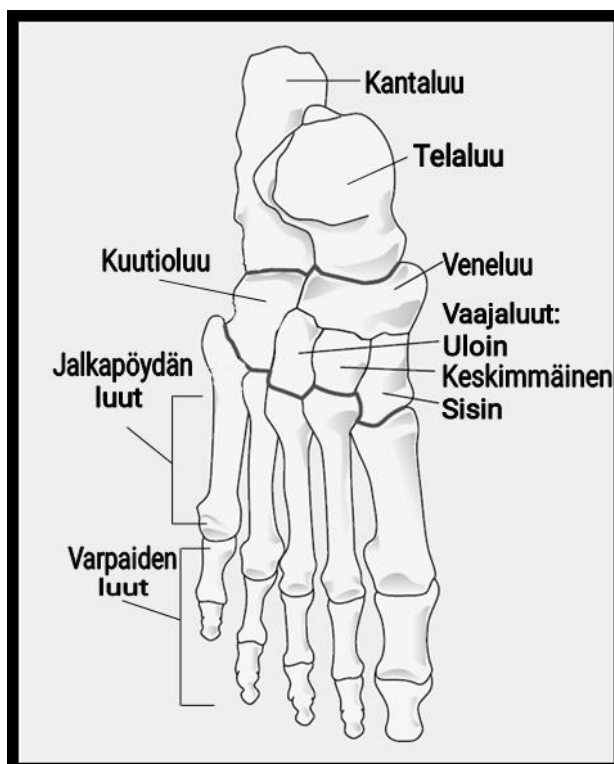
## 4 JALAN JA NILKAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

Toimiva ja tukeva nilkka sekä jalkaterä ovat ihmisen pystyasennossa tapahtuvan liikkumisen pohja. Niiden monimutkainen rakenne ja toiminta tekevät osaltaan mahdolliseksi joustavan, pehmeän ja hyvin hallitun liikkumisen. Kuitenkin tällä alueella ilmenevät toiminnalliset häiriöt aiheuttavat virhe kompensaatiota läpi lähes koko kineettisen ketjun. (Ahonen 2002, 226.)

### 4.1 Nilkan luut ja nivelet

Kuvaileva anatomia jakaa jalan luiset elementit nilkan luihin (*ossa tarsus*), jalkapöydän luihin (*ossa metatarsal*) ja varpaiden luihin (*phalanges*). Toiminnallisesti nilkan luut jaetaan yhteensä kahteen osaan ja jalkaterän sekä varpaiden luut kuuluvaksi yhteen osaan. (Gilroy ym. 2009, 424.) Luupintojen välille muodostuu nivelpintoja ja luut muodostavat useita toiminnallisia kaaria, joiden muoto ja korkeus vaihtelevat askeleen eri vaiheiden aikana. Jalka jaetaan luurakenteiden osalta kolmeen osaan: etuosaan, keskiosaan ja takaosaan. Toiminnallisesti jalka jaetaan mediaaliseen ja lateraaliseen osaan. (Ahonen 2002, 227.)

Jalan luihin kuuluu seitsemän nilkan luuta, viisi jalkapöydän luuta ja 14 varvasluuta (Moore, Dalley & Agur 2017, 681). Lisäksi jalassa on kaksi sesam-luuta. Joillakin ihmisillä jalassa saattaa olla muitakin luita, mutta niillä ei ole toiminnallisesti merkitystä, elleivät ne aiheuta kipua. (Ahonen 2002, 227.) Molemmat sesam-luut sijaitsevat ensimmäisen jalkapöytäluun kärjessä jalkapohjan puolella. Sesam-luut muodostuvat suurimmalta osin rustokudoksesta. Sisempi sesam-luu on yleensä kooltaan suurempi ja ovaalinmuotoinen, ulompi sesam-luu taas on kooltaan pienempi ja pyöreänmuotoinen. (Väyrynen 2017, 75.)



KUVIO 2. Muokattu kuvio jalan luista (Kirjavainen & Haapasalo 2018)

#### 4.1.1 Ylempi nilkkanivel

Ylempi nilkkanivel sijaitsee sääri- ja pohjeluun distaali- eli kärkipäiden sekä telaluun superiorisen osan välissä. Sääri- ja pohjeluun distaalipäät muodostavat kolon telaluun nupin muotoiselle superioriselle osalle yhdessä taaemman sääri- ja pohjeluun välisen nivelsiteen alemman osan kanssa. Sääriluun alapinta muodostaa nivelhaarukan katon ja sen sisäkehräsen niveltyy telaluun sisäreunan kanssa eli sääriluu niveltyy telaluun kanssa kahdessa eri kohdassa. (Moore ym. 2017, 806.)

Telaluun yläpinnan ulko- ja sisäreuna muodostaa sivusta katsoen kaksi kaarta. Edestä päin telaluun yläpinta on noin viisi millimetriä leveämpi kuin takaa ja muodostaa ylöspäin kuperan kaaripinnan. Telaluun muodostaman nivelpinnan laajuus on noin 140-150 astetta. Sääriluun alapinta eli ylempi nivelpinta muodostaa alaspäin kuperan kaaren. Ylemmän nivelpinnan laajuus on noin 70 astetta. Sääriluun takana telaluun takaosassa nivelpintaa on vapaana 30-50 astetta ja edessä vain 20-30 astetta. Ylemmän nilkkanivelen kokonaisliikerata koukistusojennusliikkeessä on noin 70-80 astetta, joista suurempi osuus on plan-

taarifleksiossa eli ojennus suunnassa ja pienempi dorsifleksiossa eli koukistus suunnassa. (Ahonen 2002, 229.)

Ylempi nilkkanivel on verrattain epätukeva plantaarifleksion aikana, koska telaluun nuppi on kapeampi proksimaalisesti, minkä vuoksi se on suhteellisesti löyhemmin nivelhaarukassa ojennusliikkeen aikana. Suurin osa nilkan vammoista tapahtuukin plantaarifleksion aikana, kun nilkkaan kohdistuu yhtäkkinen jalan inversiosuuntainen liike. (Moore ym. 2017, 807.)

#### **4.1.2 Alempi nilkkanivel**

Telaluun ja kantaluun välillä on alempi nilkkanivel, joka erottaa kaksi toiminnallista yksikköä. Telaluu, sääriluu ja pohjeluu muodostavat ylemmän toiminnallisen yksikön. Kantaluu, kuutioluu ja veneluu yhdessä telaluun kanssa muodostavat alemman toiminnallisen yksikön. Telaluu pysyy hyvin kantaluun yläpinnan muodostaman lähes vaakasuoran tukipinnan päällä. (Ahonen 2002, 228.)

Frontaalitasolla telaluu on kantaluuta mediaalisemmin ja tämän vuoksi alemmassa nilkkanivelessä syntyy pieni pronaatioliike kuormituksen aikana. Pronaatioliikkeen aikana kantaluu kääntyy eversioon telaluun etuosan kääntyessä kohti kehon keskilinjaa ja kiertyessä sisäänpäin. (Ahonen 2002, 228.) Jalan ollessa neutraaliasennossa vain muutaman asteen eversioliike on mahdollinen (Moore ym. 2017, 754).

#### **4.2 Jalan kaarirakenteet**

Nilkan ja jalkapöydän luut ovat järjestäytyneet pitkittäisiin ja poikittaisiin kaariin, joita jänteet hallitsevat aktiivisesti sekä tukevat passiivisesti. Kaarirakenteet lisäävät jalan painonkantokykyä ja kimmoisuutta ja toimivat siten iskunvaimentimina sekä "ponnahduslautoina" kävelyn, juoksun ja hyppyjen aikana. Lisäksi jalan kaarirakenteet auttavat jalkaa mukautumaan pinnassa tapahtuviin muutoksiin. (Moore ym. 2017, 815.)

Jalan pohja muodostaa kolmion sen kärkien ollessa kantapää, ensimmäisen ja viidennen jalkapöydän luun kärkipäät. Jalan kaarirakenteet ovat näiden kärkipäiden välillä. Vertauskuvallisesti paino jakautuu näiden kolmen pisteen avulla samankaltaisesti kuin tripodissa. Jos yksi tripodin jaloista on lyhyempi, on koko rakennelma kallellaan. Esimerkiksi ylipronatoivassa jalassa MT I ja koko I-säde nousee dorsifleksioon ja aiheuttaa siten jalan takaosaan nähden jalan etuosan varus-asennon. Arjessa jalan kaarista käytetään nimitystä holvi, mutta kirjalliset lähteet ovat luopuneet tämän termin käytöstä harhaan johtavuuden vuoksi. (Ahonen 2002, 245.)

Jalassa on sekä mediaalinen että lateraalinen pitkittäinen kaari. Näistä mediaalinen kaari on korkeampi ja tärkeämpi kuin lateraalinen kaari. Mediaalisen pitkittäisen kaaren muodostavat telaluu, kantaluu, veneluu, vaajaluut ja kolme sisintä jalkapöydän luuta. (Moore ym. 2017, 814.) Mediaalinen pitkittäiskaari on joustava ja tyypillisesti jos kehon massakeskipiste pääsee vaikuttamaan täysin jalan sisäreunalle kaari romahtaa (Ahonen 2002, 246).

Lateraalinen pitkittäinen kaari on huomattavasti tasaisempi ja matalampi kuin mediaalinen ja se on kiinni alustassa seisoma-asennon aikana. Lateraalisen pitkittäisen kaaren muodostaa kantaluu, kuutioluu ja kaksi ulommaista jalkapöydän luuta. (Moore ym. 2017, 814.) Ulkokaari kestää hyvin kuormitusta eikä tyypillisesti romahda. Optimaalisessa tilanteessa suorassa pystyasennossa seisten tai kävelyn keskitukivaiheessa kehon massan painopiste vaikuttaa kuutioluun tienoille ja paino jakautuu tasaisesti sisäkaarta kohti ja osin jalan ulkoreunalle. Näin tapahtuessa sisempi joustokaari pääsee joustamaan ja jäykkä ulkokaari antaa riittävän tukevuuuden askeleen aikana. (Ahonen 2002, 247.) Sisäkaari toimii ensisijaisesti painon kantajana, kun taas ulkokaari tuo vakautta (Moore ym. 2017, 814).

Jalan poikittainen kaari on perinteisesti sijoitettu jalkapöydänluiden kärkipäiden kohdalle. Ne ovat kuitenkin kontaktissa alustaan, eikä näin muodosta kaarirakennetta. (Ahonen 2002, 247.) Jalan poikittainen kaari kulkee jalkapöydän reunojen välillä ja se sijoittuu vaajaluiden ja kuutioluun kohdalle. Pitkittäiset kaaret toimivat poikittaisen kaaren tukipylväinä ja poikittaisen kaaren muodostaa kuutioluu, vaajaluut ja jalkapöydän luiden tyvet. (Moore ym. 2017, 814.)

Poikittaisen kaaren madaltumisesta puhuttaessa on jonkin osan liiallisen kuormituksen seurauksena luinen rakenne litistänyt sen alla sijaitsevaa pehmytkudosta aiheuttaen kipua ja ihon paksuuntumista. Kaikki jalan pitkät luut ovat siis kärkipäistään pehmytkudosten kautta yhteydessä alustaan. Poikkeuksen tekee kuitenkin ensimmäinen jalkapöydän luu, joka on kontaktissa sesam-luiden kautta. (Ahonen 2002, 247-248.)

### 4.3 Nilkan ulkoreunan nivelsiteet

Ulkoreunalta nilkkaniveltä vahvistaa nilkan lateraalinen nivelside, joka on kolmen täysin erillisen nivelsiteen yhdistelmä. Nämä nivelsiteet ovat etummainen telaluu-pohjeluuside (*lig. talofibulare anterius, FTA*), takimmainen telaluu-pohjeluuside (*lig. talofibulare posterior, FTP*) ja kantaluu-pohjeluuside (*lig. calcaneofibulare, FC*). (Moore ym. 2017, 807.)

FTA lähtee ulkokehräsestä, mistä se kulkee etuviistoon kiinnittyen telaluun kaulalle (Moore ym. 2017, 807). Nivelside koostuu tyypillisesti kahdesta erillisestä nivelsiteestä (Golanó ym. 2010). Se rajoittaa nilkan plantaarifleksiota sekä telaluun eteen liukumista (van den Bekerom, Oostra, Golanó & van Dijk 2008, 621). Nilkan neutraaliasennossa nivelside on nilkkaan nähden vaakatasossa. Se on suuntautunut yläviistoon dorsifleksion aikana ja alaviistoon plantaarifleksion aikana. (Golanó ym. 2010.) FC lähtee ulkokehräsen kärjestä ja se kulkee alaspäin viistosti jalan takaosaa kohti kiinnittyen kantaluun ulkoreunalle (Moore ym. 2017, 807). Nivelside on vaakatasossa dorsifleksion aikana ja pystysuorassa plantaarifleksion aikana. Nivelside on kiristyneenä, jos telaluu on kallistunut sisäänpäin ja puolestaan löysänä, jos telaluu on kallistunut ulospäin. FTP lähtee ulkokehräsen sisäpinnalta, josta se kulkee lähes vaakatasossa kiinnittyen telaluun taakse ulkoreunalle. Nivelside on rentona nilkan neutraaliasennon sekä plantaarifleksion aikana ja kiristyneenä dorsifleksion aikana. (Golanó ym. 2010) Nämä nivelsiteet ovat esitetty luvussa 5.1 (Kuviossa 3).

#### 4.4 Nilkkaan vaikuttavat lihakset

Jalan toiminnasta ja tukevuudesta vastaavat useat eri lihakset, joita sijaitsee jalan alla, sivulla, päällä sekä säären eri lihasaitioissa (Ahonen 2002, 254). Säären alueella on kolme luiden ja faskiarakenteiden muodostamaa lihasaitiota. Lihasaitiot sijaitsevat säären etupuolella, takana ja ulkoreunalla. Yksittäisten lihasaitioiden lihaksilla on yhteneväinen hermotus ja yhteisiä tehtäviä. (Moore ym. 2017, 747.)

Sääressä sijaitsevien lihasten jänteet kulkevat nilkan eri puolelta jalkaan, minkä vuoksi ne ohjaavat voimakkaasti jalan toimintaa ja tasapainoa. Jalan toiminnallisissa häiriöissä näiden lihasten jännteissä havaitaan kompensatorisesta virhe-toiminnasta johtuvia oireita. (Ahonen 2002, 254.) Nilkkaan vaikuttavien lihasten mahdolliset ongelmat voivat aiheuttaa siis jalan toiminnalle ja tasapainolle haasteita sekä oireita jalan jännteissä.

##### 4.4.1 Säären etummainen lihasaitio

Säären etummainen lihasaitio sijaitsee sääriluun varren ulkoreunan ja pohjeluun varren sisäreunan välissä luuvälikalvon etupuolella. Etummaiseen lihasaitioon kuuluu neljä lihasta, jotka ovat etummainen säärilihaks (*m. tibialis anterior*), iso-varpaan pitkä ojentajalihas (*m. extensor hallucis longus*), varpaiden pitkä ojentajalihas (*m. extensor digitorum longus*) ja pieni pohjeluulihas (*m. peroneus tertius*). (Moore ym. 2017, 747, 749.)

Nämä lihakset kulkevat nilkkanivelen yli ja kiinnittyvät eri kohtiin jalkaa, minkä vuoksi ne tuottavat dorsifleksioliikkeen. Pitkät ojentajat kiinnittyvät myös varpaiden päälle ja toimivat siten niiden ojentajina. Etummaisen lihasaition hermotuksesta vastaa syvä pohjehermo, joka on yhteisen pohjehermon toinen haara. (Moore ym. 2017, 747, 749.)

#### 4.4.2 Säären ulkoreunan lihasaitio

Ulkoreunan lihasaitio on lihasaitioista pienin ja kapein. Sen rajaavat pohjeluun ulkoreuna, takimmainen ja etummainen lihasväliseinä ja säären syvä faskia. Ulkoreunan lihasaitioon kuuluu kaksi lihasta, jotka ovat pitkä pohjeluulihas (*m. peroneus longus*) ja lyhyt pohjeluulihas (*m. peroneus brevis*). Molemmat lihakset tuottavat supistuessaan eversioliikkeen. Lisäksi ne avustavat plantaarfleksiossa, koska ne kulkevat ylemmän nilkkanivelen akselin takaa. Ulkoreunan lihasaition lihakset saavat hermotuksen pinnallisesta pohjehermosta, joka on yhteisen pohjehermon pinnallinen haara. (Moore ym. 2017, 751, 755.)

Pitkä ja lyhyt pohjeluulihas tuottavat eversiota alemmassa nilkkanivelessä ja jalan poikittaisissa nivelissä. Käytännössä näiden eversiolihasien tehtävänä ei ole nostaa jalan ulkoreunaa vaan tukea jalan sisäreunaa kävelyn ja erityisesti juoksun varvastyöntövaiheessa sekä esimerkiksi vastustaa ojentuneen jalan liiallista inversioliikettä. Seisoma-asennossa ja etenkin yhdellä jalalla seistessä pitkä ja lyhyt pohjeluulihas supistuvat palauttaakseen sisäänpäin siirtyneen painopisteen takaisin keskelle vetäen säärtä lateraalisesti ja samalla laskien jalan sisäreunaa. (Moore ym. 2017, 754.)

#### 4.4.3 Säären takimmainen lihasaitio

Säären takimmainen lihasaitio (plantaarfleksioaitio) on suurin sen lihasaitioista. Poikittainen lihasväliseinä jakaa sen lihakset pinnallisiin ja syviin lihasryhmiin. Suurempi pinnallinen aitio on väljin aitioista, kun taas pienemmän syvän osan rajaa sääri- ja pohjeluun, luuvälikalvo sekä poikittainen lihasväliseinä, minkä vuoksi se on verrattain ahdas. Takimmaisen aitio lihasien tuottamia liikkeitä ovat nilkan plantaarfleksio, alemman nilkkanivelen ja jalan poikittaisten nivelten inversio ja varpaiden koukistus. Takimmaisen lihasaition kaikki lihakset saavat hermotuksensa säärihermosta (Moore ym. 2017, 755.)

Pohkeen pinnallisiin lihaksiin kuuluvat kaksoiskantalihas (*m. gastrocnemius*), leveä kantalihas (*m. soleus*) ja hoikka kantalihas (*m. plantaris*). Kaksoiskantalihas ja leveä kantalihas kiinnittyvät molemmat kantaluuhun akillesjänteen väli-

tyksellä ja ne muodostavat yhdessä kolmipäisen pohjelihaksen (*m. triceps surae*), joka tuottaa jopa 93% plantaarifleksion voimasta. Huomionarvoista on myös, että plantaarifleksio on neljä kertaa voimakkaampi liike kuin dorsifleksio. Yhteisestä jänteestä huolimatta kaksoiskantalihas ja leveä kantalihas voivat molemmat toimia itsenäisesti. (Moore ym. 2017, 755, 757-759.) Kun ponnistus tapahtuu polvi suorana, kaksoiskantalihas on aktiivisempi ja polven ollessa koukussa leveä kantalihas on aktiivisempi (Ahonen 2002, 256; Moore ym. 2017, 757, 759). Symmetrisessä seisoma-asennossa kaksoiskantalihas aktivoituu välillä, kun taas leveä kantalihas on aktiivinen samassa asennossa jatkuvasti. Hoikka kantalihas on pieni, lyhyellä lihasrungolla ja pitkällä jänteellä varustettu lihas. Lihasta ei ole kaikilla ihmisillä ja sen muoto vaihtelee paljon. Se toimii kaksoiskantalihaksen kanssa, mutta sen merkitys on vähäinen polven koukistuksen tai plantaarifleksion kannalta. (Moore ym. 2017, 759.)

Syvän lihasaition muodostaa neljä lihasta, jotka ovat takimmainen säärilihaksen (*m. tibialis posterior*), isovarpaan pitkä koukistajalihas (*m. flexor hallucis longus*), varpaiden pitkä koukistajalihas (*m. flexor digitorum longus*) sekä polvitaivelihaksen (*m. popliteus*). Polvitaivelihasta lukuun ottamatta muut syvän aition lihakset vaikuttavat nilkan toimintaan. Takimmainen säärilihaksen kuvataan perinteisesti jalan inversiolihakseksi. Sen päätehtävä on kuitenkin tukea ja kannatella mediaalista pitkittäistä kaarta painon varauksen aikana. Se on staattisesti jännittyneenä koko kävelyn keskikuvavaiheen ajan. Seisoma-asennossa ja erityisesti yhdellä jalalla seistessä takimmainen ja etummainen säärilihaksen voivat toimia yhdessä laskevien jalan ulkoreunaa ja vetäen säärtä mediaalisesti tasapainon säilyttääkseen. (Moore ym. 2017, 759-761.)

#### 4.4.4 Dorsifleksio ja plantaarifleksio

Nilkan dorsifleksio tapahtuu sen liikeakselin suunnan vuoksi lievästi abduktioon. Kävelyn aikana dorsifleksio on aktiivinen keskiheilahduksessa, loppuheilahduksessa, kantauskussa ja siirryttäessä kantauskusta kuormituksen vastaanottovaiheeseen. Kävelysyklin aikana nilkan dorsifleksio tapahtuu passiivisesti juuri ennen kannan kohotusta ja voimakkain nilkan dorsifleksiota suorittava lihas on etummainen säärilihaksen. (Ahonen 2002, 255.)

Nilkan plantaarifleksio tapahtuu aktiivisena kerran yhden kävelysyklin aikana. Plantaarifleksiota tuottavien lihasten eksenttrinen työ vaihtuu konsentriseksi kannan kohotessa. Johtuen nilkan rakenteesta, liikeakselin kulkusuunnasta ja pohjelihaksen kulkusuunnasta plantaarifleksion aikana jalka kääntyy hieman adduktioon. (Ahonen 2002, 256.)

#### 4.4.5 Jalan mediaalista kaarta tukeva lihaksisto

Jalan mediaalisen kaaren tehtävänä on toimia joustavana tukena askeleen aikana. Sisäkaareissa tapahtuu madaltumista ja pidentymistä kuormituksen vastaanottovaiheessa ja keskitukivaiheessa. Ponnistuksen alkaessa keskitukivaiheen lopussa kannan kohotuksessa jalan mediaalikaari alkaa kohota ja lyhentyä samalla, kun alemmassa nilkkanivelessä alkaa supinaatio. Muutoksen taustalla on monimutkainen mekanismi, jossa osansa on kantakalvon kiristymisellä, nivelten asennon muutoksilla, kantaluun inversiolla ja säären lihasten toiminnalla. Kantakalvon kiristää tiukaksi jänteeksi ison varpaan sekä osittain myös muiden varpaiden ojentuminen. Ilmiötä kuvataan kirjallisuudessa termillä *Wind lass*. Jalan kaarten toiminta ei voi tapahtua virheettömästi, mikäli jalka ei ole alustalla oikeassa asennossa kulkusuuntaan nähden eli linjassa lähes suoraan eteenpäin. Mediaalisen kaaren liikkeisiin ja tukevuuteen vaikuttaa useiden lihasten yhteistoiminta. (Ahonen 2002, 258.)

Kaaren tukevoituminen tapahtuu siten, että eri lihakset vaikuttavat eri kohtiin kaarta, ja vetävät kaaren etummaista tukipistettä eli ensimmäisen jalkapöydän luun kärkipäätä kohti kantapäätä, jolloin kaaren lakipiste kohoaa. Jalan ollessa kuormitettuna suljetussa kineettisessä ketjussa mediaalisen kaaren kohoaminen tapahtuu, kun I-säde kääntyy plantaarifleksioon. Tällöin taaimmainen sääri-lihas painaa veneluuta alaspäin, pitkä pohjeluulihas painaa sisintä jalkapöydän luuta alaspäin isovarpaan pitkän koukistajalihaksen avustuksella. (Ahonen 2002, 259, 265.)

Säären ulkoreunalla sijaitseva pitkä pohjeluulihas kiinnittyy MT I:n proksimaalipään alapinnalle ja vaikuttaa siten mediaalisen kaaren toimintaan sekä vastaa

jalan lateraalisesta tukevuudesta. Jännittyessään se vetää MT I:tä plantaarifleksioon suhteessa sisimpään vaajaluuhun lisäten samalla sisimmän vaajaluun plantaarifleksiota suhteessa veneluuhun, jolloin mediaalisten tukipisteiden välimatka pienenee. Pitkä pohjeluulihhas on myös yksi tärkein jalan ryhtiin vaikuttavista lihaksista, koska se sitoo jalan mediaalisia ja lateraalisia rakenteita alakautta ja estää jalan poikittaisia kaarirakenteita laskeutumasta liikaa. Erityisesti kannankohotusvaiheen aikana pitkä pohjeluulihhas toimii monella tavalla. Se avustaa plantaarifleksiota, painaa ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipäätä alustaan, estää nilkan liiallista supinaatiota, nostaa kantaluun etureunaa dorsifleksioon sekä vetää jalan mediaalista ja lateraalista reunaa toisiaan kohti. Pitkän pohjelihaksen toiminta muuttuu ja sen tukeva ja ohjaava toiminta estyy, jos jalka poikkeaa normaalilta askellinjalta huomattavasti sisään- tai ulospäin. (Ahonen 2002, 260.)

Jännittyessään isovarpaan pitkä koukistajalihhas vetää ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipäätä alas ja taaksepäin ja painaa siten I-sädettä voimakkaasti plantaarifleksioon. Tässä työssä sitä avustaa varpaiden pitkä koukistajalihhas, koska sen jänne kulkee isovarpaan koukistajalihaksen jänteen alta. Isovarpaan pitkällä koukistajalihaksella on toimintoja myös jalan takaosan suhteen. Sen jänne kulkee veneluun takaosan mediaalisen ja lateraalisen kyhmyn välistä ja rajoittaa näin ollen telaluun liukumista taaksepäin jalan etuosan kuormituksen aikana. Lihaksen jänne kulkee myös kantaluun mediaalipuolelta yläosassa sijaitsevan kyhmyn (*sustendaculum tali*) alta, joten se nostaa kantaluun etureunaa ylöspäin ja kuormituksen aikana estää kantaluun etureunan putoamista alaspäin sekä kannattelee kantaluun sisäreunaa rajoittaen siten kantaluun eversiota. (Ahonen 2002, 260-263)

Isovarpaan pitkä loitontajalihhas lähentää aktivoituessaan myös kantapäätä ja ensimmäistä jalkapöytäluuta ja osallistuu siten mediaalisen kaaren kohottamiseen. Kolmipäinen pohjelihhas pyrkii madaltamaan jalan pitkittäistä mediaalikaarta vetämällä kantaluuta ylöspäin. Kuitenkin samalla plantaarifaskia kiristyy, jonka vaikutuksesta mediaalikaari pyrkii kohoamaan. (Ahonen 2002, 261.)

#### 4.4.6 Jalan lateraalista ja poikittaista kaarta tukeva lihaksisto

Kaaren takaosa on kantaluun alla oleva luukyhmy ja etuosa on viidennen jalkapöydän luun kärkipää. Lateraalisen kaaren kärkipää on kontaktissa alustaan, kun koko jalka on alustalla, mutta nousee ilmaan askeleen aikana kun paino siirtyy pidemmälle kolmannelle ja neljännelle jalkapöydän luulle. Askeleen aikana jalan lateraalisen kaaren liike riippuu alemmassa nilkkanivelessä tapahtuvista liikkeistä. Pronaation aikana mediaalikaari laskee ja lateraalikaari kohoaa, kun taas supinaation aikana lateraalikaari laskee ja mediaalikaari kohoaa. (Ahonen 2002, 261-262.)

Lyhyt pohjeluulihäs painaa viidennen jalkapöytäluun kärkipäätä plantaarifleksioon pienellä voimalla ja estää pitkän pohjeluulihaksen kanssa jalan niveliä avautumasta alapuoleltaan. Pitkä pohjeluulihäs kiertää kantaluun lateraalisen kyhmyä (*peroneal tuberculum*) takaa, joten se myös nostaa kantaluun etureunaa. Pikkumarpaan loitontajalihas (*m. abductor digiti minimi*) kiristää aktivoituessaan koko ulomman kaaren, koska aktivoituessaan se lähentää viidennen jalkapöytäluun kärkipäätä ja kantaluun kyhmyä. Kaaren yläpuolella vaikuttavat lyhyt pohjeluulihäs ja varpaiden pitkä ojentajalihas, jotka saattavat joissakin tilanteissa madaltaa lateraalista kaarta nostamalla ulompia jalkapöydän luita dorsifleksioon. (Ahonen 2002, 262-263.)

Poikittaisen kaaren tukevuus on pitkälti nivelsiteiden varassa. Lihaksista sille tukea antavat pitkä pohjeluulihäs ja takimmainen säärilihäs. (Ahonen 2002, 263; Moore ym. 2017, 815.) Pitkä pohjeluulihäs tukee poikittaista kaarta voimakkaasti alakautta ja takimmainen säärilihäs tukee poikittaista kaarta vaikuttamalla mediaalikaareen. Kun mediaalikaareessa säilyy normaali ryhti, on myös tyven puoleisin osa poikittaista kaarta hyvässä asennossa. (Ahonen 2002, 263-264.)

#### 4.5 Proprioseptiikka

Proprioseptiolla tarkoitetaan asento- ja liikeaistia. Se koostuu asentotunnosta, liikehavainnoista ja voiman aistimisesta (Sandström & Ahonen 2011, 34). Se on aisti-informaatiota, jota välittävät erikoistuneet hermopäätteet, joita kutsutaan

mekanoreseptoreiksi. Proprioseptiikkaan erityisesti osallistuvia mekanoreseptoreita kutsutaan proprioseptoreiksi ja niitä on lihaksissa, jänteissä, nivelissä ja faskiassa. Lisäksi ihon reseptorit voivat myös osallistua proprioseptiikkaan. Mekanoreseptoreita ovat lihassukkulat, Golgin jänne-elimet, Golgin päätteet, Meissnerin keräset, Pacinin kappaleet, Ruffinin päätteet, Merkelin kiekot, Mazzonin päätteet ja karvatupen reseptorit. (Röijezon, Clark, & Treleaven 2015.) Asentotunnolla tarkoitetaan kykyä havaita raajojen asento toisiinsa nähden katsomatta. Kun muutetaan nivelen ja sitä kautta koko kehon eri osien asentoa suhteessa toisiinsa, havaitaan muutoksen suunta ja nopeus myös katsomatta. Tällöin kyse on liikehavainnosta. Voiman aistiminen on kykyä aistia, kuinka paljon voimaa tarvitaan asennon muuttamiseen tai säilyttämiseen. (Sandström & Ahonen 2011, 34.) Siihen liittyen hermosto saa myös tiedon siitä, kuinka suuri voima supistuksessa syntyy (Haug, Bjälle, Sand & Sjaastad 2013, 152).

Proprioseptisen informaation käsittelyyn keskushermostossa osallistuu muun muassa selkäydin, isot aivot, aivorunko ja pikkuaivot. Informaatio kulkee pääasiassa useita eri nousevia ratoja pitkin ydinjatkeen kautta talamukseen, mistä se siirtyy somatosensoriselle aivokuorelle, jossa syntyy tietoinen asento- ja liiketuntemus. Tiedostamaton asento- ja liiketuntemus syntyy pikkuaivoissa. (Röijezon ym. 2015.) Proprioseptiikka on oleellista tehokkaan sensomotorisen kontrollin kannalta. Sen avulla saadaan palautetta liikkeistä ja asennoista sekä se auttaa palautteen hyödyntämisessä ja vaikuttaa lihasjänteveyden säätelyyn. Nämä tekijät vaikuttavat liikkeiden tarkkuuteen, nivelten tukevuuteen, koordinaatioon ja tasapainoon. (Röijezon ym. 2015.) Tasapainon hallinnan kannalta nilkan proprioseptiikka on luultavasti proprioseptiikasta olennaisinta (Han ym. 2015).

Proprioseptiikka voi häiriintyä monella tavalla tuki- ja liikuntaelin ongelmien seurauksena. Häiriöön johtavia tekijöitä ovat esimerkiksi kipu, trauma ja uupumus sisältäen sekä sentraaliset että perifeeriset patofysiologiset muutokset hermostossa. Häiriintynyt proprioseptiikka voi johtaa sensomotorisen kontrollin häiriöihin, joilla voi olla pitkäaikaisia seurauksia tuki- ja liikuntaelimistössä. Kaikki aktiiviset liikkeet stimuloivat proprioseptoreita ja useilla harjoitteilla on erilainen vaikutus proprioseptiikkaan. Tehtäväkeskeisestä vaikutuksesta johtuen proprioseptiikan harjoittaminen tulisi integroida toiminnallisiin harjoitteisiin, jotka ovat harjoitettavan kehon osan sekä yksilön kannalta oleellisia. (Röijezon ym. 2015.)

## 5 EPÄTUKEVA NILKKA

Nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta käytetään epäjohdonmukaista terminologiaa ja aihetta käsittelevässä kirjallisuudessa ongelmaa määritellään usealla eri tavalla. Yleisen näkemyksen mukaan epätukeva nilkka jaetaan mekaaniseen ja toiminnalliseen epätukevuuteen. Kattoterminä nilkan pitkittynyt epätukevuus (*chronic ankle instability, CAI*) vaikuttaa olevan kattavin ja käytetyin termi kuvaamaan henkilöitä, joilla on jatkuvia oireita nilkan nyrjähdyksen jälkeen. (Delahunt ym. 2010.) On yleisesti hyväksyttyä, että mekaaninen epätukevuus määritellään nilkkanivelkompleksin nivelsiteiden patologiseksi löysyydeksi. Kuitenkaan toiminnalliselle epätukevuudelle ei samantyylistä yleisesti hyväksyttyä määritelmää ole. (Hiller, Kilbreath & Refshauge 2011.)

Mekaanisen ja toiminnallisen epätukevuuden määrittäminen ja erottaminen toisistaan voi olla hankalaa ja ne voivat aiheuttaa pitkittynyttä epätukevuutta samanaikaisesti (Guillo ym. 2013). Näistä toiminnallinen epätukevuus on lähes poikkeuksetta ensisijainen ongelma pitkittyneen epätukevuuden taustalla (Tanaka & Mason 2011).

Riski nilkan pitkittyneen epätukevuuden kehittymiseen on yhtä suuri yhden vakavan nyrjähdyksen kuin yhden tai useamman lievemmän nyrjähdyksen jälkeen (Guillo ym. 2013). Termit toiminnallinen epätukevuus ja mekaaninen epätukevuus eivät tosin ole enää käytössä uusimmassa nilkan pitkittynyttä epätukevuutta kuvaavassa mallissa (Hertel & Corbett 2019). Koemme kuitenkin niiden tiiviin määrittelyn tarpeelliseksi. Niitä käytetään edelleen joissakin uusissa julkaisuissa (Mollà-Casanova ym. 2021).

### 5.1 Nilkan nivelsidevammat

Nilkan lateraalisiin nivelsiteisiin kohdistunut nyrjähdys eli inversiovamma on yleisin tuki- ja liikuntaelimistön vamma fyysisesti aktiivisilla ihmisillä ja sillä on myös korkea esiintyvyys koko väestön keskuudessa (Gribble ym. 2016). Gribble ym. (2016) varmensivat nilkan nyrjähdyksen määritelmän kansainvälisen nilk-

kakonsortion laatimassa katsauksessa. Määritelmän mukaan nilkan nyrjähdyks on akuutti tapaturmainen vamma nilkka niveltä tukeviin lateraalsiin nivelsiteisiin, joka johtuu jalan takaosan liiallisesta inversiosta tai jalan samanaikaisesta plantaarfleksioista ja adduktiosta. (Gribble ym. 2016.) Nilkka ei ilmeisesti voi nyrjähdyttää täyden painonvarauksen aikana ja usein nyrjähdykset tapahtuvatkin tilanteissa, joissa nilkan kuormitus vaihtelee systemaattisesti (Stormont, Morrey, An & Cass 1985).

Nilkan nyrjähdyksen seurauksena yleisin vaurioituva nivelside on FTA ja se on usein ainoa nilkan lateraalinen nivelside, joka vaurioituu. Joissakin tapauksissa FC vaurioituu FTA:n lisäksi, mutta sen vaurioituminen yksin on harvinaista. FTP vaurioituu myös harvoin lukuun ottamatta tapauksia, joissa nilkka on selkeästi mennyt sijoiltaan. Inversiovamma voi johtaa muun muassa nilkan nivelkapselin, nilkan lateraalisten tai mediaalisten sivusiteiden sekä sääri- ja pohjeluun välisten nivelsiteiden vaurioon. Vaurio on ensisijaisesti anteriorinen, jos nilkka on plantaarfleksoitunut nyrjähdyksen aikana ja posteriorinen, jos nilkka on dorsifleksoitunut. (Golanó ym. 2010.)



KUVIO 3. Nilkan lateraalisivun nivelsiteiden vaurioituminen (Saarelma 2020)

Nilkan nivelsidevammaa voidaan luokitella sen vakavuuden perusteella asteittain. Asteen I eli venähdyksen merkkejä ovat nilkan vähäinen turvotus ja arkuus, sekä se, että potilas pystyy varaamaan ontuen ja, että nilkka on vetolaatikkotestissä tukeva. Asteen II eli revähdyksen merkkejä ovat reilumpi turvotus ja arkuus, potilaan huomattava ontuminen ja se, että nilkka on vetolaatikkotestissä tukeva. Vakavimman asteen III eli totaalirepeämän merkkejä ovat merkit-

tävä turvotus ja arkuus, mistä johtuen tutkiminen voi aluksi olla hankalaa. Potilas voi olla kyvytön varaamaan painoa jalalle ja nilkka voi antaa periksi vetolaa-tikkotestissä. Näiden luokkien lisäksi vamma voi olla molemminpuolinen vamma tai mediaalinen nivelsidevamma. (Haapasalo, Laine, Mäenpää 2011, 2160.)

Nilkan nivelsidevammaa pidetään yleensä vaarattomana ja itsestään paranevana. Silti 40 %:lla potilaista oireita on yli kuusi kuukautta, 5–33% kokee haittaa vielä vuoden kuluttua ja kolmen vuoden kuluessa täysin paranee vain 36–85%. (van Rijn ym. 2008.) Yleisyytensä vuoksi nilkan nyrjähdykset aiheuttavat huomattavaa taakkaa terveydenhuollolle. Nyrjähdyksillä on myös tapana toistua, minkä vuoksi useille potilaista kehittyy nilkan pitkittynyt epätukevuus. (Gribble ym. 2016.)

## **5.2 Nilkan pitkittyneen epätukevuuden teoreettiset mallit**

Ymmärrys nilkan pitkittyneen epätukevuuden muodostumiseen liittyvistä osatekijöistä on muuttunut viimeisen kuuden vuosikymmenen aikana (Hertel & Corbett 2019). Aihetta on siis tutkittu ja pyritty selittämään ajansaatossa, minkä vuoksi ilmiöstä on kehitelty teoreettisia malleja. Tässä luvussa esittelemme mallit lyhyesti, koska ne osaltaan havainnollistavat aihetta ja auttavat ymmärtämään aihetta käsittelevää alati muuttunutta ja ehkä hieman epäselvää tieteellistä keskustelua.

Hertelin (2002) esittämän mallin mukaan nilkan mekaaninen ja toiminnallinen epätukevuus eivät sulje toisiaan pois, vaan ne ovat osa jatkumoa, jolla nyrjähdyks uusiutuu, kun nilkka on epätukeva yhtä aikaa mekaanisesti ja toiminnallisesti. Mallissa nilkan epätukevuus oli kokonaisuudessaan nimetty pitkittyneeksi nilkan epätukevuudeksi, minkä tavoitteena oli selkeyttää toiminnallisen epätukevuuden käsitettä. (Hertel 2002.)

Kuitenkaan termejä mekaaninen tai toiminnallinen epätukevuus ei käytetty mallissa. Sen sijaan toiminnalliset ja mekaaniset vajaatoiminnot kuvattiin erityisinä myötävaikuttajina nilkan pitkittyneen epätukevuuden kehittymisen kannalta. Mallin mukaan mekaanisia vajaatoimintoja olivat nilkan patologinen väljyys, ni-

velen liikerajoitukset, degeneratiiviset muutokset ja nivelnesteen muutokset, kun taas toiminnallisia vajaatoimintoja olivat häiriöt proprioseptiikassa, lihasvoimassa, hermo-lihaskontrollissa sekä tasapainossa. Ongelman havainnollistamisen lisäksi mallin tarkoitus oli auttaa havaittuihin vajaatoimintoihin kohdistuvien yksilöityjen hoitomuotojen luomisessa. (Hertel 2002.)

Hiller ym. (2011) huomasivat tarpeen kehittää mallia, koska jotkin nilkkansa aikaisemmin nyrjäyttäneet eivät nyrjäyttäneet nilkkojansa uudestaan, vaikka heille ilmaantuikin väljyyden ja epätukevuuden tuntemuksia. He laajensivat Hertelin mallia, jolloin kahden alaryhmän sijaan alaryhmiä muodostui yhteensä seitsemän. Mallin mukaan mekaaninen epätukevuus, toiminnallinen epätukevuus sekä toistuvat nyrjähdykset voivat esiintyä erikseen tai erilaisina yhdistelminä. (Hiller ym. 2011.)

Termi toiminnallinen epätukevuus korvattiin myös mallin myötä termillä koettu epätukevuus, koska terminä se kuvasi paremmin toiminnallisen epätukevuuden alkuperäisiä tunnusmerkkejä. Termin ajateltiin selkeyttävän nilkan pitkittyneeseen epätukevuuteen kuuluvien fyysisten häiriöiden ja niistä johtuvien tai samaan aikaan ilmenevien toiminnallisten rajoitteiden eroa. Lisäksi termin ajateltiin olevan täsmällisempi, sillä toiminnallisen epätukevuuden määrittämiseen kehitetyt kyselylomakkeet pohjautuvat potilaan kokemukseen nilkan epätukevuudesta. (Hiller ym. 2011.)

Hertel & Corbett (2019) päivittivät mallia edelleen, koska uutta tutkimustietoa on tuotettu itsearvioidun nilkan toiminnan, terveyteen liittyvän elämänlaadun, kinesiophobia, muuttuneiden liikemallien ja muuttuneen fyysisen aktiivisuuden osalta. Lisäksi kehon vammoihin liittyvät ajatusmallit ovat päivittyneet. (Hertel & Corbett 2019.) Kinesiophobia on pelkovälittämiskäyttäytymistä eli pelkoa esimerkiksi kivusta tietyn liikkeen aikana (Larsson, Ekvall Hansson, Sundquist & Jakobsson 2016, 1).

Uusimpaan pitkittyneesti epätukevan nilkan malliin kuuluu kahdeksan pääosatekijää, jotka ovat järjestyksessä: ensisijainen kudosaivuri, patomekaaniset häiriöt, aisti-havainnolliset häiriöt, liikkumiskäyttäytymisen häiriöt, yksilötekijät, ym-

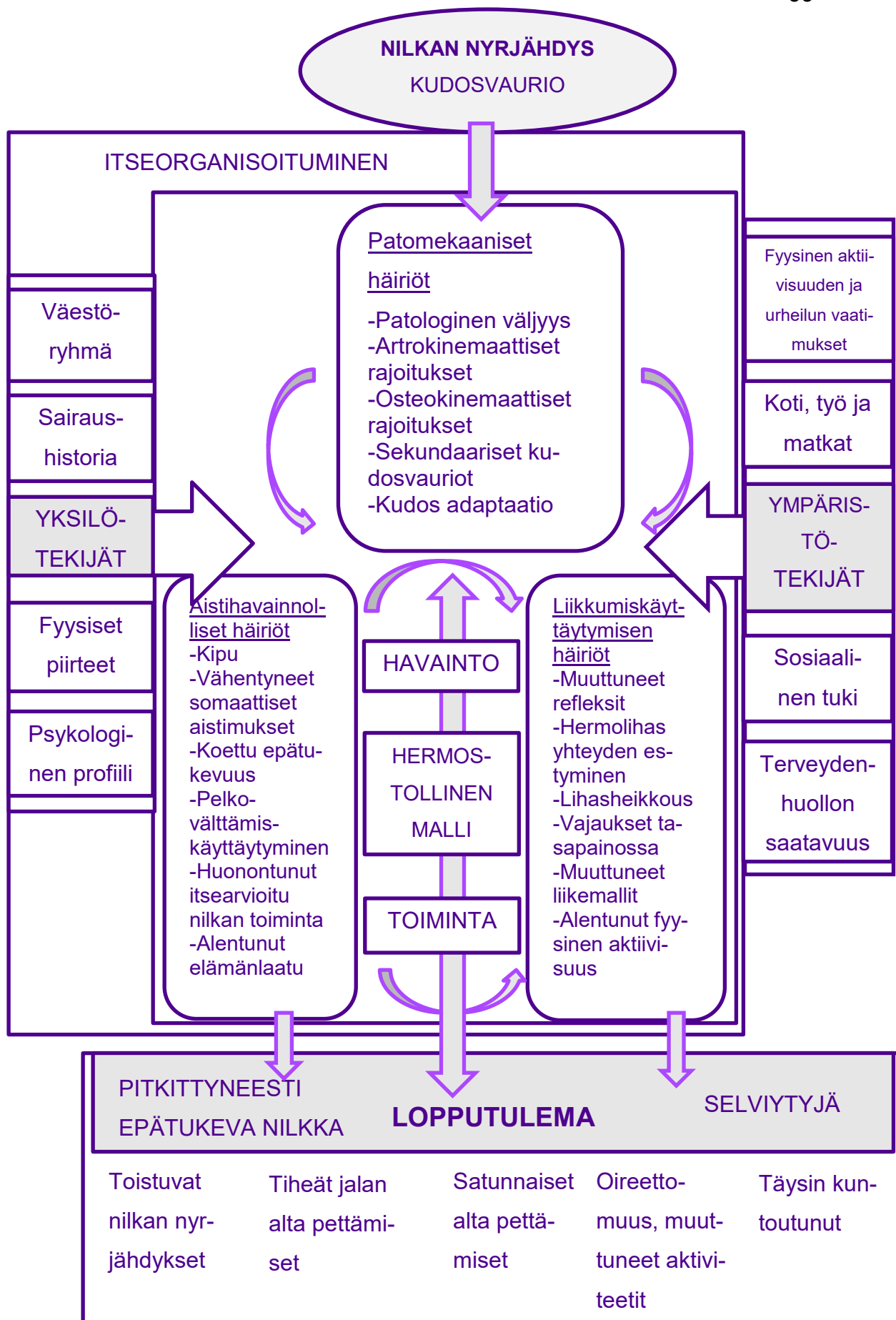
päristömuuttajat, osatekijöiden vuorovaikutus ja kirjo lopputuleman suhteen (Hertel & Corbett 2019).

Mallin mukaan kaikkien pitkittyneesti epätukevan nilkan omaavien potilaiden taustalla täytyy olla inversiovamman seurauksena vaurioitunut FTA tai FC. Kaikki Kuvioon 4 listatut yksittäiset aistihavainnolliset, patomekaaniset ja liikkumiskäyttäytymisen häiriöt on tunnistettu osatekijöiksi, jotka eroavat "terveiden" ja nilkan pitkittyneen epätukevuuden omaavien potilaiden välillä. Mallissa ei ole kyse siitä, että jokainen malliin listattu yksittäinen häiriö esiintyy jokaisella potilaalla vaan mallin tarkoitus on havainnollistaa ominaispiirteitä, joita vaivan omaavalla potilasryhmällä todennäköisesti esiintyy. Malli on rakennettu hyödyntäen biopsykososiaalista mallia ja oletus eri pääosatekijöiden vuorovaikutuksesta sekä niiden vaikutuksesta potilaan kliiniseen lopputulemaan perustuu muuttuvien järjestelmien teoriaan ja kivun neuromatriisiteoriaan (Hertel & Corbett 2019).

### **5.3 Nilkan pitkittynyt epätukevuus**

Gribble ym. (2013) määrittelivät tarkemmat pitkittyneesti epätukevan nilkan diagnostiset kriteerit. Pääpiirteissään nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta, voidaan puhua silloin jos alkuperäisestä nilkan nyrjähdysvammasta on kulunut vähintään vuosi ja sen lisäksi puolen vuoden aikana on tapahtunut vähintään kaksi nilkan alta pettämistä ja/tai toistuvaa nilkan nyrjähtämistä ja/tai epätukevuuden kokemusta. Nämä kriteerit ovat pääluokkia, jotka ovat selitetty yksityiskohdaisemmin alkuperäisessä tutkimuksessa. (Gribble ym. 2013.)

Alkuperäinen nilkan nyrjähdysvamma johtaa nilkkaa ympäröivien ulkosyrjän nivelsiteiden säikeiden venyttymiseen tai repeämiseen. Kliiniset oireet kuten kipu, turvotus ja tulehdus ilmaantuvat usein nopeasti vamman jälkeen. Varsinaisten kudonsvaurioiden lisäksi myös nilkan toiminta ja käyttö saattavat häiriintyä. Vamman seurauksena kuntoutujalle syntyvät tunnereaktiot yhdessä vaurioituneiden kudosten ja tulehdusvasteiden kanssa saattavat johtaa varsinaisten vajaatoimintojen syntyyn, joiden vaikutuksesta paranemisprosessi saattaa luisua kohti nilkan pitkittynyttä epätukevuutta. (Hertel & Corbett 2019.)



KUVIO 4. Mukailtu ja tekijöiden suomentama uusi malli nilkan pitkittyneestä epätokevuudesta (Hertel & Corbett 2019)

### 5.3.1 Patomekaaniset häiriöt

Tässä yhteydessä patomekaanisilla häiriöillä tarkoitetaan nilkan toimintaa haittaavia sekä nilkan pitkittyntä epätukevuutta aiheuttavia, alkuperäisen inversiovamman seurauksena nilkkaniveleen ja sitä ympäröiviin kudoksiin syntyneitä poikkeamia. Lateraalisten nivelsiteiden vaurioituminen johtaa ylemmän nilkkanivelen sekä mahdollisesti myös alemman nilkkanivelen patologiseen väljyyteen. Patologinen väljyys on uudessa mallissa edustamassa aikaisemmissa malleissa kuvattua mekaanista epätukevuutta. (Hertel & Corbett 2019.) Tämä johtuu siitä, että toiminnallisen epätukevuuden yhteydessä ei ilmene patologista väljyyttä (Hirai, Docherty & Schrader 2009).

Toisaalta nilkan inversiovamman tai pitkittyneen epätukevuuden seurauksena esimerkiksi dorsifleksiosuuntainen liikelaajuus saattaa rajoittua väljyydestä huolimatta. Vaurioituneet kudokset myös mukautuvat ajan kuluessa niille asetettuihin vaatimuksiin, minkä seurauksena niihin voi syntyä pysyviä rakenteellisia muutoksia. (Hertel & Corbett 2019.)

### 5.3.2 Aistihavainnolliset häiriöt

Aistihavainnollisilla häiriöillä kuvataan potilaan tuntemuksia, jotka liittyvät hänen vammaansa, kehoonsa tai häneen itseensä. Nilkan pitkittyneen epätukevuuden omaavilla potilailla on havaittu häiriöitä tuntoaistin eri alueilla. Häiriöiden oletetaan johtuvan nivelsiteiden ja nivelen proprioseptoreiden vaurioitumisesta vammaan yhteydessä sekä nivelsidevaurion yhteydessä tapahtuvista mahdollisista hermovaurioista. (Hertel & Corbett 2019.) Esimerkiksi vajautta esiintyy nilkkanivelen aktiivisessa ja passiivisessa asentotunnossa sekä frontaalitason, että sagittaalitason liikkeiden aikana (Munn, Sullivan & Schneiders 2010; McKeon & McKeon 2012).

Pitkittyneesti epätukevan nilkan omaavien potilaiden keskuudessa on yleistä, että nilkka koetaan epätukevaksi tai sen pelätään pettävän alta fyysisen aktiivisuuden yhteydessä. Koetun epätukevuuden yhteydessä alemmassa nilkkanive-

lessä ei välttämättä esiinny liiallista inversiosuuntaista liikettä, vaikka se on myös mahdollista. Joka tapauksessa potilaan kokemus epätukevuudesta on kliinisesti merkittävä tekijä. (Hiller ym. 2011.) Potilailla saattaa olla myös liikkumiseen ja vamman uusiutumiseen liittyviä pelkoja (Houston, Van Lunen & Hoch 2014). Nämä pelot hankaloittavat erityisesti terapeuttisena harjoitteluna toteutettavaa hoitoa jos potilas uskoo, että hoidettavan nilkan liikuttaminen on haitallista (Hertel & Corbett 2019). Nilkan itsearvioitu toiminta on heikentynyt nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta kärsivillä potilailla (Houston ym. 2014). Potilailla on myös heikentynyt elämänlaatu fyysisen ulottuvuuden osalta (Arnold, Wright & Ross 2011).

Nilkan proprioseptiikan vajaukset muuttavat ihmisen tasapainostrategioita. Tavallisesti nilkassa tapahtuu liikehdintää tasapainoiltaessa yhdellä jalalla. Tällöin nilkka liikkuu vuorotellen inversioon ja eversioon, jotta painopiste pysyisi lähellä tukipinnan keskikohtaa. (Sandström & Ahonen 2011, 169–170.) Optimaalisen kävelyn kannalta nilkkastrategia on parempi, koska kävely on tasapainoisempaa ja myös taloudellisempaa (Hertel 2002, 371). Lonkkastrategian käyttö tasapainon ylläpidossa tapahtuu liikkeenä lonkkanivelessä, joka lisää nivelen kuormitusta ja voi aiheuttaa kipua lonkassa. Esimerkiksi yhden jalan kurotustestissä huomattiin, että ne joilla on nilkan pitkittynyt epätukevuus, kiersivät lantiota muita enemmän seisovan jalan suuntaan keskilinjan ylittävässä kurotuksessa. (de la Motte, Arnold & Ross 2015, 358.)

Teoreettisessa mallissa kipu kuuluu myös aisti-havainnollisiin häiriöihin. Kipu liittyy usein tuki- ja liikuntaelin vammoihin ja kliiniset kokemukset ovat osoittaneet, että potilaat, joilla on pitkittyneesti epätukeva nilkka, päätyvät hakemaan hoitoa vaivaan juuri kivun vuoksi. Kivun vaikutus muihin tämän vaivan yhteydessä esiintyviin yleisiin häiriöihin on todennäköisesti merkityksellinen, mutta näitä vaikutusmekanismeja ei tunneta vielä kovin hyvin. (Hertel & Corbett 2019.)

Kipu on tämän hetkisen määritelmän mukaan ahdistava kokemus, johon voi liittyä kudосvaurio. Epämiellyttävän tuntemuksen ohella kipukokemus sisältää erilaisia tunteita, uskomuksia, käsityksiä ja asenteita sekä myös erilaisia sosiaalisia tekijöitä. Kipua ei siis ajatella pelkkänä fyysisenä tai anatomisena löydöksenä, koska silloin kipuun voisi vaikuttaa ilman, että se vaikuttaisi ihmiseen. Te-

rapian näkökulmasta tulee oivaltaa, että vaikuttamalla ihmiseen monipuolisesti tunteiden, ajattelun ja käyttäytymisen kautta vaikutetaan silloin itse kipuun. (Ojala 2020, 35-36.)

Uudessa 2022 vuonna käyttöön tulevassa ICD-11-luokituksessa (*International Classification of Diseases*) luokitellaan krooninen eli pitkittynyt kipu primaariksi ja sekundaariksi. Primaari pitkittynyt kipu on kipua, joka on kestänyt yli kolme kuukautta, johon sisältyy kärsimystä ja hätää ja jota ei voida yhdistää minkään muun tekijän aiheuttamaksi. Tästä esimerkkinä ovat niin kutsutut ”epäspesifit” kivut, joiden kivun aiheuttajaa ei voida patologisesti osoittaa. Sekundaari pitkittynyt kipu päinvastoin taas voidaan osoittaa. Näitä ovat inflammatio eli tulehdus, erilaiset rakenteelliset löydökset ja muihin sairauksiin liittyvät oireet, kuten diabeteksessa yleisesti esiintyvä neuropatia eli hermovauriosta aiheutuva kipu. Pitkittyneen kivun määrittelemisen ja diagnostiikan tilanne on nykyisellään se, että kroonisen kivun prevalenssi eli esiintyvyys ja sairastuvuus on alimitoitettu ja sairauden aiheuttamia haittoja vähätellään, eikä pitkittynyttä kipua sairastavien hoito aina ole asianmukaista, riittävää ja oikein toteutettua. (Ojala 2020, 36.)

Al Adalin, Pourkazemin, Mackeyn ja Hillerin (2020) tutkimuksessa tutkittiin kivun ilmaantuvuutta nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta kärsivillä. Kipua määriteltiin CAIT-kyselyn (*Cumberland Ankle Instability Tool*) avulla käyttämällä sen ensimmäistä kohtaa, joka kysyy potilaalta nilkkakivusta. Vastaukset jaettiin kolmeen kategoriaan eli kipuun päivittäistoimintojen yhteydessä, kipuun kohtuullisen tai kovan (*vigorous*) kuormituksen yhteydessä ja kivuttomuuteen. (Al Adal ym. 2020, 97.) Kokonaismäärä nilkanivelen kivun esiintyvyydessä oli 60,1% (n=689/1147). Josta 20,6% (n=142) raportoi nilkan kivusta päivittäistoimintojen yhteydessä ja 79,4% (n=547) raportoi kivusta kohtuullisessa tai kovassa kuormituksessa. Eniten kipua esiintyi prosentuaalisesti juoksemisessa epätasaisella alustalla (38,0%) ja toiseksi eniten urheillessa (31,8%). (Al Adal ym. 2020, 98.)

### 5.3.3 Liikkumiskäyttämisen häiriöt

Nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta kärsivien potilaiden liikkumiskäyttämisen häiriöt ovat vajeita ja muutoksia lihasten aktivoitumisessa, liikemalleissa

sekä fyysisissä toiminnoissa. Potilailla esiintyy liikemallien muutoksia erilaisten toiminnallisten tehtävien yhteydessä. Nilkan pitkittynyt epätukevuus aiheuttaa muutoksia muun muassa kävelyssä, nostamisessa, juoksemisessa ja alastuloissa. Lisäksi hermo-lihastoiminnassa esiintyy häiriötä niin nilkan alueella kuin muuallakin kehossa. (Hertel & Corbett 2019.)

Henkilöillä, joilla on nilkan pitkittynyt epätukevuus, havaitaan heikentynyttä polven koukistus liikelaajuutta. Heikentynyttä polven koukistus liikelaajuutta pidetään yhtenä tärkeimpänä riskitekijänä ei-kontakti polvivammoissa.

Lonkan rajoittunut ulkorotaatio on myös riskitekijä ei-kontakti polvivammoille, sillä se voi aiheuttaa genu valgum–virheasentoa eli pihtipolvisuutta (Theisen & James 2019, 25, 30).

McCannin ym. (2018) mukaan pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsivillä on heikentynyt lonkan alueen isometrinen voima ja se tulisi testata kaikilta potilailta. Tämän tutkimuksen havaitsemat häiriöt lihashermokompleksissa raajan tyvessä nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta kärsivillä saattaa tukea teoriaa siitä, että tuki- ja liikuntaelimistön vammat vaikuttavat keskushermoston säätelemään motoriseen kontrolliin ja ennen kaikkea johtaa lopulta laajoihin äärimmäisiin lihashermokompleksin häiriöihin. Erityisesti lonkan ojennus- ja ulkorotaatio-suunnan isometrinen voima oli heikompä kuin kontrolliryhmällä. (McCann ym. 2018, 675.)

## **6 NILKAN PITKITTyneEN EPÄTUKEVUUDEN NOUSUJOHTEINEN TERAPEUTTINEN HARJOITTELU**

Opinnäytetyömme tuloksena on nilkan pitkittyneen epätukevuuden terapeuttiseen harjoitteluun suunnattu opas, joka koostuu tasapaino-, lihasvoima ja liikuvuusharjoitteista. Oppaan harjoitteet ovat laadittu toteuttamamme systemoidun tiedonhaun avulla saadun kokonaisnäytön sekä hakuun sisällytettyjen systemaattisten kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien kautta esiin nousseiden alkuperäistutkimusten perusteella. Yhteistyökumppanimme asiakkaat ovat monen tasoisia, minkä vuoksi olemme ottaneet nämä tasoerot huomioon oppaan sisältämissä harjoitteissa. Toivomuksena oli, ettei opas sisältäisi harjoitteita, joissa käytetään tasapainolautaa tai muita välineitä. Yhteistyökumppanimme ei halunnut oppaaseen harjoitteita, jotka rajautuisivat pois osalta kuntoutujista siksi, että jotain välinettä ei ole kotona saatavilla. Oppaan asettelu on toteutettu yhteistyökumppanin standardien mukaisesti.

### **6.1 Konservatiivinen kuntoutus nilkan pitkittyneessä epätukevuudessa**

Nilkan pitkittyneen epätukevuuden hoitoon kehitettyjä terapiainterventioita ovat esimerkiksi erilaiset tasapainoharjoitteluohjelmat, nivelmobilisoinnit, lihasvoimaharjoitteluohjelmat sekä useampaa interventiota yhdistävät harjoitusohjelmat (Kosik ym. 2017). Yleisimmät pitkittyneesti epätukevan nilkan hoidossa käytetyt terapiainterventiot ovat olleet luonteeltaan terapeuttista harjoittelua (Mollà-Casanova ym. 2021).

O'Driscoll ja Delahunt (2011) vetivät yhteen systemaattisella kirjallisuuskatsauksella neuromuskulaarisen harjoittelun eli esimerkiksi lihasvoima- tai tasapainoharjoittelun vaikutusta useiden tulosmuuttujien suhteen. He saivat myönteistä, mutta vähäistä näyttöä staattisen ja dynaamisen tasapainon, nivelen aktiivisen ja passiivisen asentotunnon, nilkkaa ympäröivien lihasten isometrisen voiman ja syttymisnopeuksien, alemman nilkkanivelen ja nyrjähdysten uusiutumisen suhteen. Vähäistä näyttöä saatiin myös tasapainoharjoittelun myönteisestä vaiku-

tuksesta säären ja alemman nilkkanivelen kävelyn aikaiseen toimintaan. (O'Driscoll & Delahunt 2011.)

Kosikin ym. (2017) mukaan useaa terapiamenetelmää yhdistävät ohjelmat ja tasapainoharjoitusohjelmat parantavat pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsivien potilaiden itsearvioitua nilkan toimintaa tehokkaasti. Näyttö tasapainoharjoittelun puolesta oli ristiriidattominta, minkä vuoksi he suosittelevat nousujoh-teista tasapainoharjoitusohjelmaa käytettäväksi interventioksi. (Kosik ym. 2017.)

Vuotta myöhemmin Tsikopoulos ym. (2018b) selvittivät meta-analyysillaan pitkittyneesti epätukevan nilkan kannalta vaikuttavimpia terapiamenetelmiä koetun epätukevuuden suhteen. Heidän mukaansa epätukevia nilkkoja tulisi hoitaa ensisijaisesti useampaa eri interventiota yhdistävillä, esiintyvien häiriöiden pohjalta laadituilla harjoitusohjelmilla. Näiden ohjelmien tulisi keskittyä nilkan pitkittyneen epätukevuuden kohdalla havaittuihin pääasiallisiin vajeisiin, minkä vuoksi niiden tulisi sisältää tasapainoharjoitteita, liikkuvuusharjoitteita, voimaharjoitteita sekä toiminnallisia harjoitteita. He huomasivat myös, että neljä viikkoa kestävä tasapainoharjoitusohjelma oli ainoa erillinen ohjelma, jolla saatiin selkeästi parempia tuloksia. Lisäksi tasapainoharjoittelun ja voimaharjoittelun yhdistäminen vaikutti lisäävän harjoittelun tuloksellisuutta. Huomion arvoista on, että tutkimuksessa hoidon vaikutusta vedettiin yhteen vain yhden mittarin tulosten perusteella. (Tsikopoulos ym. 2018b.)

Tasapainoharjoitusohjelmat ja voimaharjoitusohjelmat kehittävät myös epätukevasta nilkasta kärsivien potilaiden dynaamista tasapainoa. Näiden harjoitteiden yhdistäminen saattaa entisestään lisätä hoidon tehokkuutta ja kuusi viikkoa kestävä lihasvoima- ja tasapainoharjoittelua yhdistävä ohjelma saattaa olla dynaamisen tasapainon kannalta tehokkain. (Tsikopoulos ym. 2018b.) Kuitenkaan Luanin ym. (2021) mukaan 4-6 viikkoa kestäväillä voimaharjoitusohjelmilla ei ole välttämättä merkittävää vaikutusta potilaiden itsearvioimaan nilkan toimintaan, terveyteen liittyvään elämänlaatuun tai tasapainoon. He kuitenkin painottavat, että lisätutkimusta tarvitaan etenkin lonkan alueen lihasvoimaharjoittelun sekä pidempien voimaharjoittelujaksojen osalta. Kirjoittajat pitävät mahdollisena, että meta-analyysiin päätyneiden tutkimusten määrä saattaa olla liian pieni (n=8), että tulokset olisivat ratkaisevia osoittamaan näytönasteen lihasvoimaharjoitte-

lun osalta. (Luan ym. 2021, 11, 14-15.) Toisaalta Powden (2017) totesivat, että tasapainoharjoittelu saattaa olla pitkittyneesti epätukevasta nilkasta kärsivien potilaiden kohdalla sopivin menetelmä terveyteen liittyvän elämänlaadun kohe-  
nemisen kannalta.

Juuri julkaistussa meta-analyysissä Mollà-Casanova ym. (2021) vertailivat voi-  
maharjoittelun ja tasapainoharjoittelun vaikutusta. Vertailussa heillä oli kolme  
pääkohtaa, jotka olivat epätukevuus, toiminta ja dynaaminen tasapaino. Toi-  
minnan ja epätukevuuden osalta tuloksia arvioitiin potilaan raportoimien tulosten  
sekä muutamien kliinisten tulosmuuttujien suhteen ja dynaamista tasapainoa  
vain kliinisten tulosmuuttujien suhteen. Heidän mukaansa tasapainoharjoittelu  
vaikuttaa merkittävästi nilkan toimintaan, epätukevuuteen sekä dynaamiseen  
tasapainoon. Voimaharjoittelun osalta tulokset olivat samansuuntaiset ja tasa-  
painoharjoittelu oli tuloksellisempaa vain nilkan toiminnan osalta. Toiminnan  
osalta tuloksellisimmaksi tavaksi osoittautui hyppy ja hallinta harjoitteluohjelma.  
Epätukevuuden suhteen oli epäselvää, kumpi harjoittelu oli tehokkaampaa.  
Voimaharjoitteluohjelmista jalan koontiharjoitus ohjelmalla saatiin parempia tu-  
loksia. Se kuitenkin erosi liikaa muista voimaharjoitusohjelmista, minkä vuoksi  
se jätettiin pois lopullisesta analyysistä. (Mollà-Casanova ym. 2021.)

## 6.2 Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttinen harjoittelu on fysioterapian muoto, jossa käytetään aktiivisia ja  
toiminnallisia menetelmiä kuntoutujan toimintakyvyn parantamiseksi. Terapeut-  
tisella harjoittelulla pyritään edistää motorisia taitoja, kehon hallintaa, kivunhal-  
lintakeinoja sekä aktivoida kuntoutujan tietoista suhdetta kuntoutumiseen. Har-  
joittelu voi koostua aerobisesta harjoittelusta, progressiivisesta lihasvoimahar-  
joittelusta ja venyttely- ja liikkuvuusharjoitteista. Terapeuttinen harjoittelu voi-  
daan toteuttaa yksilöllisesti tai ryhmissä, fysioterapeutin vastaanotolla, allashar-  
joitteluna, kuntosalilla tai kuntoutujan arkiympäristössä. (Partia & Savolainen  
2018, 14.)

Terapeuttinen harjoittelu on siis tutkittuun tietoon eli näyttöön perustuvaa aktii-  
visten ja toiminnallisten harjoitusten käyttöä, jonka tarkoituksena on palauttaa

elinjärjestelmien toiminta ennalleen sairauden tai vamman jälkeen tai ylläpitää toimintakyky riittävällä tasolla. Harjoittelun tulisi edetä kuormittavuudeltaan tai vaikeusasteeltaan progressiivisesti eteneviin menetelmiin. Sitä käytetään myös sairauksien ja vammojen ennaltaehkäisyssä sekä työ- ja toimintakyvyn ylläpitämisessä ja parantamisessa. (Suomen Fysioterapeutit n.d.)

Terapeuttisen harjoittelun vaikutukset ja tuloksellisuus ovat kuitenkin yksilöllisiä. Jokaiselle kuntoutujalle laaditaan yhdessä henkilökohtaiset tavoitteet ja ohjelma, jossa huomioidaan sekä terapeuttisen harjoittelun annos suhteessa henkilön maksimaaliseen suorituskyykyyn että terapeuttisen harjoittelun suhde työssä kuormittumiseen tai muuhun vapaa-ajan kuormittumiseen esimerkiksi harrastusten parissa. (Suomen Fysioterapeutit n.d.)

### **6.3 Oppaan tasapainoharjoittelu**

Oppaamme matalan kynnyksen tasapainoharjoitteet ovat McKeonin ym. (2008) kehittämästä neljä viikkoa kestävästä nousujohteisesta tasapainoharjoitusohjelmasta. Alkuperäinen ohjelma sisältää hyppyharjoitteita sekä yhdellä jalalla seisten toteutettavia harjoitteita. Harjoitusohjelman tavoite on parantaa pitkityneesti epätukevan nilkan omaavien potilaiden itsearvioitua nilkan toimintaa sekä dynaamista ja staattista asennonhallintaa. Koko ohjelma sisältää viisi, kolme kertaa viikossa toteutettavaa harjoitetta, joiden nousujohteisuus on jaettu seitsemään vaikeustasoon. (McKeon ym. 2008.)

Hyödynsimme oppaassamme ohjelman kahta harjoitetta, jotka ovat yhdellä jalalla seisona silmät auki ja yhdellä jalalla seisona silmät kiinni. Osaltaan koti harjoitteluympäristönä asettaa myös haasteita etenkin tilan puolesta, minkä vuoksi oppaamme alkupään harjoitteet vaativat hyvin vähän tilaa. Päädyimme hyödyntämään osaa tästä protokollasta, koska nämä harjoitteet soveltuvat kaiken tasoisille potilaille, ovat melko hyvin toteutettavissa kotioiloissa ja niissä on hyvin mietitty nousujohteisuus. Protokollaa on hyödynnetty myös muissa tutkimuksissa (Hilgendorf, Vela, Gobert & Harter 2012; Anguish & Sandrey 2018).

Silmät auki toteutettavien harjoitteiden nousujohteisuus perustui seistävän ajan pidentämiseen, alustan muuttamiseen sekä pallon mukaan ottamiseen vaikeamman tason harjoitteissa. Silmät kiinni toteutettavien harjoitteiden nousujohteisuus perustui seisottavan ajan pidentämiseen ja alustan sekä käsien asentojen muuttamiseen. Alkuperäisessä ohjelmassa vaikeampana alustana käytettiin vaahtomuovi alustaa. (McKeon ym. 2008.) Päädyimme käyttämään oppaassamme tyynyä, koska yhteistyökumppanin toiveena oli välttää välineitä, joita kaikilta ei löydy kotoa. Alkuperäisessä ohjelmassa osaan silmät auki toteutettaviin harjoitteisiin sisältyi kuntopallon heittelyä (McKeon ym. 2008). Edellä mainittujen syiden vuoksi oppaamme harjoitteissa pallona voi käyttää mitä tahansa palloa ja heitot on korvattu pompautuksilla. Harjoitteiden vaikeustason kasvataminen on toteutettu oppaassamme samalla tapaa kuin alkuperäisessä ohjelmassa.

Oppaamme kuntoutuksen loppuvaiheen tasapainoharjoitteet perustuvat Ardakanin, Wikstromin, Minoonejadin, Rajabin ja Sharifnezhadin (2019) hyppyharjoitteisiin. Protokollan ensimmäisen viikon harjoitteita ovat kahdenjalan hyppyt sivulta sivulle (etäisyys 30cm), eteen ja taakse (etäisyys 30cm), hyppy eteen pysäytyksellä (etäisyys 91,44cm) ja hyppy kahdeksikon muodossa (2m pitkä kuvio). Hyppyjä tulee määrältään yhteensä 80 per harjoituskerta. Toisella viikolla kaikki ensimmäisen viikon liikkeet tehdään yhdellä jalalla ponnistaen ja kahdelle jalalle laskeutuen. Uudeksi kahdenjalan hypyksi lisätään hyppy siksakmuodossa (etäisyys 45cm). Hyppyjen kokonaismäärä kasvatetaan harjoituskertaa kohden 100:ksi. (Ardakani ym. 2019.)

Kolmannella viikolla yhden jalan ponnistusten alastulot tehdään myös yhdellä jalalla. Kolmannella viikolla myös siksakmuodon hyppy ponnistetaan yhdellä jalalla ja tullaan alas kahdella ja kahden jalan liikkeeksi lisätään hyppy neliön muodossa (40x40cm neliö) ja hyppyjen kokonaismäärä harjoituskertaa kohden kasvaa 120:en. Neljännellä viikolla myös siksakmuodon hyppy tullaan alas yhdelle jalalle ja neliöhyppelyssä ponnistetaan yhdellä jalalla, mutta tullaan alas kahdelle. Hyppyjen kokonaismäärä on 140. Viidennellä viikolla kokonaismäärä kasvatetaan 160:en ja kaikki hyppelyt ponnistetaan yhdellä jalalla ja tullaan alas yhdelle jalalle. Kuudennella viikolla kokonaismäärä tiputetaan 150, jolla vältytään väsymyksestä aiheutuville huonommille tuloksille lopputestauksessa. Nou-

sujohteisuuteen pyritään myös protokollassa yläraajojen paikkaa vaihdellen. Helpointa on pitää kädet vapaina, sitten kädet rinnan päällä ristissä ja vaikein pitäen kädet pään takana. (Ardakani ym. 2019.) Yksinkertaistuksen vuoksi oppaassa progressiota ei toteuteta yläraajojen paikkoja vaihdellen vain pelkästään etenemällä kohti yhdellä jalalla suoritettavia ponnistuksia ja alastuloja. Oppaassa on kaikki yllä mainitut liikkeet, mutta yksilöimisen takia etenemistä ei ole vaadittu toteuttamaan tutkimuksen mukaisesti viikko kerrallaan eikä myöskään toisto määriä ole ennalta määritetty.

#### 6.4 Oppaan alaraajojen lihasvoimaharjoittelu

Oppaan lihasvoima harjoitteet perustuvat *Short-foot exercise* (SFE) protokollaan. Kun Mollà-Casanova ym. (2021) vertasivat meta-analyysissään tasapainointerventioiden tuloksia lihasvoimainterventioiden tuloksiin, olivat tulokset hieman ristiriitaiset epätukevuuden mittareilla. Osaltaan tätä selittää se, että lihasvoimaharjoitteluohjelmat olivat keskenään erilaisia. Leen, Chon ja Leen (2019) toteuttama interventio oli tasapaino-ohjelmia tehokkaampi. Tukevuuden lisääntymisen lisäksi Leen ym. (2019) SFE-protokollalla merkittävää kehitystä tapahtui myös dynaamisessa tasapainossa ja proprioseptiikassa. Tutkimusta ei kuitenkaan sisällytetty tilastolliseen analyysiin, koska se erosi liikaa muista analyysiin mukaan otetuista lihasvoimaharjoitusohjelmista. Heidän interventiinsa perustui SFE-harjoitteisiin. Nämä harjoitteet keskittyvät vahvistamaan säären takaosan sekä jalan syviä lihaksia, joiden tavoitteena on parantaa jalkaterän ryhtiä. Muut mukana olleet lihasvoimaharjoitusohjelmat vahvistivat jalkaterän ja nilkan pinnallisia lihaksia kuminauhaharjoitteilla. (Mollà-Casanova ym. 2021.)

Nilkan nyrjähdykset saavat useimmiten aikaan sen, että jalkaterään tulee yli-pronaatiota, jolloin veneluun asento madaltuu. Tämä taas lisää riskiä sille, että säärihermo joutuu puristuksiin, joka vähentää sisäkehräsen tuntoaistia. (Fiolkowski ym. 2003.) SFE-harjoitteet voivat korjata veneluun asentoa voiman lisääntyessä jalkaterän syvissä lihaksissa nostamalla mediaalista pitkittäiskaarta, jolloin myös jalan aistituntemuksetkin paranevat (Mollà-Casanova ym. 2021).

Leen ym. (2019) tutkimuksessa, jossa he toteuttivat SFE:tä Prenticen ja Kaminskin (2004) mukaan, harjoittelu suoritettiin kahdessa neljän viikon jaksossa. Molemmissa jaksoissa suoritettiin yksi harjoite, jota toistettiin viiden sekunnin pitona 12 kertaa ja kolmessa sarjassa. Sarjojen välillä pidettiin kahden minuutin tauko. Tämä toistettiin kolmesti viikossa. Liike on ensimmäisen jalkapöytäluun veto kohti kantaluuta korottaen mediaalista pitkittäiskaarta. Pito tuli suorittaa kipristämättä varpaita. Pito on siis ikään kuin jalan koonti. Ensimmäisen neljän viikon jakson aikana koontiliike suoritettiin istuen yksi jalka kerrallaan. Toisen neljän viikon jakson aikana koontiliike suoritettiin yhdellä jalalla seisten. (Lee ym. 2019.)

## 6.5 Oppaan liikkuvuusharjoittelu

Tsikopoulos ym. (2018b) mukaan pitkittyneesti epätukevan nilkan hoidon tulisi sisältää myös liikkuvuusharjoitteita. Kosik ym. (2017) mukaan kolmipäisen pohjelihaksen staattinen venyttely parantaa nilkan itsearvioitua toimintaa päivittäisten toimintojen yhteydessä. Heidän systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa oli mukana yksi korkealaatuinen tutkimus, jossa oli käytetty venyttelyharjoittelua erillisenä interventiona (McKeon & Wikstrom 2016).

McKeon ja Wikstrom (2016) tutkivat erilaisten aisteihin kohdistuvien nilkan kuntoutusmenetelmien (*sensory targeted ankle rehabilitation strategies, STARS*) vaikutusta pitkittyneesti epätukevan nilkan hoidossa. Hoitoa toteutettiin yhteensä kahden viikon ajan ja ajanjaksolla oli yhteensä kuusi viiden minuutin mittaista hoitokertaa. Tutkittuja menetelmiä olivat ylemmän nilkkanivelen mobilisointi, jalkapohjan hieronta ja kolmipäisen pohjelihaksen staattinen venyttely. Pohkeiden lihasten ja lihas-jänneyksikön venymisen takaamiseksi, venyttely toteutettiin seisomalla kaltevuuden säätöominaisuudella varustetun laudan päällä. Jokaiseen harjoittelu kertaan kuului kaksi sarjaa venytyksiä ja jokaisessa sarjassa oli kolme 30 sekunnin venytystä. Sarjojen välissä pidettiin minuutin tauko ja sarjaan sisältyvien venytysten välissä taukoa pidettiin kymmenen sekuntia. Tutkimuksen kontrolliryhmän koehenkilöt olivat mukana vain ensimmäisellä hoitokerralla, jonka aikana he istuivat hiljaa viisi minuuttia. He eivät saaneet mitään hoi-

toa, eivätkä he olleet hoitoa muistuttavissa tilanteissa. (McKeon & Wikstrom 2016.)

Kontrolliin verrattuna staattinen venyttely vähensi esimerkiksi nilkkaan liittyviä alta pettämisen kokemuksia viikkotasolla kahden viikon hoitojakson jälkeen, minkä lisäksi tulokset olivat samansuuntaiset kuukauden seurannan jälkeen. Staattinen venyttely paransi merkittävästi myös nilkan dorsifleksiosuuntaista liikelaajuutta, mutta tulosten pysyvyydestä ei ole dataa, sillä seuranta mittaukset koskivat vain potilaan raportoimia tuloksia. (McKeon & Wikstrom 2016.) Op-paassamme ”venyttelylauta” on korvattu paksulla kirjalla, joka sijoitetaan seinän eteen.

Liikkuvuusharjoittelussa huomioimme myös nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta kärsiville tyypilliseksi havaitun heikentyneen polven koukistus liikelaajuuden hoitamisen (Theisen & James 2019, 25). Yhteistyökumppanimme on kliinissä työssään havainnut polviseisonta kyykistymisen (*Nordic Reverse Curl*) hyväksi ja helposti omalla kehonpainolla toteutettavaksi liikkeeksi, joka sopii kotioloihin.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tasapainoharjoittelu vaikuttaa olevan suositelluin erillinen konservatiivinen hoitomuoto nilkan pitkittyneen epätukevuuden kohdalla (Kosik ym. 2017; Powden ym. 2017; Tsikopoulos ym. 2018a; Tsikopoulos ym. 2018b). Lihaskuntoharjoittelun hyödyllisyydestä erillisenä interventiona on hieman ristiriitaista näyttöä (Powden ym. 2017; Tsikopoulos ym. 2018a; Luan ym. 2021, 15; Mollà-Casanova ym. 2021). Tosin se vaikuttaa olevan hyödyllistä ainakin tasapainoharjoitteluun yhdistettynä (Tsikopoulos ym. 2018a; Tsikopoulos ym. 2018b). Useampaa kuin kahta interventiota yhdistelevät harjoitusohjelmat vaikuttavat olevan myös hyödyllisiä pitkittyneesti epätukevan nilkan hoidossa. Toisaalta tähän kategoriaan kuuluvat terapiaohjelmat saattoivat sisältää myös kotiharjoitteluun sopimattomia elementtejä, kuten manuaalista terapiaa. (Kosik ym. 2017; Powden ym. 2017; Tsikopoulos ym. 2018b.) Käytetystä interventiosta riippumatta harjoittelun toteutustavat vaihtelevat tutkimusten välillä runsaasti (O'Driscoll & Delahunt 2011; Kosik ym. 2017; Powden ym. 2017; Luan ym. 2021, 15; Mollà-Casanova ym. 2021).

Tarkoituksenmukaista opasta luodessamme hyödynsimme meta-analyyseistä ja systemaattisista kirjallisuuskatsauksista saamaamme kokonaisnäyttöä sekä niistä esiin nousseita alkuperäistutkimuksia. Jouduimme tekemään osaan harjoitteista hieman mukautuksia, jotta ne soveltuisivat yhteistyökumppanin tarpeisiin. Heidän toiveenaan oli nilkan tukevuutta lisäävä opas, jota pystytään hyödyntämään joustavasti heidän eritasoisten potilaiden hoidossa. Siksi pyrimme tuottamaan oppaan, jonka harjoitteet pystytään siirtämään kotiin ja ovat tuloksellisia. Konsultoimme aktiivisesti yhteistyökumppaneita, jotta opas vastaisi heidän toiveitaan ja, jotta oppaasta tulisi mahdollisimman soveltuva fysioterapeuttien työhön.

Raportin fysioterapia osuuden haasteeksi meinasimme koitua alkuvaiheen kuntoutuksen tasapainoharjoittelu. Mollà-Casanovan ym. (2021) mukaan monet interventiot sisälsivät tasapainolaudan tai muita välineitä ja hyppyjä, jotka vaativat huomattavasti tilaa. Aikaa tuntui hukkuvan runsaasti meta-analyysien kahlailuun, jotta sopivia protokollia löytyisi. Kriteerinämme oli, että liikkeet olisivat hel-

posti saavutettavia liikkeitä, joille olisi hyvää tutkimusnäyttöä niiden tehokkuudesta. Tasapainolauta tuntui olevan tutkijoiden suosiossa, kun taas me koitimme vältellä sitä yhteistyökumppanin pyynnöstä. Haasteista huolimatta olemme tyytyväisiä luomaamme kotiharjoitusoppaan kokonaisuuteen.

Opinnäytetyön matkan varrelle mahtui paljon oppimista. Erityisesti tutkittuun tietoon panostimme aikaamme, jotta oppaan harjoitteet ovat tutkitusti hyödyllisiä ja löysimmekin selkeitä suuntaviivoja harjoittelun toteuttamiseen. Huomasimme, kuitenkin, että kaikkia tutkittuja ja tuloksellisia menetelmiä ei sellaisenaan ollut mahdollista suorittaa kotiololoissa. Pitkin prosessia huomasimme, että nilkan epätukevuus voi aiheuttaa hankaluutta pitkin koko kineettistä ketjua. Tämä auttoi meitä hakemaan lisää tietoa nilkan epätukevuudesta johtuvista muista oireista, kuten polvi ja lonkkakivusta. Opinnäytetyöprosessin kuluessa opimme valtavasti, kuinka moniulotteinen vaiva nilkan pitkittynyt epätukevuus on, ja millä kaikilla mittareilla sen kuntoutuksessa voidaan tuloksellisuutta mitata.

Aihe kiinnosti meitä erityisesti siksi, että pääsimme laatimaan konkreettisen tuotoksen. Meillä oli alusta asti toiveena tehdä opinnäytetyö, joka tulee varmasti tarpeeseen. Opinnäytetyö eteni sovitun aikataulun mukaisesti koko prosessin ajan ilman suurempia ongelmia, lukuun ottamatta sitä, että vallitseva pandemia teki hankaluutta joihinkin tilanteisiin, jotka normaalioloissa olisivat hoituneet sutjakkaammin. Lupahakemukset myöhästyivät tästä johtuen hieman, mutta eivät merkittävästi. Otimme aikatauluissa huomioon myös yhteistyökumppanimme tarvitseman ajan arvioinnille sekä kommentoinnille niin raportin kuin oppaankin suhteen. Tiedonhaun teimme huolellisesti, jotta saisimme kattavaa ja viimeisimpään näyttöön perustuvaa tietoa aiheestamme. Opinnäytetyön teoriaosuuden kirjoittaminen sujui ja onnistuikin tästä syystä lopulta hyvin. Opinnäytetyöprosessin aikana huomasimme myös, kuinka eri lähteistä löydetty teoria voi poiketa toisistaan, sillä esimerkiksi nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta käytetään useita termejä ja siksi nilkan pitkittyneen epätukevuuden teoreettisten mallien löytäminen helpotti kokonaisvaltaisempaan ymmärrykseen pääsemistä.

Opinnäytetyöprosessin aikana kehitimme parityöskentelyn taitoja pitkästä ystävyydestämme huolimatta. Parityöskentelyn osalta emme törmänneet suurempiin ongelmiin, sillä toimintatapamme olivat entuudestaan toisillemme tuttuja.

Kuitenkin esimerkiksi kirjoitustyyliimme koemme hieman eriäväiksi, minkä vuoksi jouduimme työstämään opinnäytetyömme kirjoitusasua runsaasti. Poikkeuksellisen kevään aikaan opimme hyödyntämään myös etätyöskentelyn mahdollisuuksia paremmin.

Opas saatiin Tays TULES-vastuualueen fysioterapeuttien käyttöön yhteistyökumppanin aikataulun mukaisesti. Opas luotiin dialogissa yhteistyökumppanin kanssa, jotta siitä saatiin käyttäjille toimiva työväline. Yhteistyö ohjaavan fysioterapeutin sekä asiantuntijoina toimineiden lääkärin kanssa sujui koko opinnäytetyöprosessin aikana sujuvasti ja saimme yhteistyökumppanilta hyviä neuvoja ja vinkkejä niin raporttiin kuin oppaaseen. Ainoana hankaluutena yhteistyössä oli kesälomat, jolloin kaikki yhteistyökumppanit eivät olleet tavoitettavissa. Saimme myös ohjaavalta opettajalta tukea opinnäytetyöprosessin eri vaiheisiin ja seminaarit veivät meitä aina roimasti eteenpäin prosessissa opettajan ja opiskelijaopponenttien ansioista. Opettaja antoi koko prosessin ajan meille rakentavaa palautetta ja auttoi tarvittaessa sekä oli helposti tavoitettavissa.

Kuvalliset ohjeet ovat helppo jakaa jokaiselle kuntoutujalle, jolloin kotiharjoittelun oikea suoritus on helpompaa toteuttaa. Saimme mielestämme tarpeeksi erilaisia ja eri vaikeustason harjoitteita oppaaseen, jotta harjoitteita voisi mahdollisimman helposti hyödyntää erilaisille potilaille. Opas on hyödyllinen myös sijaisille, joille nilkan alueen kuntouttaminen ei välttämättä ole tuttua. Oppaan avulla sijaiset pystyvät valitsemaan terapeuttiset harjoitteet näyttöön perustuen, jolloin kuntoutuksen laatu voi vastata vakituisten fysioterapeuttien työtä ainakin harjoitteiden osalta. Eettisestä näkökulmasta oppaan käyttö mahdollistaa kuntoutujien yhdenvertaisen ohjeistuksen kotiohjeisiin, sillä esimerkiksi video-ohjeiden saatavuus olisi esimerkiksi ikääntyneille haastavaa. Oppaan sähköistä versiota käyttämällä opas on, kuvia lukuun ottamatta saavutettavissa myös näkövammaisille.

Vaikka nilkan pitkittyneen epätukevuuden fysioterapeuttinen kuntoutus on aiheena laaja, onnistuimme rajaamaan sen mielestämme opinnäytetyön ja oppaan kannalta sopivaksi. Lopputuloksesta tuli mielestämme selkeä ja kattava aina aiheen määrittelystä itse kuntoutuksen toteuttamiseen saakka. Opinnäytetyön laajuuden ollessa rajallinen, päätimme keskittyä opinnäytetyön rajausten

kannalta oleellisen tiedon hankintaan emmekä esimerkiksi paneutuneet kuntoutusmuotoihin, joita ei kotioloissa voida toteuttaa. Pidempiaikaisia tutkimuksia tarvittaisiin, jotta kuntoutuksen pitkäaikaisia vaikutuksia voitaisiin todentaa nilkan pitkittyneen epätukevuuden osalta. Tuleviksi opinnäytetyö aiheiksi sopisi jatkossa myös leikkaushoitojen kotikuntoutusoppaat nilkan ja jalkaterän leikkaukseen valmistautumiseen ja leikkauksen jälkeiseen kuntoutukseen. Yhteistyökumppanimme voisi myös hyötyä opinnäytetöistä, joiden toiminnallinen osuus keskittyisi nilkan pitkittyneen epätukevuuden tutkimiseen.

## LÄHTEET

Al Adal, S., Pourkazemi, F., Mackey, M. & Hiller, C. 2020. The relationship between pain and associated characteristics of chronic ankle instability: A retrospective study. *Journal of sport and health science* 9(1), 96–101.

Ahonen, J. 2002. Jalan ja nilkan rakenne sekä niiden toiminta kävelyssä. Teoksessa Fogelholm, M., Haapalainen, J., Hautala, A., Immonen, S., Jansson, L., Kangas, J., Laukkanen, R., Perttunen, J., Sandström, M., Ström, T., Tossavainen, M. & Vilponen, M. (toim.) *Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu*. Lahti: VK-kustannus.

Anguish, B. & Sandrey, M. 2018. Two 4-Week Balance-Training Programs for Chronic Ankle Instability. *Journal of athletic training* 53(7), 662–671.

Ardakani, M., Wikstrom, E., Minoonejad, H., Rajabi, R. & Sharifnezhad, A. 2019. Hop-Stabilization Training and Landing Biomechanics in Athletes With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Journal of athletic training* 54(12), 1296–1303.

Arnold, B., Wright, C. & Ross, S. 2011. Functional ankle instability and health-related quality of life. *Journal of athletic training* 46 (6), 634–641.

de la Motte, S., Arnold, B., & Ross, S. 2015. Trunk-rotation differences at maximal reach of the star excursion balance test in participants with chronic ankle instability. *Journal of athletic training* 50(4), 358–365.

Delahunt, E., Coughlan, G., Caulfield, B., Nightingale, E., Lin, C. & Hiller, C. 2010. Inclusion criteria when investigating insufficiencies in chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 42 (11), 2106–21.

Deyo, R. 1998. Using outcomes to improve quality of research and quality of care. *The Journal of the American Board of Family Practice* 11 (6), 465–73.

Fiolkowski, P., Brunt, D., Bishop, M., Woo, R. & Horodyski, M. 2003. Intrinsic pedal musculature support of the medial longitudinal arch: an electromyography study. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 42, 327–333.

Gilroy, A., MacPherson, B., Ross, L., Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2009. *Atlas of Anatomy. Latin Nomenclature*, second edition. Thieme.

Golanó, P., Vega, J., de Leeuw, P., Malagelada, F., Manzanares, M., Götzens, V. & van Dijk, C. 2010. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 18 (5), 557–569.

Gribble, P., Bleakley C., Caulfield B., Docherty, K., Fourchet, F., Pui Fong, D., Herte, J., Hiller, C., Kaminski, T., McKeon, P., Refshauge, K., Verhagen, E., Vicenzino, B., Wikstrom, E., Delahunt, E. 2016. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine* 50(24), 1496–1505.

Gribble, P., Delahunt, E., Bleakley, C., Caulfield, B., Docherty, C., Fourchet, F., Fong, D., Hertel, J., Hiller, C., Kaminski, T., McKeon, P., Refshauge, K., van der Wees, P., Vicenzino, B. & Wikstrom, E. 2013. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 43 (8), 585–591.

Guillo, S., Bauer, T., Lee, J., Takao, M., Kong, S., Stone, J., Mangone, P., Molloy, A., Perera, A., Pearce, C., Michels, F., Tourné, Y., Ghorbani, A. & Caldern, J. 2013. Consensus in chronic ankle instability: aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research* 99 (8), 411–419.

Haapasalo, H., Laine, H. & Mäenpää, H. 2011. Nilkan ligamenttivamman diagnostiikka ja funktionaalinen hoito. *Aikakauskirja Duodecim* 127, 2160.

[https://www.ksshp.fi/tules-](https://www.ksshp.fi/tules-kart-)

[kart-](https://www.ksshp.fi/tules-kart-)

[ta/Nilkan%20ligamenttivamman%20diagnostiikka%20ja%20funktionaalinen%20hoito%20Duodecim.pdf](https://www.ksshp.fi/tules-kart-)

Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R. & Liu, Y. 2015. The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *Biomed Research International*.

Haug, E., Bjålie, J., Sand, O. & Sjaastad, Ø. 2012. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. 8.-9. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Heiskanen, J., Rannanheimo, P. & Härkönen, U. 2018. Terveysteen liittyvä elämänlaatu – mitä oikeasti mittaamme ja miten hyödynnämme kerättyä tietoa? *Sic!* 2/2018, 35–37.

Hertel, J. 2002. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *Journal of athletic training* 37 (4), 364–375.

Hertel, J. & Corbett, R. 2019. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *Journal of athletic training* 54 (6), 572–588.

Hilgendorf, J., Vela, L., Gobert, D. & Harter, R. 2012. Influence of vestibular-ocular reflex training on postural, dynamic visual acuity, and gaze stabilization in patients with chronic ankle instability. *Athletic Training & Sports Health Care* 4(5), 220– 229.

Hiller, C., Kilbreath, S. & Refshauge, K. 2011. Chronic ankle instability: evolution of the model. *Journal of athletic training* 46(2), 133–41.

Hirai, D., Docherty, C. & Schrader, J. 2009. Severity of functional and mechanical ankle instability in an active population. *Foot & Ankle International* 30 (11), 1071–1077.

- Houston, M., Van Lunen, B. & Hoch, M. 2014. Health-related quality of life in individuals with chronic ankle instability. *Journal of athletic training* 49 (6), 758–763.
- Härkönen, J., Rannanheimo, T. & Härkönen, U. 2018. Terveysteen liittyvä elämänlaatu – mitä oikeasti mittaamme ja miten hyödynnämme kerättyä tietoa? *Sic!* 2/2018, 35–37.
- Kirjavainen, M. & Haapsalo, H. 2018. Jalkaterän keskiosan alidiagnosoidut vammat. *Terveyskirjasto Duodecim*. Luettu 16.8.2021.  
<https://www.duodecimlehti.fi/duo14658>
- Kosik, K., McCann, R., Terada, M. & Gribble, P. 2017. Therapeutic interventions for improving self-reported function in patients with chronic ankle instability: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine* 51(2), 105–112.
- Larsson, C., Ekvall Hansson, E., Sundquist, K. & Jakobsson, U. 2016. Kinesiophobia and its relation to pain characteristics and cognitive affective variables in older adults with chronic pain. *BioMed Central Geriatrics* 16(128), 1.
- Lee, E., Cho, J. & Lee, S. 2019. Short-Foot Exercise Promotes Quantitative Somatosensory Function in Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Medical science monitor* 25, 618–626.
- Luan, L., Adams, R., Witchalls, J., Ganderton, C. & Han, J. 2021. Does Strength Training for Chronic Ankle Instability Improve Balance and Patient-Reported Outcomes and by Clinically Detectable Amounts? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy* 101(7).
- Ojala, T. 2020. Ammattilaisen kipukirja. Teoksessa Luomajoki, H. (toim.) Ensimmäinen painos. VK-kustannus Oy.
- McCann, R., Bolding, B., Terada, M., Kosik, K., Crossett, I. & Gribble, P. 2018. Isometric Hip Strength and Dynamic Stability of Individuals With Chronic Ankle Instability. *Journal of athletic training* 53(7), 672–678.
- McCriskin, B., Cameron, K., Orr, J. & Waterman, B. 2015. Management and prevention of acute and chronic lateral ankle instability in athletic patient populations. *World of Journal* 6(2), 161–71.
- McKeon, P., Ingersoll, C., Kerrigan, D., Saliba, E., Bennett, B. & Hertel, J. 2008. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40(10), 1810–1819.
- McKeon, J. & McKeon, P. 2012. Evaluation of joint position recognition measurement variables associated with chronic ankle instability: a meta-analysis. *Journal of athletic training* 47(4), 444–456.
- McKeon, P. & Wikstrom, E. 2016. Sensory-Targeted Ankle Rehabilitation Strategies for Chronic Ankle Instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 48(5), 776–784.

Mollà-Casanova, S., Inglés, M. & Serra-Añó, P. 2021. Effects of balance training on functionality, ankle instability, and dynamic balance outcomes in people with chronic ankle instability: Systematic review and meta-analysis. SAGE Journals.

Moore, K., Dalley, A. & Agur, A. 2017. Clinically Oriented Anatomy. 8. painos. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Munn, J., Sullivan, J. & Schneiders, A. 2010. Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: a systematic review with meta-analysis. Journal of Science and Medicine in Sport 13(1), 2–12.

Nyyssönen, M. 2006. Nilkan krooninen instabiliteetti. Suomen ortopedia ja traumatologia 29(1), 40–44.

O'Driscoll, J. & Delahunt, E. 2011. Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: a systematic review and best evidence synthesis. Sports medicine arthroscopy rehabilitation therapy technology 3(19).

Partia, R. & Savolainen, T. 2018. Fysioterapianimikkeistö. Nomenklatur för fysioterapi. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2018/1892-fysioterapianimikkeisto-nomenklatur-fysioterapi>

Powden, C., Hoch, J. & Hoch, M. 2017. Rehabilitation and Improvement of Health-Related Quality-of-Life Detriments in Individuals With Chronic Ankle Instability: A Meta-Analysis. Journal of athletic training 52(8), 753–765.

Röijezon, U., Clark, N. & Treleaven, J. 2015. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. Manual therapy 20(3), 368–377.

Saarelma, O. 2020. Nilkan nyrjähdys. Duodecim Terveyskirjasto. Luettu 16.8.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01052>

Salonen, K. 2013. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja. Tampere: Suomen yliopistopaino – Juvenes Print Oy.

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

Stormont, M., Morrey, B., An, K. & Cass, J. 1985. Stability of the loaded ankle. Relation between articular restraint and primary and secondary static restraints. The American Journal of Sports Medicine 13(5), 295–300.

Suomen Fysioterapeutit - Finlands Fysioterapeuter ry. Fysioterapeutin ydin osaaminen. Luettu 20.6.2021. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/amatillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>

Tampereen yliopisto ja ammattikorkeakoulu. 2020. Tutkimuseettiset ohjeet.  
<https://www.tuni.fi/opiskelijanopas/kasikirja/tamk?page=3104>

Tanaka, H. & Mason, L. 2011. Chronic ankle instability. *Orthopaedics and Trauma* 25(4), 269–278.

Tsikopoulos, K., Mavridis, D., Georgiannos, D. & Cain, M. 2018a. Efficacy of non-surgical interventions on dynamic balance in patients with ankle instability: A network meta-analysis. *Journal of Science & Medicine in Sport* 21(9), 873–879.

Tsikopoulos, K., Mavridis, D., Georgiannos, D. & Vasiliadis, H. 2018. Does Multimodal Rehabilitation for Ankle Instability Improve Patients' Self-assessed Functional Outcomes? A Network Meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 476 (6), 1295–1310.

van den Bekerom, M., Oostra, R, Golanó, P. & van Dijk, C. 2008. The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle: a current concepts review. *Clinical Anatomy* 21(7), 61–626.

van Rijn, R., van Os, A., Bernsen, R., Koes, B. & Bierma, S. 2008. What Is the Clinical Course of Acute Ankle Sprains? A Systematic Literature Review. *The American Journal of Medicine* 84 (5), 324–331.

Vilkka, H. & Airaksinen, H. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus.

Väyrynen, Petri. 2017. Jalkaterä. Teoksessa: Stolt, Minna, Flink, Anne, Saarikoski, Riitta & Väyrynen Petri (toim.) *Jalkaterveys*. Kustannus Oy Duodecim. Tallinna: Printon 72–96.

## Liite 1. Tukeva nilkka – Opas kotiharjoittelun tueksi



## Nilkan tukevuuden nousujohteinen harjoittelu

Tämä opas on tarkoitettu osaksi epätukevan nilkan kuntoutukseen. Oppaan harjoitteista valitaan yksilöllisesti juuri sinun tilanteeseesi sopivat harjoitteet. Opas ohjaa omatoimisen harjoittelun nousujohteisessa etenemisessä. Nousujohteisuudella tarkoitetaan harjoittelun haastavuuden lisääntymistä nilkan toimintakyvyn parantuessa.

### Mitä tarkoittaa pitkittyneesti epätukeva nilkka?

Nilkan nyrjähdysvamma johtaa nilkkaa ympäröivien ulkosyrjän nivelsiteiden säikeiden venymiseen tai repeämiseen. Pääpiirteissään nilkan pitkittyneestä epätukevuudesta, voidaan puhua silloin, kun alkuperäisestä nilkan nyrjähdysvammasta on kulunut vähintään vuosi ja jos sen lisäksi puolen vuoden aikana on tapahtunut vähintään kaksi nilkan alta pettämistä ja/tai toistuvaa nilkan nyrjähtämistä ja/tai epätukevuuden kokemusta. Epätukevuuden tuntemuksen lisäksi nilkka voi olla jäykempi kuin ennen ja sen alueella saattaa olla kipua. Suurin osa liikkumisesta tapahtuu jalkojen päällä ja siten nilkan ongelmat saattavat näkyä myös esimerkiksi muuttuneena tasapainon hallintana.

### Harjoittelun eteneminen

Nilkan tukevuuden palauttaminen on yksilöllinen prosessi. Prosessi vaatii sitoutumista harjoitteluun, sillä pitkittyneeseen vaivaan ei ole nopeaa ratkaisua. On hyvä muistaa, että tavoitteelliseen harjoitteluun saattaa kuulua sekä vastoinikäymiä ja taantumia että edistysaskeleita ja tasannevaiheita.

Tasapainoharjoittelu on suosittu harjoittelumuoto nilkan pitkittyneen epätukevuuden hoitoon. Lihasvoimaharjoittelu on hyödyllistä tasapainoharjoitteluun yhdistettynä. Tasapainoharjoittelu etenee oppaassa helpoimmista harjoitteista vaikeimpiin ja sopii näin monen eri vaiheen kuntoutukseen.

Oppaan lihasvoima harjoitteet ovat jalan koonti harjoitteita. Koonti harjoitteet vahvistavat säären takaosan ja jalan syviä lihaksia, joiden tavoitteena on parantaa jalkaterän ryhtiä.

Liikkuvuusharjoittelua oppaassa on nilkan ja polvinivelen liikkuvuuden osalta. Nilkan riittävän liikelaajuuden säilyttäminen on tärkeää normaalin kävelyn ja juoksemisen kannalta.

### Harjoittelun tavoitteet

Kokonaistavoite määritetään yhdessä fysioterapeutin kanssa sinun yksilöllinen tilanne huomioon ottaen. Harjoittelun osatavoitteet laaditaan konkreettisiksi, jolloin ne linkittyvät yksilöllisesti arkeesi. Tällöin pystyt myös itse seuraamaan osatavoitteiden täyttymistä. Osatavoite voi olla esimerkiksi nilkan alta pettämättömyys koiraa ulkoiluttaessa tai juoksulenkillä.

### Harjoitusmäärät

Yksilöllisesti sopivat toisto- ja sarjamäärät arvioidaan yhdessä fysioterapeutin kanssa. Toistoja tehdään vain sen verran, että suoritustekniikka säilyy virheettömänä. Nilkassa saattaa harjoittelun jälkeen ilmetä kipua tai lihasväsymystä, mistä ei kuitenkaan kannata huolestua. Jos kipua ilmenee vielä seuraavana päivänä tai herättää yöllä, tulee nilkan kokonaiskuormitusta keventää.

**Harjoittelun kokonaistavoite:**

---

---

Osatavoite 1: \_\_\_\_\_

Osatavoite 2: \_\_\_\_\_

Osatavoite 3: \_\_\_\_\_

**Kiinnitä huomiota harjoitteissa toistuviin alkuasentoihin:**

**Seisominen:** Seiso tukevasti ja tasaisesti kahdella jalalla lantion levyisessä haara-asennossa. Huolehdi, että paino on jakautunut tasaisesti myös kantapään ja päkiän suhteen. Salli selän luonnolliset kaaret ja säilytä keskivartalo aktiivisena. Tällöin lantio ei käännä liikaa eteen korostaen alaselän notkoa eivätkä hartiat ja pää lysähdä eteen.



**Yhdellä jalalla seisominen:** Seiso yhdellä jalalla siten, että alaraajasi ja vartalosi on suorassa linjassa tukijalan päällä. Säilytä lantion kannatus sivusuunnassa, jolloin lantion yläkärjet pysyvät samassa tasossa. Salli selän luonnolliset kaaret ja säilytä keskivartalo aktiivisena. Tällöin lantio ei käännä liikaa eteen korostaen alaselän notkoa eivätkä hartiat ja pää lysähdä eteen. Yritä pitää paino tasaisesti koko jalalla ja koita välttää varpaiden voimakasta kipristämistä.



## Lihaskohtaiset harjoitteet (Short foot exercise)

### ☐ Jalan koonti istuen

**Alkuasento:** Istu tukevasti penkillä tai tuoliilla jalat tuettuna lattiaan. Salli selän luonnolliset kaaret ja säilytä keskivartalo aktiivisena. Tällöin kehon painopiste ei ole liian takana pakaroiden vaan istuinkeuhkojen päällä.

**Liike:** Tee jalan koonti liike eli vedä isovarpaan päkiää alustaa pitkin kohti kantaluuta, jolloin sisempi pitkittäiskaari kohoaa. Suorita pito kipristämättä varpaita. Pitoliike on siis ikään kuin jalkaterän koonti. Suorita liike yksi jalka kerrallaan. Pidä pito viiden (5) sekunnin ajan ja toistojen välissä kahden (2) sekunnin tauko jännityksestä.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



### ☐ Jalan koonti yhdellä jalalla seisten



**Alkuasento:** Seiso yhdellä jalalla. Alkuvaiheessa ota tarvittaessa yläraajalla tukea esimerkiksi seinästä tasapainon ylläpitämiseksi.

**Liike:** Tee jalan koonti liike yhdellä jalalla seisten. Pidä pito viiden (5) sekunnin ajan ja toistojen välissä kahden (2) sekunnin tauko jännityksestä.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_

### ☐ Kahden jalan lantionnosto jalkojen koonnilla

Alkuasento: Käy selinmakuulle tuoden alaraajat koukkuun niin, että jalkapohjat ovat kontaktissa alustaan ja niissä on lantion levyinen haara-asento. Salli alaselän luonnollinen notko.

Liike: Tee jalankoonti liike. Vie alaselkä kiinni alustaan jännittämällä vartalon koukistajia. Lähde nostamaan lantiota ja selkää irti alustasta nikama nikamalta selkää pyöristäen ja pakaroiita yhteen jännittämällä. Nosta lantiota siihen asti kun alaselkä pysyy pyöreänä sen notkistumatta. Palaudu alkuasentoon toistaen vaiheet päinvastaisessa järjestyksessä.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



### ☐ Yhden jalan lantionnosto jalan koonnilla

Alkuasento: Kuten edellä, mutta nosta toinen jalka suoraksi ja pyri säilyttämään reidet samalla tasolla keskenään. Salli alaselän luonnollinen notko.

Liike: Kuten edellä, mutta vain yksi alaraaja kerrallaan.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



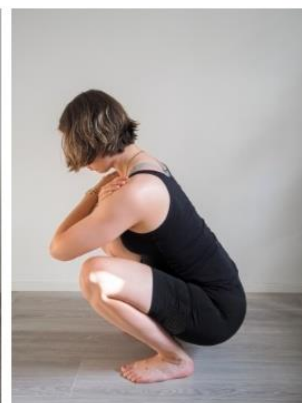
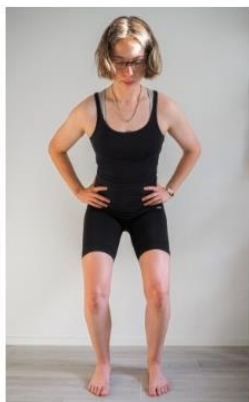
### ☐ Kyykky jalkojen koonnilla

Alkuasento: Seiso kahdella jalalla.

Liike: Tee jalan koontiliike. Aloita kyykky viemällä lantiota taakse ja alas. Säilytä alaselän notko ennallaan, kuin yrittäisit istua tuolille. Lähde koukistamaan polvia lähes samanaikaisesti lantion kanssa. Tuo hartialinjaa eteen. Aloita pienemmästä liikelaajuudesta ja yritä sitten savuttaa maksimaalinen liikelaajuus viemällä lantio niin syvälle kuin sen suinkin saat. Pyri säilyttämään painon jakautuminen edelleen kuten liikkeen alussa. Pidä kantapäät kiinni alustassa koko suorituksen ajan. Polvien linjaus tulisi pysyä koko liikkeen ajan siten, että ne liikkuvat jalkaterien kanssa samaan linjaan.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



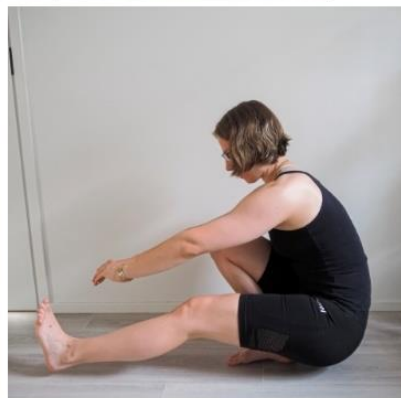
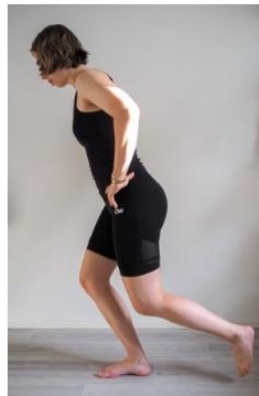
☐ Yhden jalan kyykky jalan koonnilla

Alkuasento: Seiso yhdellä jalalla.

Liike: Kuten edellä, mutta tuo ilmassa oleva jalka eteen ja kannattele lantio sivusuunnassa.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



## Tasapainoharjoitteet – helppo/kohtalainen (Single leg stance)

Tasapainoharjoittelu suoritetaan tasoharjoitteluna. Voit siirtyä seuraavalle tasolle, kun olet onnistunut suorittamaan kolme (3) perättäistä virheetöntä suoritusta nykyisellä tasollasi. Suoritus ei ole virheetön, jos sen aikana:

- Kosketat lattiaa toisella jalallasi.
- Jos joudut tekemään suuren sivuttaissuuntaisen korjausliikkeen.
- Jos vapautat kädet harjoitteissa, joissa niiden asento on määritelty.
- Jos tukeudut ilmassa olevalla jalalla tukijalkaasi.

### ☐ Yhden jalan seisonta

Alkuasento: Seiso yhdellä jalalla. Varmista ennen harjoittelun aloittamista, että ympäristössäsi on riittävästi tyhjää tilaa. Voit tarvittaessa aloittaa harjoittelun esimerkiksi seinän tai pöydän vieressä. Testaa, että tyyny jota aiot käyttää harjoitteissa, ei liu'u liikaa lattialla. Silmät auki toteutettavissa harjoitteissa edessä oleva peili voi auttaa hyvän asennon löytämisessä.

☐ Taso 1: Seiso lattialla ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 60 sekuntia.

☐ Taso 2: Seiso tyynyllä ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 30 sekuntia.

☐ Taso 3: Seiso tyynyllä ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 60 sekuntia.

☐ Taso 4: Seiso tyynyllä ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 90 sekuntia.

☐ Taso 5: Seiso tyynyllä ja käytä kädet rinnan yläpuolella. Pompauta pallo lattiaan toistuvasti 30 sekunnin ajan.

☐ Taso 6: Seiso tyynyllä ja käytä kädet rinnan yläpuolella. Pompauta pallo lattiaan toistuvasti 60 sekunnin ajan.

☐ Taso 7: Seiso tyynyllä ja käytä kädet rinnan yläpuolella. Pompauta pallo lattiaan toistuvasti 90 sekunnin ajan.

Toistot: 3



### ☐ Yhden jalan seisonta silmät kiinni

Alkuasento: Seiso yhdellä jalalla silmät kiinni.



☐ Taso 1: Seiso lattialla. Voit pitää kädet vapaina. Kesto 30 sekuntia.

☐ Taso 2: Seiso lattialla ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 30 sekuntia.

☐ Taso 3: Seiso lattialla ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 60 sekuntia.

☐ Taso 4: Seiso tyynyllä. Voit pitää kädet vapaina. Kesto 30 sekuntia.

☐ Taso 5: Seiso tyynyllä ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 30 sekuntia.

☐ Taso 6: Seiso tyynyllä ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 60 sekuntia.

☐ Taso 7: Seiso tyynyllä ja pidä kädet ristissä rinnan päällä. Kesto 90 sekuntia.

Toistot: 3

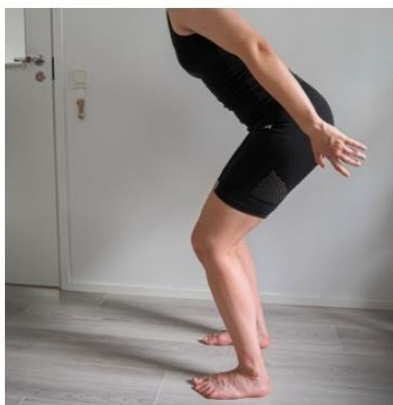
### Tasapainoharjoitteet – vaikea (Hop-to-stabilization)

Tasapainoharjoittelu suoritetaan tasoharjoitteluna. Voit siirtyä seuraavalle tasolle, kun olet onnistunut suorittamaan hypyn kymmenen (10) kertaa peräkkäin virheettömästi. Suoritus ei ole virheetön, jos sen aikana:

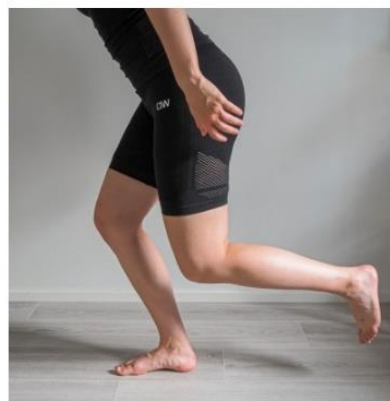
- joudut tekemään suuren sivuttaissuuntaisen korjausliikkeen.
- joudut ottamaan harha-askeleen tai -hypähdysen.

#### ☐ Hypystä tasapainoon

Alkuasento taso 1: Seiso kahdella jalalla ja tee ponnistuksen kyykistys samaan tapaan kuin kahden jalan kyykky. Vie yläraajat vartalon taakse ja pidä niska pitkänä.



Alkuasento taso 2: Seiso yhdellä jalalla ja tee ponnistuksen kyykistys samaan tapaan kuin yhden jalan kyykky kuitenkin vieden vapaata jalkaa taakse.



Loppuasento: Tule aluksi kaikki hypyt kahdelle jalalle alas. Kun tämä onnistuu muuta ponnistus yhdelle jalalle, mutta tule edelleen kahdelle jalalle alas. Kun tämä onnistuu suorita ponnistus ja alastulo molemmat yhdellä jalalla.

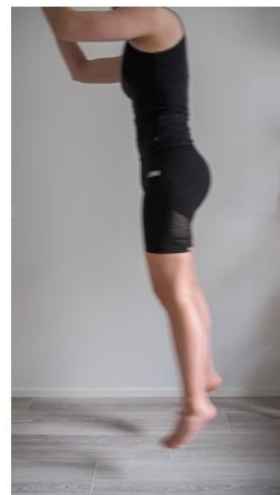
☐ Liike 1: Sivulta sivulle hyppelyt 30cm etäisyydellä. Pysäytä hyppy huolellisesti takaisin alkuasentoon ja pyri välttämään harha-askeleiden ottamista.

☐ Liike 2: Eteen ja taakse hyppelyt 30cm etäisyydellä. Pysäytä hyppy huolellisesti takaisin alkuasentoon ja pyri välttämään harha-askeleiden ottamista.

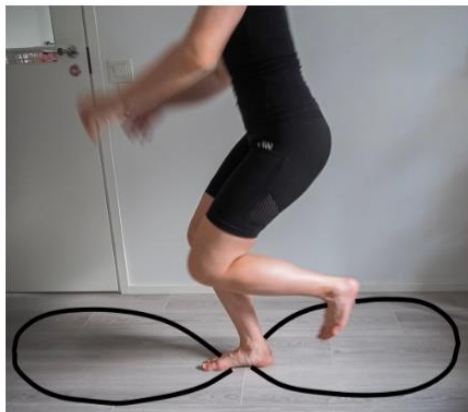
☐ Liike 3: Eteen hypyt 90cm etäisyydellä. Pysäytä hyppy huolellisesti takaisin alkuasentoon ja pyri välttämään harha-askeleiden ottamista.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



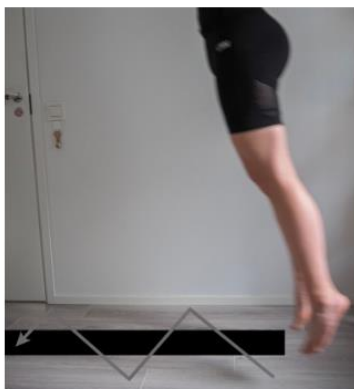
☐ Liike 4: Hyppy kaksi (2) metriä pitkällä kahdeksikko radalla. Pidä rintamasuunta samaan suuntaan koko liikkeen ajan. Pysäytä hyppy huolellisesti takaisin alkuasentoon ja pyri välttämään harha-askeleiden ottamista.



Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_

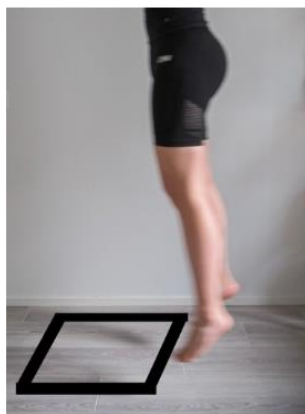
- ☐ Liike 5: Siksak hyppy 15cm viivan yli vuorotellen etuviistoon hyppien. Pidä rintamasuunta samaan suuntaan koko liikkeen ajan. Pysäytä hyppy huolellisesti takaisin alkuasentoon ja pyri välttämään harha-askeleiden ottamista.



Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_

- ☐ Liike 6: Neliö hyppelyt 45x45cm etäisyydellä vasta- ja myötapäivään. Pidä rintamasuunta samaan suuntaan koko liikkeen ajan. Pysäytä hyppy huolellisesti takaisin alkuasentoon ja pyri välttämään harha-askeleiden ottamista.



Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_

## Liikkuvuusharjoitteet

### ☐ Pohkeiden staattinen venytys

Aseta kirja tai muu paksu ja joustamaton esine seinän eteen kuvan esittämällä tavalla. Astu molemmilla jaloillasi kirjan päälle niin, että päkiäsi ovat kirjan reunalla. Säilytä vartalossasi hyvä seisoma-asento ja yritä pitää polvet suorina kuitenkin yliojentamatta niitä. Pyri välttämään jalkaterien kääntymistä ulos- tai sisäänpäin. Vie rauhallisesti painoa eteen niin, että liike tapahtuu vain nilkoissa. Pysähdy, kun tunnet venytyksen pohkeittesi alueella. Pidä venytys 30 sekuntia, jonka jälkeen palaudu alkuasentoon 10 sekunniksi.



Toista sama venytys yhteensä 3 kertaa. Kolmen kerran jälkeen pidä minuutin tauko ja toista venytys.

☐ **Polviseisonta kyykky (Säären koukistajien ja polven ojentajien venytys)**

Alkuasento: Polviseisonta, jossa kiinnität huomiota samoihin seikkoihin kuin kahden jalan seisomisessa.

Liike: Lähde viemään selkää kohti alustaa koukistaen polvia. Aluksi voit koittaa tehdä liikkeen istuutumalla nilkkojesi päälle. Koita sitten tehdä liike pitäen lantio mahdollisimman suorana.

Toistot: \_\_\_\_\_

Sarjat: \_\_\_\_\_



This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



## Yhteystiedot

Tekijät: Matias Koskinen ja Neea Zins

Valokuvat: Erika Aalto ja Neea Zins

Lisätietoja: Opas on toteutettu Tampereen ammattikorkeakoulussa tehdyn toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena Tampereen yliopistollisen sairaalan TULES vastuuyksikölle. Opinnäytetyön työelämäohjaajina ovat toimineet fysioterapeutti Seija Miettinen (Tays) sekä ortopedian erikoislääkärit Nikke Partio (Tays) ja Heidi Haapasalo (Tays).

Koskinen, M & Zins, N. 2021.