

# **NILKAN JA JALKATERÄN PRONAATION JA SUPINAATION HALLINNAN HARJOITTAMINEN**

Harjoitevideot opetuksen ja itseopiskelun tueksi fysioterapia-alalle

LAB-AMMATTIKORKEAKOULU  
Fysioterapeutti AMK  
Sosiaali- ja terveysala  
Kevät 2020  
Lotta Janhunen  
Pinja Nieminen

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Janhunen, Lotta Nieminen, Pinja	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 31 + 3 Liitesivua	Valmistumisaika Kevät 2020
Työn nimi <b>Nilkan ja jalkaterän pronaation ja supinaation hallinnan harjoittaminen</b> Harjoitevideot opetuksen ja itseopiskelun tueksi fysioterapia-alalle		
Tutkinto Fysioterapeutti AMK		
Tiivistelmä <p>Toiminnallisen opinnäytetyön tavoite oli tuottaa harjoitevideoita nilkan ja jalkaterän pronaation ja supinaation liikekontrollin harjoittamiseen. Työn tarkoitus oli kehittää fysioterapeuttiopiskelijoiden ja jo valmistuneiden fysioterapeuttien osaamista. Opinnäytetyö ja opetusvideot tilattiin LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapia-alan perus- ja täydennyskoulutuksen opetuskäyttöön sekä itseopiskelun tueksi.</p> <p>Työtä varten haettiin tietoa aiheesta koskevasta kirjallisuudesta, tutkimuksista ja artikkeleista nilkan ja jalkaterän anatomiasta ja toiminnasta, eri harjoitteiden vaikuttavuudesta, harjoittelun perusteista sekä tehokkaan opetusvideon piirteistä. Kerätyn tiedon perusteella valittiin vaikuttavimmat harjoitteet, joista tuotettiin 10 videota. Opinnäytetyön raporttiosuudessa kuvattiin nilkan ja jalkaterän anatomia ja toiminta, perustelut videoille valituille harjoitteille sekä opinnäytetyöprosessin vaiheet.</p> <p>Valmiiden harjoitevideoiden laadusta ja sisällöstä pyydettiin arvioita sekä fysioterapeuttiopiskelijoilta että fysioterapeuteilta. Kyselyyn vastasi yhteensä viisi henkilöä, joista yksi oli opiskelija ja muut valmistuneita fysioterapeutteja. Kyselyyn vastanneet olivat LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoita tai jo koulusta valmistuneita sekä ammatillisten harjoitteluiden ohjaavia terapeutteja. Palautteen perusteella videot olivat sopivan mittaisia ja selkeitä. Kehitysehdotuksia saatiin videoiden ohjeistuksesta ja kuvakulmista. Pohdintaosuudessa käsiteltiin, miten saatuja kehitysehdotuksia voitaisiin hyödyntää jatkossa.</p> <p>Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista tietää, hyötyvätkö fysioterapeuttiopiskelijat ja fysioterapeutit tuotetuista videoista ja miten videoita on käytetty.</p>		
Asiasanat Pronaatio, Supinaatio, Liikekontrolli, Nilkka, Jalkaterä, Harjoittelu, Harjoitevideo, Opetusvideo		

## Abstract

Author(s)	Type of publication	Published
Janhunen, Lotta	Bachelor's thesis	Spring 2020
Nieminen, Pinja	Number of pages	
	31 + 3 appendix	
Title of publication		
<p><b>Exercises for controlling pronation and supination of ankle and foot</b>          Exercise videos for teaching and self-studying purposes at faculty of physiotherapy</p>		
Name of Degree		
Bachelor's Degree Programme in Physiotherapy		
Abstract		
<p>Aim of the practice based thesis was to produce exercise videos for controlling pronation and supination of ankle and foot. Purpose of the thesis was to improve competence of physiotherapy students and graduated physiotherapists. Thesis and educational videos were commissioned for faculty of physiotherapy at LAB University of Applied Sciences. Videos were designed for educational and self-study material use at bachelor's degree programme and updating education.</p> <p>Information about ankle and foot's anatomy and function, effectiveness of different exercises, basics of training and features of powerful educational video was searched from literature, researches and articles about the topic. The most effective exercises were chosen after the searching process. 10 videos were produced from chosen exercises. Thesis's report includes description about ankle and foot's anatomy and function, rationalization for chosen exercises and phases of the thesis process.</p> <p>Physiotherapy students and physiotherapists were asked to comment quality and content of the final version of the exercise videos. Five persons answered for questionnaire. One of the persons was a student and other ones were graduated physiotherapists. Persons who answered the questionnaire were physiotherapy students or already graduated physiotherapists from LAB UAS and guiding physiotherapists from practical trainings. Based on received comments, videos were suitable for their duration and were explicit. Improvement suggestions were received about videos' instructions and quality. There was a part in the thesis where were reflected how received improvement suggestions could be considered in the future.</p> <p>It would be interesting to know if physiotherapy students and physiotherapists benefit the videos and how the videos have been used.</p>		
Keywords		
Pronation, Supination, Motor control, Ankle, Foot, Exercising, Exercise video, Educational video		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	2
2	OPINNÄYTETYÖN TAUSTA .....	3
2.1	Toimeksiantaja .....	3
2.2	Tarkoitus ja tavoite.....	3
3	NILKKA JA JALKATERÄ.....	4
3.1	Rakenne .....	4
3.2	Nivelet .....	4
3.3	Kinesiologia ja kinematiikka .....	7
3.4	Lihakset .....	8
3.5	Pronaatio ja supinaatio .....	9
3.6	Jalkakaarijärjestelmä .....	11
3.7	Häiriöitä aiheuttavat tekijät.....	12
4	HARJOITTEET .....	14
4.1	Harjoitteiden perusta.....	14
4.2	Liikkeet .....	15
4.2.1	Yhdellä jalalla seisominen tasapainolaudalla .....	16
4.2.2	Jalkaterän lyhennys – harjoite .....	17
4.2.3	Tibialis anterior – harjoite kuminauhalla .....	17
4.2.4	Päkiänousu istuen .....	18
4.2.5	Päkiänousu kolikon ja kuminauhan kanssa.....	19
4.2.6	Tibialis posterior – harjoite kuminauhalla .....	20
4.2.7	Tibialis posterior –harjoite seisten.....	20
4.2.8	Pudotushyppy yhdelle jalalle.....	21
4.2.9	Neliöhyppeily yhdellä jalalla.....	23
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	25
5.1	Toiminnallinen osuus .....	25
5.2	Tutkimuksellinen osuus .....	27
6	YHTEENVETO .....	29
6.1	Pohdinta .....	29
6.2	Eettisyys ja luotettavuus .....	30
6.3	Jatkokehitystarpeet.....	31
6.4	Johtopäätökset .....	31
	LÄHTEET .....	32
	LIITTEET .....	37

## 1 JOHDANTO

Liikkuminen, kuten käveleminen ja juokseminen vaativat nilkalta ja jalkaterältä sekä joustavuutta että jäykkyyttä. Jalan on toimittava iskunvaimentajana kehon ja alustan välissä ja mukautettava askellusta epätasaisellakin alustalla. Nilkka ja jalkaterä toimivat koko kehoa pystyssä pitävänä tukevana rakenteena. (Neumann 2010, 573; Magee 2014, 888.) Jalkaterän ja nilkan asennolla on todettu olevan vaikutusta koko alaraajan biomekaniikkaan. Tutkimusten mukaan toispuoleinen jalkaterän suurentunut pronaatio aiheuttaa muutoksia alaraajan biomekaniikassa, mikä voi johtaa polvi- ja lonkkanivelen vammoihin. Lisääntynyt pronaatio on yhteydessä polven nivelrikon etenemiseen sekä alaselkävun syntymiseen. (Resende, Deluzio, Kirkwood, Hassan & Fonseca 2015, 1-6.) Pronaatio on osa alaraajan iskunvaimennusjärjestelmää (Väyrynen 2016a). Toisaalta taas ylikorostunut supinaatio tai alipronaatio voi tehdä jalasta joustamattoman ja sitä kautta altistaa esimerkiksi rasisvammoille (Pedorthic association of Canada 2020).

Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä LAB-ammattikorkeakoulun ja Lahden kampuksen fysioterapeuttikoulutuksen lehtorin, Jaakko Monton, kanssa. Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen ja se koostuu raporttiosuudesta ja videotuotoksista. Videotuokset sisältävät 10 harjoitetta nilkan ja jalkaterän supinaation ja pronaation hallintaan. Raportissa kuvataan nilkan ja jalkaterän toiminnan kannalta keskeiset rakenteet sekä pronaation ja supinaation merkitys nilkan ja jalkaterän toimintaan. Raportissa sivutaan myös yleisimpiä nilkan ja jalkaterän häiriöitä aiheuttavia tekijöitä. Raportin lopussa on esitelty videoille valitut harjoitteet ja ohjeita harjoitteluun. LAB-ammattikorkeakoulussa on nähty tarve tämän tyyppiselle opiskelumateriaalille, vaikka aiheesta on aiemminkin tehty opinnäytetöitä. Aiemmissä töissä harjoitteet ovat olleet oppaan muodossa ja aihe on rajattu eri tavoin kuin tässä opinnäytetyössä.

Tekstissä käytetty anatomian käsitteistö on kirjoitettu ensimmäistä kertaa mainittaessa sekä latinaksi että suomeksi. Uudelleen mainittaessa käsitteet ovat pääasiassa latinaksi, mutta osasta käsitteistä käytetään suomenkielistä nimitystä läpi tekstin. Latinaa käytetään pääasiallisena kielenä anatomiasta puhuttaessa, sillä opinnäytetyön kohderyhmänä ovat fysioterapeuttipiskelijät ja fysioterapeutit, joille latinankielinen käsitteistö on tutumpaa.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA

### 2.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön tilaaja on LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttikoulutus. LAB-ammattikorkeakoulu syntyi, kun Lahden ja Saimaan ammattikorkeakoulut yhdistyivät tammikuussa 2020. LABissa voi opiskella Lahden ja Lappeenrannan kampuksilla sekä verkossa viidellä eri koulutusalueella. Yhdistymisen jälkeen LAB-ammattikorkeakoulusta tuli opiskelijamäärällisesti Suomen kuudenneksi suurin ammattikorkeakoulu. Fysioterapiaa on mahdollista opiskella sekä Lahdessa että Lappeenrannassa. (LAB-ammattikorkeakoulu 2020a.) LAB-ammattikorkeakoulu järjestää myös erikoistumis- ja täydennyskoulutuksia eri koulutusaloilla (LAB-ammattikorkeakoulu 2020b). Opinnäytetyön aiheen esitteli Lahden kampuksella fysioterapian lehtorina työskentelevä Jaakko Monto. Hän opettaa pääasiassa tuki- ja liikuntaelinfysioterapiaa, ja toimii myös kouluttajana LAB-ammattikorkeakoulun täydennyskoulutuksissa.

### 2.2 Tarkoitus ja tavoite

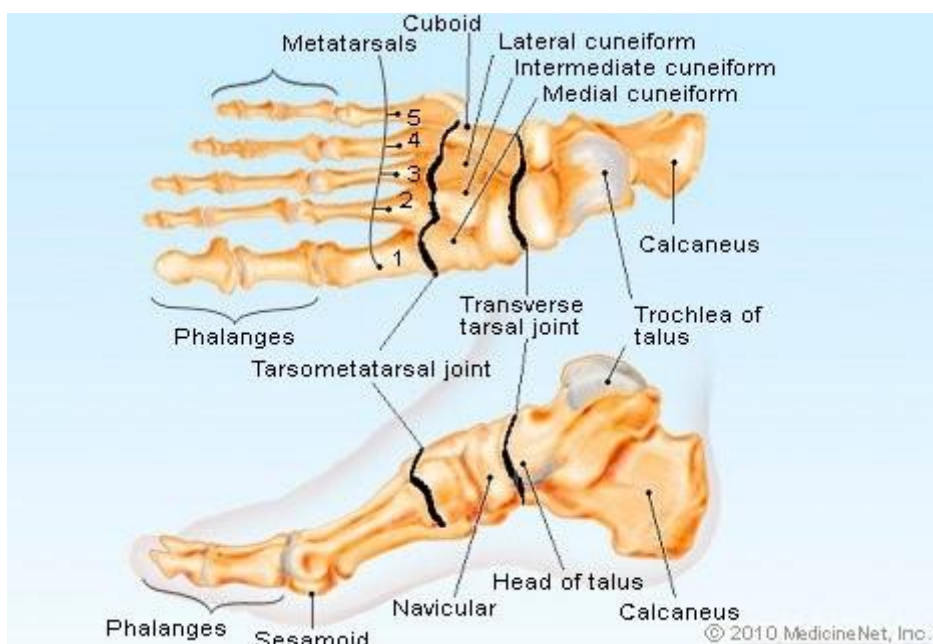
Opinnäytetyön tavoite on tuottaa videoita nilkan ja jalkaterän supinaation ja pronation liikekontrollin harjoittamiseen. Videoiden on tarkoitus sisältää eri tasoisia harjoitteita; helpoja, keskivaikeita ja haastavia. Ohjeistus videoissa on toteutettu pääasiassa suullisesti visuaalisen näytön lisäksi. Videoissa on myös kirjallisia ohjeita liikkeiden progressiosta. Jokaisesta harjoitteesta on tehty oma videonsa.

Opinnäytetyön tarkoitus on kehittää sekä fysioterapeuttiopiskelijoiden että jo valmistuneiden fysioterapeuttien osaamista nilkan ja jalkaterän supinaation ja pronation liikekontrollin harjoittamisesta. Harjoitevideoiden tarkoitus on toimia liikepankkina, jota fysioterapeuttiopiskelijat voivat hyödyntää itseopiskelussa. Videoita on myös tarkoitus käyttää täydennyskoulutuksissa opetusmateriaaleina. Opinnäytetyön tuloksena laaditut videot toimivat runkona, jonka pohjalta voi kehittää omaa osaamistaan harjoitteiden laatimisessa.

### 3 NILKKA JA JALKATERÄ

#### 3.1 Rakenne

Nilkka ja jalkaterä jaetaan karkeasti kolmeen osaan, jotka käsittävät luita ja yhden tai useamman nivelen. Jalan takaosaan kuuluu os calcaneus (kantaluu) ja os talus (telaluu) sekä art. talocruralis (ylempi nilkkanivel) ja art. subtalaris (alempi nilkkanivel). Ylempi nilkkanivel saatetaan myös lukea jalan takaosasta erilliseksi rakenteeksi. Jalan keskiosaan kuuluu os naviculare (veneluu) ja os cuboideum (kuutioluu), ossa cuneiforme (vaajaluut) sekä art. tarsi transversa (ylempi jalkateränivel) ja muut jalan keskiosan luiden väliset nivelet. Jalan etuosaan lukeutuvat ossa metatarsi I-V (jalkapöytäluut) ja ossa phalanx (varpaiden luut) ja näiden luiden väliset nivelet sekä nilkka-jalkapöytäluunivel. (Neumann 2010, 573-574; Magee 2014, 888-891; Gilroy & MacPherson 2017, 446-448; Wirtanen 2017.) Nilkan ja jalkaterän toimintaan kuuluvat olennaisesti myös tibia (sääriluu) ja fibula (pohjeluu). Tibian ja fibulan välillä on proksimaalinen ja distaalinen art. tibiofibularis (ylempi ja alempi sääriluu-pohjeluunivel) ja luut myös muodostavat nilkkahaarukan, joka on osa ylempää nilkkaniveltä (Neumann 2010, 579-580). Kuvassa 1 havainnollistetaan nilkan ja jalkaterän luiset rakenteet sekä nivelet, jotka erottavat jalan eri osat toisistaan.

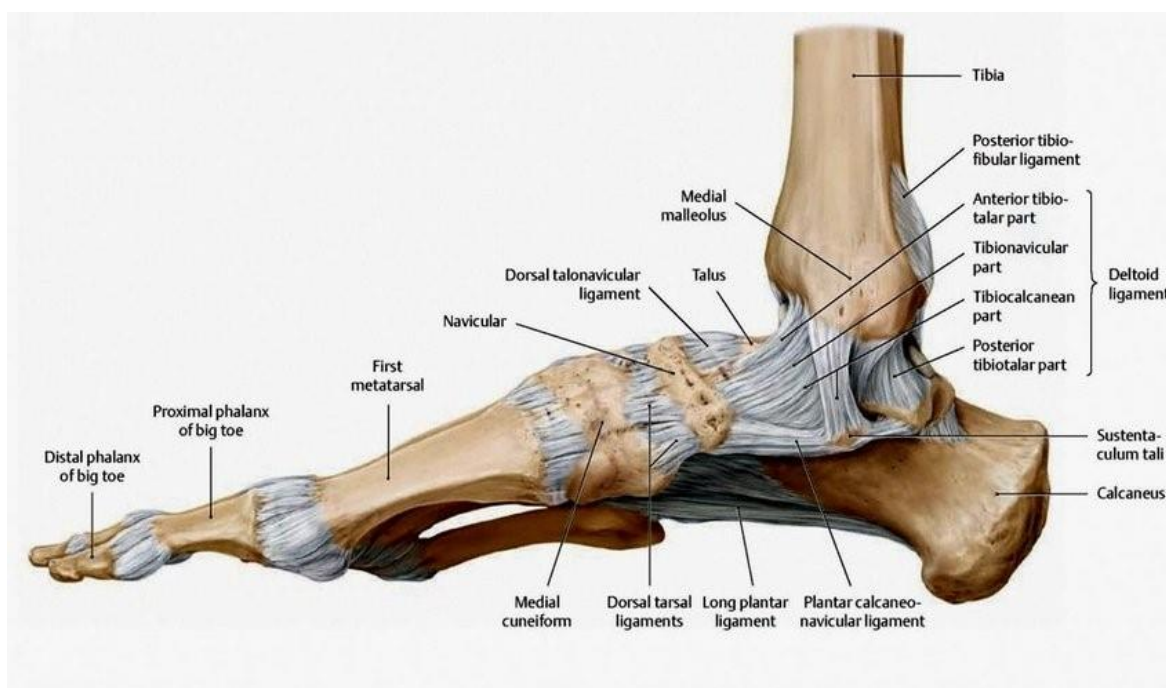


Kuva 1. Jalkaterän anatomia (MedicineNet 2010)

#### 3.2 Nivelet

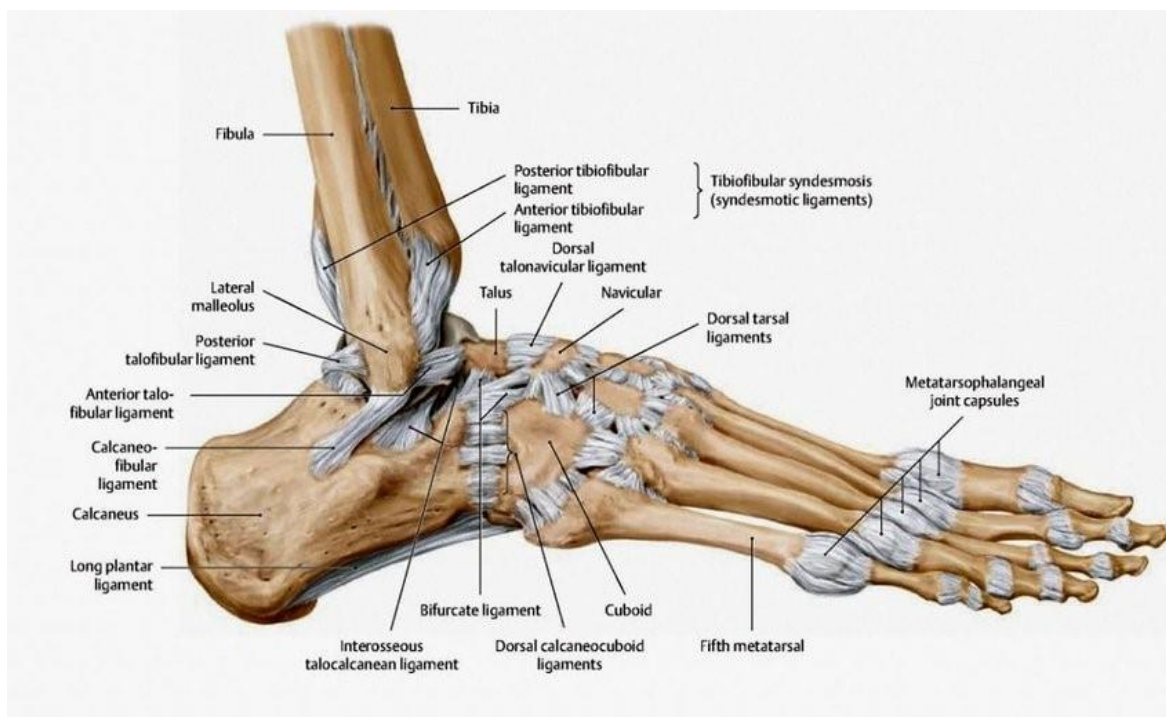
Telaluu sekä sääriluun ja pohjeluun kehräsluut muodostavat ylemmän nilkkanivelen. Ligamentit eli nivelsiteet tukevat niveltä sen mediaaliselta (kuva 2) ja lateraaliselta (kuva 3)

puolelta. Mediaalisen puolen rakennetta kutsutaan deltaligamentiksi, joka koostuu kolmesta eri nivelsiteestä, tibionavicularesta (sääriluu-veneluuside), tibiocalcaneasta (sääriluu-kantaluuside) ja tibiotalarista (sääriluu-telaluuside). Tibiotalar-ligamentti voidaan erottaa vielä etummaiseen ja takimmaiseen säikeeseen. Lateraalisella puolella on myös kolme nivelsidettä, anteriorinen talofibular –ligamentti (etummainen telaluu-pohjeluuside), calcaneofibular-ligamentti (kantaluu-pohjeluuside) ja posteriorinen talofibular –ligamentti (taaempi telaluu-pohjeluuside). (Neumann 2010, 579-580; Magee 2014, 888.) Näiden nivelsiteiden pääasiallinen tehtävä on rajoittaa ylemmän nilkkanivelen inversiota ja everstiota. (Neumann 2010, 580-582). Ylemmän nilkkanivelen toimintaan vaikuttaa myös alempi sääriluu-pohjeluunivel, jota kutsutaan myös syndesmoosiniveleksi. Nivel liikkuu ylemmän nilkkanivelen liikkeessa ja alemman sääriluu-pohjeluunivelen on oltava vakaa, jotta ylempi nilkkanivel on stabiili ja toimii oikein. (Neumann 2010, 579-580; Magee 2014, 888.)



Kuva 2. Nilkan ja jalkaterän mediaaliset nivelsiteet (ResearchGate 2020a)





Kuva 3. Nilkan ja jalkaterän lateraaliset nivelsiteet (ResearchGate 2020b)

Alempi nilkkanivel on taluksen ja calcaneuksen muodostama nivel, joka niveltyy kolmesta kohdasta luiden välillä. Pinta-alaltaan isoin näistä nivelymistä on posteriorinen eli taaempi nivelymä. Taluksessa taaemman nivelymän nivelpinta on kovera ja calcaneuksessa kupera. Mediaalinen eli keskimmäinen ja anteriorinen eli etummainen nivelymä ovat nivelpinnoiltaan lähes tasaiset. Kaikkia nivelymiä ympäröi oma kapselinsa ja taaempaa nivelymää tukee kapselin lisäksi joukko ligamenteja eli nivelsiteitä. Näihin nivelsiteisiin kuuluvat calcaneofibulaari-ligamentti ja tibio-calcanea-ligamentti, jotka tukevat myös ylempää nilkkaniveltä sekä nivelsiteet, jotka kulkevat taluksen ja calcaneuksen välillä eli talocalcanea-ligamentti. (Neumann 2010, 585-586.)

Ylempi jalkateränivel muodostuu talonaviculare-nivelestä ja calcaneocuboid-nivelestä, jotka yhdistävät jalan takaosan ja keskiosan. Talonaviculare-niveltä tukee vahvimmin jalkapohjan puoleinen calcaneonaviculare-ligamentti (kuva 2). Kyseinen nivelside muodostaa niveltä tukevan lattian ja seinämän mediaaliselle puolelle. Niveltä ympäröi kapseli, jota tukevat alemmaa nilkkaniveltä myös tukeva talocalcanea-ligamentti, jalkapöydän puoleinen talonavicular-ligamentti, haarautuva ligamentti (lig. bifurcate) sekä tibionavicular-ligamentti (kuva 2; kuva 3). Edellä mainitut calcaneonaviculare-ligamentti ja haarautuva nivelside tukevat myös calcaneocuboid niveltä. Näiden lisäksi niveltä tukevat jalkapöydän puoleinen calcaneocuboid ligamentti sekä pitkä ja lyhyt plantaari-ligamentti (jalkapohjan pitkä ja lyhyt nivelside). (Neumann 2010, 587-590.)

### 3.3 Kinesiologia ja kinematiikka

Kinesiologia tarkoittaa liikkeen tutkimista ja kinematiikka kehon liikettä ilman, että otetaan huomioon voimia, jotka tuottavat liikettä. Liikettä voidaan kuvata joko liiketasojen tai liikeakselien kautta. Liiketasoja on kolme, sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitaso. Fleksio ja ekstensio ovat sagittaalitasoon liikkeitä, kun taas mediaali- ja lateraalirotaatio ovat horisontaalitasoon liikkeitä. Frontaalitasoon liikkeisiin kuuluvat abduktio, adduktio, eversio, inversio, lateraalifleksio sekä ulnaari- ja radiaalideviaatio. Jos nivel liikkuu kolmessa liiketasossa, nivelellä on myös kolme eri liikeakselia. Esimerkiksi fleksio-ekstensio-liike tapahtuu mediaali-lateraali-suuntaisen liikeakselin ympäri, abduktio-adduktio-liike etu-taka-suuntaisen akselin ympäri ja rotaatio pystysuuntaisen akselin ympäri. (Neumann 2010, 3-6.)

#### **Ylempi nilkkanivel**

Ylemmän nilkkanivelen liike tapahtuu pääasiallisesti mediaali-lateraalisesta liikeakselin ympäri, mikä saa aikaan dorsifleksion ja plantaarifleksion. Liikeakseli poikkeaa puhtaasta mediaali-lateraalisesta akselistan noin 10 astetta frontaalitasossa ja noin 6 astetta horisontaalitasossa. Tämä poikkeus aiheuttaa dorsifleksion yhteydessä lievän abduktion ja eversio sekä plantaarifleksion yhteydessä lievän adduktion ja inversion. Näin ollen ylemmästä nilkkanivelestä saadaan myös supinaatiota ja pronaatiota. (Neumann 2010, 582.)

#### **Alempi nilkkanivel**

Alemman nilkkanivelen liike on liukumista kolmen niveltymän välillä, mikä luo telaluun ja kantaluun välille kaarevan liikkeen. Nivelen liikeakseli suuntautuu ylöspäin kantaluun takaulkoreunasta kohti telaluun etu-sisäreunaa. Alemman nilkkanivelen pääasialliset liikkeet ovat abduktio ja adduktio sekä inversio ja eversio. Abduktio ja eversio tuottavat yhdessä alemman nilkkanivelen pronaation, adduktio ja inversio supinaation. Pronaatio ja supinaatio ovat joko kantaluun liike suhteessa telaluuhun tai päinvastoin, mikä riippuu siitä, tapahtuuko liike avoimessa vai suljetussa kineettisessä ketjussa. (Neumann 2010, 586-587.)

#### **Ylempi jalkateränivel**

Ylempi jalkateränivel liikkuu harvoin ilman, että sitä ympäröivät muutkin nivelet liikkuvat. Eryityisesti alempi nilkkanivel toimii vahvasti yhdessä ylemmän jalkateränivelen kanssa. Ylemmän jalkateränivelen liike saadaan aikaiseksi, kun kantaluu on fiksoitu paikalleen. Nivelessä on kaksi liikeakselia, joiden mukaan nivelen liikkeet jaotellaan. Pitkittäisen akselin liikesuunnat ovat inversio ja eversio. Vinottaisen akselin liikesuunnat ovat yhdistelmät adduktiosta ja plantaarifleksioista sekä abduktiosta ja dorsifleksioista. Ylemmän jalkateränivelen liikeakselien yhdistetyt liikkeet tuottavat pronaation ja supinaation

puhtaimmillaan. Nivelen pronaatioissa ja supinaatioissa yhdistyvät kaikki kolme liiketasoa. (Neumann 2010, 590.)

### 3.4 Lihakset

Nilkan ja jalkaterän lihakset jaetaan kahteen kategoriaan, lihaksiin, joiden lähtökohta on sääressä ja lihaksiin, jotka lähtevät jalkaterästä. Säärestä lähtevät lihakset jaetaan vielä etummaiseen, lateraaliseen, taempaan lihasaitioon. Lihasten tehtävä on liikuttaa nilkkaa ja jalkaterää, mutta myös tukea niiden rakennetta ja avustaa voimantuotossa ja iskunvaimennuksessa. (Neumann 2010, 605-606.)

#### **Etummainen lihasaitio**

Etummaisen lihasaition muodostavat m. tibialis anterior (etummainen sääri-lihas), m. extensor hallucis longus (isovarpaan pitkä ojentajalihas), m. extensor digitorum longus (varpaiden pitkä ojentajalihas) ja m. fibularis tertius (pieni pohjeluulihas). Kaikki aitio lihakset saavat hermotuksensa n. fibularis profunduksesta (syvä pohjeluuhermo). (Neumann 2010, 607.)

#### **Lateraalinen lihasaitio**

Lateraaliseen lihasaitioon kuuluvat m. fibularis longus (pitkä pohjeluulihas) sekä m. fibularis brevis (lyhyt pohjeluulihas). Kumpikin lihas saa hermotuksensa n. fibulariksen pinnallisesta haarasta. (Neumann 2010, 608-609.) Pohjeluulihaksia voidaan kutsua myös kutsua peroneus-lihaksiksi (Karunaharamoorthy 2020).

#### **Taaempi lihasaitio**

Taaempi lihasaitio jaetaan vielä pinnalliseen ja syvään osaan. Kumpaakin osaa hermottaa n. tibialis (säärihermo). Pinnallisen osan taaemmasta lihasaitiosta muodostavat m. gastrocnemius (kaksoiskantalihas), m. soleus (leveä kantalihas) ja m. plantaris (hoikka kantalihas). Taaemman lihasaition syvään osaan kuuluvat m. tibialis posterior (taaempi sääri-lihas), m. flexor hallucis longus (isovarpaan pitkä koukistaja) ja m. flexor digitorum longus (varpaiden pitkä koukistaja). (Neumann 2010, 606-613; Gilroy & ym. 2017, 442-445.)

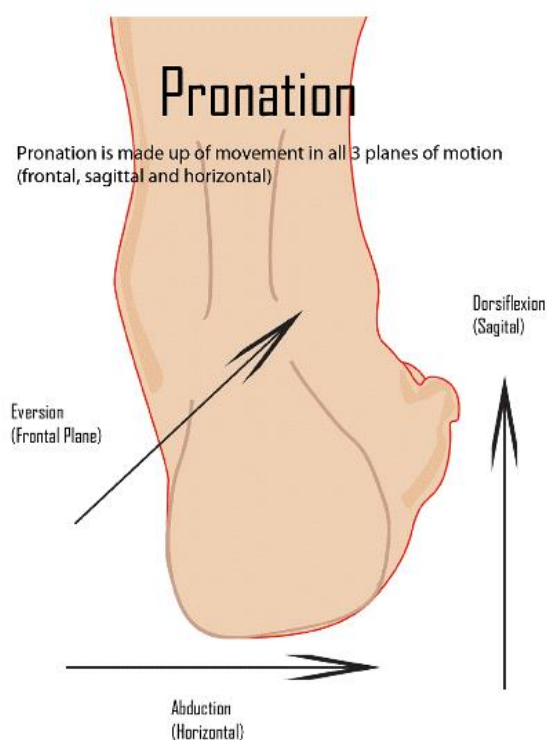
#### **Jalkaterän lihakset**

Jalkaterän lihakset sijaitsevat yhtä lukuun ottamatta jalkapohjan puolella. Jalkapöydän päällä kulkee m. extensor digitorum brevis (varpaiden lyhyt ojentajalihas). Jalkapohjan puolella kulkevat lihakset jaetaan neljään kerrokseen. Pinnallisimpaan kerrokseen kuuluvat m. abductor hallucis (isovarpaan loitontaja), m. flexor digitorum brevis (varpaiden lyhyt

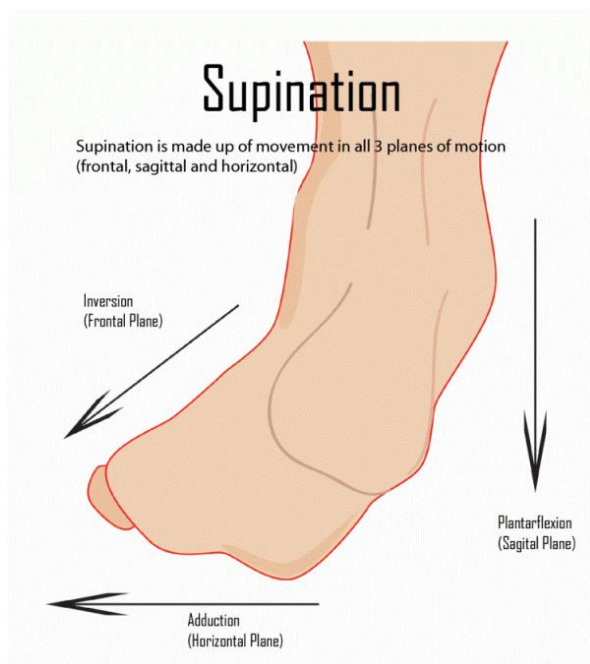
koukistajalihas) sekä m. abductor digiti minimi (pikkumarpaan loitontaja). Syvempiin kerroksiin lukeutuu lisää varpaita liikuttavia ja jalkaterän rakenteita tukevia lihaksia. (Neumann 2010, 615-617; Gilroy & ym. 2017, 462-465.)

### 3.5 Pronaatio ja supinaatio

Niin pronaatio kuin supinaatiokin ovat alemman nilkkanivelen ja ylemmän jalkateränivelen yhteistoiminnan tuottama liike. Pronaatiossa (kuva 4) yhdistyvät kummankin nivelen ever-sio, abduktio sekä dorsifleksio. Supinaatio (kuva 5 muodostuu päinvastaisista liikkeistä eli kummankin nivelen inversiosta, adduktiosta sekä plantaarifleksioista. (Neumann 2010, 587-594.) Näiden kahden nivelen lisäksi mediaalinen pitkittäinen holvikaari on tärkeässä roolissa tarkasteltaessa nilkan ja jalkaterän pronaatiota ja supinaatiota. Holvikaari laskee ja nousee kävelysyklin aikana, kun jalka toimii oikealla tavalla. (Neumann 2010, 595-596.)



Kuva 4. Pronaatio (Bone and Spine 2020)



Kuva 5. Supinaatio (Bone and Spine 2020)

### **Pronaatio**

Pronaatio tarkoittaa jalkaterän luonnollista joustoa. Se on iskunvaimennusmekanismi, jossa ylempi nilkkanivel liikkuu keskiasennosta ylöspäin, kantaluu kääntyy ulospäin ja jalkaterän etuosa kääntyy loitonnukseseen. (Väyrynen 2016a.) Lihasten symmetrinen toiminta ja kolmessa liikeakselissa tapahtuvat liikkeet mahdollistavat pronaation syntymisen (Väyrynen 2016d). Kävelyssä pronaatiovaihe päättyy askelsyklin myöhäisessä keskitukivaiheessa, jolloin kantapään vähitellen irtoaa alustalta ja sisäkaari lyhentyy ja kohoaa (Väyrynen 2016c; Väyrynen 2016e).

Tibialis anterior, extensor digitorum longus ja extensor hallucis longus jarruttavat ja kontrolloivat pronaatiota kuormitusvaiheen alussa, aina siihen asti, kun jalkaterän etuosa on laskeutunut alustalle. Gastrocnemius, soleus, tibialis posterior, peroneus longus, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus ovat keskitukivaiheessa tärkeitä kantaluun eversiota ja jalkaterän takaosan pronaatiota kontrolloivia lihaksia. Keskitukivaiheen puolivälistä alkaen myös peroneus brevis osallistuu liikkeen kontrollointiin. Jalkaterän lyhyet lihakset säätelevät pronaation aikana alemman nilkkanivelen pronaation määrää ja siten mahdollistavat luontaisen iskunvaimennuksen syntymisen. (Väyrynen 2016d.)

### **Supinaatio**

Supinaatio on pronaation vastaliike ja sen tehtävä on jäməköittää jalkaterän toimintaa (Liukkonen & ym. 2004, 85). Nilkan supinaatio tapahtuu jalan ponnistusvaiheessa

(Sandström & ym. 2011, 298). Supinaatiossa ylempi nilkkanivel liikkuu keskiasennosta alaspäin, kantaluun kääntyy sisäänpäin ja jalkaterän etuosan kääntyy lähennykseen (Väyrynen 2016a). Alemman nilkkanivelen ja jalkaterän keskinivelen pronaatoin aikana jalkaterän etuosa tekee supinaation (Väyrynen 2016c).

Jalkaterän liike muuttuu pronaatista supinaatioon askelsyklin myöhäisessä keskitukivaiheessa. Ennen varsinaista supinaatiota jalkaterässä tapahtuu resupinaatio, joka on yksi tärkeimmistä toiminnoista jalkaterän toiminnan kannalta. (Väyrynen 2016e.) Resupinaatiossa jalkaterä asettuu neutraaliin keskiasentoon, subtalaarinivelen ja jalan keskiosan nivelen akselien ympäri tapahtuvat liikesuunnat muuttuvat ja sääri sekä koko alaraaja kiertyvät ulospäin. Resupinaatio on ainoa vaihe, jolloin jalkaterä joutuu aktiivisesti työskentelemään painovoimaa sekä kehon massan painoa vastaan askelsyklin aikana. (Liukkonen ym. 2004, 85; Väyrynen 2016e.)

Supinaation aikana alaraajan ulkokierto estää sisäkaaren romahtamista ja peroneus longus osaltaan kohottaa sisäkaarta painamalla ensimmäistä sädettä plantaarifleksioon. (Liukkonen & ym. 2004, 85). Pohkeiden ja säären ulkoreunan lihakset ovat merkittävässä roolissa supinaation ohjaamisessa (Väyrynen 2016d).

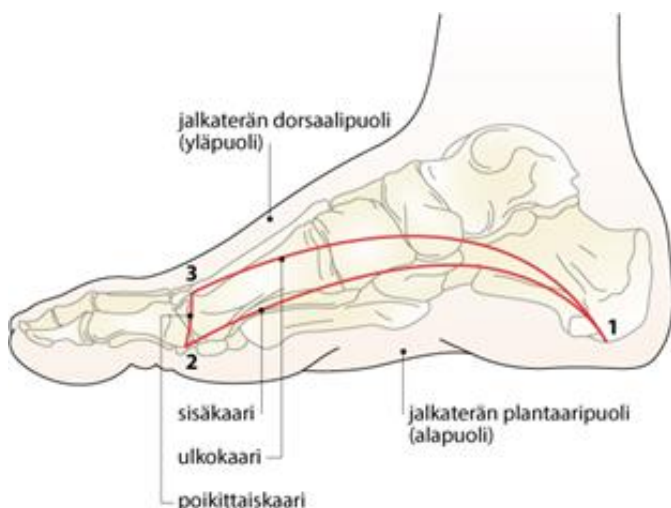
Supinaatiomekanismin toiminnan häiriintyessä jalkaterä ei jäykisty päätöstukivaiheessa riittävästi, mikä voi ajan saatossa johtaa sisäkaaren madaltumiseen ja jalkaterän keskiosan toiminnan häiriöihin (Väyrynen 2016e). Heikentyneestä supinaatiosta voi aiheutua myöhästynyt pronatio, jolloin jalkaterän mekaaninen toiminta on häiriintynyt. Myöhästynyt pronatio puolestaan voi altistaa muun muassa vaivaisenluulle, päkiä- ja varvaskivuille tai kantakalvon ongelmille (Väyrynen 2016e).

### 3.6 Jalkakaarijärjestelmä

Jalkakaaret ovat jalkaterän toiminnallisia rakenteita, jotka joustavat kuormituksen ja alustojen vaihtelun mukaan. Jalkaterän luurakenteet muodostavat kolme kaarta (kuva 6): ulkokaaren, sisäkaaren ja poikittaiskaaren. (Väyrynen 2016i.) Jalkapohjan jännekalvo ja nivelsiteet antavat kaarille passiivisen tuen, kun taas lihakset tukevat kaaria aktiivisesti. Jalat voidaan luokitella kaarien mukaan korkeakaariseen, normaalikaariseen ja matalakaariseen jalkaan (Liukkonen & Saarikoski 2004, 78-79).

Sisäkaari on tärkein ja korkein jalan kaarirakenteista. Se sijaitsee kantaluun ja ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipäiden välillä ja on korkeimmillaan veneluun kohdalla. (Väyrynen 2016h.) Sisäkaaren tärkein tehtävä on toimia jalkaterän iskunvaimentimena (Väyrynen 2016i). Ulkokaari sijaitsee kantaluun ja viidennen jalkapöytäluun kärkipään välillä. Se on sisäkaarta matalampi ja jäykempi rakenne (Väyrynen 2016i).

Poikittainen kaari sijaitsee pitkällä matkalla aina kantaluun etureunasta päkiänivelten linjaan. Keskimmäinen vaajaluu on kaaren korkeimmalla kohdalla. Poikittaisen kaaren maldtuessa jalkaterä ja erityisesti etuosa leviävät sivusuunnassa, mikä on osa jalkaterän luontaista iskunvaimennusta. (Väyrynen 2016i; Väyrynen 2016j.) Poikittainen kaari jämäköityy supinaatiossa (Liukkonen & ym. 2004, 73-74).



Kuva 6. Jalkaterän kaarirakenteet (Väyrynen 2016)

### 3.7 Häiriöitä aiheuttavat tekijät

Motorinen kontrolli tarkoittaa kykyä säädellä tai suunnata liikettä halutun toiminnon saavuttamiseksi. Fysioterapeuttisella harjoittelulla pyritään vaikuttamaan liikkeen laatuun ja määrään. Liike syntyy yksilöllisten ominaisuuksien, suoritettavan tehtävän ja ympäristön yhteisvaikutuksesta. (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 4-5.) Tärkeää on aina selvittää, mistä jalan muuttunut linjaus johtuu ja pyrkiä selvittämään onko kyseessä toiminnallinen vai rakenteellinen ongelma. (Sandström & Ahonen 2011, 296.) Useimmiten jalkaterän kiputilojen taustalla on kuitenkin toiminnallinen tai hankittu ongelma, kuin rakenteellinen syy (Väyrynen & Flink 2016.)

Monet jalkaterän ongelmat ilmaantuvat vasta kuormituksessa. Jalkaterän suoriutuminen erilaisista toiminnoista on merkittävämpää, kuin se miltä jalka näyttää ulospäin. Spiraalirakenteen takia jalkaterän etu- tai takaosan ongelma vaikuttaa aina koko jalkaterän toimintaa, siksi on tärkeää tarkastella jalkaterää kokonaisuutena.

Jalkaterän häiriöiden taustalla voi olla useita eri syitä. Kengillä voi olla positiivinen tai negatiivinen vaikutus jalkaterien toimintaan. Huonot kengät voivat aiheuttaa kiputiloja ja toiminnanhäiriöitä jalkaterän alueelle. (Väyrynen & Flink 2016.) Nivelen epämuodostumat, tapaturmat ja sairaudet esimerkiksi nivelreuma, voivat myös aiheuttaa nivelen

virheasentoja. Jalkaterän virheasennot ja epänormaali toiminta aiheuttavat usein kompensoitavia, jotka voivat taas osaltaan johtaa polven, lonkan ja lantion toimintojen häiriöihin. Polven, lonkan ja lantion toiminnan häiriöt voivat vastaavasti aiheuttaa jalkaterän häiriöitä. (Virrantaus & Liukkonen 2006, 365.) Myös ikääntyminen aiheuttaa väistämättömiä muutoksia jalkaterveyteen. Ikääntymisen myötä esimerkiksi alaraajojen lihasvoima ja liikkeen hallinta heikentyvät. (Stolt 2016.)

Lihaskireydet voivat osaltaan aiheuttaa toiminnallisia häiriöitä jalkaterän alueelle. Liikettä suorittavan agonistin ollessa kireä, ei antagonistikaan pysty toimimaan tarkoituksenmukaisella tavalla, mikä voi aiheuttaa epäsymmetriaa jalkaterän alueen toimintaan. Lyhentynyt ja kireä lihas saattaa heikentää nivelten liikkuvuutta ja lihasten elastisuutta sekä aiheuttaa jäykkyyden tunnetta ja johtaa lihaksen nopeampaan väsymiseen. (Väyrynen 2016g). Aktiiviliikkujiin tai liikuntaa aloittelevilla henkilöillä tyypillinen jalkaterän alueen kipua aiheuttava tekijä on äkillinen ja liian suuri kuormituksen lisääntyminen (Väyrynen 2016f). Virheellisten liikemallien korjaamista ja alaraajojen toimintoja tukevia harjoitteita tulisi suosia ensisijaisina vammojen hoito- ja ehkäisykeinoina, ennen varsinaisten tukipohjallisten hankintaa (Väyrynen 2016f).



## 4 HARJOITTEET

### 4.1 Harjoitteiden perusta

Harjoitteiden tavoitteena on kehittää epätasapainoisen alaraajan toimintaa nilkan ja jalkaterän pronaatio- ja supinaatioliikesuuntien koordinoitua hallintaa harjoittamalla. Harjoitteet on pyritty valitsemaan monipuolisesti ja siten, että liikkeitä harjoitetaan useissa eri liiketa-  
soissa.

Sopivat harjoitteet valitaan aina yksilöllisesti huomioiden asiakkaan lähtötaso, tavoitteet, mahdolliset toimintakyvyn rajoitukset ja kudosten paranemisivaiheet. Harjoitteiden valintaan ja annosteluun vaikuttaa myös se, mitä ominaisuuksia halutaan kehittää ja millaisia harjoitusvälineitä on mahdollista hyödyntää. (Väyrynen 2016a.) Harjoitteita voidaan tehdä ennaltaehkäisevästi, kuntouttavasti tai toimintakyvyn ylläpysymiseksi. Harjoitteilla voidaan vaikuttaa esimerkiksi liikkuvuuteen, lihastoimintaan, tasapainoon ja proprioseptiikkaan (Saarikoski & Stolt 2016a; Suomen fysioterapeutit 2020). Terapeuttisen harjoittelun perusperiaatteiden mukaan harjoitteiden vaativuutta tulee nostaa progressiivisesti (Suomen fysioterapeutit 2020). Harjoitteiden joukossa on helppoja, haastavampia ja vaikeita liikkeitä, joista voi valita tilanteeseen sopivimmat. Helppoissa harjoitteissa kuormat pysyvät pieninä ja liikkeillä pyritään löytämään ja aktivoimaan harjoitettavat lihakset. Haastavampiin harjoitteisiin siirryttäessä kuormat lisääntyvät ja harjoitteet vaativat kokonaisvaltaisempaa liikkeen aikana tapahtuvaa nilkan ja jalkaterän hallintaa. Harjoitteissa on huomioitu myös liikenopeudenvaihtelut, jonka avulla harjoitteluun saadaan tehokkuutta ja vaihtelua. (Liukkonen & ym. 2004, 479.)

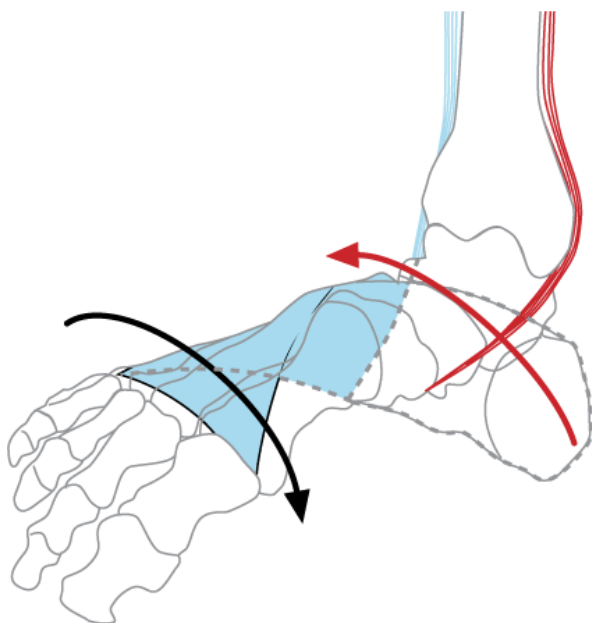
Harjoitteiden haastavuutta pystytään säätämään myös lihastyömuodon avulla. Lihastyömuotoja on kolme erilaista, isometrinen, konsentrisen ja eksentrisen lihastyö. Isometrisessä lihastyössä lihaksen pituus ei muutu lihasjännityksen aikana. Isometrisestä lihastyöstä käytetäänkin usein myös termiä staattinen lihastyö. (Kauranen 2018, 582.) Isometristä lihastyötä käytetään usein terapeuttisen harjoittelun alkuvaiheessa matalan kynnyksen harjoitteissa. Konsentrisessä lihastyössä lihaksen pituus lyhenee lihassupistuksen aikana ja eksentrisessä lihas pitenee. Konsentrisen lihastyö on turvallinen voimaharjoittelu muoto ja se sopii hyvin aloitteleville harjoittelijoille. Eksentrisessä lihastyössä lihas tuottaa voimaa jarruttavalla työllä, mikä on lihakselle konsentrista työtä raskaampaa. Eksentrisen lihastyö aiheuttaa myös enemmän mikroaurioita lihakseen kuin muut lihastyömuodot. Tämä näkyy tehokkaampana vaikutuksena lihaskudoksen hypertrofiaan eli kasvuun muihin lihastyömuotoihin verrattuna. (Kauranen 2018, 582-583.) Tehokkaimmaksi tavaksi lisätä lihasvoimaa on todettu konsentrista ja eksentristä lihastyötä yhdistävä harjoittelu.

Kun harjoittelussa yhdistetään näihin kahteen lihastyömuotoon vielä lihaskudoksen elastisia ominaisuuksia, harjoittelua kutsutaan plyometriseksi harjoitteluksi. Plyometrisessä harjoittelussa käytetään nopeita ja voimakkaita liikkeitä, jotka hyödyntävät lihaksen esivenytystä ja venymis-lyhenemissykliä. Pudotushyppy on esimerkki plyometrisestä harjoittelusta. (Kauranen 2018, 583.)

#### 4.2 Liikkeet

Tutkimusten perusteella nilkan ja jalkaterän pronaation ja supinaation harjoittamisen kannalta olennaisimpia lihaksia ovat tibialis posterior, tibialis anterior sekä jalkapohjan pienet lihakset kuten abductor hallucis. Lihakset tukevat muun muassa jalkaterän kaarirakenteita, joiden optimaalinen toiminta on tärkeää esimerkiksi kävellessä ja juostessa. Jalan mediaalisen pitkittäisen holvikaaren harjoittamiseen on todettu tehokkaimmaksi olevan jalan pienten syvien lihasten vahvistaminen. (Mølgaard, Andreasen, Christensen, Kaalund, Lundbye-Christensen, Simonsen & Voigt 2013; Hashimoto & Sakuraba 2014; Chung, Lee & Lee 2016; Okamura, Fukuda, Oki, Ono, Tanaka & Kanai 2020.)

Saarikoski (2016) esittelee artikkelissaan spiraalidynaamisen toimintamallin jalkaterän harjoittamiseen. Mallin mukaan peroneus longus ja tibialis posterior ovat jalkaterän pronaation ja supinaation säätelijöitä sekä pitkittäisten holvikaarten tukijoita (kuva 7).



Kuva 7. Musta nuoli kuvaa peroneus longuksen ja punainen nuoli tibialis posteriorin toimintaa (Saarikoski 2016)

Harjoitevideoihin valittiin liikkeiksi lähdemateriaalien perusteella seuraavat harjoitteet:

- yhdellä jalalla seisominen tasapainolaudalla
- jalkaterän lyhennys -harjoite
- tibialis anterior -harjoite kuminauhalla
- päkiänousu istuen
- päkiänousu seisten kolikon kanssa
- päkiälle nousu kuminauhan kanssa
- tibialis posterior -harjoite kuminauhalla
- tibialis posterior –harjoite seisten
- pudotushyppy yhdelle jalalle
- neliöhyppele yhdellä jalalla.

Harjoitteissa on käytetty välineinä tasapainolautaa, vastuskuminauhaa, tuolia, koroketta, kolikkoa, teippiä sekä lisäpainona kahvakuulaa. Harjoitteiden valinnassa on huomioitu eri lihastyömuotojen käyttö.

#### 4.2.1 Yhdellä jalalla seisominen tasapainolaudalla

Seisominen tasapainolaudalla (kuva 8) toimii hyvänä harjoitteena ennen mitä tahansa nilkan ja jalkaterän hallintaa vaativaa liikettä. Liikkeen hallinta vaatii tasapainoa, reaktio- ja koordinaatiokykyä sekä suuntautumis- ja liikeaistikykyä, jotka vaikuttavat kehon hallintaan, liikkumisen sujuvuuteen, voimaan, nopeuteen, rytmikkyYTEEN ja estetiikkaan (Väyrynen & Saarikoski 2016). Tasapainolaudalla tehtynä harjoite vaikuttaa myös positiivisesti alaraajan nivelten proprioseptiikkaan eli asento- ja liikeaistiin. Proprioception avulla ihminen pystyy aistimaan raajojensa asennon ja liikkeiden suuntaa ja nopeutta ilman näköaistia. (Liukkonen & ym. 2004, 87; Sandström & ym. 2011, 34.) Harjoitteen toistojen kestoksi valittiin 30 sekuntia, sillä esimerkiksi Bergin tasapainotestistössä yhden jalan seisonnassa tavoitteena on pystyä seisomaan 30 sekuntia ilman tukea (Paltamaa & Peurala 2019).



Kuva 8. Seisominen tasapainolaudalla

#### 4.2.2 Jalkaterän lyhennys – harjoite

Jalkaterän lyhennys – harjoituksen tarkoitus on aktivoida jalkaterän pieniä lihaksia. Moni tutkimus sanoo kyseisen harjoituksen olevan paras, kun halutaan harjoittaa jalkaterän jalkapohjan puoleisia pieniä lihaksia, joilla on merkittävä rooli muun muassa jalkaterän kaarten tukemisessa. Esimerkiksi abductor hallucicis tehtäviin kuuluu isovarpaan tyvinivelen koukistamisen ja loitonnuksen lisäksi jalkaterän pitkittäisen kaaren tukeminen. Kaarta tukevat myös varpaiden lyhyt koukistaja ja pikkumarpaan loitontaja. (Chung & ym. 2016; Gilroy & ym. 2017, 463; Okamura, Kanai, Fukuda, Tanaka, Ono & Oki 2019; Okamura & ym. 2020.)

Harjoitteessa on tarkoitus vetää ensimmäisen jalkapöytäluun päätä kohti kantapäätä niin, että varpaat pysyvät rentoina alustaa vasten. Helpoin versio on tehdä harjoite istuen, siitä haastavampi versio tehdään seisten kahdella jalalla ja haastavin versio tehdään yhdellä jalalla seisten. Kuva 9 havainnollistaa harjoitteen aloitusasennon. Jokaisessa toistossa jalkaterän asento (kuva 10) säilytetään 5 sekuntia. (Okamura & ym. 2020.)



Kuva 9. Jalkaterä rentona

Kuva 10. Aktiivinen pito

#### 4.2.3 Tibialis anterior – harjoite kuminauhalla

Tibialis anterior – lihaksen tehtävänä on ylemmän nilkkanivelen dorsifleksio ja alemman nilkkanivelen inversio. Lihäs toimii myös avustaja mediaalisen pitkittäisen jalkakaaren tukemisessa. (Neumann 2010, 608.)

Harjoitteessa tibialis anterioria vahvistetaan vastuskuminauha avulla. Kuminauha pingotetaan esimerkiksi tuolin jalkojen väliin ja harjoite tehdään lattialla istuen. Helpompi versio on tehdä liike kahdella jalalla ja vaikeampi yhdellä jalalla. Kuminauha asetetaan

jalkapöydän päälle varpaiden tyveen (kuva 11) ja koukistetaan nilkkoja (kuva 12). Nilkka palautetaan rauhallisesti takaisin alkuasentoon. (Liukkonen & ym. 2004, 59.)



Kuva 11. Alkuasento



Kuva 12. Nilkka koukistettuna

#### 4.2.4 Päkiänousu istuen

Päkiänousu istuen on helppo jalkakaarta tukevien lihasten harjoitus. Harjoite on hyvä nilkan ja jalkaterän liikekontrollin kehittämisen alkuvaiheessa ja toimii perustana koko alaraajan kontrollin harjoittamisessa. (Luomajoki 2018, 278-281.) Harjoitteen voisi tehdä myös kantapäät erillään, mutta niiden yhdessä pitäminen tehostaa päkiän painopisteen pysymistä tasaisena.

Harjoite tehdään tuolin reunalla istuen niin, että jalkapohjat ovat lattialla ja polven kulma noin 90 astetta. Liike tehdään nousemalla päkiöille kantapäät yhdessä (kuva 13) ja palauttamalla kantapäät lattiaan rauhallisesti. Liikkeen aikana keskitytään pitämään kantapäät koko ajan yhdessä ja nousta päkiöille niin korkealle kuin on mahdollista pitää liike hallittuna.



Kuva 13. Päkiänousu

#### 4.2.5 Päkiänousu kolikon ja kuminauhan kanssa

Kummankin liikkeen tarkoitus on aktivoida erityisesti peroneus longus – lihasta. Peroneus longuksen tehtävänä on ylemmän nilkkanivelen plantaarifleksio, alemman nilkkanivelen eversio sekä poikittaisen jalkaholvin tukeminen. Eräässä tutkimuksessa oli vertailtu peroneus longuksen aktivoitumista siihen kohdistuvissa harjoitteissa ja oli todettu, että harjoitteet, jossa oli otettu huomioon lihaksen biomekaaninen toiminta, oli perinteistä avoimen ketjun harjoitetta tehokkaampi. Tämän perusteella peroneus longuksen harjoitteiksi valikoitui kaksi päkiänousuliikettä. (Bellew, Frilot, Busch, Lamothe & Ozane 2010; Gilroy & ym. 2017, 442.)

Kumpikin harjoite tehdään seisten yhdellä jalalla. Ensimmäisessä harjoitteessa (kuva 14) isovarpaan tyvinivelen alle laitetaan kolikko tai muu litteä pieni esine, jonka tarkoitus on auttaa säilyttämään painopiste päkiänousussa myös sisäsyryllä, jolloin peroneus longus aktivoituu tehokkaammin. Toisessa harjoitteessa (kuva 15) jalkaterän keskiosan ympärille kiinnitetään vastuskuminauha, joka kiinnitetään vartalon lateraalipuolelle. Kuminauhan veto haastaa painopisteen pysymistä tasaisesti sisä- ja ulkosyryllä päkiänousu aikana. Nousu- ja laskuvaihe kestävät kummassakin harjoitteessa kaksi sekuntia. (Bellew & ym. 2010.)



Kuva 14. Kolikko-harjoite



Kuva 15. Kuminauha-harjoite

#### 4.2.6 Tibialis posterior – harjoite kuminauhalla

Tibialis posterior on nilkan sisäreunaa tukevista lihaksista tärkein. Jalkaterän ylipronatiossa ja lattajalassa takimmaisen säärilihaksen jänne voi venyttyä ja oireilla, jolloin lihas ei enää tue jalkaterän sisäreunaa. (Liukkonen & ym. 2004, 74.) Tibialis posteriorin tehtävänä on ylemmän nilkkanivelen plantaarifleksio, alemman nilkkanivelen inversio sekä pitkittäisen ja poikittaisen holvikaaren tukeminen (Gilroy & ym. 2017, 445).

Harjoite tehdään vastuskuminauhan kanssa istuen tuolilla. Harjoitettavan puolen nilkka nostetaan vastakkaisen jalan polven päälle ja jalkaterien väliin pingotetaan kuminauha (kuva 16). Liike tehdään nilkka plantaarifleksiossa kääntäen kantapäätä ja jalkapohjaa kohti kattoa (kuva 17). Jalkaterä palautetaan rauhallisesti alkuasentoon. (Houck, Neville, Tome & Flemister 2015.)



Kuva 16. Alkuasento

Kuva 17. Liikeradan loppuasento

#### 4.2.7 Tibialis posterior –harjoite seisten

Liike on astetta vaativampi kuin aiemmin esitelty vastuskuminauhan kanssa tehtävä harjoite. Harjoite aloitetaan asettumalla noin puolen metrin päähän seinästä ja nojataan seinään. Seinästä voi ottaa tukea, jotta ylävartalon asento säilyy hyvänä koko liikkeen ajan. Harjoitteen suoritusasento (kuva 18) haetaan kääntämällä ulomman jalan jalkaterää sisäkiertoon niin, että viides metatarsaaliluu osoittaa suoraan eteenpäin ja nostamalla



seinän puoleinen jalka ilmaan. Liike aloitetaan nostamalla varpaat lattiasta (kuva 19) ja tämän jälkeen nouseaan päkiälle rullaten (kuva 20). Kantapää lasketaan takaisin lattiaan rauhallisesti. Liikkeen nousuvaihe kestää kaksi sekuntia, ja laskuvaihe neljä sekuntia, jolloin eksentrisen lihastyö korostuu. Liikkeeseen kuuluu myös kahden sekunnin pito päkiällä. (Brookbush 2016; Saarikoski & Stolt 2016b.)



Kuva 18. Suoritusasento

Kuva 19. Alkuasento

Kuva 20. Päkiänousu

#### 4.2.8 Pudotushyppy yhdelle jalalle

Nilkka ja jalkaterä toimivat niin iskunvaimentajina kuin tukirakenteena koko keholle. Hyppyharjoituksessa nilkka ja jalkaterän on pystyttävä hallitsemaan alastulossa, mutta myös osattava ottaa vastaan hypyn alastulo pehmeästi jarruttaen. Pudotushyppy on harjoituksena jo vaativampi ja esimerkiksi palloilulajien urheilijoiden on hallittava erilaiset hyppyharjoitteet. (Neumann 2010, 573; Luomajoki 2018, 312-313.) Pudotushyppy aloitetaan seisomalla korokkeella (kuva 21), jonka päältä pudotaudutaan yhden jalan varaan (kuva 22).





Kuva 21. Alkuasento

Kuva 22. Alastulo

Haastavammassa versiossa alkuasento (kuva 23) on sama, mutta pudotushypyn alastulosta (kuva 24) ponnistetaan heti ilmaan (kuva 25) ja ponnistuksen alastulo (kuva 26) pysäytetään hallitusti. Pudotushyppy-ponnistus -yhdistelmää voidaan myös käyttää testinä alaraajan hallitsemisesta hypyssä (Luomajoki 2018, 278).



Kuva 23. Alkuasento

Kuva 24. Ponnistusasento



Kuva 25. Ponnistus



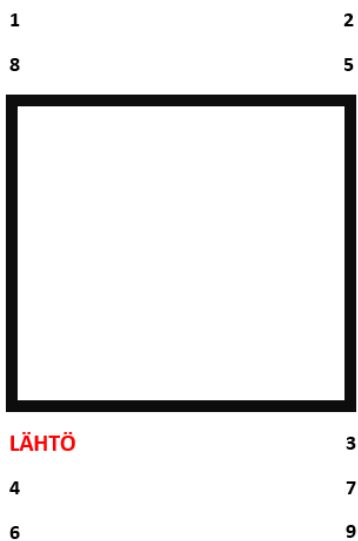
Kuva 26. Alastulo

#### 4.2.9 Neliöhyppelely yhdellä jalalla

Neliöhyppelelyssä hypitään nimensä mukaisesti neliötä yhdellä jalalla. Eri suuntiin tapahtuva hyppelely haastaa nilkan ja jalkaterän hallinnan lisäksi koko kehon hallintaa ja tasapainoa. Myös neliöhyppelely toimii alaraajan hallintatestinä. (Luomajoki 2018, 279 & 314-315). Hyppelely aloitetaan neliön vasemmasta (kuva 27) tai oikeasta alanurkasta ja tehdään kummallakin jalalla kumpaankin suuntaan. Alla (kuvio 1) on havainnollistettu hyppelelyjärjestys myötäpäivään aloittaen harjoitteen tekijän näkökulmasta katsottuna.

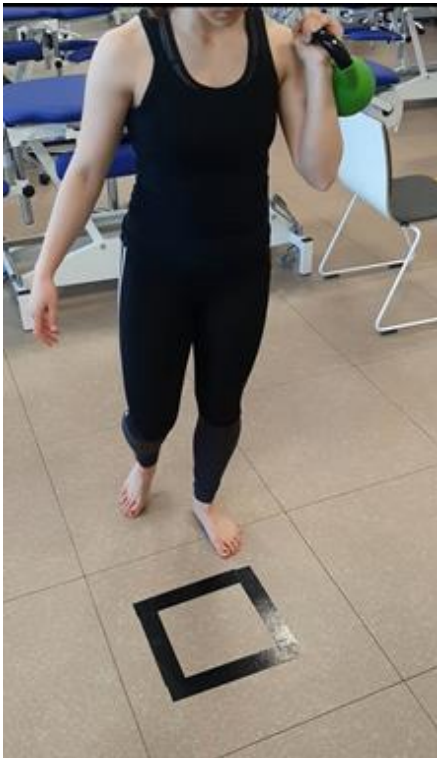


Kuva 27. Alkuasento



Kuvio 1. Hyppelelyjärjestys

Haastavamman version saa, kun ottaa käteen lisäpainon. Tässä on esimerkkinä käytetty kahvakuulaa (kuva 28).



Kuva 28. Neliöhypely lisäpainon kanssa

## 5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 5.1 Toiminnallinen osuus

Opinnäytetyö on tyypiltään toiminnallinen. Työ sisältää raporttiosuuden sekä toimeksiantajalle tehdyt harjoitevideot nilkan ja jalkaterän pronaation ja supinaation liikekontrollin harjoittamiseen. Opinnäytetyöprosessissa käytettiin konstruktivistista mallia, jossa yhdistyvät prosessin suoraviivainen eteneminen sekä työn muokkaaminen prosessin aikana tehdyn arvioinnin perusteella (Salonen 2013, 13-16). Toiminnallisen opinnäytetyön prosessin voi jakaa useampiin vaiheisiin. Opinnäytetyön vaiheet on karkeasti jaoteltu aloitus- ja suunnitteluvaiheeseen, työstövaiheeseen sekä tarkistus- ja viimeistelyvaiheeseen. (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinos 2017, 52.)

Opinnäytetyöprosessi alkoi maaliskuussa 2020, kun toimeksiantajaksi saatiin LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttikoulutuksen opettaja. Toimeksiantaja oli jo rajannut aiheen valmiiksi, mikä mahdollisti opinnäytetyösuunnitelman teon aloittamisen heti. Suunnitelma hyväksyttiin toukokuun alkupuolella, jonka jälkeen harjoitevideoiden käsikirjoitus viimeisteltiin ja videot kuvattiin toukokuun loppupuolella. Toukokuussa myös tehtiin suurin osa opinnäytetyön kirjallisesta osuudesta. Opinnäytetyön aiheesta tehtiin tiedonhakuja jo suunnitelmaa varten ja kirjallista osuutta kirjoitettaessa, lopulliset lähteet varmistuivat. Lähteinä pyrittiin käyttämään aiheesta kertovaa kirjallisuutta ja tutkimuksia. Kuvauspäivän jälkeen videot editoitiin ja opinnäytetyön kirjallinen osuus viimeisteltiin ennen arvioitavaksi lähettämistä. Opinnäytetyö esitettiin kesäkuussa 2020 ja tämän jälkeen työ julkaistiin Theseus-arkistoon. Kypsyysnäyte toteutettiin tiedotteen muodossa. Opinnäytetyöprosessin aikataulu on havainnollistettu oheisessa taulukossa (taulukko 1).

Taulukko 1. Opinnäytetyöprosessin aikataulu

Maaliskuu 2020	Huhtikuu 2020	Toukokuu 2020	Kesäkuu 2020
Aiheen määrittäminen ja suunnitelma	Suunnitelman muokkaamista ja aineiston haku tietoperustaa varten sekä opinnäytetyön kirjoittamista	Harjoitteiden kuvaaminen ja videomateriaalin muokkaaminen	Opinnäytetyön viimeisteleminen
Aiheen varmistuminen ja suunnitelman kirjoittaminen	Suunnitelman muokkaaminen sekä esittäminen	Opinnäytetyöraportin kirjoittaminen ja videomateriaalin kuvaaminen	Alustavan opinnäytetyön palautus arvioitavaksi
Suunnitelman lähettämisen arvioitavaksi	Aineiston kerääminen ja opinnäytetyöraportin kirjoittaminen	Videomateriaalin editointi ja tarkistaminen	Opinnäytetyön muokkaaminen palautteen perusteella
	Raportin tarkistuttaminen ja kielenohjaus	Raportin tarkistuttaminen ja kielenohjaus	Opinnäytetyön julkaiseminen ja kypsyysnäyte

Opinnäytetyön aiheen varmistuttua aloitettiin opinnäytetyösuunnitelman kirjoittaminen. Suunnitelmaa muokattiin muutamaan kertaan ohjaavan opettajan palautteen perusteella ja se hyväksyttiin toukokuun alkupuolella. Suunnitelman kirjoittamisen ohella opinnäytetyön tekijät olivat aloittaneet tietoperustan kirjoittamisen sekä harjoitteiden etsimisen videoita varten. Harjoitteista ja niiden lukumäärästä keskusteltiin sekä ohjaavan opettajan että toimeksiantajan kanssa, ja liikkeiden varmistuttua tehtiin suunnitelma videoiden kuvaamisesta. Ohjeistus harjoitteiden suorittamiseen päätettiin toteuttaa suullisesti videoiden kuvaamisen yhteydessä ja editoidessa lisätä muutamia kirjallisia ohjeita selkeyttämään muun muassa harjoitteiden progressiota.

Videoiden suunnittelussa käytettiin apuna hyvän opetusvideon piirteistä kertovia lähteitä. Hyvä opetusvideo on riittävän lyhyt ja siinä on huomioitu kohdeyleisö. Mitä lyhyempi video on, sitä todennäköisemmin se katsotaan loppuun. (Kuokkanen 2019.) Jokaisesta harjoitteesta tehtiin oma video, jolloin yksittäiset harjoitteet on helppo löytää ja videot on saatu pidettyä riittävän lyhyinä. Opetusvideot on suunnattu fysioterapeuttiopiskelijoille tai jo alalla työskenteleville, joten videoilla ei avata tarkemmin anatomiaa tai lihasten funktioita. Yhden jalan harjoitteet kuvattiin vain toisella puolella tehtyinä, mutta ne ovat tehtävissä molemmin puolin. Hyvässä opetusvideossa on myös otettu huomioon kuvausympäristö sekä puheen ja kuvan laatu. Liian hiljainen puhe tai tärisevä kuva vähentävät videon kiinnostavuutta. Kuvausympäristön valaistuksella ja äänimaailmalla voidaan vaikuttaa videon laadukkuuteen. (Laine 2016; Hakanurmi 2020.) Taulukossa 2 on esitelty videoiden käsikirjoituksen runko. Harjoitteiden suoritustekniikka ohjeistettiin suullisesti, ja ohjeistusta varten tehtiin erillinen käsikirjoitus (Liite 1) sanavalinnoista ja lauserakenteista kunkin harjoitteet kohdalla. Liitteessä keltaisella merkitty teksti on ohjeistus, joka luettiin videoilla ääneen kunkin harjoitteen kohdalla.

Videot kuvattiin LAB-ammattikorkeakoulun tiloissa toukokuun lopussa ja videot editoitiin myös toukokuun aikana. Videoiden kuvaamiseen käytettiin riittävästi aikaa ja kuvattiin useampia kertoja, jotta saatiin mahdollisimman hyvät otot lopullisille videoille. Opinnäytetyöraportin kirjoittamista jatkettiin kesäkuulle asti, jolloin ensimmäinen versio lähetettiin arvioitavaksi. Videoita editoitiin vielä kesäkuussa uudelleen, jolloin niihin lisättiin näkyville tekijänoikeuksista kertova Creative Commons –lisenssi. Raporttiosuus viimeisteltiin palautusta varten ohjaavan opettajan palautteiden perusteella kesäkuun aikana ja opinnäytetyö palautettiin kesäkuun lopussa. Opinnäytetyö julkaistiin kesäkuun lopulla ja kypsyysnäyte toteutettiin tiedotteen muodossa. Tiedote suunnattiin LAB-ammattikorkeakoulun henkilökunnalle ja opiskelijoille.

Taulukko 2. Videoiden käsikirjoitus

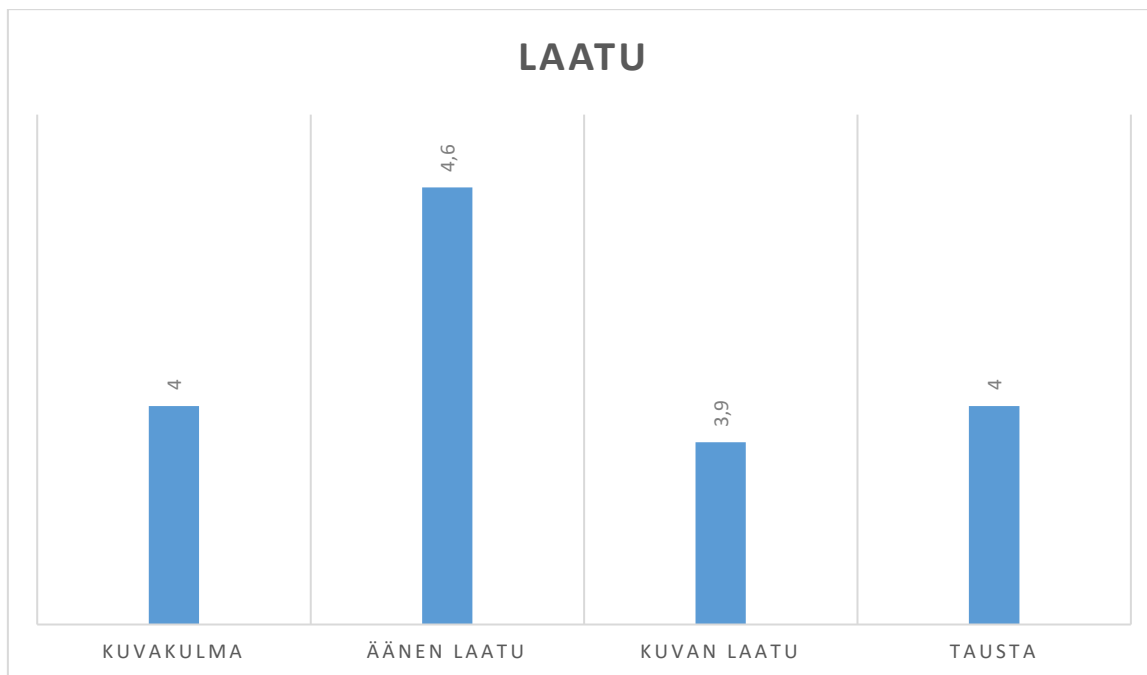
Harjoite	Välineet	Videon kesto	Ohjeistus
Yhdellä jalalla seisominen	Tasapainolauta	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Jalkaterän lyhennys	Tuoli	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Tibialis anterior-harjoitus kuminauhalla	Kuminauha	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Päkiänousu istuen	Tuoli	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Päkiänousu seisten	Kolikko tai muu litteä esine	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Päkiänousu kuminauhalla	Kuminauha	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Tibialis posterior -harjoite kuminauhalla	Kuminauha ja tuoli	Max. 60 s	Suullinen ja kirjallinen
Tibialis posterior -harjoite seisten	-	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Pudotushyppy	Koroke	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen
Neliöhypely yhdellä jalalla	Teippiä tai esine, jonka yli voi hypätä	Max. 30 s	Suullinen ja kirjallinen

## 5.2 Tutkimuksellinen osuus

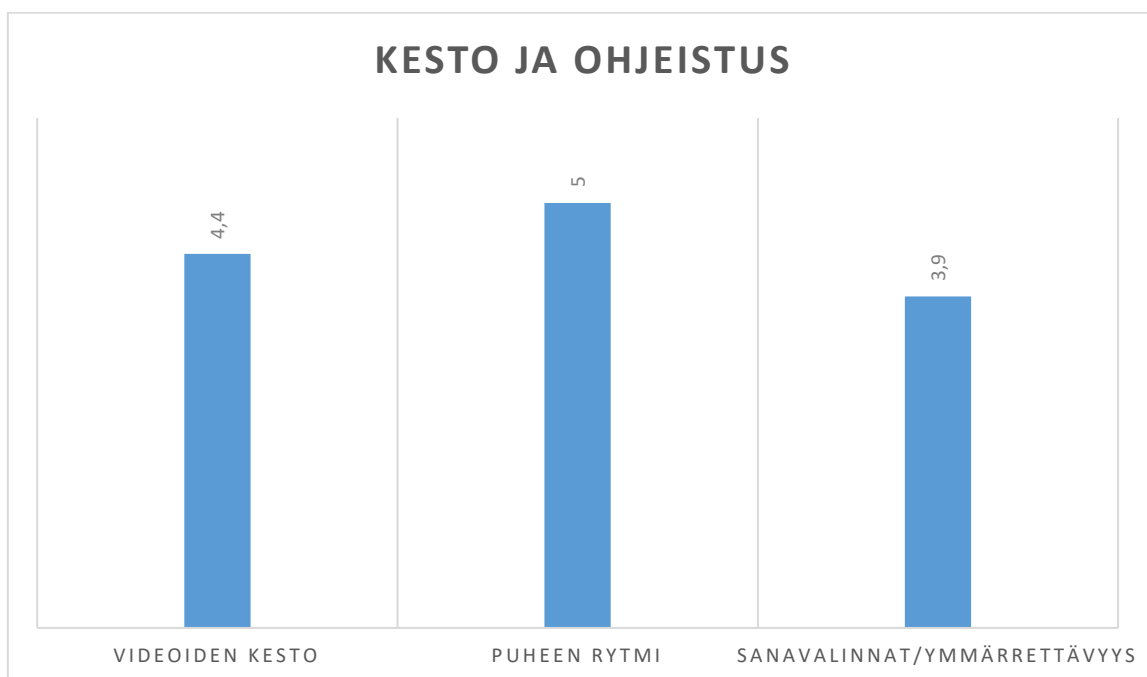
Opinnäytetyön tuotosta, harjoitevideoita, arvioitiin fysioterapeuttipiskelijoilta ja fysioterapeuteilta saatujen palautteiden avulla. Kyselyyn vastanneet viisi henkilöä olivat LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttipiskelijoita tai jo koulusta valmistuneita sekä ammatillisten harjoitteluiden ohjaavia fysioterapeutteja. Arvioijat saivat harjoitevideot nähtävikseen sekä kyselylomakkeen (Liite 2) arvioinnin tueksi. Kyselylomakkeessa keskityttiin hyvän opetusvideon piirteiden arviointiin sekä harjoitteiden käytettävyyteen. Lomakkeen kysymysten laatimisen apuna käytettiin Kuokkasen (2019) artikkelia sekä kahta muuta lähettä (Laine 2016; Hakanurmi 2020) hyvän ja vaikuttavan opetusvideon ominaisuuksista. Kysymykset keskittyivät videoiden laatuun ja ominaisuuksiin, kuten keston ja ohjeistuksen toivuuteen. Kyselyyn vastasi yksi opiskelija ja neljä fysioterapeuttia.

Numeerisesti arvioitujen kysymysten tulokset on esitetty pylväsdiagrammeina (kuvio 2 & kuvio 3). Arviointi toteutettiin asteikolla 1-5 (1=huono, 5=erinomainen). Vastausten keskiarvot vaihtelivat 3,9-4,6 välillä. Eniten kehitettävää arvioiden perusteella oli kuvan

laadussa sekä sanavalinnoissa ja ohjeistuksen ymmärrettävyydessä. Palautteiden perusteella korkeimmat pisteet sai äänen laatu, puheen rytmi sekä videoiden kesto. Jokainen kyselyyn vastannut voisi hyödyntää videoita asiakastyössä. Avoimessa palautteessa annettiin kehitysehdotuksia kuvakulmista ja harjoitteiden ohjeistuksen selkeydestä. Osa olisi kaivannut monipuolisempia ja laajempia kuvakulmia. Kokonaisuus sai jokaiselta kyselyyn vastanneelta kiitosta selkeyden ja yleisen laadun osalta.



Kuvio 2. Kyselyn tulokset videoiden laadusta



Kuvio 3. Kyselyn tulokset videoiden kestoista ja ohjeistuksesta

## 6 YHTEENVETO

### 6.1 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoite oli laatia opetusvideoita nilkan ja jalkaterän pronaation ja supinaation hallintaharjoitteista. Videoiden tarkoitus oli toimia fysioterapia-alan perus- ja täydennuskoulutuksen opetuksen ja itseopiskelun tukena.

Opinnäytetyöprosessin sujuvuutta haastoi jonkin verran COVID-19 –pandemia. Pandemia vaikutti lähdemateriaalin saatavuuteen kirjastopalveluiden ollessa suljettuna, joten kirjallisuuslähteinä käytettiin pääasiassa opinnäytetyöntekijöiden omia kirjoja. Internetin lähteisiin poikkeustilanne ei kuitenkaan vaikuttanut, ja näin ollen pystyttiin hyödyntämään verkossa olevia tietokantoja, kuten PubMedia ja Google Scholaria. Tutkimustietoa pronaation harjoittamisesta löytyi melko hyvin, mutta supinaatiosta ei juurikaan löytynyt tutkimuksia. Sopivia tutkimuksia pronaation ja supinaation hallinnan harjoittamiseen löytyi kuitenkin, kun artikkeleita haettiin pronaatiota ja supinaatiota tekevien lihasten perusteella. Monet tutkimukset käsittelivät jonkin diagnoosin tai häiriön, kuten ylipronaation, tibialis posteriorin jänteen ongelman tai nilkan inversiovamman, hoitoa. Opinnäytetyöhön valittujen tutkimusten harjoitteet koskettivat kuitenkin pronaation ja supinaation hallinnan kannalta merkittäviä lihaksia, joten tutkimusten koettiin olevan sopivia lähteiksi. Pandemia vaikutti myös työskentelytapoihin ja kirjoitusprosessia tehtiin paljon erillään ja tapaamisiin käytettiin jonkin verran Skype-palvelua. Työskentelytapamme olivat samankaltaiset ja työtä pystyttiin edistämään ilman säännöllisiä fyysisiä tapaamisia. Etätapaamiset mahdollistivat opinnäytetyön tekemisen yhdessä silloinkin, kun olimme eri paikkakunnilla.

Fysioterapeuttiopiskelijoilta ja fysioterapeuteilta saadun palautteen perusteella huomasimme puutteen laatimassamme kyselylomakkeessa. Lomakkeessa olisi pitänyt olla maininta videoiden kohderyhmästä, sillä saimme huomioita ammattikielen käytöstä, jollaista asiakkaat eivät välttämättä ymmärtäisi. Kohderyhmän maininta olisi auttanut arvioitsijoita antamaan palautetta alan ammattilaisen näkökulmasta. Tällä tavoin sanavalinnoista ja ohjeistuksen ymmärrettävyydestä olisi saatu todenmukaisempi arvio videoista. Toimeksiantajalta saadun palautteen perusteella tekisimme jatkossa alaraajaa koskevat harjoitteet lyhyt lahkeisissa housuissa, jotta koko alaraajan toimintaa olisi mahdollista tarkastella paremmin. Jos tulemme jatkossa kuvaamaan harjoitevideoita, jalustan käytöllä saataisiin kuvausmateriaalista vakaampaa, mikä tekisi videosta laadukkaamman ja katsojaystäväisemmän. Saimme myös palautetta, että vaakasuora kuvaussuunta olisi suositumpi kuvan koon takia. Samassa palautteessa oli myös pohdittu pystysuoran kuvan mahdollisesti sopivan paremmin alaraajan kuvaamiseen alaraajan profiilin takia. Olisimme voineet pohtia



tarkemmin kuvaussuunnan merkitystä ja sen vaikutusta videoiden katseltavuuteen etukäteen. Olimme tyytyväisiä videoiden keston, josta saimme myös hyvää palautetta arvioitsijoilta. Siihen nähden, ettemme ole media-alan ammattilaisia, saimme omasta mielestämme tehtyä laadukkaita kohderyhmälle sopivia videoita. Näin ollen koimme opinnäytetyön tavoitteen toteutuneen. Mutta todellisuudessa aika näyttää miten videot toimivat käytännössä ja kehittävätkö ne kohderyhmän osaamista, ja näin ollen toteutuiko opinnäytetyön tarkoitus.

Opinnäytetyöprosessi oli kestoltaan melko lyhyt. Työn nopeaa edistymistä auttoivat kiinnostava aihe ja tekijöiden yhtenevät työskentelytavat sekä motivaatio saada työ valmiiksi kesäkuussa. Nilkka ja jalkaterä nousi fysioterapeuttikoulutuksen aikana erityisen kiinnostavaksi aiheeksi molemmille tekijöille, mikä vauhditti opinnäytetyöprosessia ja työtä oli mielekästä tehdä. Koimme myös, että opimme lisää nilkan ja jalkaterän toiminnasta sekä sen harjoittamisesta, opinnäytetyöprosessin aikana. Toisaalta nopea prosessi saattoi vaikuttaa videoiden laadukkuuteen. Tarkemmalla suunnittelulla olisimme pystyneet toteuttamaan vielä laadukkaampia videoita, esimerkiksi kuvakulmien ja kuvan laadun suhteen.

Koimme, että opinnäytetyölle oli tarve. Opinnäytetyö kerryttää liikepankkia jo opiskeluaikana, mikä valmistaa työelämään. Koimme, että olisimme itse hyötyneet samankaltaisesta opinnäytetyöstä ja opiskelumateriaalista opiskelun aikana. Toivomme opinnäytetyömme hyödyttävän jatkossa fysioterapeutiksi opiskelevia ja myös laajentavan valmistuneiden terapeuttien liikepankkia.

## 6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyöprosessiin liittyy vahvasti työn eettisyyden ja luotettavuuden varmistaminen sekä arviointi. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto (Arene) on laatinut suositukset ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisyydestä ja opetus- ja kulttuuriministeriön tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on koonnut ohjeistuksen hyvästä tieteellisestä käytännöstä (HTK). Näiden kahden julkaisun tavoitteena on edistää opinnäytetöiden ja tutkimusten luotettavuutta ja yhtenäisyyttä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6; Arene 2019 3-4.) Tässä opinnäytetyössä on käytetty luotettavuuden ja eettisyyden arvioinnissa apuna edellä mainittuja lähteitä sekä noudatettu Lahden ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjetta koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Opinnäytetyön tuloksena tehtyjen videoiden sisällön luotettavuuden takaamiseksi keskityttiin monipuolisen lähdemateriaalin etsimiseen nilkan ja jalkaterän harjoitteista. Opinnäytetyössä käytettiin eettisesti asianmukaista tiedonhankintaa ja pyrittiin käyttämään tietokirjallisuutta sekä aiheeseen liittyviä tutkimuksia ja artikkeleita, jotka ovat korkeintaan 10 vuotta

vanhoja. Koronaviruksesta johtuneen tilanteen takia, kirjastopalveluiden käyttäminen on ollut tavallista haastavampaa, minkä vuoksi osa lähteistä on tavoitellun aikaikkunan ulkopuolella. Yli 10 vuotta vanhojen lähteiden tieto oli kuitenkin sellaista, mikä ei muutu ajan kuluessa, kuten anatomiset rakenteet. Opinnäytetyössä noudatettiin opinnäytetyöohjeen mukaisia lähdemerkintöjä ja -viitauksia, mikä varmistaa mahdollisimman selkeän eron lähteistä peräisin olevan tiedon ja opinnäytetyön kirjoittajien oman tekstin välillä. (Lahden ammattikorkeakoulu 2018, 21-22.) Lähdemerkintöjen ja -viittausten huolellinen noudattaminen edistää opinnäytetyön eettisyyttä ja ehkäisee hyvän tieteellisen käytännön loukkamista, kuten plagiointia sekä kunnioittaa muiden tutkijoiden työtä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6, 9). Opinnäytetyö on tarkistettu plagiaatintunnistusjärjestelmässä ennen sen julkaisua.

Opinnäytetyö julkaistaan Theseus-julkaisuarkistossa, jolloin se noudattaa avoimen tieteen ja tutkimuksen periaatteita. Tällöin opinnäytetyöprosessissa tuotettu tieto ja tuotokset ovat kaikkien halukkaiden saatavilla. Julkaisu toteutetaan tutkimuseettisellä ja juridisellä huomioon ottaen. (Lahden ammattikorkeakoulu 2018, 7; Arene 2019, 10.) Avoimuutta tukee myös se, että opinnäytetyön tuotos, harjoitevideot, tulevat opetuskäyttöön. Opinnäytetyön tuotoksena tehtyjä videoita saa jakaa Creative Commons -lisenssin turvin. CC-lisenssin avulla voidaan määritellä miten videoita saa ja voi käyttää. Lisenssi takaa tekijänoikeuksien toteutumisen, mikä on tärkeä osa eettisyyttä. (Lahden ammattikorkeakoulu 2018, 10.) Valittu lisenssi antaa luvan käyttää harjoitevideoita muokkaamattomina ei-kaupallisiin tarkoituksiin.

### 6.3 Jatkokehitystarpeet

Opinnäyte keskittyy pronaaation ja supinaation hallinnan kehittämiseen yleisellä tasolla, jotta voisi olla mielenkiintoista nähdä opinnäytetyö tietyn nivelen pronaaation ja supinaation hallinnan harjoittamisesta. Olisi myös mielenkiintoista testata harjoitteita käytännössä ja saada tietoa niiden vaikuttavuudesta.

### 6.4 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tuotoksena laaditut harjoitevideot sopivat sosiaali- ja terveysalan nykyisiin vaatimuksiin. Teknologiaa ja etäratkaisuja hyödynnetään yhä enemmän, ja videot opetuksen osana tuovat monipuolisuutta opiskeluun. Videot laajentavat opiskelijoiden ja jatkokoulutautujien liikepankkia. Myös opettajien opetusmateriaalipankki monipuolistuu ja näin ollen tukee erityyppisiä opiskelu- ja oppimistapoja paremmin. Kevään 2020 COVID-19 -pandemia näytti, että etäratkaisuja opiskeluun on hyvä olla olemassa. Videomateriaaleja pystytään hyödyntämään ajasta ja paikasta riippumatta.

## LÄHTEET

- Arene. 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset [viitattu 9.5.2020]. Saatavissa: [http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?\\_t=1578480382](http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382)
- Bellew, J. W., Frilot, C. F., Busch, S. C., Lamothe, T. V. & Ozane, C. J. 2010. Facilitating activation of the peroneus longus: Electromyographic analysis of exercises consistent with biomechanical function. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol 24. 2/2010 [viitattu 15.5.2020]. Saatavissa: [http://www.bandacademy.com/elements/Clients/docs/Bellew2010Facilitating\\_Activation\\_of\\_the\\_Peroneus\\_Longus\\_.21\[1\]\\_201101DD\\_110027.pdf](http://www.bandacademy.com/elements/Clients/docs/Bellew2010Facilitating_Activation_of_the_Peroneus_Longus_.21[1]_201101DD_110027.pdf)
- Bone and Spine. 2020. Overpronation of Foot [viitattu 30.4.2020]. Saatavissa: <https://boneandspine.com/overpronation-of-foot/>
- Brookbush, B. 2016. Tibialis Posterior Activation Progression 4. YouTube 28.2.2016. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=NpRmhQ4PELM>
- Chung, K. A., Lee, E. & Lee, S. 2016. The effect of intrinsic foot muscle training on medial longitudinal arch and ankle stability in patients with chronic ankle sprain accompanied by foot pronation. Physical Therapy Rehabilitation Science. 5/2016 [viitattu 17.4.2020]. Saatavissa: <http://www.jpjtr.org/journal/view.html?uid=95&&vmd=Full>
- Gilroy, A. M. & MacPherson, B. R. (toim.) 2017. Atlas of Anatomy. Latin Nomenclature. 3rd edition. New York: Thieme.
- Hakanurmi, S. 2020. Pedagogisesti mielekäs video. Erappu [viitattu 9.6.2020]. Saatavissa: <https://blogit.utu.fi/erappu/pedagogisesti-mielekas-video/>
- Hashimoto, T. & Sakubara, K. 2014. Assessment of Effective Ankle Joint Positioning in Strength Training for Intrinsic Foot Flexor Muscles: A Comparison of Intrinsic Foot Flexor Muscle Activity in a Position Intermediate to Plantar and Dorsiflexion with that in Maximum Plantar Flexion Using Needle Electromyography. Journal of Physical Therapy Science [viitattu 17.4.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3976025/>
- Houck, J., Neville, C., Tome, J. & Flemister, A. 2015. Randomized Controlled Trial Comparing Orthosis Augmented by Either Stretching or Stretching and Strengthening for Stage II Tibialis Posterior Tendon Dysfunction. George Fox University [viitattu 15.5.2020.] Saatavissa:

[https://digitalcommons.georgefox.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.fi/&httpsredir=1&article=1054&context=pt\\_fac](https://digitalcommons.georgefox.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.fi/&httpsredir=1&article=1054&context=pt_fac)

Karunaharamoorthy, A. 2020. Fibular/Peroneal muscles of the leg. Kenhub [viitattu 1.6.2020]. Saatavissa: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/peroneal-muscles-of-the-lower-leg>

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

Kuokkanen, A. 2019. Kuinka tehdä vaikuttavia opetusvideoita? [viitattu 21.5.2020]. Saatavissa: <https://www.mediamaisteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita>

LAB-ammattikorkeakoulu. 2020a. Tietoa meistä [viitattu 25.3.2020]. Saatavissa: <https://lab.fi/fi/info/tietoa-meista>

LAB-ammattikorkeakoulu. 2020b. Koulutus [viitattu 8.6.2020]. Saatavissa: <https://lab.fi/fi/koulutus>

Lahden ammattikorkeakoulu. 2018. Opinnäytetyön ohje. Ammattikorkeakoulututkinto [viitattu 9.5.2020]. Saatavissa: <https://lut.sharepoint.com/sites/lamk/intranet/Dokumentit%20%20Ohje/Opinn%c3%a4tyty%c3%b6n%20%28AMK%29%20ohje.pdf>

Laine, M. 2016. Opettaja: näillä ohjeilla teet hyvän videon – katso Yle Uutisluokan videot. Yle [viitattu 9.6.2020]. Saatavissa: [https://yle.fi/uutiset/osasto/uutisluokka/opettaja\\_nailla\\_ohjeilla\\_teet\\_hyvan\\_videon\\_katso\\_yle\\_uutisluokan\\_opetusvideot/9347161](https://yle.fi/uutiset/osasto/uutisluokka/opettaja_nailla_ohjeilla_teet_hyvan_videon_katso_yle_uutisluokan_opetusvideot/9347161)

Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) 2004. Jalat ja terveys. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Magee, D. J. 2014. Orthopedic physical assessment. 6th edition. St. Louis: Elsevier Saunders.

MedicineNet. 2010. Picture of Foot Anatomy Detail [viitattu 27.3.2020]. Saatavissa: [https://www.medicinenet.com/image-collection/foot\\_anatomy\\_detail\\_picture/picture.htm](https://www.medicinenet.com/image-collection/foot_anatomy_detail_picture/picture.htm)

Mølgaard, C. M., Andreasen, J., Christensen, M., Kaalund, S., Lundbye-Christensen, S., Simonsen, O. & Voigt, M. 2013. Exercise therapy and custom-made insoles are effective in patients with excessive pronation and chronic foot pain: A randomized controlled trial. Danish University Colleges [viitattu 15.5.2020]. Saatavissa:

[https://www.ucviden.dk/portal/files/13909530/Exercise\\_therapy\\_and\\_custom\\_made\\_insoles\\_are\\_effective\\_in\\_patients\\_with.pdf](https://www.ucviden.dk/portal/files/13909530/Exercise_therapy_and_custom_made_insoles_are_effective_in_patients_with.pdf)

Neumann, D. A. 2010. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. 2nd edition. St. Louis: Mosby.

Okamura, K., Kanai, S., Fukuda, K., Tanaka, S., Ono, T. & Oki, S. 2019. The effect of additional activation of the plantar intrinsic foot muscles on foot kinematics in flat-footed subjects. *The Foot*. Vol. 38 [viitattu 17.5.2020]. Saatavissa:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958259218301172>

Okamura, K., Fukuda, K., Oki, S., Ono, T., Tanaka, S. & Kanai, S. 2020. Effects of plantar intrinsic foot muscle strengthening exercise on static and dynamic foot kinematics: A pilot randomized controlled single-blind trial in individuals with pes planus. *Gait & Posture*. Vol 75 [viitattu 17.4.2020]. Saatavissa:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636219306794>

Paltamaa, J. & Peurala, S. 2019. Bergin tasapainotesti. TOIMIA-tietokanta [viitattu 15.5.2020]. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/dtk/tmi/koti>

Pedorthic association of Canada. 2020. Overpronation & Under Pronation correction [viitattu 9.6.2020]. Saatavissa: <https://www.pedorthic.ca/foot-health/pronation/>

ResearchGate. 2020a. The ligament configuration of the foot: medial view [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/figure/3-The-ligament-configuration-of-the-foot-medial-view-Picture-illustrated-from-Thieme\\_fig6\\_275250212](https://www.researchgate.net/figure/3-The-ligament-configuration-of-the-foot-medial-view-Picture-illustrated-from-Thieme_fig6_275250212)

ResearchGate. 2020b. The ligament configuration of the foot: lateral view [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/figure/2-The-ligament-configuration-of-the-foot-lateral-view-Picture-illustrated-from-Thieme\\_fig5\\_275250212](https://www.researchgate.net/figure/2-The-ligament-configuration-of-the-foot-lateral-view-Picture-illustrated-from-Thieme_fig5_275250212)

Resende, R. A., Deluzio, K. J., Kirkwood, R. N., Hassan, E. A. & Fonseca, S. T. 2015. Increased unilateral foot pronation affect lower limbs and pelvic biomechanics during walking. *Gait & Posture*. Issue 2/2015 [viitattu 23.3.2020]. Saatavissa:

[https://www.researchgate.net/profile/Renata\\_Kirkwood/publication/267696927\\_Increased\\_unilateral\\_foot\\_pronation\\_affects\\_lower\\_limbs\\_and\\_pelvic\\_biomechanics\\_during\\_walking/links/5c26e0e2a6fdccfc706f3b66/Increased-unilateral-foot-pronation-affects-lower-limbs-and-pelvic-biomechanics-during-walking.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Renata_Kirkwood/publication/267696927_Increased_unilateral_foot_pronation_affects_lower_limbs_and_pelvic_biomechanics_during_walking/links/5c26e0e2a6fdccfc706f3b66/Increased-unilateral-foot-pronation-affects-lower-limbs-and-pelvic-biomechanics-during-walking.pdf)

Saarikoski, R. 2016. Spiraalidynamiikka jalkavoimistelun lähtökohtana [viitattu 17.4.2020]. Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=tju00212#T1](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tju00212#T1)

- Saarikoski, R. & Stolt, M. 2016a. Terveet jalat. Nilkan liikehallinnan harjoittaminen. Terveyskirjasto Duodecim [viitattu 24.4.2020]. Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=tju00018](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tju00018)
- Saarikoski, R. & Stolt, M. 2016b. Takimmaisen säärilihaksen vahvistaminen. Terveyskirjasto Duodecim [viitattu 23.5.2020]. Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=tuk00430](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tuk00430)
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle [viitattu 24.3.2020]. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>
- Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Kinos, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa [viitattu 26.3.2020]. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen. Lahti. VK-kustannus Oy
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. 2016. Motor Control. Translating Research into Clinical Practice. 5th edition. Philadelphia: LWW.
- Stolt, M. 2016. Jalkaterveys. Ikääntyneen jalkaterveyttä heikentävät tekijät [viitattu 15.5.2020]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/jtr00316/do>
- Suomen fysioterapeutit. 2020. Fysioterapeutin ydinosaaminen. Terapeuttinen harjoittelu [viitattu 24.4.2020]. Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammatillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa [viitattu 9.5.2020]. Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)
- Virrantaus, O. & Liukkonen, I. 2016. Jalkaterveys. Jalkaterän toimintojen biomekaaniset poikkeamat ja niiden hoitoperiaatteet.
- Väyrynen, P. 2016a. Jalkaterveys. Jalkaterän toiminnallisuutta kuvaavia peruskäsitteitä. Duodecim oppiportti [viitattu 30.3.2020]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/jtr00113/do>
- Väyrynen, P. 2016b. Jalkaterveys. Toiminnallisen harjoittelun merkitys ja periaatteet. Duodecim oppiportti [viitattu 5.4.2020]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/jtr00207/do>

Väyrynen, P. 2016c. Jalkaterveys. Jalkaterän taka- ja keskiosan luonnollinen pronaatio. Duodecim oppiportti [viitattu 24.4.2020]. Saatavissa:

<https://www.oppiportti.fi/op/jtr00103/do>

Väyrynen, P. 2016d. Jalkaterveys. Jalkaterän lihasten toiminta pronaation aikana.

Duodecim oppiportti [viitattu 24.4.2020]. Saatavissa:

<https://www.oppiportti.fi/op/jtr00104/do>

Väyrynen, P. 2016e. Jalkaterveys. Heikentynyt resupinaatio myöhästyneen pronaation aiheuttajana. Duodecim oppiportti [viitattu 24.4.2020]. Saatavissa:

<https://www.oppiportti.fi/op/jtr00191/do>

Väyrynen, P. 2016f. Jalkaterveys. Aktiivisesti liikkuvan ja urheilijan jalkaongelmien ja -vammojen ehkäisyn periaatteet [viitattu 11.5.2020]. Saatavissa:

<https://www.oppiportti.fi/op/jtr00320/do>

Väyrynen, P. 2016g. Jalkaterveys. Alaraajojen liikkuvuuden harjoittaminen [viitattu 15.5.2020]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/jtr00209/do>

Väyrynen, P. & Flink, A. 2016. Jalkaterveys. Jalkaterän tyypillisimmät rakenteelliset ja toiminnalliset ongelmat ja niihin vaikuttavat tekijät [viitattu 11.5.2020]. Saatavissa:

<https://www.oppiportti.fi/op/jtr00189/do>

Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Jalkaterveys. Liikehallinnan harjoittaminen.

Duodecim oppiportti [viitattu 15.5.2020]. Saatavissa:

<https://www.oppiportti.fi/op/jtr00210/do>

Väyrynen, P. 2016h. Jalkaterveys. Jalkaterän taka- ja keskiosan luonnollinen pronaatio [viitattu 25.5.2020]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/jtr00103/do>

Väyrynen, P. 2016i. Jalkaterveys. Jalkaterän luinen rakenne [viitattu 28.5.2020].

Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/jtr00114/do#s4>

Wirtanen, M. 2017. Jalkaterän ja varpaiden anatomia, natiiviröntgen [viitattu 26.3.2020].

Saatavissa: <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus->

[kuvantaminen/Natiivi%20%20alaraajojen%20oppaat/Jalkater%C3%A4n%20ja%20varpaiden%20anatomia,%20natiivir%C3%B6ntgen.pdf](https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20alaraajojen%20oppaat/Jalkater%C3%A4n%20ja%20varpaiden%20anatomia,%20natiivir%C3%B6ntgen.pdf)

## LIITTEET

### Liite 1 Käsikirjoitus videoiden sanallisesta ohjeistuksesta

#### 1. Jalkaterän asennon ja tasapainon säilyttäminen tasapainolaudalla

Välineet: tasapainolauta

Seiso yhdellä jalalla tasapainolaudan päällä. Pyri pitämään tasapaino 30 sekuntia ilman, että otat tukea esim. seinästä. Pidä varpaat rentoina.

#### 2. Jalkaterän lyhennys- harjoitus

Välineet: tuoli

Helppo versio istuen, keskivaikea kahdella jalalla seisten, vaikea yhdellä jalalla seisten

Lyhennä jalkaterääsi ilman, että varpaat koukistuvat. Pidä asento 5 sekuntia.

#### 3. Tibialis anteriorin harjoite

Välineet: tuoli tai tolppa, kuminauha

Helppo versio kahdella jalalla, vaikea yhdellä jalalla

Istu lattialla jalat suorana ja aseta kuminauha jalkapöydän päälle päkiän kohdalle. Koukista nilkat ja palauta hitaasti lähtöasentoon.

#### 4. Päkiänousu istuen

Välineet: tuoli

Istu tuolilla ja nouse jalkaterillä päkiöille kantapäät yhdessä. Pidä paino tasaisesti koko päkiällä.

#### 5. Päkiänousu seisten kolikon kanssa

Välineet: kolikko tai muu litteä esine

Aseta kolikko isovarpaan tyvinivelen alle. Nouse päkiälle ja keskity pitämään paino sekä kolikon että ulkosyrjän päällä, laske kantapää rauhallisesti takaisin alustaan. Laske hitaasti kahteen nousu- ja laskuvaiheen aikana.

#### 6. Päkiälle nousu kuminauhan kanssa

Välineet: kuminauha



Laita kuminauha jalan keskiosan kohdalle niin, että kuminauha on kiinni harjoitettavan jalan ulkosyrjän puolella. Nouse päkiälle ja keskity pitämään paino tasaisesti koko päkiällä, laske kantapäätä rauhallisesti takaisin alustaan. Laske hitaasti kahteen nousu- ja laskuvaiheen aikana.

### 7. Tibialis posterior -harjoite kuminauhalla

Välineet: kuminauha

Aseta kuminauha vasemman jalkaterän alle ja nosta oikea nilkka vasemman polven päälle. Kiinnitä kuminauha oikean jalan jalkaterän ympärille ja vie nilkka täyteen plantaarifleksioon. Käännä ojennetun nilkan kantapäätä ja jalkaterää kohti kattoa, ja palauta nilkka rauhallisesti alkuasentoon.

### 8. Tibialis posterior -harjoite seisten

Asetu noin puolen metrin päähän seinästä ja nojaa seinään. Voit ottaa käsillä tukea, jotta ylävartalon asento säilyy hyvänä liikkeen aikana. Käännä ulompaa jalkaterään niin, että 5. jalkapöydän luu osoittaa suoraan eteenpäin ja nosta seinän puoleinen jalka ilmaan. Aloita liike nostamalla varpaat ylös lattiasta ja jännitä tukijalan pakara ja etureisi. Nouse päkiälle rullaten ja laskeudu rauhallisesti alas. Laske nousuvaiheessa kahteen, pysy päkiällä kahteen laskien ja laske kantapäätä alustaan neljään laskien.

### 9. Pudotushyppy

Välineet: koroke

Liike 1:

Asetu korokkeelle ja pudottaudu yhdelle jalalle. Pysäytä liike ja keskity nilkan ja jalkaterän hallintaan.

Liike 2:

Asetu korokkeelle, pudottaudu yhdelle jalalle ja ponnista saman tien ylös. Hallitse nilkka ja jalkaterä alastulossa.

### 10. Neliöhyppele

Välineet: teippiä ja lisäpaino

Helppo versio ilman painoa ja haastavampi lisäpainolla

Hyppää yhdellä jalalla neliön jokaiseen nurkkaan sekä yläviistoon ja alaviistoon.

## Liite 2 Kyselylomake

### Nilkan ja jalkaterän pronaation ja supinaation hallinnan harjoittaminen

- Kysely opinnäytetyön tuotoksena tehdyistä harjoitevideoista

#### 1. Videon pituus asteikolla 1-5 (1=huono, 5=erinomainen)

#### 2. Ohjeistus harjoitteen tekemiseen asteikolla 1-5

1. puheen rytmi
2. sanavalinnat/ymmärrettävyys

#### 3. Videoiden laadukkuus asteikolla 1-5

1. Kuvakulma
2. Äänen laatu
3. Kuvan laatu
4. Tausta

#### 4. Voisin kuvitella antavani kyseisiä harjoitteita asiakkailleni

1. kyllä
2. ei

#### 5. Avoin palaute/kehitysehdotukset tai -ideat