

Kuvalliset harjoitusohjeet alaraajan hermokudoksen itsemobilisointiin

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Syksy 2016
Riina Toivanen
Frans Tähkävuori

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapia

TOIVANEN, RIINA
TÄHKÄVUORI, FRANS

Kuvalliset harjoitusohjeet alaraajan
hermokudoksen itsemobilisointiin

Fysioterapian opinnäytetyö, 75 sivua, 13 liitesivua

Syksy 2016

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimivat harjoitusohjeet alaraajan hermokudoksen itsemobilisointiin. Tuotteistamisprosessia ohjasivat toimeksiantajan toiveet sekä kohderyhmä. Harjoitusohjeiden käyttäjinä ovat fysioterapeutit ja kohderyhmänä asiakkaat. Kuvalliset harjoitusohjeet on koottu sähköiseen tiedostoon, josta fysioterapeutti jakaa yksilöllisesti valitut harjoitteet asiakkaalle kotiin. Opinnäytetyön tarkoituksena on helpottaa alaraajan hermojen hoitoa fysioterapeutin työssä sekä asiakkaan itseharjoittelussa. Lisäksi tarkoituksena on ennaltaehkäistä alaraajan pitkäaikaisia hermokudosongelmia sekä niistä aiheutuvia kiputiloja.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos sisältää kuvalliset ja kirjalliset harjoitusohjeet alaraajan hermojen itsemobilisoinnista. Harjoitusohjeet ovat opinnäytetyöraportin liitteenä. Harjoitteet perustuvat kirjallisuuteen, tutkimustietoon sekä hermon anatomiseen kulkureittiin. Tuotos kehitettiin työfysioterapeuteille asiakastyön ja ohjaamisen apuvälineeksi sekä asiakkaalle itseharjoittelun tueksi. Tuotos testattiin kliinisessä työssä Kymijoen Työterveydessä sekä Työterveys Wellamossa. Tuotosta voi hyödyntää laajemmin fysioterapeutin työssä sekä opetuskäytössä.

Työn aihe rajattiin alaraajan hermojen (n. femoralis, n. saphenus, n. cutaneus lateralis femoris, n. obturatorius, n. ischiadicus, n. peroneus communis, n. tibialis ja n. suralis) kuvallisiin harjoitusohjeisiin. Toimeksiantajana toimi Kymijoen Työterveys. Opinnäytetyöraportti sisältää teoriaosuuden ääreishermoston anatomiasta ja fysiologiasta, toimintahäiriöistä ja paranemisesta sekä hermokudoksen mobilisoinnista.

Asiasanat: alaraaja, harjoitusohje, hermosto, mobilisointi

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

TOIVANEN, RIINA
TÄHKÄVUORI, FRANS

Illustrated exercise instructions for
the self-mobilization of the lower limb
neural tissue

Bachelor's Thesis in Physiotherapy 75 pages, 13 pages of appendices

Autumn 2016

ABSTRACT

The objective of this thesis was to create effective exercise instructions for the self-mobilization of the lower limb neural tissue. The productization process was guided by the wishes of the client and the target group. The users of the exercise instructions are physiotherapists and the target group are clients. Illustrated exercise instructions have been gathered in an electronic file from where physiotherapist share individually selected exercises to clients. The purpose of this thesis is to facilitate lower limb neural tissue treatment at the work of the physiotherapist as well as customers self-training. Another objective is to prevent long-term neural tissue problems of the lower limb and the related pain conditions.

The output of this functional thesis includes illustrated and written exercise instructions for the self-mobilization of the lower limb neural tissue. The exercise instructions are attached to the report of the thesis. The exercises are based on literature, research data and anatomical location of the nerve. The output has been developed as a tool for client work and counseling to occupational physiotherapists as well as for support clients self-training. The output was tested in clinical work in two occupational health care centers. They were Kymijoki's occupational health and occupational health Wellamo. The output can be utilized more widely in physiotherapy and in education.

The subject of the thesis is limited to lower limb nerves (n. femoralis, n. saphenus, n. cutaneus lateralis femoris, n. obturatorius, n. ischiadicus, n. peroneus communis, n. tibialis and n. suralis) illustrated exercise instructions. The thesis was signed by Kymijoki's occupational health. The thesis report contains the theoretical part of the peripheral nervous system anatomy and physiology, problems and improvements, as well as nerve tissue mobilization.

Key words: lower limb, exercise instruction, nervous system, mobilization

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	3
2	OPINNÄYTETYÖPROSESSI	5
2.1	Tavoite ja tarkoitus	5
2.2	Aiheen rajaus	5
2.3	Toimeksiantaja	6
2.4	Aikataulu	6
3	ÄÄREISHERMOSTO	8
3.1	Hermokudos	8
3.2	Verenkierto	11
3.3	Alaraajan ääreishermosto	11
3.3.1	Lanne-ristipunos	12
3.3.2	Alaraajan ääreishermot	15
4	ÄÄREISHERMOSTON TOIMINTAHÄIRIÖT	25
4.1	Hermopinne	25
4.2	Alaraajan hermopinteet	26
4.3	Poly- ja mononeuropatia	30
4.4	Hermon vaurioituminen	30
4.4.1	Aiheuttaja	31
4.4.2	Kliininen luokittelu	31
4.5	Hermojuurivaurio	33
4.6	Kipu	33
5	ÄÄREISHERMOSTON PARANEMINEN	35
5.1	Degeneraatio	35
5.2	Regeneraatio	35
5.3	Hoito	37
6	HERMOKUDOKSEN MOBILISOINTI	39
6.1	Mobilisoinnin tekniikat	40
6.1.1	Slider	40
6.1.2	Tensioner	41
6.2	Mobilisoinnin vaikutukset	41
6.3	Mobilisoinnin mekanismit	44
6.4	Mobilisoinnin suorittaminen	46

6.4.1	Itsemobilisointi	47
6.4.2	Red flags	49
7	TUOTTEISTAMISPROSESSI	50
7.1	Kehittämistarpeen tunnistaminen	50
7.2	Ideointivaihe	51
7.3	Luonnosteluvaihe	52
7.4	Kehittelyvaihe	53
7.5	Viimeistelyvaihe	59
7.6	Aikataulu	61
8	POHDINTA JA ARVIOINTI	62
8.1	Tuotoksen arviointi	62
8.2	Luotettavuus ja eettisyys	63
8.3	Tiedonhankinta	64
8.4	Yhteistyö	65
8.5	Hyödynnettävyys ja kehittämissuhteet	66
8.6	Oppimisprosessi	66
	LÄHTEET	69
	LIITTEET	76

TERMIEN MÄÄRITTELY

TERMI	SUOMENNOS
Anteriorinen	etummainen, edessä sijaitseva
Posteriorinen	takimmainen, takana sijaitseva
Mediaalinen	lähellä keskilinjaa sijaitseva, sisempi
Lateraalinen	sivulla oleva, ulompi
Proksimaalinen	lähempänä keskustaa sijaitseva, tyven puoleinen
Distaalinen	kauempana keskustaa sijaitseva, kärjen puoleinen
Sentraalinen	keskellä sijaitseva
Perifeerinen	kaukana keskuksesta sijaitseva, ääreis-
Kaudaalinen	hännän puoleinen
Staattinen	paikallaan pysyvä, muuttumaton
Dynaaminen	liikkuva, muuttuva
Radikulaarinen	hermojuureen liittyvä
Fleksio	koukistus
Ekstensio	ojennus
Primaarinen	ensisijainen
Sekundaarinen	toissijainen, myöhempi
Kompressio	puristus, paine
Atrofioitua	surkastua, kuihtua
Penetraatio	sisään tunkeutuminen, läpäiseminen, lävistäminen
Indikaatio	hoidon aihe, peruste, syy
Nosiseptori	kipuaistin reseptori
Oskilloiva	värähtelevä, aaltoileva
Endokriininen	umpieritykseen liittyvä
Amyloidoosi	tila, jossa kudoksiin kertyy liukenematonta proteiinipitoista materiaalia (amyloidia)
Diskusprolapsi	välilevyn pullistuma
Neurinooma	hyvälaatuinen hermojuuritupen kasvain
Neurooma	hermokasvain, hermosta alkanut hyvänlaatuinen kasvain
Neuriitti	hermotulehdus
Lymfooma	imusolmukeesyöpä
Metastaasi	syövän etäpesäke
Hypertyreoosi	kilpirauhasen liikatoiminta
Synoviitti	nivelkalvon tulehdus
ENMG-tutkimus	hermoratatutkimus
Gliooma	hermon tukikudoksen kasvain

1 JOHDANTO

”Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet (TULES) ovat väestössä yleisin kipua ja työkyvyttömyyttä aiheuttava sairausryhmä. – – kansanterveydelliset ja -taloudelliset vaikutukset ovat jo nyt valtavat ja ne lisääntyvät väestön ikääntyessä.” (University of Eastern Finland 2016.)

Ääreishermoston ongelmat ovat maailmanlaajuisesti yleinen kliininen ongelma, joka vaikuttaa merkittävästi asiakkaan elämänlaatuun.

Hermostolliset häiriötilat, kuten hermon liukumisongelmat ja pinnetilat ovat yleisiä ja niitä ilmenee yhä nuoremmilla henkilöillä. Häiriötiloja aiheuttavat esimerkiksi työasennot. (Gu, Ding & Williams 2015; Shacklock 2005 x–xi.)

Hermokudoksen mobilisoinnin ensisijaisena tavoitteena on palauttaa hermoston ja sitä ympäröivien kudosten välinen tasapaino liikkeen avulla. Hoitokeinon näyttö perustuu kokemusperäisiin tutkimuksiin, mutta terapeuttisia vaikutuksia tutkitaan jatkuvasti. (Ellis & Hing 2008.)

Suomessa tuki- ja liikuntaelinten sairauksia (TULES) tutkitaan Itä-Suomen yliopistossa. Yliopiston strategiassa TULES on valittu yhdeksi kehittyväksi ja vahvaksi tutkimusalueeksi vuosille 2015–2020. (University of Eastern Finland 2016.)

Hermokudoksen mobilisointitekniikoiden käytön yleistyminen on laajentanut fysioterapian mahdollisuuksia vaikuttaa nivelten ja lihasten lisäksi myös hermokudokseen. Hermokudoksen mobilisoinnissa otetaan huomioon hermokudoksen anatomia ja toiminta. (Butler 2004, vii–viii.) Terapiassa käytettävä hermon mobilisointi on kehittynyt ja yleistynyt laajasti. Maailmalla tunnettuja neurodynamiikan edelläkävijöitä ovat muun muassa David Butler, Michael Shacklock ja Geoffrey Maitland. (Shacklock 2005, x–xi.)

Eerolan ja Horsman (2014) kyselytutkimuksen mukaan neurodynamiikan kursseja suorittaneet fysioterapeutit käyttävät neurodynamiikan testausta sekä hermokudoksen mobilisointia pääasiallisesti usein ja ne koetaan tärkeäksi apuvälineeksi kliinisessä työssä. Lisäksi mobilisoinnin

periaatteiden ymmärtäminen ja neurodynamiikkaan kouluttautuminen parantaa kokemuksia tekniikoiden vaikutuksista ja turvallisuudesta sekä lisää tekniikoiden käyttöä. Butlerin (2004, 203) mukaan hermokudoksen mobilisoinnin paras hyöty saavutetaan, kun hoitoa jatketaan vastaanottokäynnin lisäksi myös itsenäisesti.

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö käsittelee alaraajan hermojen itsemobilisointia ja tuotoksena luotiin kattavat kuvalliset harjoitusohjeet alaraajan hermojen itsemobilisointiin sekä oireita helpottaviin avaaviin asentoihin. Tuotos on suunniteltu fysioterapeuteille työn apuvälineeksi sekä asiakkaalle itsenäisen harjoittelun tueksi. Työn tietoperusta koostuu ääreishermoston anatomiasta ja fysiologiasta, toimintahäiriöistä ja paranemisesta sekä hermokudoksen mobilisoinnista. Työ on jatkumo Lahden ammattikorkeakoulussa julkaistulle opinnäytetyölle (Yläraajan kuvalliset liikeharjoitteet: Frimodig, Koivisto & Kunnas-Grönholm 2015).

2 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

Tässä kappaleessa käsitellään opinnäytetyöprosessin tavoite, tarkoitus, aiheen rajaus, toimeksiantaja sekä aikataulu.

2.1 Tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda toimivat harjoitusohjeet alaraajan hermokudoksen itsemobilisointiin. Kuvalliset harjoitusohjeet suunnitellaan fysioterapeuttien työn apuvälineeksi sekä asiakkaan itsenäisen harjoittelun tueksi. Kuvalliset harjoitusohjeet kootaan sähköiseen tiedostoon, josta fysioterapeutti jakaa yksilöllisesti valitut harjoitteet asiakkaalle kotiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on helpottaa alaraajan hermojen hoitoa fysioterapeutin työssä sekä asiakkaan itseharjoittelussa. Tarkoitus on helpottaa fysioterapeutin työtä kotiharjoitteiden valitsemisen, ohjaamisen sekä jakamisen osalta. Tarkoituksena on tukea asiakkaan kuntoutumisen jatkumista fysioterapeutin vastaanottokäynnin jälkeen. Selkeät kuvalliset harjoitusohjeet helpottavat asiakasta kotiharjoitteiden tekemisessä ja motivoivat itsenäiseen harjoitteluun. Lisäksi tarkoituksena on ennaltaehkäistä alaraajan pitkäaikaisia hermokudosongelmia sekä niistä aiheutuvia kiputiloja. Opinnäytetyö mahdollistaa hermojen hoidon itsenäisesti.

2.2 Aiheen rajaus

Aihe rajattiin alaraajan hermokudoksen mobilisointiin, joka on selkeä jatkumo vuosi sitten valmistuneelle opinnäytetyölle yläaraajan hermokudoksen mobilisoinnista. Alaraajan hermot valittiin toimeksiantajan toiveisiin perustuen. Toimeksiantajan toiveiden lisäksi aiheen rajaukseen vaikuttivat tuotoksen käyttäjäkunta sekä kohderyhmä. Tuotoksen käyttäjiä ovat fysioterapeutit, joilla on ammattitaitoa neurodynamiikan tutkimisesta ja testaamisesta. Yksilöllisesti valitut harjoitteet jaetaan asiakkaalle eli tuotoksen kohderyhmälle. Lisäksi aiheen rajauksessa otettiin huomioon

toisen opiskelijaryhmän suunnitteilla oleva opinnäytetyö, jonka tuotoksena valmistuu samasta aiheesta videot opetuskäyttöön.

2.3 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Kymenlaakson suurin työterveyspalveluita tuottava yksikkö, Kymijoen työterveys. Kymijoen työterveys toimii neljässä toimipisteessä: Kouvolassa, Haminassa, Karhulassa ja Kotkansaarella. Palveluiden piiriin kuuluu noin 24 000 työntekijää ja noin 1500 asiakasyritystä ja yrittäjää. Kymijoen työterveys kehittää palveluitaan aktiivisesti ja on mukana valtakunnallisissa kehittämissyryhmissä. (Kymijoen työterveys 2016a.)

Kymijoen työterveydessä suoritettiin Lahden ammattikorkeakoulun toteuttama työterveyshuollon täydennyskoulutus (TULES KUNTOON) vuonna 2013–2016. Koulutuksessa perehdyttiin tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyyn, tunnistamiseen, diagnosointiin ja hoitoon. Koulutuksen sisältöön kuuluivat selkä, niska, alaraaja ja yläraaja. Koulutuksen jälkeen Kymijoen työterveydessä aloitettiin työfysioterapeuttien akuutti suoravastaanotto. (Kymijoen työterveys 2016b.)

2.4 Aikataulu

Opinnäytetyöprosessi (TAULUKKO 1) alkoi keväällä 2016 lehtori Anu Kaksosen vinkistä tiedustella yhteistyökumppania Kouvolasta. Opinnäytetyöprosessiin ilmoittautumisesta lähtien työskentely jatkui joulukuuhun 2016 asti.

TAULUKKO 1. Opinnäytetyöprosessin aikataulu

Ideointi- ja valmisteluvaihe	
Kevät 2016 (helmi–toukokuu)	<p>Aiheen saaminen ja aiheeseen tutustuminen</p> <p>Toimeksiantajan tapaaminen Kotkassa</p> <p>Ilmoittautuminen ONT-prosessiin</p> <p>Opinnäytetyösuunnitelman tekeminen</p>
Toteuttamisvaihe	
Kesä 2016 (kesä–elokuu)	<p>Suunnitelmaseminaari</p> <p>Tuotoksen tekeminen ja testaaminen</p> <p>Tietoperustan kirjoittaminen</p>
Syysy 2016 (syys–lokakuu)	<p>Tuotoksen toimivuuden arviointi ja muokkaus palautteen perusteella</p> <p>Tekstiosuuden korjaaminen</p>
Arviointi- ja julkaisuvaihe	
Talvi 2016 (marras–joulukuu)	<p>Valmiin oppaan esitleminen ja ohjeistaminen toimeksiantajalle</p> <p>Työn viimeistely palautteen perusteella</p> <p>Valmiin työn arkistointi Theseukseen</p>

3 ÄÄREISHERMOSTO

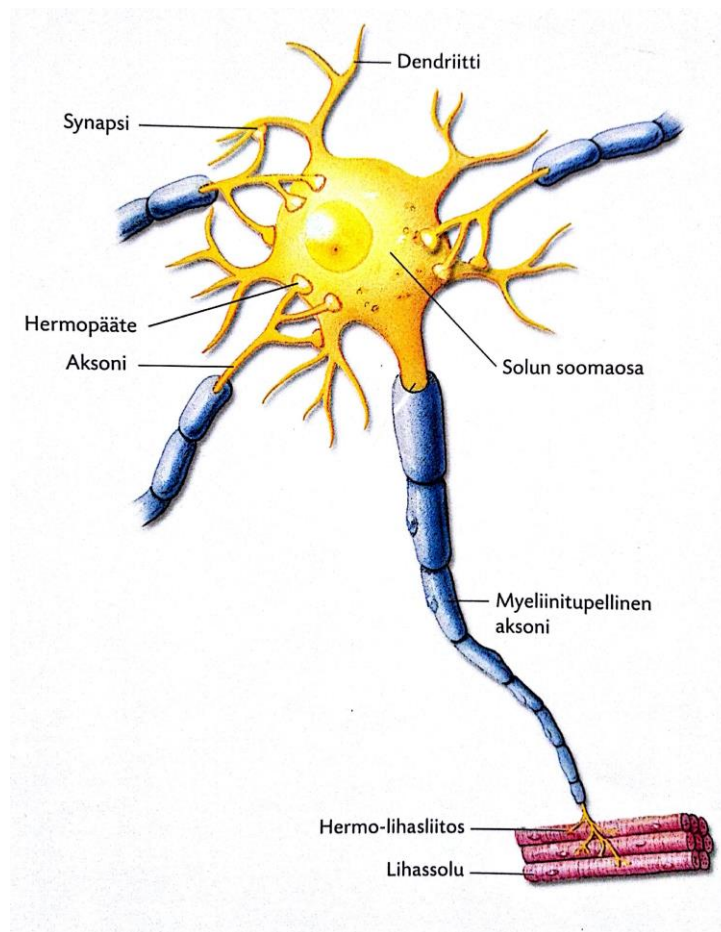
Anatomisesti hermosto jaetaan keskushermostoon eli sentraaliseen hermostoon ja ääreishermostoon eli perifeeriseen hermostoon.

Ääreishermostoon kuuluvat aivohermot, selkäydinhermot ja autonomisen hermoston ääreisosat. Ääreishermoston tehtävänä on viedä aivoista käskyt lihaksiin ja tuoda viestit aistinelimistä aivoihin virheettömästi. Hyvin suojattu ääreishermosto peittää koko elimistön. (Niensted ym. 2008, 518; Salmi 2016.)

3.1 Hermokudos

Hermokudos koostuu kahdenlaisista soluista: hermosoluista sekä hermotukisoluista, gliasoluista. Hermosolun runko-osaa kutsutaan soomaksi (KUVA 1). Soomasta lähtee kahdenlaisia haarakkeita: viejähaarakkeita eli aksoneita (KUVA 1) ja tuojahaarakkeita eli dendriittejä (KUVA 1). Aksonien pituus vaihtelee hyvin lyhyestä yli metrin pituiseen. Hermosolun pituus, muoto ja säikeiden määrä vaihtelevat suuresti. Hermosolu on pisin ihmiskehon soluista. Hermosolua suojaavat erityyppiset hermotukisolut eli gliasolut, joita ääreishermostossa kutsutaan Schwannin soluiksi. Schwannin solujen tehtäviin kuuluvat tukiverkon ja ympäröivän kudoksen muodostaminen solujen ympärille. Lisäksi Schwannin solut muodostavat aksonin ympärille monikerroksisen myeliinitupen. Kaikissa hermosoluissa ei ole myeliinituppea. (Jaroma ym. 2010, 255; Sand ym. 2013, 104–105; Soinila 2007, 55.)

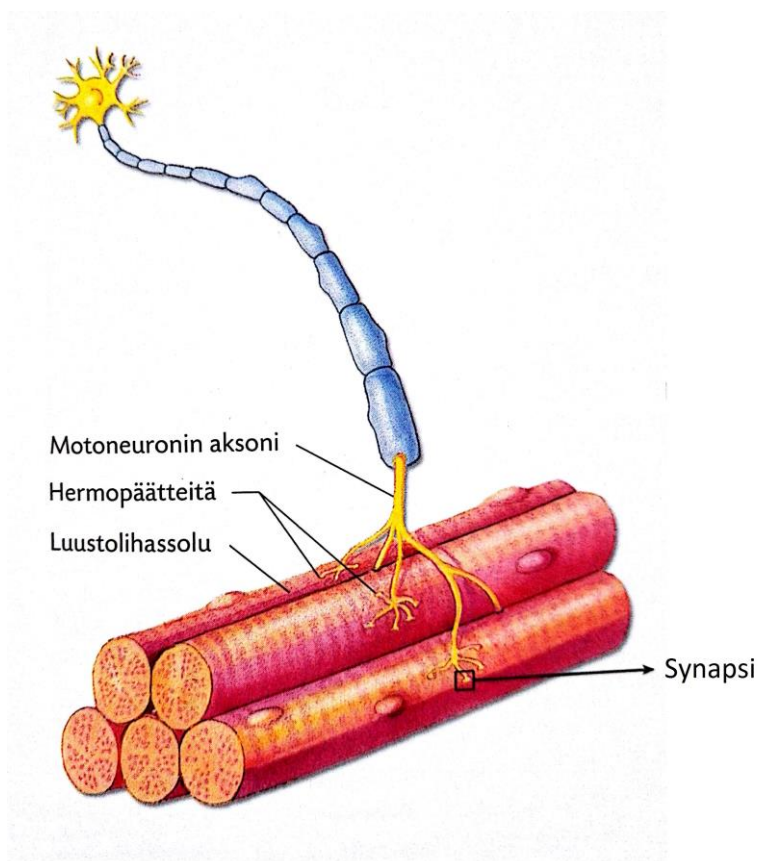
Hermosolut voidaan jakaa aksonien välittämän tiedon kulkusuunnan mukaan. Tietoa vieviä aksoneita kutsutaan efferenteiksi. Motoriset hermosolut (KUVA 1) ovat efferenttejä, sillä ne vievät tiedon aivoista lihaksiin ja saavat aikaan esimerkiksi poikkijuovaisen lihaksen aktivoitumisen. Tietoa tuovia aksoneita kutsutaan afferenteiksi. Sensoriset hermosolut ovat afferentteja, sillä ne välittävät tietoa aistinreseptoreista aivoihin. (Leppäluoto ym. 2008, 392.; Sand ym. 2013, 106.)



KUVA 1. Motorinen hermosolu (mukailtu Sand ym. 2013, 104).

Aksoni ja hermosolua suojaava kalvo (endoneurium) muodostavat hermosäikeen, useat hermosäikeet hermosykimppuja ja useat hermosykimput hermorungon. Hermosykimppuja kutsutaan ääreishermostossa hermoiksi. Hermoja ympäröi tiivis sidekudoskalvo, perineurium. Koko hermorunkoa ympäröi löyhä sidekudoskerros, epineurium. Epineuriumissa kulkevat hermoa ravitsevat verisuonet. Epineuriumiin verisuonet kulkevat mesoneuriumin kautta, joka toimii ääreishermon päällimmäisenä tukikudoksena. Mesoneurium on ilmavaa ja löysää kudosta ja se mahdollistaa hermon liukumisen viereisiä kudoksia vasten. Endo-, peri-, epi- ja mesoneurium muodostavat ääreishermoston tukirakenteet. (Butler 2004, 8; Jaroma ym. 2010, 255; Sand ym. 2013, 104.)

Hermoston toiminta perustuu solukalvoilla tapahtuviin ionivirroista johtuviin sähköisiin muutoksiin. Hermokudos on erikoistunut välittämään tietoa eteenpäin hermoimpulssina eli aktiopotentiaalina. Impulssi kulkee hermosolun aksonia pitkin kohdesoluun. Aksonin sisällä kulkeva solun sisäinen neste eli aksoplasma toimii impulssin varsinaisena välittäjänä. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa, Lätti 2008, 392; Soinila & Launes 2007, 503–504.) Ääreishermostossa impulssin kohdesoluna on aistin-, lihas- tai rauhassolu. Kohdesoluun kiinnittyessä aksoni haarautuu kohdesolun lähistöllä ja kukin haara päättyy hermopäätteeseen (KUVA 2). Näissä hermopäätteissä on tuovan ja vastaanottavan solun välillä erityisiä liitoskohtia eli synapseja (KUVA 2). Synapseissa hermoimpulssi välittyy välittäjäaineiden avulla. (Jaroma, Kallio & Raatikainen 2010, 255; Sand ym. 2013, 104; Soinila 2007, 57.)



KUVA 2. Motoneuronin kohdesoluna on lihassolu (mukailtu Sand ym. 2013, 109).

3.2 Verenkierto

Hermosto on kokonaisuudessaan vain kaksi prosenttia kehon kokonaismassasta, mutta kuluttaa jopa 20 prosenttia verenkierrossa olevasta hapesta. Hermoston oma verenkierto (vasa nervorum) on hyvin varustettu ja takaa verenkierron neuroneihin sekä staattisissa että dynaamisissa asennoissa. Monissa kehonosissa ääreishermoston verenkierto on varmistettu niin, että vaikka osa verisuonista olisi toimintakyvyttömiä, keho pystyy tarjoamaan tarpeellisen määrän verta hermoston toiminnalle. Hapensaanti, impulssien kulkeminen ja aksonaalinen virtaus on turvattu riittävällä verisuonituksella. Vaikka hermosto on suhteellisen itsenäinen verenkierron osalta, pääverenkierron tukkeutuessa hermon toiminta lakkaa nopeasti. Ääreishermostossa jo 30 elohopeamillimetrin paineen nousu riittää puristamaan laskimoverenkiertoa niin, että hermo on vaarassa vaurioitua. (Butler 2004, 19–20; Luomajoki 2008; Mänttari 2005, 312.)

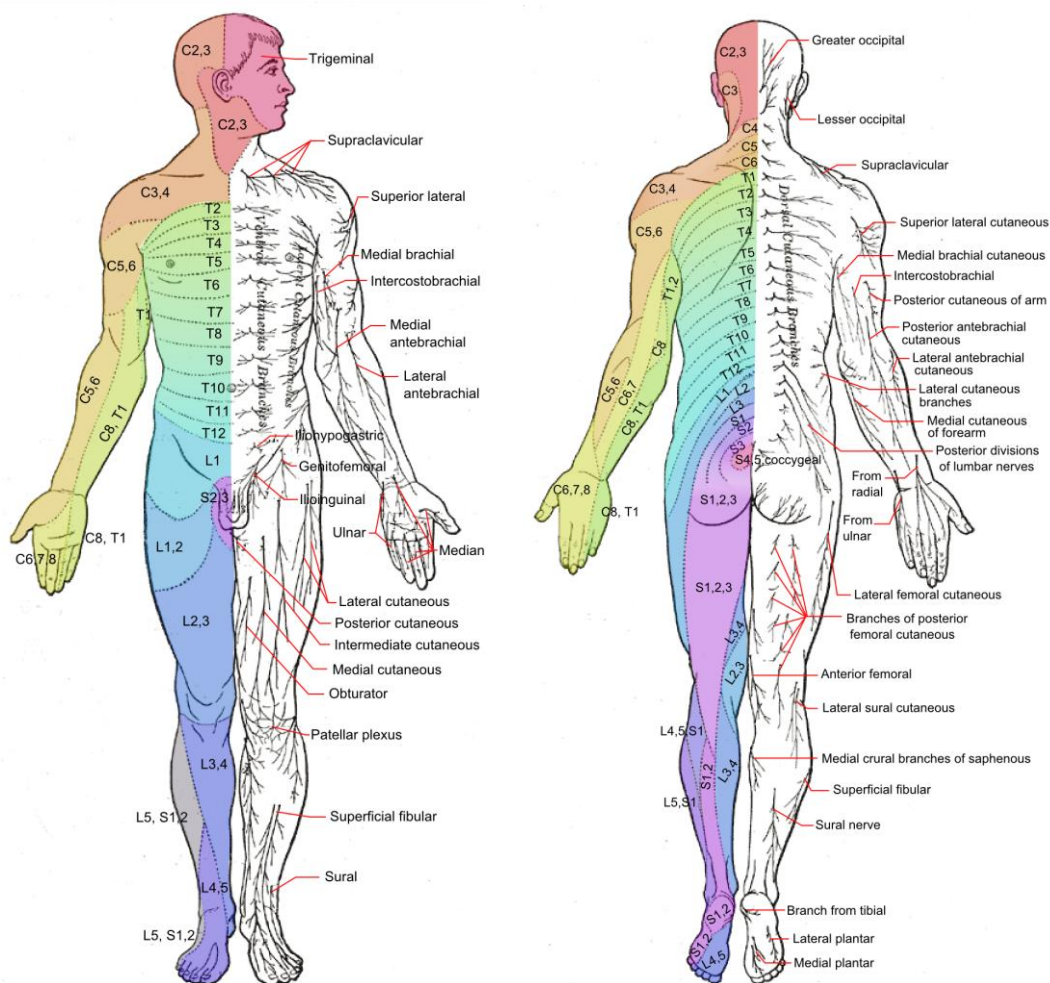
3.3 Alaraajan ääreishermosto

Ääreishermoston kehittyminen alkaa jo sikiövaiheessa, kehityksen aikana motoriset aksonit muodostavat etujuuren ja sensoriset aksonit takajuuren. Etu- ja takajuuret työntyvät selkäytimestä ulos lähimpien nikamien välisistä juuriaukoista ja liittyvät yhdeksi hermoksi. Nikaman molemmille puolille muodostuneista hermoista kehittyvät selkäydinhermoparit. (Niensted ym. 2008, 518; Soinila & Launes 2007, 501.)

Selkäydinhermoparit jaetaan sen nikamatason mukaan, jonka kohdalta se tulee ulos selkärangan kanavasta. Alaraajoihin kulkevat hermot tulevat ulos nikamaväleistä L1–S5. Nikamaväleistä L1–L5 tulee viisi lanne- eli lumbaalihermoparia ja S1–S5 viisi risti- eli sakraalihermoparia. Heti nikaman juurikanavan ulkopuolella jokaisesta selkäydinhermosta erkanevat etu- ja takahaara. Takahaarat hermottavat syviä selkälihakasia, selän ihoa ja nikamien välisiä nivelkapseleita. Voimakkaampana jatkuvat etuhaarat muodostavat alaraajojen hermojen lähtöalueelle lanne-

ristipunoksen eli plexus lumbosacraliksen. (Niensted ym. 2008, 520; Sand ym. 2013, 117.)

Kukin selkäydinhermopari hermottaa yhtä ihoaluetta sekä yhtä lihasaluetta. Hermoparin hermottamia ihoalueita kutsutaan dermatomeiksi ja vastaavia lihasalueita myotomeiksi (KUVA 3). Kehitysvaiheessa esimerkiksi alaraajojen dermatomialueet laajenevat ja mukautuvat lopulta aikuisen ihmisen alaraajojen kokoon. (Niensted ym. 2008, 518–519.)

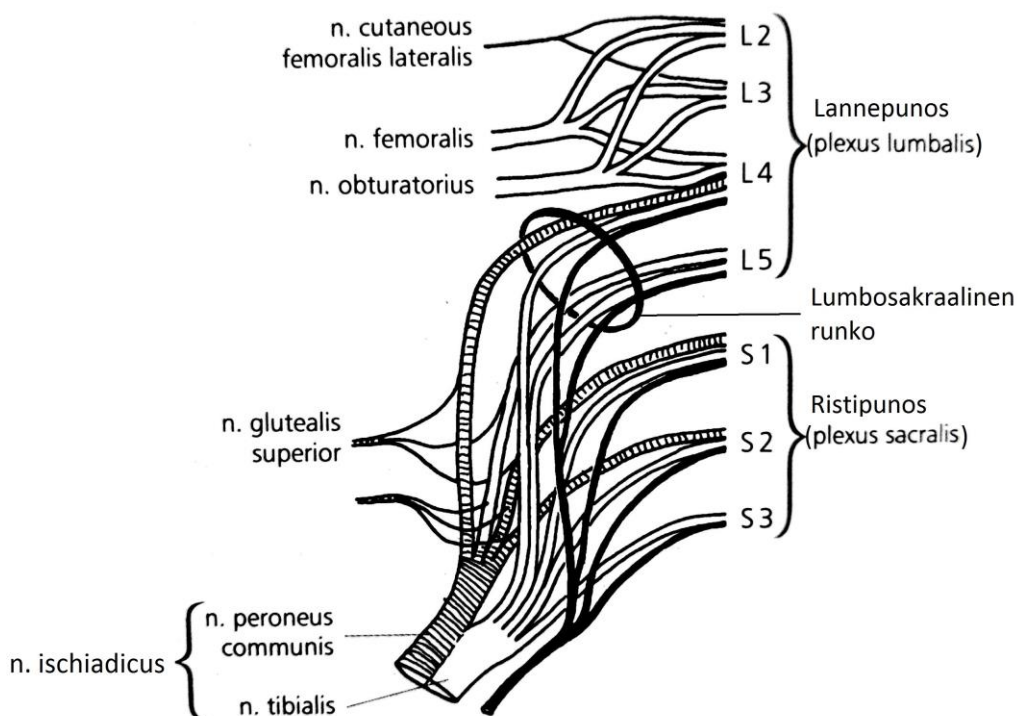


KUVA 3. Dermatomi- ja myotomikartta (Wikipedia).

3.3.1 Lanne-ristipunos

Lanneristipunos (KUVA 4) koostuu lannepunoksesta, ristipunoksesta sekä niiden välisestä lumbosakraalisesta rungosta. Lanne-ristipunos hermottaa

alaraajojen lihaksia ja ihoalueita. (Niensted ym. 2008, 520–523; Soinila & Launes 2007, 501.)



KUVA 4. Lanneristipunos, plexus lumbosacralis (mukailtu Kukkonen, Hanhinen, Ketola, Luopajarvi, Noronen & Helminen 2001, 67).

Lannepunos eli plexus lumbalis (KUVA 4) koostuu nikamavälin L1–L4 hermojuurien etuhaaroista, jotka kulkevat isoa lannelihasta (m. psoas major) pitkin alas ja sivulle. Ison lannelihaksen alueella haarat jakautuvat etu- ja takaosaan. Takaosan haarat muodostavat reisihermon (n. femoralis) ja etuosan haarat muodostavat peittyneen aukon hermon (n. obturatorius). Lisäksi lannepunoksesta lähtevät hermot: n. cutaneus lateralis femoris, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis ja n. genitofemoralis. (Twydell ym. 2016.)

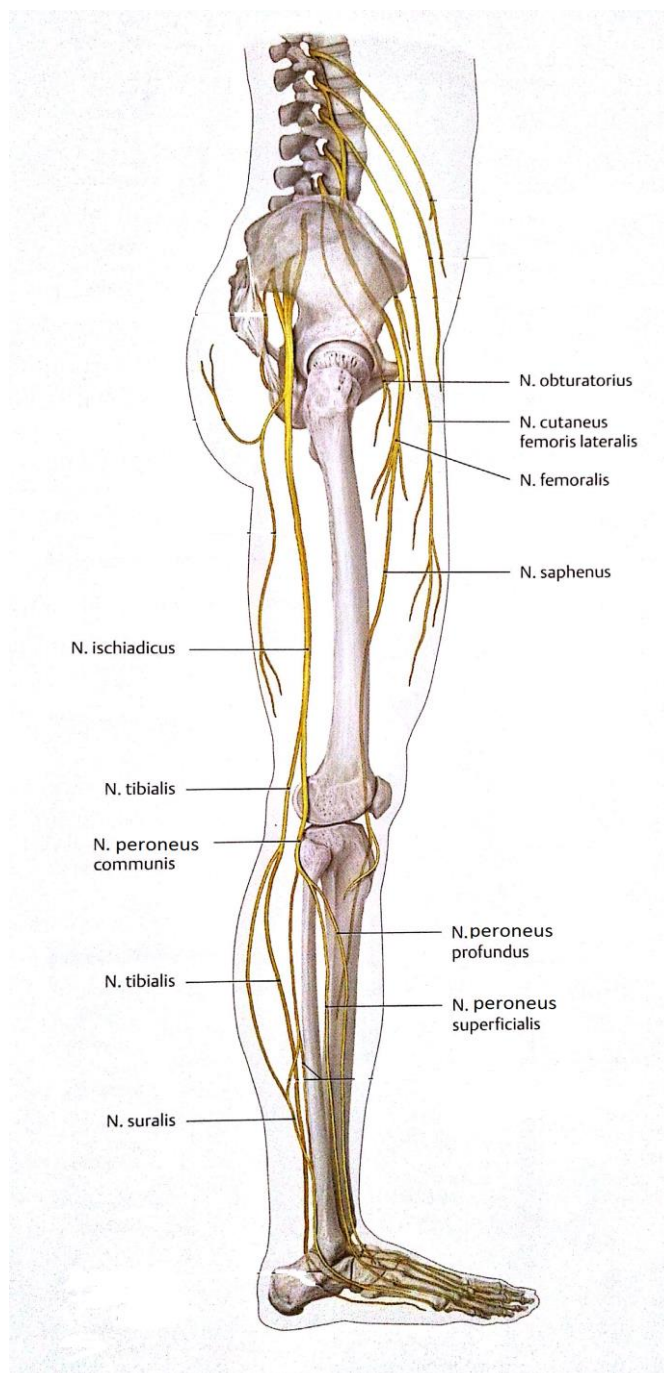
Ristipunos eli plexus sacralis (KUVA 4) on hermopunos, josta lähtee motorisia ja sensorisia hermoja lantion alueelle, takareiteen sekä lähes koko säären ja jalkapöydän alueelle. Ristipunos koostuu kaikista S1 ja

osasta S2–S3 hermojuurien etuhaaroista. Etuhaarat jakautuvat etu- ja takaosaan, joista etuosa hermottaa alaraajan koukistajalihaksia ja takaosa osaa ojentaja- ja loitontajalihaksista. Haarat yhdistyvät punokseksi lantion takaosassa lähestyessään lantion luiden muodostamaa reikää (foramen ischiadicus majus). Punoksesta muodostuu litteä ”nauha”, jonka etu- ja takapinnalta lähtee useita haaroja lantion alueelle. Itse ”nauha” jatkuu reiän läpi n. ischiadicuksena. (Gray 2015a; Kishner, Ioffe & Gest 2015.)

Lannepunoksen ja ristipunoksen yhdistää lumbosakraalinen runko (KUVA 4), johon kuuluu osa L4 hermojuuren etuhaaroista ja kaikki L5 hermojuuren etuhaarat. Lumbosakraalinen runko yhdistyy S1–S4 hermojuurien etuhaaroihin ja päättää ristipunoksen. Lumbosakraalisen rungon hermot hermottavat lantion aluetta. (Gray 2015a; Twydell ym. 2016.)

3.3.2 Alaraajan ääreishermit

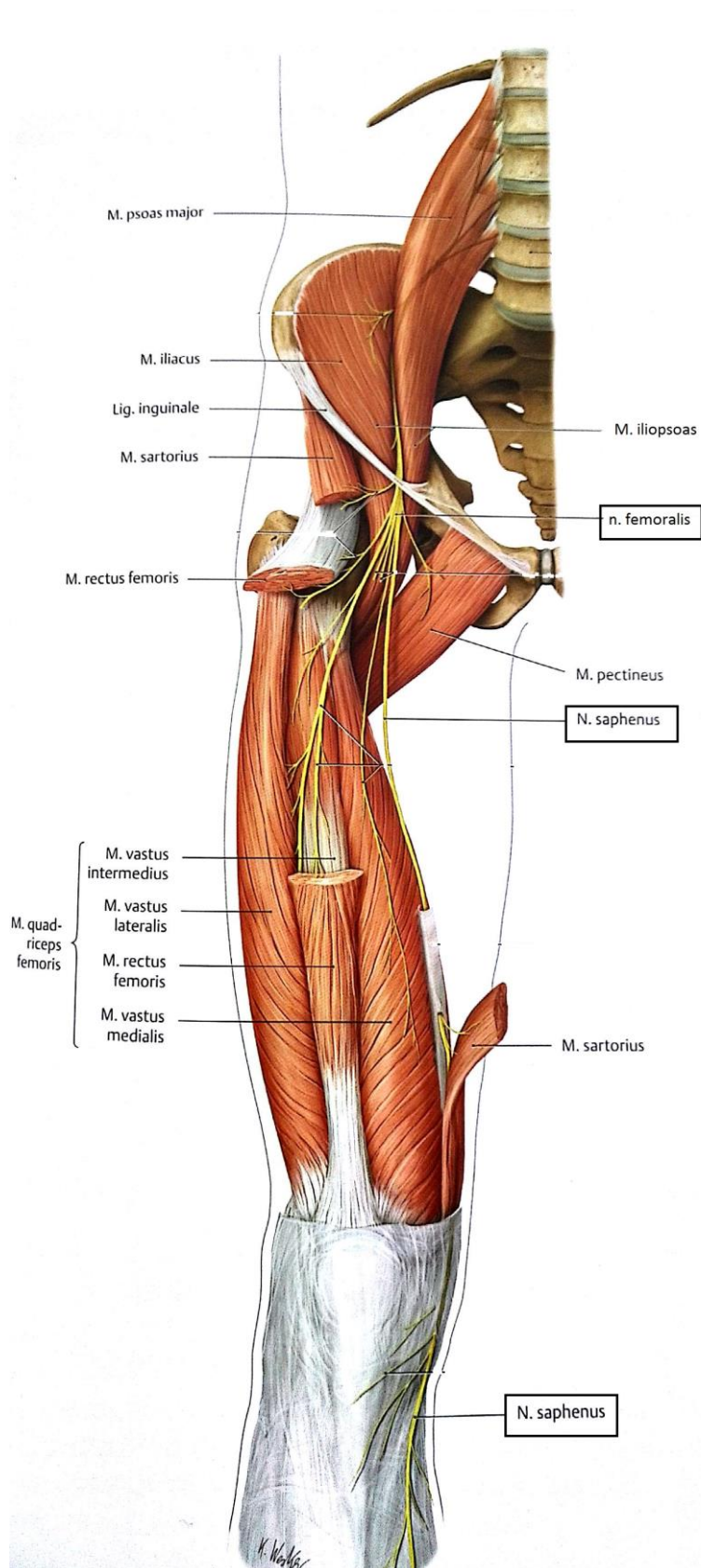
Opinnäytetyön aihe on rajattu kahdeksaan alaraajan ääreishermoon toimeksiantajan toiveiden mukaan. Tekstissä perehdytään hermojen kulkureitteihin (KUVA 5) sekä kohdelihaksiin (TAULUKKO 2).



KUVA 5. Hermojen kulkureitit (mukailtu Gilroy, MacPherson & Ross 2009, 424).

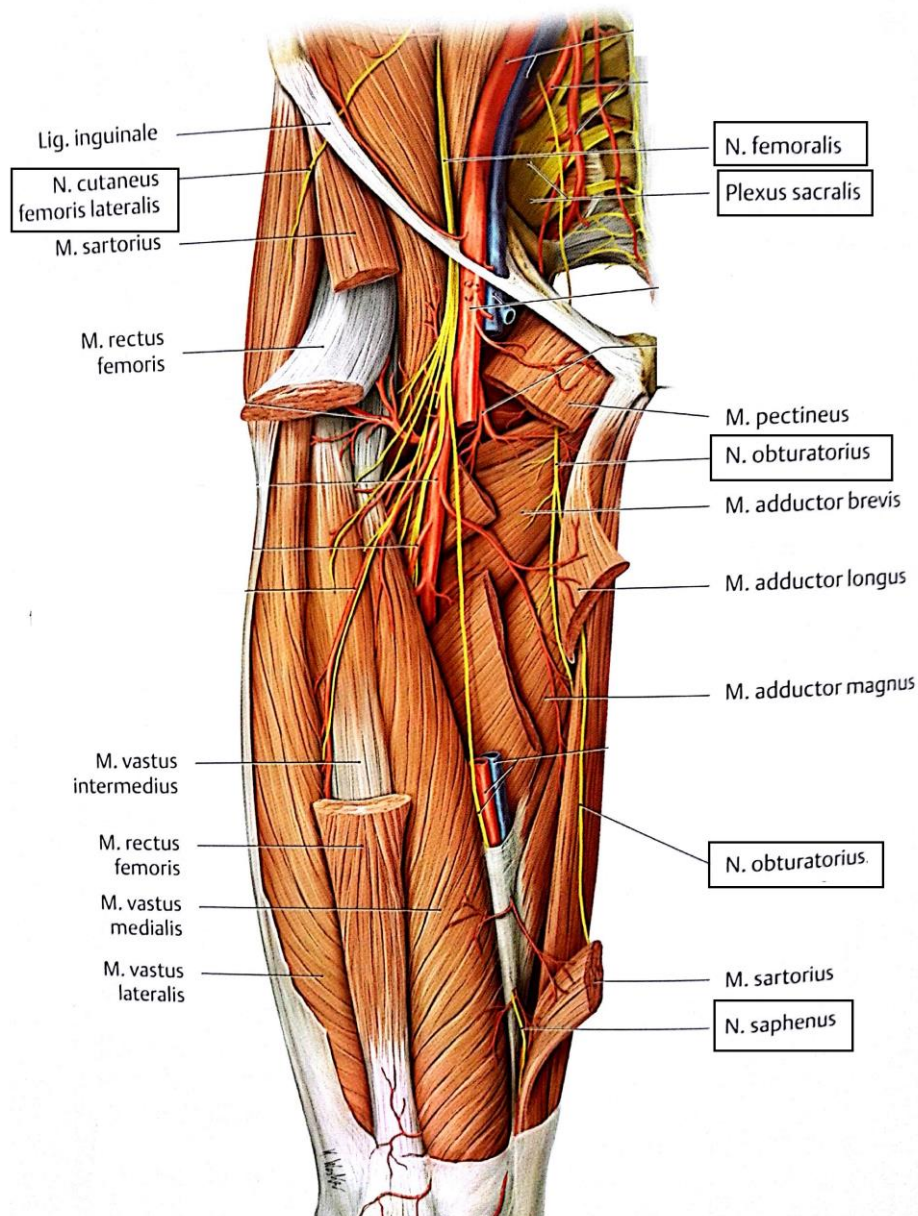
Nervus femoralis. N. femoralis (KUVA 6 & 7) eli reisihermo lähtee nikamavälistä L1–L4. Hermo kulkee lonkankoukistajalihaksen (m. iliopsoas) ulkoreunan suuntaisesti suoliluulihaksen (m. iliacus) läpi, nivussiteen eli inguinaaliligamentin alta reisivaltimon lateraalipuolella ja päättyy reiden etuosaan. N. femoralis hermottaa reiden etuosan ihon lisäksi etureiden lihaksia (TAULUKKO 2). (Gilroy ym. 2009, 429; Nienstedt ym. 2008, 523; Soinila & Launes 2007, 514; Twydell ym. 2016.)

Nervus saphenus. N. saphenus (KUVA 6, 7 & 11) eli sisempi sääri-reisihermo (L3–L4) on n. femoraliksen suurin ihohermohaara. Se kulkee Hunterin kanavan läpi ja laskeutuu pystysuunnassa räätälinlihaksen (m. sartorius) alla polven mediaalipuolella. Kulkiessaan räätälinlihaksen ja hoikkalihaksen (m. gracilis) jänteiden välistä hermo muuttuu ihonalaiseksi. Hermon kulkee säären mediaalireunalla ja jakautuu kahteen haaraan. Toinen haaroista jatkaa sääriluuta pitkin ja päättyy nilkkaan, toinen haara jatkaa nilkan ohi jalkaterän mediaalipinnalla aina isovarpaaseen saakka. (Gray 2015b.)



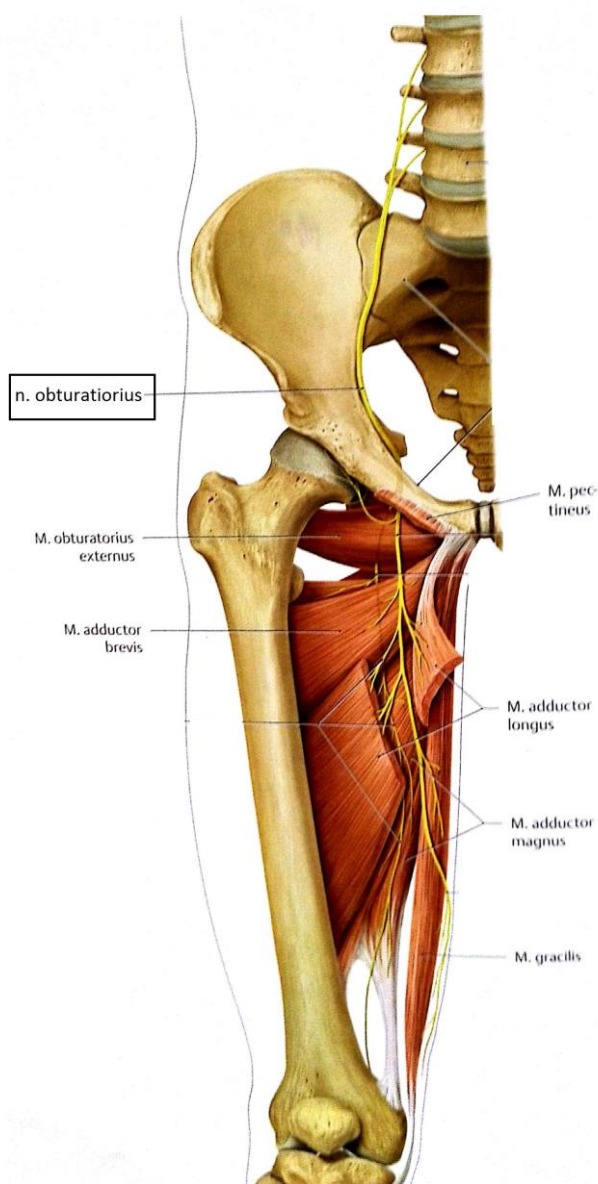
KUVA 6. N. femoraliksen ja n. saphenuksen kulkureitit (mukailtu Gilroy ym. 2009, 429).

Nervus cutaneus lateralis femoris. N. cutaneus lateralis femoris (KUVA 7) tai lähteestä riippuen n. cutaneus femoris lateralis on tuntohermo, joka lähtee nikamavälistä L2–L3. Hermo kulkee lantion seinämän läheisyydestä ja laskeutuu inguinaaliligamentin alta n. femoraliksen kanssa. Hermo päättyy reiden etupinnalle, 2–3 cm suoliluun etuyläkärjen (spina iliaca anterior superior eli SIAS) mediaalipuolelle. (Soinila & Launes 2007, 514.)



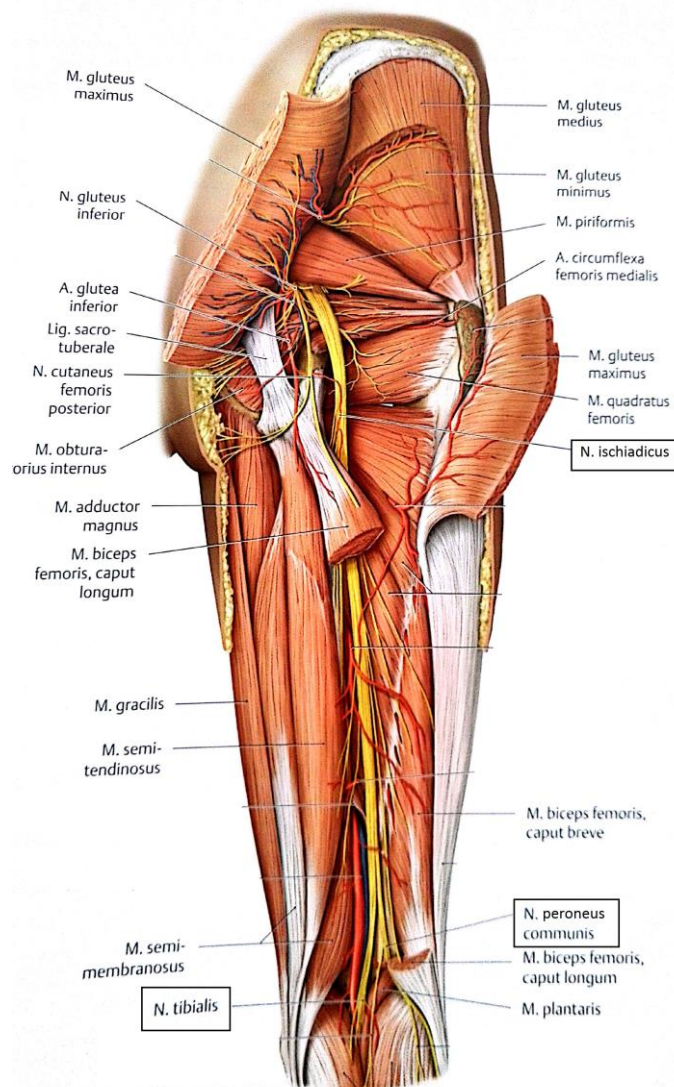
KUVA 7. N. cutaneus lateralis femoriksen, n. femoraliksen, n. obturatoriuksen ja n. saphenuksen kulkureitit (Gilroy ym. 2009, 440).

Nervus obturatorius. N. obturatorius (KUVA 7 & 8) eli peittyneen aukon hermo lähtee nikamavälistä L2–L4. Hermo kulkee ison lannelihaksen mediaalireunaa pitkin suoliluun sisäreunassa, häpyluun ylemmän ja alemman haaran muodostaman peittyneen aukon läpi ja päätyy reiden mediaalipuolelle lähentäjälihakseen sekä pienelle alueelle reiden sisäpinnan iholle. N. obturatorius hermottaa reiden mediaalipinnan ihon lisäksi reiden lähentäjälihaksia (TAULUKKO 2). (Nienstedt ym. 2008, 523; Soinila & Launes 2007, 514; Twydell ym. 2016.)



KUVA 8. N. obturatoriuksen kulkureitti (mukailtu Gilroy ym. 2009, 428).

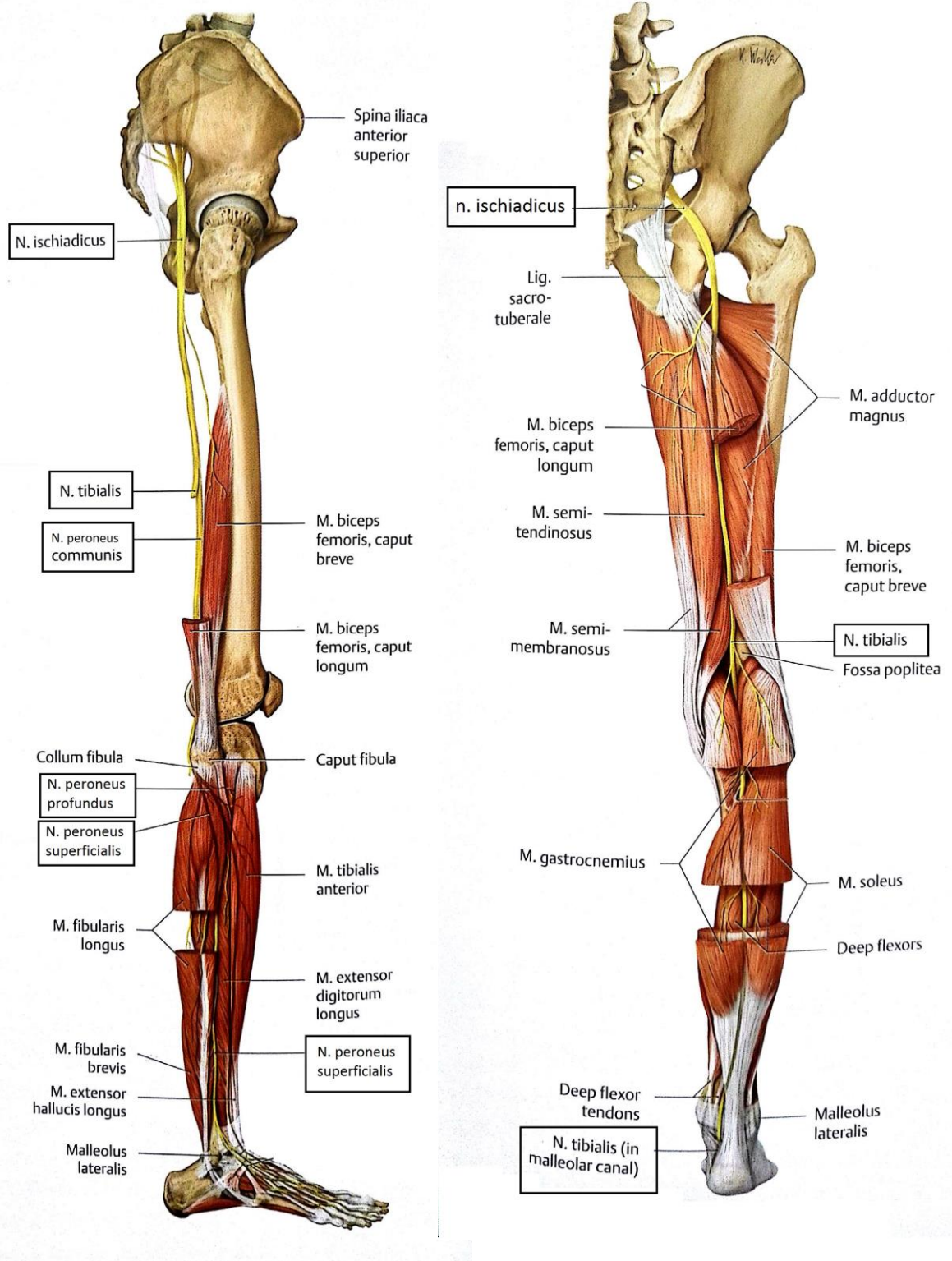
Nervus ischiadicus. N. ischiadicus (KUVA 9) eli lonkkahermo lähtee nikamavälistä L4–S3 ja on ihmisen paksuin hermo. Hermo kulkee suunnilleen pakarän keskikohdasta alaspäin melko syvällä lihasten välissä päärynän muotoisen lihaksen (m. piriformis) alta reiden takapinnalle, jossa se hermottaa haaroineen kaikkia reiden takaosan lihaksia (TAULUKKO 2). N. ischiadicus jakautuu huomattavasti polven yläpuolella kahteen päähaaraan: yhteiseen pohjehermoon (n. peroneus communis) ja säärihermoon (n. tibialis). Haarat kulkevat reiden lähentäjälihasten ja polven koukistajien välissä. (Nienstedt ym. 2008, 523–524; Sand ym. 2013, 143; Soinila & Launes 2007, 515; Gilroy ym. 2009, 432–433.)



KUVA 9. N. ischiadicuksen kulkureitti sekä n. tibialiksen ja n. peroneus communiksen haarautuminen (mukailtu Gilroy ym. 2009, 441).

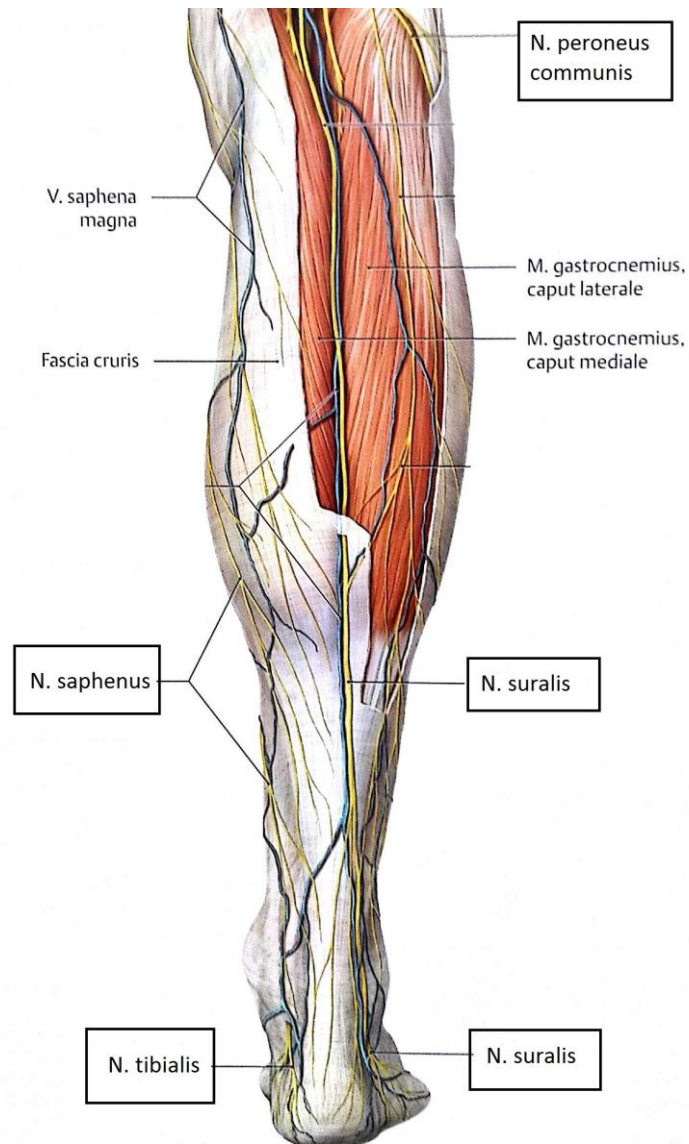
Nervus peroneus communis. N. peroneus communis (KUVA 9, 10 & 11) eli yhteinen pohjehermo (L4–S2) kiertää pohjeluun päin yli säären etupuolelle ja jakautuu pinnalliseen ja syvään haaraan. Pinnallinen haara (n. peroneus superficialis) kulkee säären etulateraalipinnalla ja hermottaa säären ulkopinnan ja jalkapöydän ihoa sekä säären lateraaliosan lihaksia (TAULUKKO 2). Syvä haara (n. peroneus profundus) kulkee säären ojentajalihasten välissä jalkapöydän pinnalle ja hermottaa kaistaleen ensimmäisen ja toisen varpaan välisen hangan ihoa sekä säären etuosan lihaksia (TAULUKKO 2). (Nienstedt ym. 2008, 524; Soinila & Launes 2007, 515; Vastamäki 2004.)

Nervus tibialis. Toinen n. ischiadicuksen päähaaroista, n. tibialis (KUVA 9, 10 & 11) eli säärihermo (L4–S3) jatkaa n. ischiadicuksen kulkusuuntaan suoraan alas polven koukistajien alla, säären takapinnalla ja kiertää lopuksi mediaalimalleolin takaa tarsaalitunneliin. N. tibialis hermottaa säären takaosan (TAULUKKO 2). N. tibialis vastaa myös pohkeen ja jalkapohjan tuntohermotuksesta. Mediaalimalleolin seudulla n. tibialis jakautuu loppuhaaroikseen (n. plantaris medialis ja lateralis), jotka hermottavat jalkapohjaa ja varpaita. (Gilroy ym. 2009, 433; Leppäluoto ym. 2013, 397; Nienstedt ym. 2008, 523; Soinila & Launes 2007, 515; Vastamäki 2004.)



KUVA 10. N. peroneus communiksen kulkureitti ja haarautuminen (vas.) ja n. tibialiksen kulkureitti (oik.) (Mukailtu Gilroy ym. 2009, 432–433).

Nervus suralis. *N. suralis* (KUVA 11) on tuntohermo, joka haarautuu *n. tibialis* ja *n. peroneus communis* lateraalisäikeistä. Hermo laskee säären lateraalisivua pitkin nilkan lateraalimalleolin ja kantaluun väliin. Hermo kulkee lateraalimalleolin alta, jalkaterän ulkosyrjää pitkin pikkuvarpaaseen ja hermottaa jalkaterän ulkosivun ihoa puolen kämmenen kokoiselta alueelta. (Gilroy ym. 2009, 433; Gray 2015a; Vastamäki 2004.)



KUVA 11. *N. suralis* kulkureitti, näkyy myös *n. saphenus*, *n. tibialis* ja *n. peroneus communis* (mukailtu Gilroy ym. 2009, 442).

TAULUKKO 2. Hermojen kohdelihakset ja toiminta (Gilroy ym. 2009, 426–433; Soinila & Launes 2007, 505).

Juuri	Hermo	Kohdelihakset	Toiminta
L1–L4	N. femoralis	M. pectineus M. sartorius M. iliopsoas	Lonkan koukistus
		M. quadriceps femoris	Polven ojennus Lonkan koukistus
L2–L3	N. cutaneus lateralis femoris	-	Tuntohermo
	N. saphenus	-	Tuntohermo
L2–L4	N. obturatorius	M. obturatorius externus M. adductor longus M. adductor brevis M. adductor magnus M. gracilis M. pectineus	Reiden lähennys
L4–S3	N. ischiadicus	M. semitendinosus M. semimembranosus M. biceps femoris (caput breve & caput longum)	Lonkan ojennus Polven koukistus
		M. adductor magnus (mediaaliosa)	Reiden lähennys
L4–S2	N. peroneus communis: N. peroneus superficialis	M. peroneus longus & brevis	Nilkan koukistus (dorsifleksio)
	N. peroneus profundus	M. tibialis anterior Mm. extensor digitorum brevis & longus Mm. extensor hallucis brevis & longus M. peroneus tertius	Nilkan koukistus (dorsifleksio) Varpaiden ojennus Isovarpaan ojennus Nilkan ojennus (plantaarifleksio) Nilkan eversio (pronaatio)
L4–S3	N. tibialis	M. plantaris M. popliteus	Polven koukistus
		M. tibialis posterior M. triceps surae (M. gastrocnemius & M. soleus) M. flexor hallucis longus M. flexor digitorum longus	Nilkan ojennus (plantaarifleksio) Polven koukistus Varpaiden koukistus
	N. suralis	-	Tuntohermo

4 ÄÄREISHERMOSTON TOIMINTAHÄIRIÖT

Toimintahäiriöt ääreishermostossa ovat usein yhteydessä hermon verenkiertoon, aksoplasman virtaukseen tai hermokudoksen reseptoreihin. Hermo voi vaurioitua esimerkiksi pitkään jatkuneen kompression seurauksesta. Silloin kompressioaika, intensiteetti ja kompressiopaikka vaikuttavat vamman laajuuteen. Myös hermoston yleinen terveydentila vaikuttaa hermon vaurioitumiseen. Hermon toimintahäiriöiden aikainen diagnosointi on tärkeää, koska nopea hoidon aloittaminen parantaa hoitotuloksia. (Jaroma ym. 2010, 255; Luomajoki 2008.) Opinnäytetyön tuotos on suunniteltu työn apuvälineeksi fysioterapian ammattihenkilöille, joiden on hyvä tuntea ääreishermoston toimintahäiriöt. Tuotoksen harjoitusohjeilla pyritään lievittämään esimerkiksi hermo-oireita, hermoperäistä kipua sekä hermojen pinnetiloja.

4.1 Hermopinne

Hermopinne tarkoittaa, että hermo on puristuksissa jostakin syystä. Alaraajassa hermopinteen taustalla on usein tekijä, joka aiheuttaa turvotusta ja lisää painetta hermon kulkureitissä. Turvotusta aiheuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi leikkaus, vamma, raskaus, hypotyreoosi ja nivelreuman aiheuttama synoviitti. Hermo voi olla puristuksissa myös kiristävän vaatteen tai kipsin vuoksi. Hermopinteestä tulee oireyhtymä, kun hermoa puristava, poikkeava anatominen tekijä on pysyvä ja aiheuttaa toimintavajauksen. (Saarikoski, Stolt & Liukkonen 2012; Soinila & Launes 2007, 511; Vastamäki 2004.)

Pinnekohta on usein kipeä ja aristaa palpaatiossa. Hermon pinnekohdan voi paikallistaa koputtelemalla, painamalla tai puristamalla. Tavanomainen testi on Tinelin testi, jossa hermon kulkureittiä koputellaan. Positiivisessa tuloksessa pinnekohdassa tuntuu aristavaa kipua, joka voi kihelmöidä distaalisesti hermon ihohermotusalueella. (Saarikoski ym. 2012; Vastamäki 2004.)

Hermon verenkierron hetkellinen estyminen aiheuttaa lieviä tuntemuksia, kuten puutumista. Verenkierron palautuessa tunne muuttuu tikkuiluksi tai kihelmöinniksi. Yksittäisen liikehermosolun lievä toiminnan häiriö voi aiheuttaa pientä lihaskrampia, faskikulaatiota eli elohiirtä. Erilaiset tuntemukset ovat hermon tapa suojella elimistöä. (Salmi 2016.)

Pidempään jatkuneet hermopinteet aiheuttavat särkyä sekä tunnon ja motoriikan huononemista. Oireet vaihtelevat tunnottomuudesta, puutumisesta ja särystä aina lihasvoiman heikentymiseen ja halvaukseen asti. Hermon toiminnan häiriöihin sisältyvät erilaiset tuntemukset, kuten eriasteiset parestesiat eli harhatunnot. Harhatuntoja ovat esimerkiksi tikuttelu, muurahaisten kävely iholla sekä tunnon alenema. (Vastamäki 2004.)

Lievempien hermopinteiden hoitomuotona on usein konservatiivinen hoito, kuten lepo, lastoitus ja fysioterapia. Myös kivun hoito ja kipulääkitys ovat usein paikallaan. Vaikeimmissa hermopinteissä leikkaushoito on ainoa tehoava hoito. Kun hermopinne aiheuttaa motorisen halvauksen, hermo vapautetaan kirurgisesti muutaman viikon kuluessa. Leikkaus on perusteltua myös silloin, kun hermopinteen aiheuttama kiputila jatkuu kuukausia. (Vastamäki & Vastamäki 2009; Vastamäki 2004.)

4.2 Alaraajan hermopinteet

Alaraajojen yleisimpiä hermopinteitä ovat meralgia paraesthetica reidessä, peroneuspinne polven tasolla, Mortonin metatarsalgia jalkaterässä ja jalkapohjassa tarsaalitunnelioireyhtymä. Alaraajoissa on runsaasti myös muiden hermojen pinteitä ja pinteiden kaltaisia kiputiloja. (Vastamäki 2004; Vastamäki & Vastamäki 2009.)

Meralgia paraesthetica. Meralgia paraestheticaan (KUVA 12) johtaa n. cutaneus lateralis femoriksen pinne. Kun hermo jää puristuksiin (yleisimmin sen ulostuloaukon kohdalla), alkaa sen hermotusalueelle kehittyä tuntopuutos tai tuntumaan kihelmöintiä ja pistelyä. Kipu on usein hyvin haittaavaa ja allodynistä. Hermon puristuksiin jääminen johtuu usein vatsanpeitteiden venymisestä esimerkiksi lihomisen, raskauden tai joskus

laihtumisen vuoksi. Useimmiten hoitona käytetään konservatiivisia hoitomuotoja, joskus hermon puudutus voi helpottaa oireita. Kirurginen toimenpide oireen hoitoon on riskialtis ja saattaa johtaa leikkauksen jälkeiseen neuropaattiseen kiputilaan. (Soinila & Launes. 2007, 514.)

Peroneuspinne. Peroneushermon pinteessä (KUVA 12) puristuksessa voivat olla joko molemmat peroneushermon haarat tai vain toinen niistä. Molempien haarojen halvauksesta aiheutuu drop foot eli läpsyvä jalkaterä kävellessä, joka nyrjähtää helposti sisäänpäin. N. peroneus profundus eli peroneushermon pinnallinen haara kulkee pohjeluun pään kohdalla aivan ihon pinnalla, jonka vuoksi se on altis iskuvaurioille ja voi helposti joutua puristuksiin pohjeluuta vasten. Myös pelkän pinnallisen haaran vamma voi aiheuttaa peroneuspareesin eli ”riippunilkan” tai ”mansikanpoimijan taudin”. Tällöin säären lateraalipuolelle syntyy tuntohäiriö ja nilkan dorsifleksio estyy. Joskus peroneuspareesi voi syntyä äkisti, ilman pahaa tuntohäiriötä tai särkyä. Peroneuspareesissa jalkaterä putoaa maahan ja kävely on ”läpsyvää” ankankävelyä. (Sand ym. 2013,143; Vastamäki 2004.) Jaroman ym. (2010, 265.) mukaan peroneuspareesiin voivat johtaa myös vammat pohjeluun pään seudulla, polven luksatio, kyseisen alueen murtumat, huono kipsaus tai lastoitus.

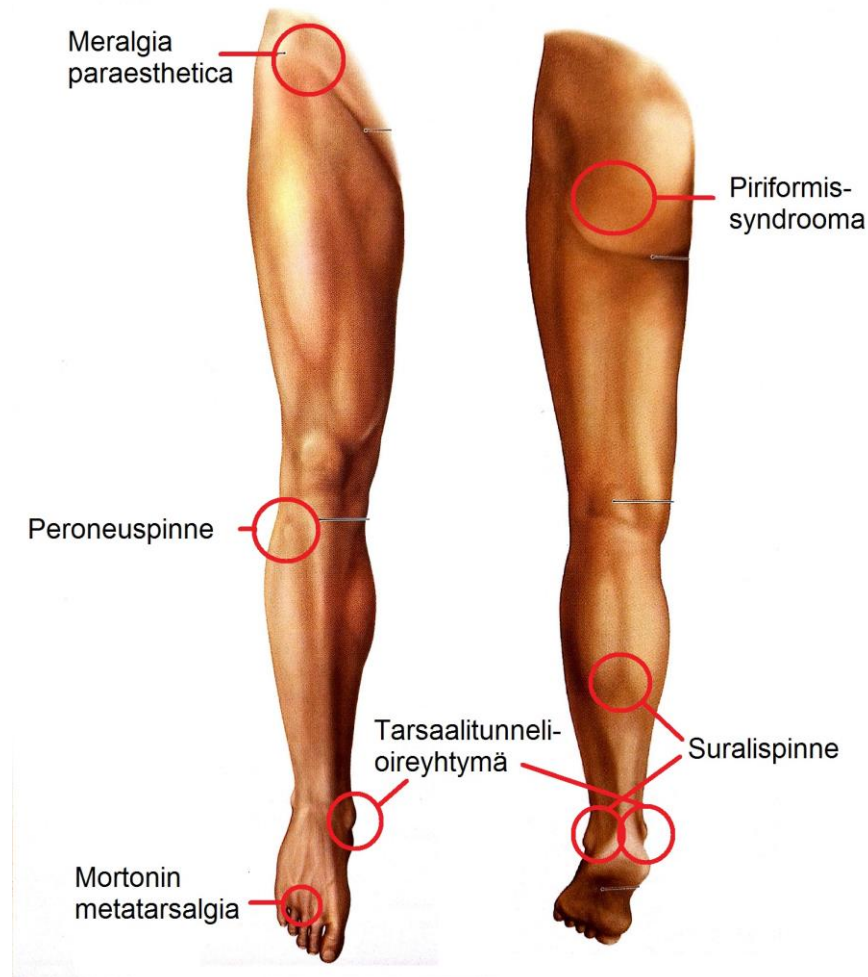
Mortonin metatarsalgia. Mortonin metatarsalgiassa (KUVA 12) n. tibialiksesta haarautuva plantaarihermo, interdigitaaliermo joutuu pinnetilaan useimmiten kolmannen ja neljännen jalkapöydän luun välissä. Jatkuvasta puristuksesta ja hankauksesta johtuen hermoon muodostuu neuroomaa, joka aiheuttaa oireita. Hermon puristusalttius lisääntyy ikääntyessä, kun jalkaterän poikittainen holvi laskeutuu. Myös kireät ja korkeakorkoiset kengät voivat provosoida oireita. Mortonin metatarsalgian voi aiheuttaa myös jalkaterän epämuodostumat, liikavarvas ja reuma. Oireena jalkaterässä on särky, tunnon heikkeneminen tai tuntuu muutokset päkiän alueella. Paljain jaloin kävely, holvia korottavat jalkatuet, tarpeeksi isot kengät, pehmeä tukipohjallinen ja fysioterapia voivat auttaa. Tarvittaessa voidaan käyttää kortikoidi-injektiota tai vapauttaa hermo operatiivisesti. (Soinila & Launes 2007, 515; Vastamäki 2004.)

Tarsaalitunnelioireyhtymä. Tarsaalitunnelioireyhtymä (KUVA 12) on n. tibialiksen yleinen pinne. Siinä hermo joutuu puristukseen usein mediaalimalleolin ja sidekudosverkon väliin. Kipu tuntuu jalkapöydän sisäosivulla ja säteilee varpasiin, useimmiten isovarpaan puolelle. Varpaiden motoriikka huononee ja tuntuu puuttavaksi ilmenee varpaiden, jalkaholvin ja päkiän alueella. Tuntuu muutoksena potilas voi kuvata tunteen, kuin jalkaterän alla olisi keitetty peruna tai lankakerä. Joskus oireet ovat pitkään lieviä ja provosoituvat vain pitkään jatkuneessa rasituksessa. Vaikeissa tapauksissa varpaiden liikkeet vaikeutuvat pikkulihasten toiminnan heikentyessä ja kiputilat jalkaterän alueella ovat voimakkaita. Vaikeat tapaukset tulee hoitaa operatiivisesti. (Soinila & Launes 2007, 515; Vastamäki 2004.)

N. suraliksien pinne. N. tibialiksesta haarautuvan n. suraliksien hermopinteet (KUVA 12) ovat harvinaisempia. Hermon vaurioituminen tai pinteeseen joutuminen on kuitenkin mahdollinen nilkan lateraalipuolen leikkauksissa. Hermo kulkee lateraalimalleolin takana ja esimerkiksi nilkan nivelside- ja murtumaleikkauksissa sekä suonikohjuleikkauksissa viilto tulee sen kulkureitin kohdalle. Hermo voi mennä leikkauksen aikana poikki tai jäädä puristukseen leikkaushaavan arpeutuessa. Hermo voi jäädä pinteeseen myös ilman leikkausta pohkeen puolivälissä, jossa n. suralis tulee faskian läpi ihon alle. Usein pinne on seurausta pohjelihasten runsaasta käytöstä ja johtuu ilmeisesti siitä, että lihasten runsaan käytön seurauksesta hermo arpeutuu faskia-aukon seudulla kiinni ympäristöönsä. N. suraliksien hermopinteiden oireina ovat särky, kipu pinnealueella sekä tunto-oireet ihohermotusalueella. Vaikeimmissa tapauksissa operatiivinen hoito on välttämätön. (Vastamäki 2004.)

N. ischiadicuksen hermopinne. N. ischiadicuksen yleisin ongelma on hermojuuren puristus. Hermojuuren puristuksen voivat aiheuttaa esimerkiksi välilevyn pullistuma, selkäydinkanavan ahtauma (spinaalistenostoosi), selkärangan murtumat tai instabiilius. Lisäksi n. ischiadicuksen päärunko voi jäädä puristuksiin, kun päärynän muotoinen lihas (m. piriformis) jännittyy. Kun lihaksen jännittyneisyys kroonistuu ja hermo jää jatkuvaan puristukseen, puhutaan piriformis-syndroomasta

(KUVA 12). Syndrooma aiheuttaa pakaran alueen kipua, joka provosoituu lonkan passiivisessa sisärotaatioissa ja lonkan koukistuksessa. (Soinila & Launes 2007, 515-517.)



KUVA 12. Hermopinteet (mukailtu Gilroy ym. 2009, 450-451).

N. femoraliksen ja n. obturatoriuksen hermopinteet. *N. femoraliksen* ja *n. obturatoriuksen* pinnetilat ovat harvinaisempia. *N. femoraliksen* pinteet voivat aiheuttaa esimerkiksi lantion alueen laajeneminen tai leikkausarpi. Hermon proksimaalinen vaurio aiheuttaa lonkan koukistuksen heikkouden ja distaalinen vaurio polven ojennuksen heikkouden. *N. obturatoriuksen* pinteet voivat aiheuttaa esimerkiksi pikkulantion laajentumat sekä lantion alueen murtumat. Pinne aiheuttaa lähentäjälivasten heikkoutta. (Soinila & Launes 2007, 514.)

4.3 Poly- ja mononeuropatia

Polyneuropatiat ovat neurologinen tautiryhmä, jossa ääreishermoston toiminta rappeutuu. Syynä voi olla ulkoinen tai perinnällinen syy tai yleissairaus. Polyneuropatia aiheuttaa hermojen laaja-alaisen toimintahäiriön. Toimintahäiriö on usein symmetrinen ja alkaa levitä hermojen distaaliosista proksimaalisuuntaan. Polyneuropatia voi heikentää aksoneiden, myeliinitupen tai koko hermosolun toimintaa. Yleensä polyneuropatia on sekamuotoinen, jossa sekä aksonin että myeliinitupen toiminta häiriintyy. Polyneuropatia voi kohdistua motorisiin, sensorisiin tai autonomisiin hermosäikeisiin. Oireet riippuvat siitä, mihin hermosäikeisiin sairaus kohdistuu. Polyneuropatian yleisimmät aiheuttajat ovat diabetes ja alkoholi. Muut syyt ovat melko harvinaisia. Polyneuropatia diagnosoidaan useilla kliinisillä testeillä ENMG-tutkimuksen lisäksi ja hoidetaan perussairauden hoitona, altistavien tekijöiden vähentämisenä ja kivun hoitona. Polyneuropatian vaurioittamat hermot ovat alttiimpia pinneoireyhtymälle. (Meretoja 1997; Soinila & Launes 2007, 509–511.)

Mononeuropatia on yksittäisen ääreishermon toimintahäiriö, jonka aiheuttaa yleensä vamma, puristus, tulehdus tai infektio. Yleisin yksittäisen hermon toimintahäiriö on hermopinne, jolloin puhutaan myös pinneneuropatiasta. Mononeuropatia diagnosoidaan tutkimalla kyseisen hermon kohdelihakset ja ihotuntoalueet. Diagnoosi ja vamman paranemisen todennäköinen ennuste voidaan varmistaa ENMG-tutkimuksella. Vasta kehittyvä motorinen oire kannattaa tutkia noin kolmen viikon kuluttua alkamisesta ja jos paranemista ei havaita, potilas tulee lähettää jatkotutkimuksiin. (Atula 2015; Soinila & Launes 2007, 511.)

4.4 Hermon vaurioituminen

Jaroman ym. mukaan (2010, 255.) suomalaisille hermovaurio tyypillisesti aiheutuu pitkään jatkuneen kompression, terävän viillon, venyttävän voiman tai ruhjeen seurauksena. Hermovaurioita syntyy myös sähkö- ja palovammojen seurauksena. Usein tapaturman jälkeen raaja on tunnoton ja vamman vakavuuden ymmärtää vasta huomattessaan sen toiminnallisen

häiriön. Hermovamman paraneminen kestää yhdestä kahteen vuoteen riippuen vamman laajuudesta ja sijainnista. Vakavasta hermovammasta jää melkein aina jotakin haittaa, kuten toimintavajasta tai kipua. Seuraukset voivat aiheuttaa pysyviä haittoja sekä pahimmassa tapauksessa invalidisoitumisen ja työkyvyttömyyden.

4.4.1 Aiheuttaja

Mekaaninen hermovaurio. Mekaanisessa hermovauriossa hermo on puristuksissa tai katkeaa joko täydellisesti tai osittain. Mekaanisen vaurion aiheuttaa ulkoinen väkivalta, kudosten tiivistyminen, rasitusvammaan liittyvä turvotus, raskaus tai ylipaino. (Soinila & Launes 2007, 507.)

Iskeeminen hermovaurio. Iskeemisessä hermovauriossa hermon verenkierto häiriintyy joko suoran puristuksen tai hermon ympäristön paineen nousun johdosta, kuten kasvaimen painamisesta. Lievissä tapauksissa hetkellinen puristus tai lihasjännitys aiheuttaa puutumista tai hermon lievää verenkiertovajautta. Vaikeammissa tapauksissa pienten verisuonten rakennetta muuttavat sairaudet voivat johtaa jopa hermon infarktiin. Näitä sairauksia ovat mm. diabetes, hypertonia ja vaskuliitit. (Soinila & Launes 2007, 507–508.)

Immunologinen ja kemiallinen hermovaurio. Immunologinen hermovaurio on huonosti tunnettu, mutta tietojen mukaan elimistössä syntyy vasta-ainetta elimistön infektoitunutta mikrobia tai kasvainta vastaan. Tämä johtaa hermon myeliinin tuhoutumiseen eli demyelinaatioon ja demyelinaatiosairauksiin, kuten MS-tautiin. Kemiallinen vaurio voi aiheutua hermolle vaarallisista tekijöistä, kuten myrkyistä. (Soinila & Launes 2007, 508.)

4.4.2 Kliininen luokittelu

Seddon esitteli vuonna 1942 hermovammaluokittelun, joka perustuu histologiseen taudinkuvaan. Siinä hermovammat luokitellaan kolmeen asteeseen:

Neurapraksia. Neurapraksia on puristuksen aiheuttama hermon toiminnallinen häiriö. Neurapraksia voi aiheutua myös venytyksen tai ulkoisen, usein tylpän väkivallan seurauksena. Neurapraksiassa aksonit eivät vaurioitu, mutta myeliinitupet heikkenevät paikallisesti. Tällöin impulssien siirtyminen vauriokohdan yli estyy usein tunneiksi tai päiviksi, mutta harvemmin sitä pidemmäksi ajaksi. Hermon distaalisen osan johtuvuus säilyy normaalina koko ajan. Koska hermon rakenne säilyy ehjänä, hermon toiminta palautuu ennalleen yleensä muutamassa päivässä. Lieviä oireita voi kuitenkin jäädä muutamien kuukausienkin päähän. Oireina ovat sensoriset häiriöt, kuten puutumisen ja sähköttävä tunne. Myös jonkinasteista halvaantumista tai puutumista voidaan havaita. (Jaroma ym. 2010, 257; Soinila & Launes 2007, 507.)

Aksonotmeesi. Aksonotmeesissä aksoni vaurioituu, mutta myeliinituppi jää ehjäksi. Aksoni alkaa kasvaa ehjää myeliinituppea pitkin noin 1–2 mm vuorokaudessa ja saavuttaa vauriokohdan usein vasta kuukausien päästä. Muutamassa viikossa aksoni ja myeliini alkavat degeneroitua katkoskohdan distaaliselta puolelta. Kun motorinen hermo vaurioituu, sen hermottavat lihakset alkavat atrofioitumaan. Aksonotmeesistä paraneminen on hidasta ja voi kestää useita kuukausia vauriokohdasta riippuen. Paraneminen ei ole aina täydellistä. (Jaroma ym. 2010, 258; Soinila & Launes 2007, 507.)

Neurotmeesi. Neurotmeesi on hermovaurion vaikein aste ja tarkoittaa hermon täydellistä katkeamista, jolloin sekä aksoni että myeliinituppi katkeavat. Neurotmeesi paranee vain, jos hermon päät yhdistetään tarkasti mikrokirurgisella operaatiolla. Jos päitä ei yhdistetä, regeneroituva hermon proksimaalipää alkaa kasvattaa neuroomamuodostusta sekä distaalipää glioomamuodostusta. Gliooman ja neurooman väliin muodostuu arpikudosta. Neurotmeesin jälkeen täydellinen toiminnan palautuminen ei ole koskaan mahdollista. (Jaroma ym. 2010, 258; Soinila & Launes 2007, 507.)

4.5 Hermojuurivaurio

Tavallisimmin hermojuurioire liittyy lannerangan alaosaan, jossa hermojuuri joutuu puristuksiin. Aiheuttajana voi olla välilevyn rappeumasta johtuva lateraalinen diskusprolapsi tai rangan instabiilius. Muita aiheuttajia ovat infektio, kompressiomurtuma, neurinooma, lymfooma tai metastaasi. Myös diabetes voi aiheuttaa hermon verenkierron ongelmia, jotka voivat johtaa hermojuurioireisiin. (Soinila & Launes 2007, 516–517.)

Yksittäisen hermojuuren vaurioituessa oireet näkyvät alemmassa motoneuronissa. Oireina ovat refleksien heikkeneminen tai häviäminen, juuren hermottaman lihaksen heikentyminen tai atrofioiduminen sekä ihohermotusalueen kipu tai tuntopuutokset. Hermojuurioire diagnosoidaan ENMG-tutkimuksella, TT-tutkimuksella ja magneettikuvauksella. (Soinila & Launes 2007, 516–517.)

4.6 Kipu

Kipuaistissa äkillinen muutos huomataan tehokkaasti ja muista aisteista poiketen pitkittynyt kipu voi aiheuttaa kivun herkistymisen. Hermosolujen herkistyessä elimistö yrittää korvata hermojen vahingon toimimalla ”ylikierroksilla”. Kun kipurata, kipuhermo tai somatosensorinen kivunsäätelyjärjestelmä vaurioituu ja alkaa toimia poikkeavasti, syntyy hermovauriokipu eli neuropaattinen kipu. (Salmi 2016; Soinila & Haanpää 2007, 238.)

Kipufysiologian ja mekanismien lisääntyneen tuntemuksen myötä myös neurodynamiikan asiantuntijat, kuten David Butler ja Louis Gifford ovat kiinnittäneet enemmän huomiota kipumekanismien arviointiin.

Keskushermoston ylläpitämä krooninen kipu voi aiheuttaa oireita, jotka ovatkin vääriä, koska keskushermoston kivun käsittelyssä on ongelma. Siksi asiakkaan kipukäytös on analysoitava tarkasti. (Luomajoki 2008.)

Luomajoen mukaan (2008) keskushermostoperäinen kipu on laaja-alaista, vaihtelevaa ja usein molemminpuolista. Keskushermostoperäisen kivun ajatellaan selkeämmin liittyvän psykoemotionaalisiin tekijöihin.

Perifeerinen kipu on selvästi rajoittunut kipualueessa segmentaalisesti tai ihotuntoalueelle. Perifeeristen oireiden taustalla on usein selkeä trauma tai syntymekanismi. Kuitenkin Haanpää (2011, 6–7) esittää, että kivun anatominen jako on patofysiologisesti keinotekoinen, sillä perifeerisen hermon vaurion myötä myös keskushermoston tasolla ilmenee muutoksia kivunaistintajärjestelmässä.

Soinilan & Haanpään (2007, 240) mukaan neuropaattinen kipu jaotellaan kolmeen osaan: perifeerisiin, sentraalisiin ja kombinoituihin kiputiloihin. Perifeerisiin kiputiloihin liitetään hermopinne, polyneuropatia ja hermojuuripuristus. Sentraalisiin kiputiloihin kuuluvat aivoverenkiertohäiriön jälkitila, MS-tautiin liittyvät neuropaattiset kivut sekä aavesärky. Kombinoitunut neuropaattinen kiputila voi johtua esimerkiksi vyöruususta tai hermojuuren repeämisestä.

Neuropaattisen kivun tuntemuksiin liitetään usein jatkuva, kuumottava peruskipu sekä hetkelliset ja usein toistuvat kiputuikkaukset. Lisäksi oireita ovat lisääntynyt kipuherkkyys (hyperalgesia), poikkeavat tuntemukset (parestesia), epämiellyttävät ja oudot tuntemukset (dysestesia) sekä normaalisti kivuttoman tai heikon ärsykkeen aiheuttama kipu (allodynia). Neuropaattisen kivun tuntemukset kertovat tuntojärjestelmän poikkeavasta toiminnasta. Tuntoaisti voi herkistyä tai heikentyä sekä kiputuntemuksia voi ilmetä myös ilman ulkoista ärsykettä. (Soinila & Haanpää 2007, 242, 244.)

Neuropaattisen kivun oireet jaotellaan negatiivisiin sekä positiivisiin oireisiin. Negatiivisiin oireisiin kuuluvat tunnon puutokset ja positiivisiin tunnon herkistyminen tai tuntemusten ilmaantuminen ilman ulkoista tekijää. Vaikea kiputila voi aiheuttaa myös psykososiaalisia oireita, kuten unihäiriöitä, väsymystä, masennusta ja hyvinvoinnin heikentymistä. (Haanpää 2011, 7–13.)

5 ÄÄREISHERMOSTON PARANEMINEN

Keskushermostossa hermosolun uusiutumiskyky on hyvin rajallinen, mutta ääreishermostossa vaurio voi pitkälti korjautua, kun hermosolu itsestään korvaa vaurioituneen aksonin uudella (Castrén & Lindholm 1999). Myös Gun ym. (2015) tutkimuksessa kerrotaan, että ääreishermostolla on parempi kyky aksonien regeneroitumiseen kuin keskushermostolla, mutta ääreishermon spontaani palautuminen on lähes aina epätäydellistä.

5.1 Degeneraatio

Traumaattista hermovauriota seuraa joukko patofysiologisia tapahtumia, jotka käynnistävät hermon paranemisprosessin. Hermon distaalipäässä ja pienessä osassa proksimaalipäätä alkaa Wallerin degeneraatio eli solujen tuhoutuminen. Degeneraation jälkeen makrofagit ja monosyytit kulkeutuvat hermon distaalipäähän poistamaan aksonin ja myeliinitupen roskat 2–3 viikon kuluessa. (Gu ym. 2015.) Hermon proksimaalisessa päässä tapahtuu samanlaatuinen degeneraatio, mutta vain lyhyemmällä matkalla. Degeneraation jälkeiset kaventuneet ja tyhjentyneet Schwannin tupet odottavat, että regeneroituvat aksoniversot penetroituvat sisälle tuppiin. (Castrén & Lindholm 1999; Jaroma ym. 2010, 258.)

Degeneraation aikana Schwannin solut lisääntyvät ja stimuloivat aksonien regeneroitumista tuottamalla kasvutekijöitä ja soluvälinainetta. Schwannin soluista erittyvä kasvutekijä auttaa hermon proksimaalista päätä ja soomaosaa pysymään elossa regeneraation aikana. Lisäksi Schwannin solut kehittävät degeneroituvan hermon ympärille tyvikalvotupen, jota pitkin regeneroituva aksoni pääsee kulkemaan kohti kohde-elintä. (Castrén & Lindholm 1999; Jaroma ym. 2010, 258.)

5.2 Regeneraatio

Regeneraatiossa uusi aksoni syntyy, kun Schwannin solut tunkeutuvat endoneuriumtuppeen ja aksoplasma lisääntyy. Regeneraatio alkaa hermon proksimaalipäästä ja jatkuu kohti distaalipäätä. Regeneraatio jatkuu,

kunnes aksonit tavoittavat kohde-elimien. Aksoni kasvaa nopeimmillaan 4–5 mm vuorokaudessa. Vauriokohdan tai ompelualan läpi kulkiessa vauhti kuitenkin hidastuu ja todellinen regeneraationopeus jää keskimäärin noin 1–1,5 mm vuorokaudessa. (Gu ym. 2015; Jaroma ym. 2010, 258.)

Regeneraatio on sitä todennäköisempää, mitä distalisemmin ääreisherma on katkennut. Jos hermo katkeaa keskushermostossa sijaitsevan solukorpuksen läheltä, se menettää suurimman osan massastaan ja korpus on vaarassa kuolla. Solukorpuksen jäädessä eloon se alkaa tuottamaan proteiinia, joka mahdollistaa hermosolun aksonin regeneroitumisen. Lisäksi korpus kuljettaa rakennusmateriaalin plasmavirtauksena kohti katkennutta aksonia. (Jaroma ym. 2010, 258.)

Regeneraatio voi jäädä tapahtumatta, jos mesenkymaalisoluihin peräisin oleva fibroosi ehtii tukkia aksonin tien tai proksimaalipään endoneuriumtupet ovat ehtineet ahtautua ennen aksonin penetroitumista. Hermosolun regeneroituminen onnistuu vain, jos katkenneiden hermopäiden yhteys on säilynyt vaurion jälkeen. Jos regeneraatio ei onnistu, hermosolu surkastuu. (Castrén & Lindholm 1999; Jaroma ym. 2010, 258.)

Uudelleen muodostuneen hermosolun myeliinituppi jää ohuemmaksi kuin ennen, vaikka regeneraatio tapahtuukin. Myös hermon kohde-elimessä, lihaksessa havaitaan atrofioitumista ja degeneraatiota, jos hermoimpulssi ei saavuta sitä noin vuoden kuluessa. Vaikka hermon kasvu saavuttaisikin lihaksen vuoden jälkeen, sen toiminta jää usein palautumatta.

Vastaavanlaista atrofioitumista ei tapahdu ihotunnon kohde-elimissä. (Jaroma ym. 2010, 258.)

Jaroman ym. (2010, 262) mukaan hermovamman paranemisen tulos on suoraan riippuvainen siitä, kuinka moni aksoneista pääsee oikeaan Schwannin tuppeen ja näin oikeaan määränpäähän. Jos hermo on kokonaan katkennut, parhaissakin tapauksissa vain pieni määrä aksoneista pääsee periferiaan saakka. Jos aksoneita on edennyt periferiaan riittävästi, ihminen voi oppia tulkitsemaan kohde-elimien

muuttuneita sanomia harjoittelun avulla, vaikka aksonit olisivat ohjautuneet väärin.

5.3 Hoito

Lievien hermovammojen, kuten akuuttien hermopinteiden, ensihoitona käytetään oireita aiheuttavan rasituksen ja kuormituksen vähentämistä sekä kivunlievitysmenetelmiä, kuten kylmää ja kipulääkitystä. Pitkittyneissä oireissa harkitaan kirurgista hoitoa. (Saarikoski ym. 2012.) Vaurioituneen hermon ensisijainen hoito on lepo ja kivunlievitys sekä tarvittaessa kirurginen hoito. Vaurioitunutta hermoa ei mobilisoida, jotta vältetään lisävaurioilta.

Vakavamman hermovaurion ensisijainen hoitomuoto on leikkaus, sillä onnistunut primaarinen kirurginen korjaus antaa parhaan lopputuloksen. Myöhäisprimaarikorjaus voidaan tehdä vielä 2–5 vuorokauden kuluttua vaurion sattumisesta. Sekundaarinen kirurginen korjaus tehdään normaalisti 2–3 viikkoa tapaturman jälkeen, mutta pahojen murskavammojen jälkeen voidaan odottaa pidempäänkin. Sekundaarinen korjaus tehdään vasta vaurioalueen kudostasapainon ja yleisvoinnin palaututtua, esimerkiksi tylpissä vammoissa hermon vaurion taso selviää tarkemmin vasta viikkojen tai kuukausien päästä. Leikkaus on perusteltua, jos toipumista ei ole tapahtunut kolmessa kuukaudessa. Myöhäiskorjaus voidaan tehdä vielä noin vuosi vammasta, mutta silloin tulee ottaa huomioon hermon degeneraatio. Leikkaushoidon jälkeen leikatun raajan alue kipsataan noin kolmen viikon ajaksi ja usein kipsihoidon jälkeen liikettä rajoitetaan vielä lastaamalla. (Jaroma ym. 2010, 262–264.)

Hermovaurioiden hoidossa otetaan huomioon oireenmukainen ja yksilöllinen hoito. Saarikosken ym. (2012) mukaan hermoperäisen kivun hoidon pohjana on huolellinen diagnostiikka, yksilöllisen hoitosuunnitelman tekeminen ja tiedon jakaminen. Asiakkaan kuuntelu ja löydösten selventäminen lisäävät luotettavuutta sekä hoitomyönteisyyttä. Parhaat hoitotulokset on saavutettu käyttämällä moniammatillista yhteistyötä. Jaroman ym. (2010, 263–264.) mukaan hoidon tuloksiin

vaikuttavat monet tekijät, kuten potilaan ikä, hermon laatu, vamman taso ja laajuus, ympäröivien kudosten vaurio, vammamekanismi, kirurginen tekninen taito sekä vaurioitumisesta korjaukseen kulunut aika.

Lievempiä hermo-oireita ja hermopinteitä hoidetaan konservatiivisesti fysioterapian avulla. Fysioterapiaa käytetään myös kirurgisen hoidon tukena ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeen kuntoutumisen aikana. Fysioterapiassa oireet tutkitaan, testataan ja kliinisen päättelyn avulla valitaan hoito. Ridehalghin ja Barnardin (2011, 225.) mukaan fysioterapiaa ei voida puhtaasti kohdistaa pelkälle hermolle, vaan käsittelyn ja liikeharjoitusten vaikutukset yltävät myös ympäröiviin kudoksiin, kuten niveliin ja lihaksiin. Hermon hoidossa tavoitteena on palauttaa hermon toimintakyky, parantaa hermon johtumiskykyä, edistää hermon optimaalista liikkuvuutta ja lopulta vähentää oireita.

Luomajoen (2008, 31) mukaan neurodynaaminen ongelma ei ole useinkaan oireita provosoiva tekijä, vaan oireita voi löytyä myös ympäröivistä kudoksista. Usein hoito aloitetaankin hermoa ympäröivistä kudoksista, jolloin puhutaan interface-tekniikasta. Tällöin käytetään erilaisia nivel- ja pehmytkudoksen käsittelytekniikoita. Seuraavassa kappaleessa käsitellään hermokudokseen vaikuttavaa fysioterapeuttista menetelmää.

6 HERMOKUDOKSEN MOBILISOINTI

Hermokudoksen mobilisoinnilla tarkoitetaan tensioner- ja slider-tekniikoita. Mänttärin (2005, 311) mukaan hoitomuoto on alkujaan vanha. Jo 1860-luvulla käytettiin tunnettua tensiotestiä (SLR) iskiashermon oireita provosoivana testinä. Vuonna 1979 neurodynamiikan asiantuntija Geoffrey Maitland esitteli lanne- ja alaraajahermon neurodynaamisen testin, SLUMP-testin. Aluksi hermokudoksen liikuttamista käytettiin vain hermokudoksen toimintahäiriöiden arviointiin. Tämän jälkeen on huomattu, että hermoa voidaan myös hoitaa dynaamisilla liikkeillä lisäten hermon verenkiertoa ja liikkuvuutta.

Neurodynamiikan kehittyminen on tuonut uuden näkökulman fysioterapeuttien työhön ja uusia mahdollisuuksia kivunhoitoon sekä TULE-vaivojen kuntoutukseen. Hermokudoksen mobilisointia voidaan hyödyntää kiputilojen ja tuki- ja liikuntaelinperäisten ongelmien hoidossa sekä kuntoutuksessa. (Mänttari 2005, 311–312, 321.) Kaur ja Sharma (2011) painottavat tutkimuksessaan, että vaikka hermon mobilisoinnilla saadaan positiivisia vaikutuksia hermoperäisten oireiden hoidossa, asiakkaan ohjausta ja neuvontaa ryhdin, ergonomian ja liikunnan suhteen ei voida unohtaa. Hermokudoksen mobilisointi yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan mahdollistaa parhaan lopputuloksen kuntoutukselle.

Hermon mobilisoinnilla pyritään vaikuttamaan hermon erilaisiin toimintahäiriöihin, kuten hermoimpulssin heikentyneeseen välityskykyyn, liikkuvuuteen sekä hermo-oireisiin (Ridehalgh ja Barnard 2011, 226). Butlerin (2005, 188) mukaan hermon mobilisoinnilla hoidetaan hermo-oireita, joiden alkuperä on biomekaaninen tai tulehduksellinen. Yleensä nämä molemmat kulkevat rinnakkain, mutta toinen aiheuttaa oireita, kuten kipua. Lisäksi Barral ja Croibier (2007, 80) esittää, että hermon mobilisointia käytetään pinneoireyhtymien sekä hermosäryn hoidossa. Lisäksi sitä voidaan käyttää neuriitin, halvausten sekä hermosairauksien hoidon apuna.

6.1 Mobilisoinnin tekniikat

Suorassa neurodynaamisessa käsittelyssä käytetään kahdenlaista tekniikkaa: liu'utus eli slider tai venytys eli tensioner. Mobilisointitekniikoita käytetään usein asennoissa, joissa perifeerinen hermo on samanaikaisesti venytyksessä. (Luomajoki 2008, 31.) Hermon toimintaan vaikuttava käsittely muistuttaa paljon passiivista lihaksen tai nivelen venytystä. Tällöin hermoon kohdistetaan pitkittäissuuntaista staattista tai oskilloivaa voimaa. Vaikka hermoon kohdistetaan pitkittäissuuntaista voimaa, tavoitteena ei välttämättä ole venyttää tai pidentää hermoa, vaan siihen yritetään palauttaa optimaalinen ja normaali liikkuvuus. (Ridehalgh & Barnard 2011, 227.) Slider- ja tensioner-tekniikoita kevyempi vaihtoehto on kohdistaa hermoon pumppaavaa liikettä (Shacklock 2005).

6.1.1 Slider

Slider-tekniikan tarkoituksena on saada hermokudos liukumaan suhteessa ympäröivään kudokseen. Liukuva liike saadaan aikaiseksi, kun hermoa kiristetään toisesta päästä ja löysätään toisesta. Liikkeen ansiosta hermo liikkuu kohti kiristettyä päätä ja hermon liukuminen saadaan aikaiseksi. Slider-tekniikan avulla hermoon saadaan kohdistettua laaja liike ilman merkittävää venytystä tai kompressiota. Tämä tekee tekniikasta kevyen ja sitä käytetään usein voimakasoisille asiakkaille. Slider-tekniikka on hyödyllinen kivun lievityksessä ja hermon liukumisen parantamisessa. (Butler 2005; Shacklock 2005, 22.)

Akuuttivaiheessa tai hyvin ärtyneessä tapauksessa hoito aloitetaan kauempaa oirekohdasta tai laaja-alaisemmalla liikkeellä (Mänttari 2005, 320). Esimerkiksi slider-tekniikan käyttö ilman niskan liikettä soveltuu akuuttivaiheeseen. Tällöin puhutaan hermokudoksen pumppaavasta liikkeestä, jolla pyritään parantamaan hermokudoksen verenkiertoa ja aineenvaihduntaa. Pumppaavassa liikkeessä hermo venyy kevyesti vain toisesta päästä. (Shacklock 2005.)

6.1.2 Tensioner

Tensioner-tekniikalla aktivoidaan hermon elastisuutta sekä liikkeen mukaista ja fysiologista toimintaa. Tensioner-tekniikalla hermokudokseen pyritään lisäämään venytystä. Venytys saadaan aikaiseksi pidentämällä hermon molempien päiden välimatkaa eli kiristetään hermoa molemmista päistä, jolloin hermo kiristyy koko matkalta. Esimerkiksi SLUMP-asennossa niskan fleksio, polven ojennus ja nilkan koukistus kiristävät hermoa molemmista päistä ja hermo kiristyy koko matkalta. Jos tensioner-tekniikka suoritetaan hellävaraisesti ja oikein, se ei venytä hermoa yli hermon oman kimmoisuusrajan eikä vahingoita sitä. Tekniikan avulla parannetaan hermon luonnollista elastisuutta ja fysiologisia toimintoja. (Butler 2005; Shacklock 2005, 22–23.)

6.2 Mobilisoinnin vaikutukset

Hermon mobilisoinnissa käytetään useita erilaisia tapoja, jotka vaikuttavat myös nivel- ja lihasrakenteisiin. Kokemusten mukaan esimerkiksi nivelten ja hermokudoksen mobilisointia kannattaa käyttää rinnakkain tulosten parantamiseksi. Vaikka hermoa mobilisoidessa vaikutukset kohdistuvat myös hermoa ympäröiviin kudoksiin, tavoitteena on saada muutosta aikaan pääasiallisesti hermokudoksessa. (Mänttari 2005, 320; Ridehalgh & Barnard 2011, 225–226.)

Kun käsittely halutaan kohdistaa ainoastaan hermokudokseen, on se mahdollista kahdella eri tavalla: käsitellä hermoa kokonaisvaltaisemmilla liikkeillä saaden hermo liikkumaan ja liukumaan suhteessa ympäröiviin kudoksiin tai käsitellä hermon kulkureitillä tiettyjä ympäröiviä kudoksia, jossa hermo voi olla puristuksissa. Tekniikoiden avulla pyritään saada aikaan mekaanisia ja neurofysiologisia vaikutuksia, jotka auttavat palauttamaan hermon normaalin tasapainon ja mahdollistavat hermon optimaalisen toiminnan palautumisen. (Ridehalgh & Barnard 2011, 225–226.)

Jos hermo ei liiku normaalisti omalla kulkureitillään, siihen kohdistuu haitallinen venytys ja henkilö saa oireita. Optimaalisen toimintakyvyn saavuttamiseksi hermon on liu'uttava ja liikuttava vapaasti suhteessa ympäröivään kudokseen. Hermon vapaa liikkuminen on välttämätöntä hermon johtumiskyvyn, sisäisen verenkierron ja ravinnon saannin kannalta. Lisäksi se vaikuttaa hermon reagointikykyyn. Hermon mobilisoinnilla pyritään palauttamaan kudosten välinen tasapaino ja hermon normaali toiminta. (Barral & Croibier 2007, 69; Ridehalgh & Barnard 2011, 225–226.)

Luomajoen (2008, 33) mukaan kliinikoiden kokemukset ympäri maailmaa ovat erittäin positiivisia hermokudoksen mobilisoinnin vaikutusmekanismeista. Mobilisoinnin uskotaan parantavan hermon verenkiertoa, aksoplasmavirtausta, arpikudoksen mukautumista sekä muuntavan hermon kipukynnystä.

Ellis & Hing (2008) tutkivat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa hermokudoksen mobilisoinnin vaikutusta. Tutkimuksella haluttiin lisätä tietoa mobilisoinnin vaikuttavuudesta, koska aikaisemmin mobilisoinnin käyttö on perustunut vain muutamaankliniseen tutkimukseen sekä kokemusperäisiin todisteisiin. Kirjallisuuskatsauksessa vertailtiin 11:n tutkimuksen tuloksia. Kolmen tutkimuksen tulosten mukaan hermokudoksen mobilisointi ei ole tehokkaampi kuin muut hoitomuodot. Kuitenkin kahdeksan tutkimusta osoittivat, että hermokudoksen mobilisoinnilla on positiivisia vaikutuksia neurodynamisten toimintahäiriöiden hoidossa.

Myös Kaur ja Sharma (2011) osoittavat tutkimuksessaan, että tavanomaiseen fysioterapiaan yhdistetyllä hermokudoksen mobilisoinnilla on merkittävämpi vaikutus kuin pelkällä fysioterapialla iskiasperäisen alaselkävun hoidossa. Tutkimuksessa potilaan kipu, lonkkanivelen liikelaajuus, oireiden jakautuminen sekä toimintakyky paranivat. Myös otoskooltaan pienempi Guptan (2012) tutkimus osoittaa, että subakuutin iskiasoireisen henkilön hoidossa tavanomaiseen fysioterapiaan lisätty hermokudoksen mobilisointi on tehokkaampi hoitokeino, kuin pelkkä

fysioterapia. Tutkimuksessa hermokudoksen mobilisoinnissa käytettiin Butlerin kehittämiä hermokudoksen mobilisointitekniikoita.

Ferreira, Stieven, Araujo, Wiebusch, Rosa, Plentz ja Silva (2016) osoittavat tuoreessa tutkimuksessaan, että kroonisen hermoperäisen alaraajakivun hoidossa aktiivisuusneuvontaan yhdistetty hermokudoksen mobilisointi ja kotiharjoitteet eivät parantaneet alaraajakipua eikä työkykyä vielä kahdessa viikossa. Sen sijaan toimintakyky sekä koettu vaikutus paranivat selvästi. Neljän viikon jälkeen myös alaselkä- ja alaraajakivut olivat helpottaneet. Tutkimuksessa hoitokertaan kuului neuvontaa, lannerankaa avaavaa mobilisointia ja hermokudoksen mobilisointitekniikoita. Kotiharjoitteiksi oli standardoitu yksi slider- ja yksi tensioner-tekniikalla tehtävä liike, jotka suoritettiin kahdesti päivässä koejakson ajan. Ferreiran ym. (2016) tutkimustulos osoittaa, että krooniseen hermoperäiseen oireeseen vaikuttaminen edellyttää yksilölliset harjoitteet, joita noudatetaan säännöllisesti usean viikon ajan.

Guptan (2012) mukaan tavanomaiseen fysioterapiaan lisätty hermon mobilisointi voi auttaa vähentämään lyhytaikaista työkyvyttömyyttä parantamalla toimintakykyä sekä vähentämällä kipua iskiasoireisilla potilailla. Kuitenkin Ferreiran ym. (2016) tutkimuksen tuloksen mukaan hermokudoksen mobilisoinnilla ja kotiharjoitteilla ei pystytä vaikuttamaan työkyvyttömyyteen enempää kuin pelkällä aktiivisuusneuvonnalla.

Edellä mainitut tutkimukset viittaavat, että hermokudoksen mobilisoinnilla saadaan parannettua asiakkaan toimintakykyä ja vähennettyä kipua merkitsevästi. Toimintakyvyn paranemisen voi olettaa myös heijastuvan työkyvyttömyysaikaan. Lisäksi tutkimustuloksissa hermokudoksen mobilisoinnin lisääminen tavanomaiseen fysioterapiaan ei kertaakaan heikentänyt hoitotulosta, vaan vaikutus oli sama tai parempi. Myös Gupta (2012) pohtii tutkimuksessaan, että hermokudoksen mobilisoinnin rahallinen ja ajallinen kustannustehokkuus tekee siitä järkevän vaihtoehdon tavanomaisen fysioterapian rinnalle, vaikka vaikutuksista on vielä vähän tutkimusnäyttöä.

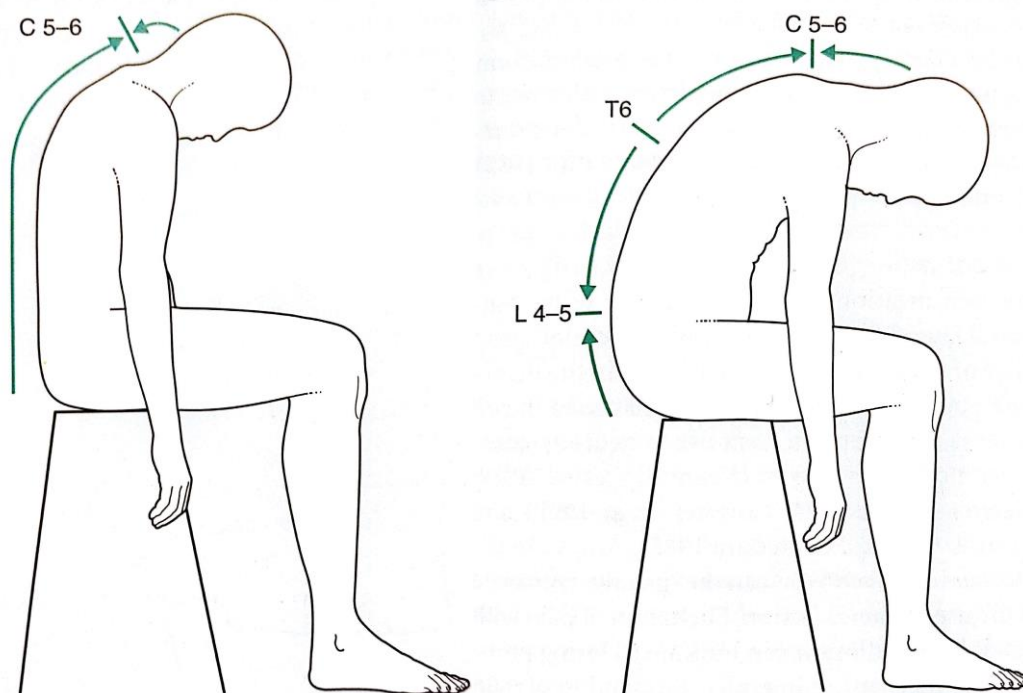
Useat tutkimukset osoittavat, että hermokudoksen mobilisoinnilla on positiivisia vaikutuksia myös hermokudosta ympäröivien kudosten liikkuvuuteen. Esimerkiksi Kutty, Gebrekidan, Lerebo ja Gebretsadik (2014) osoittavat tutkimuksessaan, että piriformis-syndrooman hoidossa hermokudoksen mobilisointi yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan paransi lonkkanivelen liikkuvuutta sekä vähensi kipua merkittävästi verrattuna pelkkään tavanomaiseen fysioterapiaan. Lisäksi Sharma, Balthillaya, Rao ja Mani (2016) osoittavat tutkimuksessaan, että staattisen venyttelyn lisäksi käytetty hermokudoksen mobilisointi lisää takareiden lihasten liikkuvuutta paremmin kuin pelkkä staattinen venyttely. Hermokudosta mobilisoitiin slider- ja tensioner-tekniikoilla, jotka tutkimuksen mukaan olivat yhtä tehokkaita lisäämään liikkuvuutta.

6.3 Mobilisoinnin mekanismit

Perifeeriset hermot ovat yhteydessä myös aivo- ja selkäydinkalvoihin, sillä aivokalvot jatkuvat selkäydinkalvoina ja ovat yhteydessä hermojuuriin. Uloin keskushermostoa peittävistä kalvoista, dura mater kiinnittyy kalloon niska-aukon (foramen magnum) reunoihin ja toisesta päästä häntäluuhun. Kaikki kehon liikkeet saavat aikaan näiden kalvorakenteiden liikkeen suhteessa toisiinsa ja ympäröiviin rakenteisiin. Spinaalikanavan pituus lisääntyy selän ekstension ja fleksion välissä 5–9 cm, joka aiheuttaa edellä mainittua liikettä selkäydinkalvoissa ja liikuttaa hermojuuria juuriaukon alueella. Suoran jalan nostotestissä (SLR) lumbosakraaliset hermojuuret liukuvat kaudaalisesti hermojuuriaukoissa, L4-tasolla hermojuuri pystyy liikkumaan noin 1,5 mm ja L5–S1-tasolla 4 mm. (Mänttari 2005, 315.)

Kehossa on tensiopisteitä, joiden alueella hermokudos on kiinnittynyt voimakkaammin ympäröiviin kudoksiin. Tensiopisteisiin tulee usein fysiologisia tuntemuksia tensiotesteissä oireettomillakin henkilöillä. Selkärangassa tensiopisteet ovat tasoilla C6, Th6 ja L4. Niskan fleksio aiheuttaa lannerangan alueella hermokudoksen liukumisen kohti kalloa ja C6-tason yläpuolelta hermokudos liukuu kohti C6-tasoa (KUVA 13). Koko selkärangan fleksiossa hermokudos liukuu C6-tasoa kohti sen yläpuolelta

ja alapuolelta Th6-tasolta asti. Th6-tason alapuolelta selkärangan hermokudos liikuu kohti L4-tasoa (KUVA 13). Lisäksi polvinivelen alue on yksi tensiopiste ja hermon liukuminen iskiashermon alueella tapahtuu yleensä kohti tätä tensiopistettä. Edellä mainitut seikat ovat erityisen tärkeitä, kun halutaan ymmärtää neurodynaaminen järjestys kliinisessä työssä. (Mänttari 2005, 316; Shacklock 2005, 33–35.)



KUVA 13. Niskan fleksio (vas.) ja selkärangan fleksio (oik.) (mukailtu Shacklock 2005, 34–35.)

Hermokudosta mobilisoitaessa tulee ottaa huomioon rakenteellinen eriyttäminen hermo- ja muun kudoksen välillä. Jos esimerkiksi SLUMP-testissä niskan liike vaikuttaa alaraajan liikelaajuuteen, on jotain näyttöä siitä, että ongelma on hermokudoksessa. Nivelen asennolla on suuri vaikutus hermoon kohdistuvaan kuormitukseen, koska hermon kulkureitti on usein nivelen sivulla, edessä tai takaa. Oikeanlaisilla raajojen liikkeillä saadaan aikaan venytys hermoon ja hermon kulkureitin perusteella voi itse päätellä hermojen mobilisointi- ja testiliikkeitä. (Butler 2005.)

Tuoreen tutkimuksen mukaan SLUMP-testissä tuleva venytystuntemus takareiden alueelle on normaalia myös oireettomilla henkilöillä. Lisäksi kaikilla testattavilla henkilöillä provosoituva oire lievittyi, kun vastakkaisen alaraajan polvi ojennettiin. Tutkimustulosta varmennettiin ruumistutkimuksella, jossa simuloitiin hermojuuren liikettä SLUMP-testin aikana. Tuloksen mukaan venytys vastakkaisessa lannehermojuuressa ja kovakalvossa vähenee, kun vastakkaisen puolen L5 hermojuurta venytetään kaudaalisesti. (Shacklock, Yee, Van Hoof, Foley, Boddie, Lacey, Poley, Rade, Kankaanpää, Kröger & Airaksinen 2016.)

Akuuttivaiheessa hermokudoksen mobilisointi voidaan suorittaa slider-tekniikkaa keventämällä. Esimerkiksi slider-tekniikasta jätetään niskan liike pois ja alaraajalla tehdään pumppaavaa liikettä. Pumppaava liike ei aiheuta merkittävää venytystä hermoon. Kevyt liike parantaa hermon verenkiertoa, lievittää kipua ja ennaltaehkäisee oireen lisääntymistä. (Shacklock 2005.) Shacklockin ym. (2016.) tutkimustulosten perusteella akuuttivaiheessa voidaan suositella tekemään hermoa mobilisoivat harjoitteet vuorotellen molemmilla alaraajoilla. Tällöin saadaan hermokudokseen liikettä ja oireet lievittymään. Opinnäytetyön tuotoksessa on tuotu esiin pumppaavia harjoitteita sekä osassa liikkeistä on käytetty hyväksi vastakkaista alaraajaa.

6.4 Mobilisoinnin suorittaminen

Hermokudos on herkkä kudos, joka ärtyy helposti liian voimakkaasta käsittelystä. Kun hermoon kohdistuu kohtuuttomasti painetta, se reagoi välittömästi kivulla. Hermon nopean ja tehokkaan reagoitokyvyn vuoksi hermon käsittelyn tulee olla täsmällistä ja aikaansaavaa. Käytettävän voimakkuuden tulee olla niin alhainen, että se tehoaa, mutta ei tuota kipua. Hermokudoksen mobilisoinnin aikana tulee olla aktiivinen vuorovaikutus terapeutin sekä asiakkaan välillä. Asiakkaan tuntemuksia kuunnellaan ja käsittely tapahtuu "on-off"-periaatteella suhteessa tuntemuksiin. Käsittely tulee lopettaa tuntemuksien muuttuessa, eikä oireilu saa lisääntyä käsittelyn aikana. Muutamit ensimmäiset hoitokerrat

ovat eniten tuloksia tuottavia, sillä liiallinen rasitus lisää nosiseptoreiden reagoitua ja ärsyttää hermoa. (Barral & Croibier 2007, 76; Mänttari 2005, 316–320.)

Hermokudoksen mobilisointia annostellaan hyvin yksilöllisesti. Hoidon alussa selvitetään yksilöllisesti kudoksen ärsyntyvyys. Jos kevyt liike aiheuttaa kovaa kipua tai oireeseen liittyy erityisen voimakas tai tulehduksenomainen kipu, käsittelyssä tulee olla erityisen varovainen. Kivuliaan asiakkaan mobilisointi aloitetaan kaukaa vammakohdasta. Esimerkiksi jos oireileva raaja on hyvin ärtynyt, mobilisointi voidaan aloittaa kipukohdan proksimaali- tai distaalipuolelta tai oireettoman raajan puolelta. Jos oireessa on liikerajoitus, mutta ei suurta kipua, voidaan käyttää interface-käsittelyä ja mobilisoida hermoa jo oiretta provosoivaan suuntaan. Tässä hermokudosta venytetään rajoitukseen asti ja siitä hieman yli oskilloivalla liikkeellä. Jos hoito toimii fysioterapeutin vastaanotolla, voidaan asiakkaalle ohjata harjoitteita kotiin. (Butler 2004, 204; Luomajoki 2008, 31; Mänttari 2005, 316–320.)

Jos hermoa mobilisoivaa harjoitetta tehdessä esiintyy lievää kipua ja harjoitteen päätyttyä kipu helpottaa, on harjoitteen tekemistä turvallista jatkaa. Kun omia tuntemuksia ja fysioterapeutin neuvoja kuunnellaan, voidaan harjoitetta tehdä vähitellen tehokkaammin ja pidemmän aikaa. Lopullisena tavoitteena hoidossa on käyttää pienintä voimaa, jolla saavutetaan suotuisa vaste harjoitteelle. Parhaimmat tulokset saadaan, kun harjoitteita tehdään vastaanotolla ja sen lisäksi kotona. (Butler 2004, 195, 204–205.)

6.4.1 Itsemobilisointi

Kuntoutuksesta saadaan harvoin maksimaalista hyötyä, jos terapeuttiset harjoitteet suoritetaan ainoastaan fysioterapeutin vastaanotolla. Tämän vuoksi asiakkaalle ohjataan hoidon toimintaperiaatteet ja säännöllisesti omalla ajalla tehtävät kotiharjoitteet. Oikeanlaiset hermokudosta mobilisoivat harjoitteet ohjataan sitten, kun hermojen reagoititapa on selvitetty passiivisesti. Jos tietyt hermokudoksen mobilisointikeinot antavat

haluttua tulosta fysioterapiakäynnillä, tulisi samalla periaatteella tehtyjen itsemobilisointiharjoitteiden antaa samankaltaista tulosta myös kotona. (Butler 2004, 203; Mänttari 2005, 320–321.)

Itsemobilisoinnissa tärkeää ovat oikea suoritustekniikka, kehittyminen, jatkuvuus sekä ryhdin muokkaaminen hermokudokselle suotuisaksi. Harjoituksen tyyppi, ohjaus sekä harjoitteiden aika ja toistojen määrä vaihtelevat yksilöllisesti. Alussa toistojen määrä tulee pitää vähäisenä, esimerkiksi 1–20 toistoa on usein riittävä määrä. Tuntemuksia tulee seurata ainakin vuorokauden päähän, sillä ne voivat tulla viiveellä. Hermokudoksen mobilisointi on niin spesifi käsittely, että aina on olemassa riski asiakkaan oireiden pahenemiseen. Asiakastilanteessa tarkastetaan, että itsemobilisointitekniikka sopii asiakkaalle ja se suoritetaan oikein. Lopulta se kuinka paljon, kuinka usein ja milloin harjoitteita tehdään, perustuu fysioterapeutin kliiniseen päättelyyn. (Butler 2004, 203–204; Luomajoki 2008, 33; Mänttari 2005, 321.)

Fysioterapeutin tulee antaa selkeät ja tarkat ohjeet itsemobilisoinnin toteuttamiseen, sillä vain harva tekee harjoitteet oikealla liikeradalla, oikean määrän tai ylipäättänsä tekee harjoitteita. On myös tärkeää muistaa kertoa asiat hyvin tarkasti, sillä asiantuntijat voivat aliarvioida oman tietämyksensä ja sen myötä yliarvioida asiakkaan tietämyksen, jolloin joitain asioita saatetaan pitää itsestäänselvyytenä. Tällöin tärkeitä perusasioita voi jäädä kertomatta. On tärkeää, että asiakas tiedostaa itsemobilisointitekniikoiden periaatteet ja suorituksen ohjeet. (Butler 2004, 203–204.)

Omatoimisten harjoitteiden lisäksi asiakasta neuvotaan välttämään toimintoja, jotka kuormittavat hermokudosta virheellisesti. Esimerkiksi yksipuolisen työasennon aiheuttamaa oireilua voivat helpottaa päivän aikana tehtävät hermokudosta mobilisoivat pumpppaavat harjoitteet, jotka samalla tauottavat staattista työasentoa. (Mänttari 2005, 320–321.) Hermokudosta mobilisoivia harjoitteita voidaan myös yhdistää muuhun liikuntaan, kuten aerobicisiin tai uintiin. Motivaation lisäämiseksi asiakkaalle voidaan kertoa, että hermokudoksen itsemobilisointi vie vain vähän aikaa

päivästä, sisältää vain muutaman liikkeen ja ne parantavat oloa sekä lievittävät oireita. (Butler 2004, 203.)

6.4.2 Red flags

Tietyt hermokudoksen mobilisoinnin kontraindikaatiot tulee pitää mielessä, kun aloitetaan hermon mobilisointi. Jos epäily kontraindikaatiosta on, tulee tehdä laajempi tutkimus. Hermon käsittelyssä tulee olla varovainen, jos palpaatio on hyvin kivuliasta, hermotusalueella on epäselvä lihassurkastuma tai halvaus, refleksit ovat puutteelliset tai puuttuvat kokonaan hermotusalueelta tai hermon kulkureitillä on palpoitavissa epämääräisiä paukamia tai kovettumia. Lisäksi hermossa oleva akuutti kipu, voimakas heijastekipu koskettaessa, punoitus, rakkulat tai ihottuma hermon ihotuntoalueella ovat syitä, jonka vuoksi hoidossa tulee olla erityisen varovainen tai välttää sitä kokonaan. (Barral & Croibier 2007, 81–82.)

Tietyt hermosairaudet ovat kontraindikaatio hoidolle, kuten esimerkiksi geneettiset, endokriiniset, metaboliset sekä diabeettiset hermosairaudet, amyloidoosi ja kasvaimet. Jos hermokudoksen käsittelylle löytyy kontraindikaatio, hermokudosta ei tule käsitellä. (Barral & Croibier 2007, 81–82.) Jonesin ja Butlerin (2004, 105–106) mukaan hermokudoksen mobilisoinnin ehdottomia kontraindikaatioita ovat hermoston sekä selkärangan maligniteetti eli pahanlaatuisuus sekä kaikki tulehdukselliset infektiot. Lisäksi kontraindikaatioita ovat äkillisesti puhjenneet tai pahentuneet neurologiset oireet, cauda equina oireet (rakon ja suolen toiminnan häiriöt sekä tuntuhäiriöt välilihan ja sisäreisien alueella) sekä selkäydinvauriot.

7 TUOTTEISTAMISPROSESSI

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena on kehitetty kuvalliset harjoitusohjeet alaraajan hermokudoksen itsemobilisointiin. Tuotteen kehittäminen on edennyt tuotteistamisprosessin vaiheiden kautta. Jämsän ja Mannisen (2000, 28) mukaan tuotteistamisprosessi jaetaan viiteen vaiheeseen. Vaiheet voivat kulkea päällekkäin tuotteistamisprosessin aikana. Tuotteistamisprosessin vaiheet ovat:

- ongelman tai kehittämistarpeen tunnistaminen
- ideointivaihe
- luonnosteluvaihe
- kehittelyvaihe sekä
- viimeistelyvaihe.

7.1 Kehittämistarpeen tunnistaminen

Tuotteistamisprosessi alkaa kehittämistarpeen arvioinnista. Arvioinnin tavoitteena on uuden materiaallisen tuotteen kehittäminen vastaamaan nykyisiä tarpeita. Sosiaali- ja terveysalalla kehittämistarpeet syntyvät usein asiakkaiden tarpeista, uudesta tiedosta, toiminnan tavoitteiden ja lähtökohtien lisääntyneestä ymmärryksestä tai itse ammattikunnasta. Sosiaali- ja terveysalalla tuotteen tarkoituksena on usein hyvinvoinnin, terveyden ja elämänhallinnan edistäminen. (Jämsä & Manninen 2000, 24, 29–32.)

Opinnäytetyöprosessin aloitimme kartoittamalla yhteistyökumppania ja kehittämiskohdetta opettajamme Anu Kaksosen ehdottamasta paikasta, Kymijoen työterveydestä. Kymijoen työterveyden työfysioterapeuttien suoravastaanottokoulutuksessa oli noussut esiin tarve alaraajan hermoa mobilisoivien liikkeiden harjoitusohjeista. Kymijoen työterveydessä on käytössä harjoitteet yläraajan hermokudoksen mobilisointiin ja toiveena oli saada vastaavat alaraajan hermokudokselle. Opinnäytetyön aihe oli toimeksiantajalle tarpeellinen ja ajankohtainen sekä sopiva tuki- ja

liikuntaelimistöstä kiinnostuneille tekijöille. Mielenkiintoinen ja tarpeellinen aihe lisäsi työn mielekkyyttä ja ylläpiti motivaatiota.

7.2 Ideointivaihe

Kehittämistarpeen varmistuessa alkaa ideointivaihe, jossa innovaatiolla pyritään löytämään ratkaisu ajankohtaisiin kehittämiskohteisiin.

Ideointivaiheessa pohditaan miten tuotos muuttaa nykyistä toimintaa, kenelle se on kohdennettu, miten tuotoksen ominaisuudet ovat saavutettavissa sekä tuotteen toteuttamis- ja rahoitusmahdollisuudet. (Jämsä & Manninen 2000, 35–40.)

Ideointivaiheessa kartoitimme samaan aihealueeseen liittyvät opinnäytetyöt ja ideoimme aihealueen rajausta sekä sisällysluetteloja. Aikaisempia opinnäytetöitä on tehty muun muassa iskias ja femoralis hermojen testaamisesta sekä neurodynaamisten menetelmien käytöstä fysioterapeutin työssä. Uusimpia julkaisuja ovat: Yläraajan kuvalliset liikeharjoitteet (Frimodig, Koivisto & Kunnas-Grönholm 2015) sekä Neuraalikudoksen mobilisointi – itseharjoitteluopas kuntoutuskeskus Kankaanpäähän (Kauramäki, Roivainen & Ylinen 2016). Tutustuimme myös muihin harjoitteita ohjaaviin tuotoksiin ja hyödynsimme tietoa tuotoksen sisällön, helppokäyttöisyyden sekä ulkomuodon suunnittelussa. Saimme ideoita myös harjoitteiden järjestykseen ja jaotteluun. Aikaisemmista opinnäytetöistä nousi esiin palautteenkeruumenetelmien haasteellisuus.

Tuotoksemme suunniteltiin työfysioterapeuttien suoravastaanottoon, joka on yksi keskeinen ja laajeneva kuntoutuksen muoto Suomessa. Suoravastaanotossa TULE-oireileva asiakas ohjataan ensin lisäkoulututtuneelle fysioterapeutille ja vasta tarvittaessa lääkärille. Suoravastaanottotoiminnan tavoitteena on vähentää kustannuksia, nopeuttaa hoitoon pääsyä sekä tehostaa TULE-oireisten hoitoa. (Latvala-Kaataja, Hakala, Piirainen & Sjögren 2015, 47; Lautamäki, Salo, Mustalampi, Häkkinen & Ylinen 2016, 4.) Tuotoksen on tarkoitus helpottaa fysioterapeutin vastaanottotyötä harjoitteiden valitsemisen, ohjaamisen ja

ja jakamisen osalta sekä tukea asiakkaan kotiharjoittelua. Samalla tuotos mahdollistaa hermojen hoidon itsenäisesti.

Tuotoksen suunnittelussa pyrimme olemaan mahdollisimman avoimia ja innovatiivisia ja näin luomaan nykyaikaisen ja toimivan tuotoksen. Aihe rajautui alaraajan hermokudoksen mobilisointiin ja toiminnallisen opinnäytetyön tuotokseksi päätimme kehittää kuvalliset harjoitteet sähköiseen muotoon. Kuvallisista harjoitusohjeista fysioterapeutti valitsee tarvittavat harjoitteet yksilöllisesti asiakkaan käyttöön.

7.3 Luonnosteluvaihe

Kun ideointivaiheessa on tehty päätös siitä, millainen tuote valmistetaan, alkaa luonnosteluvaihe. Luonnosteluvaiheessa tuotteen käytön tavoitteet, arvot ja periaatteet selkeytyvät ja pohditaan mitä vaiheita tuotteeseen, sen laadintaan ja käyttöön liittyy. Tavoitteena on selvittää millaisia ovat hyödynsaajat, tuotoksen käyttäjät sekä organisaatiot, jotka osallistuvat tuotteen käyttöön. Tuotteesta saadaan kehiteltyä parhaiten asiakasta palveleva ja tarkoitustaan vastaava, kun suunnittelussa huomioidaan käyttäjäryhmän sekä lopullisen hyödynsaajan toiveet, tarpeet ja näkökohdat. Ammatillista näkökulmaa saadakse tuoteistamisprosessissa kannattaa hyödyntää moniammatillista asiantuntemusta sekä ammattilaisten kokemuksia suunnitteilla olevasta tuotteesta. (Jämsä & Manninen 2000, 43–52.)

Keväällä 2016 tapasimme toimeksiantajan työfysioterapeuttien kokouksessa Kotkassa ja esittelimme tuotoksen idean. Tapaaminen oli tärkeä osa luonnosteluvaihetta, sillä meillä oli mahdollisuus hyödyntää työfysioterapeuttien ammattitaitoa ja kokemuksia aiheeseen liittyen. Tapaaminen selkeytti tuotoksen käyttäjä- ja kohderyhmän. Lisäksi kuulimme toimeksiantajan toiveet tuotoksen sisällön, ulkomuodon ja rajauksen suhteen. Toiveita olivat muun muassa selkeät kuvat ja kirjalliset ohjeet, helppokäyttöisyys sekä monipuoliset asennot harjoitteissa. Tuotokseen valitut alaraajan hermot valittiin yhdessä toimeksiantajan

kanssa. Tuotoksen lopullisen version toimeksiantaja kertoi vievänsä PhysioTools-ohjelmaan.

Tapaamisen yhteydessä laadimme yhteisen aikataulun, johon sisältyi tuotoksen testijakso, palautteen kerääminen, viimeistely sekä esittely vuoden 2016 loppuun mennessä. Tapaamisen jälkeen aloitimme työn tietoperustan keräämisen sekä opinnäytetyöraportin kirjoittamisen aiheeseen liittyvän kirjallisuuden ja tutkimusten perusteella. Jämsän ja Mannisen (2000, 48–52.) mukaan asiantuntemuksen lisäksi tuotteen laatu syntyy perehtymällä tietoperustaan kirjallisuuden ja muiden tiedonlähteiden kautta.

Luonnosteluvaiheen lopussa esittelimme työn suunnitelman koulun seminaarissa. Seminaarista saimme niukasti palautetta. Seminaarin jälkeen tuotoksen kehittäminen eteni sen muotoon, testaukseen, palautteen keräämiseen ja kohderyhmän tarkentamiseen liittyen.

7.4 Kehittelyvaihe

Kehittelyvaiheeseen edetessä tuote alkaa konkretisoitua. Sosiaali- ja terveysalalla tuotos usein välittää tietoa asiakkaalle. Tällöin lähtökohtana on, että sisältö muodostuu tosiasioista ja on kohderyhmälle soveltuva. Teksti pyritään pitämään täsmällisenä ja ymmärrettävänä. Vastaanottajan tiedontarve huomioidaan eläytymällä tiedon vastaanottajan asemaan. Informatiivisissa painotuotteissa tekstityylinä käytetään asiatyyliä. Haasteena tietoa tuovissa tuotteissa on asiasisällön määrän rajaaminen sekä tiedon vanhentumisen mahdollisuus. (Jämsä & Manninen 2000, 43, 54, 76.)

Tuotoksen harjoitteita suunnitellessa otimme huomioon kohderyhmän. Työterveyden asiakkaina ovat työikäiset henkilöt ja suuria ammattiryhmiä ovat sosiaali- ja terveysalan työntekijät, toimistohenkilöt, autonkuljettajat ja maatalousyrittäjät. Lisäksi työterveyden palvelupiiriin kuuluvat useat pienet yritykset omaishoitajista lähtien. Toimeksiantajan mukaan työn lisääntyviä kuormitustekijöitä ovat näyttöpäätetyö sekä työn fyysinen kuormitus.

Kehittelyvaiheessa suunnittelimme innovatiivisesti tuotoksen sisällön, ulkomuodon ja palautteenkeruumenetelmän. Ensimmäinen versio valmistui kesän 2016 alussa.

Harjoitteet suunnittelimme yhdistämällä David Butlerin ja Michael Shacklockin tuotantoa, asiantuntijan haastattelua (OMT-fysioterapeutti Anu Kaksonen) sekä anatomian tietoa ja päättelyä hermojen kulkureittien mukaan. Hermon kulkureitin perusteella voi itse päätellä hermojen mobilisointiliikkeitä (Butler 2005). Butlerin englanninkielisestä tuotannosta löytyi lähes jokaiseen hermoon mobilisointiliikkeitä ja niiden perusteella sovelsimme uusia liikkeitä eri asentoihin. Muutamaan hermoon ei löytynyt esimerkkiharjoitetta, jolloin kehitimme harjoitteet kokonaan itse asiantuntijan haastattelun sekä hermon kulkureitin perusteella. Kirjalliset ohjeet suunnittelimme ja kirjoitimme itse.

Tuotokseen pyrimme kehittämään harjoitteet, joita on helppo sisällyttää arkeen sekä työhön. Kohderyhmän mukaan tuotokseen valittiin taukojumppa tyylisiä harjoitteita, joita pystyy toteuttamaan esimerkiksi työpaikalla. Lisäksi liikkeissä käytetyt välineet ovat sellaisia, joita jokaiselta löytyy kotoa. Hermoille valittiin kevyempi (slider) ja tehokkaampi (tensioner) mobilisointitekniikka tai pumppaava harjoite. Liikkeissä hyödynnettiin eri lähtöasentoja: selinmakuulla, istuen ja seisten. Tuotoksen ensimmäiseen versioon harjoitteet järjesteltiin lähtöasennon mukaan. Tuotoksen loppuun lisäsimme oireita ja kipua helpottavia, lanneselän avaavia asentoja. Harjoitteita ensimmäiseen versioon tuli yhteensä 40 kappaletta.

Kuvien ja ohjeiden valmisteluun käytimme runsaasti aikaa, jotta ohjeista saatiin täsmälliset ja selkeät. Harjoitteet kuvattiin omalla järjestelmäkameralla koulun tiloissa FelmanniaCampuksella. Tekijöistä toinen toimi mallina ja toinen kuvaajana. Kuvat on suunniteltu niin, ettei katsojan huomio kiinnity epäolennaisiin asioihin. Mallilla ei ole muun muassa koruja, tatuointeja tai räikeän värisiä vaatteita. Lisäksi tausta on tasavärinen ja huomiota herättämätön. Harjoitteisiin yhdistettiin kaksi kuvaa: alku- ja loppuasento. Tarvittaessa lisättiin kuva yksityiskohdasta,

kuten nilkan asennosta. Kuvat on muokattu Picasa-kuvankäsittelyohjelmalla.

Tuotoksen ensimmäinen versio koottiin Microsoftin Powerpoint-esitysgrafiikkaohjelmaan sen helppokäyttöisyyden ja sopivuuden vuoksi. Powerpoint-ohjelmalla kehitimme myös palautelomakkeen, jonka lähetimme tuotoksen ensimmäisen version mukana toimeksiantajalle. Tiedostot lähetettiin sähköisessä muodossa ja palautelomake ohjattiin tulostettavaksi. Tuotoksen ensimmäinen versio oli toimeksiantajalla testattavana kaksi kuukautta. Testijakson aikana kirjoitimme opinnäytetyöraporttia jakaen aihealueet tasapuolisesti tekijöiden kesken. Kesän ja syksyn aikana molemmat tekijöistä suorittivat työharjoittelujakson työfysioterapiassa. Harjoittelujaksojen aikana tuotosta testattiin asiakastyössä.

Jämsän ja Mannisen (2000, 80–81.) mukaan tuotteistamisprosessin eri vaiheissa arvioinnilla ja palautteella on suuri merkitys. Yksi parhaista keinoista on testata tuotetta valmisteluvaiheessa. Testaajina voivat olla esimerkiksi toimeksiantajat ja asiakkaat. Jos testaajina on vain tuotteen suunnittelussa mukana olleita henkilöitä, kritiikki voi jäädä yksipuoliseksi. Tuotetta kannattaakin testata myös ulkopuolisella taholla laajemman näkemyksen ja palautteen saamiseksi.

Tuotoksen testausprosessin (KUVIO 1) aikana tuotosta testattiin monella eri taholla. Tuotoksen ensimmäisessä testauksessa tekijät testasivat harjoitteita itse ja varmistivat niiden toimivuutta. Lisäksi tuotosta testattiin kliinisessä työssä Kymijoen työterveydessä ja Työterveys Wellamossa. Työfysioterapeuttien ja ohjaavan opettajan (OMT-fysioterapeutti Anu Kaksonen) palautteiden (TAULUKKO 3) perusteella tuotosta korjattiin ja siitä valmistettiin toinen versio. Toista versiota testattiin tekijöiden lisäksi lähipiirissä fysioterapiaopiskelijalla, vasta valmistuneella fysioterapeutilla sekä yhdellä henkilöllä, jolla ei ole fysioterapia-alan taustaa. Tuotoksen viimeinen testaus suoritettiin Työterveys Wellamossa, josta fysioterapeuttien palaute kerättiin sähköpostitse.



KUVIO 1. Testausprosessi

Ensimmäisen kerran tuotos testattiin tekijöiden toimesta ennen toimeksiantajalle lähettämistä. Testauksessa varmistettiin, että harjoitteet kohdistuvat oikealle alueelle. Kliinisessä työssä tuotoksen ensimmäistä versiota testattiin Kymijoen terveydessä kaksi kuukautta.

Työfysioterapeuttien palaute oli tarkoitus kerätä palautelomakkeen avulla, mutta saimme sen sähköpostitse. Lisäksi saimme palautetta suullisesti ohjaavalta opettajalta sekä vastaavalta työfysioterapeutilta.

Kehitysehdotusten (TAULUKKO 3) lisäksi saimme runsaasti positiivista palautetta. Vastaavan työfysioterapeutin ja ohjaavan opettajan mukaan tuotoksen kuvissa mallin vaatetus ja kuvien värit toimivat, harjoitteet olivat hyvin kehitelty ja onnistuneesti taukojumppa tyylisiä. Lisäksi tuotos ja sen ulkomuoto olivat innovatiiviset ja toteutus uudenlainen verrattuna aikaisempiin opinnäytetöihin. Työfysioterapeuteilta saimme positiivista palautetta kuvien selkeydestä, alku- ja loppuasennosta, pienestä tarkentavasta kuvasta sekä asentojen monipuolisuudesta.

Kymijoen työterveyden lisäksi tuotosta testattiin muutaman viikon ajan asiakastyössä Työterveys Wellamossa. Wellamosta saatu palaute oli enimmäkseen positiivista. Tuotoksen visuaalisuutta kehuittiin ja työfysioterapeutin mukaan tuotos oli yksi selkeimmistä vastaavanlaisista tuotoksista. Lisäksi työfysioterapeutit kehuivat tuotoksen käytännöllisyyttä ja kysyivät, onko tuotos menossa markkinoitavaksi.

TAULUKKO 3. Kymijoen työterveyden ja ohjaavan opettajan, OMT-fysioterapeutti Anu Kaksosen palaute.

Kehittämisehdotus	Korjaus
<p><i>"Kuvissa niskan fleksio on kovin voimakas."</i></p> <p><i>"Ohjeissa 'neutraaliasento' on ammattisanastoa."</i></p>	<p>Osa kuvista on uusittu ja niskan fleksiota kevennetty.</p> <p>Ohjeisiin muutettu "keskiasento".</p>
<p><i>"Ohjeissa "katse yläviistoon" turha ja voi sekoittaa asiakasta."</i></p>	<p>Ohjeisiin muutettu "taivuta päätä eteenpäin/taaksepäin".</p>
<p><i>"N. femoraliksen harjoitteissa asiakkaalle voi olla haasteellista pitää nilkasta kiinni."</i></p>	<p>Tuotokseen lisättiin harjoitteet, joissa asentoa helpotettiin huivin avulla.</p>
<p><i>"Jokaiseen liikkeeseen voisi lisätä akuuttivaiheen harjoitteen eli pumppauksen."</i></p>	<p>Osaan liikkeistä otettiin pumppaus, osaan slider-harjoitteista lisättiin tekstiin vaihtoehdoksi pumppaus.</p>
<p><i>"Pumppaavassa harjoitteessa Shaclockin mukaan on parempi, kun raajoja koukistetaan vuorotellen."</i></p>	<p>N. ischiadicuksen pumppaava harjoite muutettiin niin, että alaraajoja pumpataan vuorotellen.</p>
<p><i>"N. ischiadicuksen istuen tehtävässä harjoitteessa pää on keskiasennossa, kuuluisi olla taivutettuna eteenpäin."</i></p>	<p>Harjoite uusittiin niin, että pää on taivutettuna eteenpäin.</p>
<p><i>"N. ischiadicuksen istuen tehtävä slider puuttuu, käytännön työssä käytetään paljon."</i></p>	<p>N. ischiadicuksen istuen tehtävä slider-harjoite lisättiin tuotokseen.</p>
<p><i>"Kuviin voisi kehittää numeroinnin."</i></p>	<p>Tuotokseen lisättiin sivunumerointi.</p>
<p><i>"Olisi hyvä saada PhysioToolsin tulostettava ohje harjoitteiden mukaan, jossa olisi lisätietoa."</i></p>	<p>Hermojen itsemobilisoinnista tehtiin asiakkaille jaettava ohje.</p>
<p><i>"Voisiko harjoitteet jakaa akuuttivaiheen, paranemisvaiheen ja viimeisen vaiheen mukaan."</i></p>	<p>Harjoitteista muutettiin kevyempi ja tehokkaampi harjoite pois. Harjoitteet jaettiin vaiheisiin 1, 2 ja 3.</p>
<p><i>"Harjoitteita tehdään usein vain toistoja, joten sarjoja on turha."</i></p>	<p>Harjoitteista otettiin pois kohta, mihin pystyi merkkamaan sarjamäärät.</p>
<p><i>"Voisiko diaan lisätä toistomäärät."</i></p>	<p>Tätä kehittämisehdotusta ei toteutettu toistomäärien yksilöllisyyden vuoksi.</p>
<p><i>"Voisiko tuotokseen lisätä hermojen kulkureitit ja oirekohdat."</i></p>	<p>Tuotos on rajattu vain kuviin ja ohjeistuksiin aihealueen laajuuden vuoksi.</p>

Taulukon kehittämiskohteiden lisäksi tuotoksen toiseen versioon korjattiin muutamia kirjallisten ohjeiden sanamuotoja ja selkeyttä. Palautteen ja oman arvioinnin perusteella harjoitteiden järjestystä muutettiin loogisemmaksi. Harjoitteet jaettiin kolmeen vaiheeseen nousujohteisesti akuuttivaiheesta kroonisempaan vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa on pumppeava harjoite, toisessa slider-tekniikka ja kolmannessa tensioner-tekniikka. Harjoitteiden järjestys vaihdettiin vaiheiden 1, 2 ja 3 mukaan, niin että jokaiseen vaiheeseen sisältyy eri lähtöasennosta tehtävät harjoitteet. Lisäksi tuotokseen lisättiin väliotsikointi kohdehermon mukaan. Toisen version yhteydessä kuvallisten harjoitusohjeiden rinnalle valmistettiin ohje hermojen itsemobilisoinnista, jonka voi jakaa harjoitteiden mukana asiakkaalle (LIITE 1). Toiseen versioon harjoitteiden määrä nousi 52:een.

7.5 Viimeistelyvaihe

Testauksessa tuotteen mahdolliset kehittämistarpeet selkeytyvät ja palautteiden pohjalta tuotos viimeistellään, jolloin puhutaan viimeistelyvaiheesta. Viimeistelyvaiheessa myös suunnitellaan ja toteutetaan tuotteen jakelu sekä tarvittaessa markkinointi. Jämsän ja Mannisen (2000, 80–81.)

Viimeistelyvaiheessa tuotosta korjattiin palautteen perusteella ja toinen versio valmistui. Viimeistelyvaiheessa toinen versio testattiin lähipiirillä tuotoksen laadun parantamiseksi. Fysioterapiaopiskelijalla tuotoksen kirjallisia ohjeita testasimme ilman kuvia, jotta kirjallisten ohjeiden selkeys varmistui. Samalla kirjoitusvirheet ja tekstin loogisuus tarkastettiin ja korjattiin. Kirjallisten ohjeiden perusteella harjoitteiden teko onnistuu, mutta kuvat tukevat erittäin hyvin tekemistä. Tämän perusteella voidaan todeta, että kuvat ovat oleellinen osa tuotosta.

Valmistuneelta fysioterapeutilta varmistimme tuotoksen helppokäyttöisyyttä. Palautteen mukaan PowerPoint-versiota on helppo käyttää ja kuvalliset ohjeet lisäävät ohjeiden antamisen varmuutta, koska niistä voi tarkistaa oikeat liikeradat. Lisäksi tuotoksen selkeästä

rakenteesta ja nousujohteisesta järjestyksestä saatiin positiivista palautetta. Lähipiirin kolmannella testattavalla ei ole fysioterapia-alan taustaa ja hänen kohdallaan testasimme tuotoksen toimivuutta asiakkaan näkökulmasta. Tämä siksi, että tuotoksen kohderyhmänäkin on muiden alojen työntekijöitä, joille harjoitteet eivät ole tuttuja. Palautteen perusteella harjoitteet ovat ymmärrettäviä ja selkeitä sekä ne ovat helppo suorittaa kuvien ja tekstien avulla. Lähipiirin palautteen perusteella muutaman harjoitteen kirjallista ohjetta muutettiin selkeämmäksi.

Lähipiirin testauksen jälkeen tuotos lähetettiin viimeiseen testaukseen Työterveys Wellamoon. Muutaman viikon testijakson jälkeen työfysioterapeuteilta kerättiin palaute. Työfysioterapeuttien antama palaute oli enimmäkseen positiivista. Tuotos oli viimeistelty hyvin aikaisempien kehittämissuositusten perusteella, joten uusia kehittämissuosituksia ei juurikaan ollut. Ainoa kehittämissuositus oli lisätä kuvallisia vaihtoehtoja roikkumisasentoon. Palautteen mukaan tuotoksen kuvalliset harjoitusohjeet ovat selkeät, hyvät ja kauniit. Kuvat ja kirjalliset ohjeet täydentävät toisiaan ja erillinen ohje hermon itsemobilisoinnista tukee harjoitusohjeita. Positiivista palautetta saatiin suoritustekniikoiden selventämisestä ymmärrettävään muotoon, jolloin tuotos tukee käyttäjän ymmärtämistä ja oppimista luetun kautta sekä visuaalisesti. Myös harjoitteiden monipuolisista alkuasunnoista sekä kotoa löytyvistä välineistä saatiin positiivista palautetta. Palautteen mukaan ohjeita on jo käytetty kliinisessä työssä ja ne toimivat hienosti.

Työterveys Wellamon testijakson jälkeen lopullinen tuotos (LIITE 2) valmistui. Tuotoksen valmistuessa myös opinnäytetyöraportti viimeisteltiin ja kirjoitusasu tarkastettiin. Harjoitusohjeiden sekä opinnäytetyöraportin kirjoitusasun tarkastamisessa hyödynnettiin ulkopuolista fysioterapiaopiskelijaa, suomen ja englannin kielen tarkastajia sekä fysioterapian opettajia.

7.6 Aikataulu

Tuotteistamisprosessi (TAULUKKO 4) alkoi marraskuussa 2015 ja saatiin päätökseen joulukuussa 2016. Tuotteistamisprosessin vaiheet kulkivat osittain päällekkäin.

Taulukko 4. Tuotteistamisprosessin aikataulu

<u>Kehittämistarpeen tunnistaminen</u> marraskuu 2015–helmikuu 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kymijoen työterveydessä esiin nousut tarve kuvallisista harjoitteista ✓ Yhteys toimeksiantajaan 12.11. → yhteistyö alkoi
<u>Ideointi- ja luonnosteluvaihe</u> helmi–toukokuu 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tekijöille idea aiheesta 10.2. ✓ Aiheen varmistuminen 24.2. ✓ Toimeksiantajan tapaaminen Kotkassa 8.3. ✓ Tiedonhankinta
<u>Kehittelyvaihe</u> kesä–lokakuu 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suunnitelmaseminaari 8.6. ✓ Harjoitteiden kuvaus ja kirjallisten ohjeiden kirjoittaminen ✓ Tekijöiden testaus ✓ Tuotoksen 1. versio valmis 20.6. ✓ Testijakso Kymijoen Työterveydessä alkaa 22.6. ✓ Palaute toimeksiantajalta ja ohjaavalta opettajalta 31.8. ✓ Testaus Työterveys Wellamossa 21.9.
<u>Viimeistelyvaihe</u> loka–joulukuu 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tuotoksen korjaaminen palautteen perusteella ✓ Tuotoksen 2. versio & kirjallinen ohje hermojen mobilisoinnista valmis 4.10. ✓ Testaus lähipiirissä 16.10. ✓ Testaus Työterveys Wellamossa 20.10. + palaute 2.11. ✓ Tuotos valmistui 2.11.2016

8 POHDINTA JA ARVIOINTI

Tuotteistamisprosessin tavoitteena oli luoda toimivat harjoitusohjeet alaraajan hermokudoksen itsemobilisointiin. Harjoitusohjeet suunniteltiin fysioterapeuteille työn apuvälineeksi sekä asiakkaalle tukemaan itsenäistä harjoittelua. Tuotoksen on tarkoitus helpottaa alaraajan hermojen hoitoa ja motivoida itsenäiseen harjoitteluun. Tuotteistamisessa otettiin huomioon asiakaslähtöisyys, kohderyhmä sekä luotettavuus.

8.1 Tuotoksen arviointi

Tuotteistamisprosessissa pääsimme tavoitteisiin toteutuksen sekä aikataulun osalta. Onnistuimme tuotteistamaan luotettavat ja toimivat harjoitteet. Harjoitteiden kokoaminen onnistui sähköiseen muotoon, josta ne on mahdollista siirtää PhysioTools-ohjelmaan. Tuotoksen suunnittelu ja harjoitteiden kuvaus onnistuivat hyvin. Harjoitteista tuli selkeitä ja ne onnistuvat helposti esimerkiksi työpaikalla ilman erikseen hankittavia apuvälineitä. Harjoitteet ovat yksinkertaisia ja helppo toteuttaa ohjeiden mukaan.

Tuotoksen tekemistä ohjasi toimeksiantajan toiveiden lisäksi tekijöiden omat ideat ja kehittämissuhteet. Toimeksiantajalla ei ollut toiveita liittyen tuotoksen visuaalisuuteen tai harjoitteisiin, joten saimme suunnitella ja toteuttaa tuotoksen itse. Onnistuimme erittäin hyvin tuotoksen ulkomuodon ja visuaalisuuden suhteen, sillä saimme siitä positiivista palautetta jokaiselta testaajalta. Kuvat ja kirjalliset ohjeet tukevat toisiaan hyvin. Kuvien ja kirjallisten ohjeiden onnistuneeseen lopputulokseen vaikutti tarkka suunnitelma sekä tekijöiden oma näkemys hyvästä tuotoksesta.

Tuotoksen testijakso ja palautteen kerääminen sujuivat hyvin, sillä runsaan positiivisen palautteen lisäksi saimme tärkeitä ehdotuksia tuotteen kehittämistä varten. Kehittämissuhteita tuli riittävästi ja niiden perusteella tuotos kehitettiin paremmaksi. Valmiista tuotoksesta tuli melko laaja, mutta samalla monipuolinen ja käyttötarkoitukseen sopiva. Tuotos

tukee yksilöllistä ohjaamista, sillä fysioterapeutti pystyy valitsemaan tarvittavat harjoitteet asiakkaan käyttöön. Lisäksi tuotoksen selkeät harjoitteet tukevat asiakkaan itsenäistä harjoittelua. Ohjaavan opettajan ja testaaajien palaute sekä kiinnostus työtämme kohtaan toi motivaatiota laadukkaan tuotoksen tekemiseen.

Ajoittain työn haasteeksi koimme aihealueen rajauksen sekä laajan kohderyhmän. Pyrimme pitämään harjoitteiden määrän vähäisenä, mutta kattavana. Palautteen myötä harjoitteiden määrää lisättiin, jotta harjoitteita voi soveltaa vielä monipuolisemmin. Suunnittelemamme palautelomake oli ajatuksena toimiva, mutta lopulta turha. Palautteen keräsimme suullisesti ja sähköpostitse. Vaikka onnistuimmekin keräämään palautetta riittävästi, palautteen keräämistä voisi edelleen kehittää. Lisäksi tuotoksen kuvien ottamisen voisi vakioida tarkemmin tai ulkoistaa kokonaan, sillä kuvista tuli hieman erilaiset useiden kuvauskertojen jälkeen.

Tuotteistamisprosessin aikana olisi voinut hyödyntää vielä lisää fysioterapian opettajia tai ammatinharjoittajia. Aikataulu huomioon ottaen saimme kuitenkin testattua tuotosta hyvin ja hyödynsimme monipuolisesti ulkopuolisia henkilöitä. Aikataulullisesti onnistuimme suunnitelman mukaan, vaikka opintopistemäärällisesti työhön käytettävä aika on rajallinen.

8.2 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyöprosessin luotettavuuden ja eettisyyden varmistimme noudattamalla hyvää tieteellistä käytäntöä. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012) mukaan hyvän tieteellisen käytännön toimintatapoihin kuuluvat rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus. Toimintatapoja käytetään tutkimustyössä, käytettyjen tutkimusten arvioinnissa sekä tulosten käsittelyssä.

Työssä käytimme luotettavia ja eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, arviointi- ja julkaisumenetelmiä. Alussa käytimme aikaa perehtymällä ajankohtaiseen tutkimustietoon ja muuhun lähdemateriaaliin sekä

kartoitimme luotettavia asiantuntijoita ja teosten julkaisijoita. Tietoperustan luotettavuutta lisäsimme käyttämällä laajasti suomen- ja englanninkielisiä lähteitä. Pyrimme löytämään samankaltaista tietoa useasta lähteestä, jotta tiedon luotettavuus lisääntyy. Tuotteistamisprosessin aikana luotettavuutta lisäsi yhteistyö ammattilaisten kanssa sekä tuotoksen testaus- ja viimeistelyvaiheet.

8.3 Tiedonhankinta

Opinnäytetyöprosessissa haimme luotettavaa tietoa aiheesta eri hakukoneiden avulla. Prosessin alussa kävimme LAMK:n tarjoamalla tiedonhankintaklinikalla, joka tuki tiedonhankintaa. Tietoperustaan on käytetty tunnettua kirjallisuutta sekä tutkimustietoa. Kirjallisuuden hankintaan olemme käyttäneet Masto-Finnan sekä Googlen tietokantoja. Tutkimustietoa olemme hakeneet Pubmed-, PEDro- ja Google Scholar-tietokannoista. Suurin osa tutkimuksista on löydetty Pubmed- ja PEDro-tietokannoista, mutta kokonainen versio on saatu auki vain Google Scholarin kautta. Pyrimme käyttämään 10 vuoden sisään julkaistuja teoksia, mutta myös vanhempia on käytetty. Yli 10 vuotta vanhojen lähteiden asiasisältö on todettu olevan luotettavaa ja ajankohtaista.

Opinnäytetyössä käytimme englannin kielellä julkaistuja tutkimuksia, koska suomenkielisiä ei löytynyt. Kirjallisuutta löytyi kohtalaisesti molemmilla kielillä. Yleisesti hermokudokseen ja sen testaamiseen liittyvää tutkimustietoa löytyi runsaasti, mutta tarkasti hermon mobilisointiin liittyvää huomattavasti vähemmän. Lopulta oikeanlaisilla hakusanoilla tutkimuksia löytyi riittävästi. Tiedonhankinnassa hakusanoina käytimme neurodynamiikkaan ja hermokudoksen mobilisointiin liittyviä, enimmäkseen englanninkielisiä hakusanoja, kuten: neurodynamics, mobilisation, peripheral nerve exercise, sciatica exercise, nervous system, pain ja neurodynamic mobilization. Lisäksi käytimme hakusanoina tunnettujen neurodynamiikan gurujen nimiä, kuten: Michael Shacklock ja David Butler.

Australialainen Michael Shacklock ja uusiseelantilainen David Butler ovat olleet mukana useissa tutkimuksissa, kirjoittaneet kirjoja sekä pitäneet koulutuksia neurodynamiikasta, kivusta ja hermojen mobilisoinnista. He ovat maailmalla tunnettuja neurodynamiikan asiantuntijoita. Heidän menetelmiään on tuotu Suomeen 1990-luvulta lähtien mm. Tuija Mänttärin ja Hannu Luomajoen toimesta. Tietoperustaa rakentaessa käytimme paljon edellä mainittujen asiantuntijoiden artikkeleita, teoksia sekä tutkimuksia.

8.4 Yhteistyö

Opinnäytetyöprosessin aikana yhteistyötä tehtiin ohjaavan opettajan, tekijöiden sekä toimeksiantajan välillä. Lisäksi yhteistyötä tehtiin Työterveys Wellamon kanssa. Ohjaavan opettajan kanssa yhteistyö oli sujuvaa. Yhteyttä pidettiin tapaamalla, sähköpostitse sekä puhelimitse. Opettajan kannustava ohjaustyyli lisäsi itseluottamusta ja motivaatiota työn tekemiseen. Pyrimme työskentelemään itsenäisesti, joten yhteydenotot opettajaan jäivät melko vähäisiksi. Tarvittaessa kuitenkin ohjausta saatiin nopeasti. Tekijöiden välinen yhteistyö oli intensiivistä ja tehtävänjako tasapuolista. Tiedonhankinnan ja tietoperustan kirjoittamisen jaoin tasapuolisesti ja yhdistimme ne pilvipalvelun avulla. Varsinkin prosessin lopussa tiiviillä yhteistyöllä pyrimme varmistamaan työn yhtenäisyyden ja selkeyden.

Toimeksiantajan kanssa yhteydenpito alkoi sähköpostitse ja vierailu toimeksiantajan palaverissa oli tärkeä osa yhteistyön alkua. Työssä toteutimme toimeksiantajan toiveita ja näkemyksiä, jotka selkeytyivät tapaamisen aikana. Lisäksi yhteistyötä syvensi toisen tekijän työharjoittelujakso toimeksiantajan toimipisteessä. Kokonaisuudessaan yhteistyö toimeksiantajan kanssa sujui hyvin ja suunnitellun aikataulun mukaisesti. Tuotteistamisprosessin loppuvaiheessa teimme yhteistyötä myös Työterveys Wellamon kanssa ja saimme sieltä tärkeää palautetta tuotokseen liittyen.

8.5 Hyödynnettävyys ja kehittämis ehdotukset

Opinnäytetyö on jatkoa aikaisemmille opinnäytetöille, jotka käsittelevät hermokudoksen testaamista ja tutkimista. Työ on jatkumo yläraajan hermokudoksen mobilisointia käsittelevälle opinnäytetyölle, jossa alaraajan hermokudoksen kuvalliset harjoitteet olivat kehittämis ehdotuksena. Vaikka työn suuntaa on ohjannut työfysioterapia, sitä voi hyödyntää laajemmin fysioterapeutin työssä sekä fysioterapiaopiskelijoiden opetuskäytössä.

Neurodynamiikkaan liittyviä aiheita voisi jatkossa yhdistää selventämällä erotusdiagnostiikkaa ja oireen mukaista hoitoa. Lisäksi hermokudoksen mobilisoinnin toimivuutta voisi tutkia seuraamalla vaikutuksia pidemmällä aikavälillä. Laajemmin neurodynamiikan menetelmien osaamista voisi tutkia fysioterapeuteilla, joilla ei ole lisäkoulutusta aiheesta. Myös asiakkaiden kotiharjoitteiden ohjeiden mukaista suorittamista voisi tutkia.

8.6 Oppimisprosessi

Tuotteistamisprosessin tavoitteen ja tarkoituksen lisäksi omana tavoitteenamme oli kasvattaa tietoa neurodynamiikasta sekä tuoda tietoa hermokudoksen mobilisoinnista. Hermokudoksen testaamiseen liittyviä opinnäytetöitä sekä tutkimuksia on julkaistu huomattavasti enemmän, joten halusimme tuoda suomenkielistä tietoa hermojen mobilisoinnista fysioterapiaopiskelijoille sekä fysioterapeuteille. Opinnäytetyön tekeminen opetti paljon asioita monella osa-alueella.

Prosessi kehitti ryhmätyöskentelytaitoja, järjestelmällisyyttä sekä kasvatti omaa tietoutta ja ammattitaitoa. Aihealueeseen perehtyessä ja koko prosessin aikana tiedonhankintamenetelmämme kehittyivät. Aluksi etenkin tutkimustiedon hankinnassa oli haasteita, mutta parempien hakusanojen ja tietokantojen avulla tiedonhankinta kehittyi. Suunnitelmavaiheessa tehty aikataulu helpotti ajankäytön hallintaa ja aikataulussa pysymistä sekä huolellisesti tehty suunnitelma heijastui koko opinnäytetyöprosessiin.

Opintosuunnitelman mukaan koulussa käytiin läpi hermon anatomia, toiminta, testaus ja hoito. Opintopisteiden rajallisuuden vuoksi hermon mobilisointitekniikoita käytiin läpi melko vähän. Tietoperustaa kirjottaessa hermon anatomia, fysiologia ja toiminta selkeytyivät ja opimme aiheesta samalla uutta tietoa. Laajan raportin kirjoittaminen kehitti oman tekstin arviointia sekä tiedon tiivistämistä ja yhtenäistämistä. Kummallakaan tekijöistä ei ollut aikaisemmin kokemusta ammattikorkeakoulun toiminnallisen opinnäytetyön tekemisestä, joten prosessi oli molemmille uusi.

Tuotteistamisprosessin aikana opimme tuotteistamaan toimivat ja helppokäyttöiset harjoitusohjeet. Lisäksi valokuvaus- ja kuvanmuokkaustaidot kehittyivät. Harjoitusohjeiden suunnittelussa opimme hyödyntämään näyttöön perustuvaa tietoa ja siirtämään sitä käytäntöön. Kokonaisuudessaan tuotteistaminen opetti projektityöskentelyä ja huolellisesti tehty suunnitelma heijastui opinnäytetyöprosessiin. Suunnittelun tärkeys, laaja-alaisen näkökulman hyödyntäminen ja yhteistyö korostuivat kuvallisten harjoitteiden valmistusprosessissa. Lisäksi harjoitteiden suunnittelu- ja testausvaiheessa hermon anatomiaan perustuva kliininen päättely sekä mobilisointitekniikoiden käyttäminen kehittyivät.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi onnistui hyvin ja aikataulun mukaisesti. Ajankäyttöä olisi kuitenkin voinut vielä tehostaa ja työn tekemistä jakaa ajankäytön suhteen paremmin. Työn tekstiasua olisi voinut korjata vielä loogisemmaksi, mutta resurssit rajoittivat opinnäytetyön raportin kirjoittamista. Tekstiä ja tuotoksen kirjoitusasua kuitenkin tarkastettiin ulkopuolisella henkilöllä. Tämä oli tärkeää, koska teksti oli tekijöille niin tuttua, ettei virheitä enää huomannut itse.

Koska tuotos kehitettiin työfysioterapiaan, molemmat opinnäytetyön tekijät hakeutuivat työharjoittelujaksolle työfysioterapiaan opinnäytetyöprosessin aikana. Harjoittelujaksot olivat tärkeitä oppimisen, tuotoksen testauksen ja palautteen kannalta sekä syvensivät tietämystä ja ymmärrystä tuotoksen kohderyhmästä ja käytännön asiakastilanteista. Tuotos on kehitetty

työvälineeksi työfysioterapeuteille, mutta pystymme hyödyntämään sitä tulevassa ammatissamme asiakastilanteissa sekä harjoitteiden ohjaamisessa asiakaskunnasta riippumatta

Motivaatio työn tekemiseen löytyi mielenkiintoisesta ja hyödyllisestä aiheesta, sillä tarve alaraajan hermon itsemobilisointiharjoitteista oli noussut esiin kliinisessä työssä. Motivaatiota lisäsi tieto siitä, että tuotos tulee heti käyttöön ja siitä on hyötyä fysioterapeutin työssä sekä asiakkaan kotiharjoittelussa. Oli hienoa päästä mukaan kehittämään fysioterapian suoravastaanottoa. Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi lisäsi rohkeutta projektityöskentelyyn, oppimisen mahdollisuuksia ja ammattitaitoa.

LÄHTEET

Atula, S. 2015. Ääreishermoston sairaudet. Terveyskirjasto Duodecim [viitattu 26.10.2016]. Saatavissa:

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00066#s2

Barral, J-P. & Croibier, A. 2007. Manual therapy for the peripheral nerves. Churchill Livingstone Elsevier.

Butler, D. 2004. Mobilisation of the nervous system. Churchill Livingstone.

Butler, D. 2005. The neurodynamic techniques. Noigroup publications.

Castrén, E & Lindholm, D. 2016. Hermoston regeneraatio – lentäkö Teräsmies jälleen? Neurobiologia. Terveyskirjasto [viitattu 16.7.2016]. Saatavissa: <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo90153.pdf>

Ellis, R & Hing, W. 2008. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. NCBI [viitattu 5.9.2016]. Saatavissa:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2565076/>

Eerola, S. & Horsma, P. 2014. Neurodynaamiset menetelmät fysioterapeuttien työvälineenä. Opinnäytetyö. Lapin ammattikorkeakoulu. Theseus [viitattu 16.10.2016]. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/86757/Eerola_Saku%20Horsma_Pirkka.pdf?sequence=1

Ferreira, G., Stieven, F., Araujo, F., Wiebusch, M., Rosa, C., Plentz, R. & Silva, M. 2016. Neurodynamic treatment did not improve pain and disability at two weeks in patients with chronic nerve-related leg pain: a randomised trial. Julkaisussa Journal of physiotherapy. Saatavissa Sciencedirect-tietokannassa:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955316300571>

Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2009. Atlas of anatomy. Latin nomenclature. New York: Thieme.

Gray, H. 2015a. The sacral and coccygeal nerves. Anatomy of the human body. Bartleby [viitattu 28.7.2016]. Saatavissa:

<http://www.bartleby.com/107/213.html>

Gray, H. 2015b. The lumbosacral plexus. Anatomy of the human body. Bartleby [viitattu 28.7.2016]. Saatavissa:

<http://www.bartleby.com/107/212.html>

Gu, X., Ding, F & Williams, D. 2015. Neural tissue engineering options for peripheral nerve regeneration. Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun tunnuksilla Sciencedirect-tietokannasta:

<http://www.sciencedirect.com.aineistot.lamk.fi/science/article/pii/S0142961214004621>

Gupta, M. 2012. Effectiveness of nerve mobilization in the management of sciatica. Julkaisussa Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy. Vol. 6, No. 2. Saatavissa Researchgate-tietokannassa:

https://www.researchgate.net/profile/Chandrasekar_Loganathan2/publication/257068581_Efficacy_of_lateral_wedged_insole_with_subtalar_strapping_on_the_functional_status_of_medial_compartment_3rd_grade_osteoarthritis_of_the_knee/links/004635244b9fabf9e7000000.pdf#page=83

Haanpää, M. 2011. Neuropaattisen kivun hoito-opas. Suomen kivuntutkimusyhdistys ry [viitattu 1.6.2016]. Saatavissa:

<http://www.skytj.org/system/files/files/neuropaattisen%20kivun%20hoito-opas.pdf>

Jaroma, H., Kallio, P.K. & Raatikainen, T. 2010. Hermovammat.

Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo J. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus, 255–266.

Jones, M & Butler, D. 2004. Clinical reasoning. Teoksessa Butler, D. The neurodynamic techniques. Noigroup publications, 91–106.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Tammi.

Kaur, G & Sharma, S. 2011. Effect of passive straight leg raise sciatic nerve mobilization on low back pain of neurogenic origin. Julkaisussa Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. Vol. 5, No. 3. Saatavissa Researchgate-tietokannassa:

https://www.researchgate.net/profile/Muhammad_Adil_Khan2/publication/263561382_A_cost-effective_patient_designed_hand_splint_for_rehabilitation_after_two-stage_flexor_tendon_reconstruction/links/5552a73208aeaaff3beffc1f.pdf#page=183

Kishner, S., Ioffe, J. & Gest, T. 2015. Sacral plexus anatomy. Medscape [viitattu 28.7.2016]. Saatavissa:

<http://emedicine.medscape.com/article/1899189-overview#showall>

Kutty, R., Gebrekidan, H., Lerebo, W. & Gebretsadik, M. 2014. Neural mobilization a therapeutic efficacy in a piriformis syndrome model: an experimental study. Julkaisussa International Journal of Physiotherapy and Research. Vol 2(3). Saatavissa IJMHR-tietokannassa:

https://www.ijmhr.org/ijpr_articles_vol2_3/IJPR-2014-646.pdf

Kymijoen työterveys. 2016a. Kymijoen työterveys [viitattu 20.8.2016].

Saatavissa: <http://kymijoentyoterveys.fi/>

Kymijoen työterveys 2016b. Perehdytyskansio.

Latvala-Kaataja, R., Hakala, S., Piirainen A. & Sjögren, T. 2015.

Asiakkaiden kokemukset suoravastaanotosta ovat myönteisiä.

Fysioterapia-lehti 5/2016.

Lautamäki, L., Salo, P., Mustalampi, S., Häkkinen, A. & Ylinen, J.

Fysioterapeutin suoravastaanotto – keino alentaa terveydenhuollon kustannuksia? Fysioterapia-lehti 6/2015.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma pro Oy.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2008. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. Helsinki: Wsoy.

Luomajoki, H. 2008. Neurodynaamiset testit ja hoito niskapotilaalla. Julkaisussa Fysioterapia. Vol 2. Saatavissa Researchgate-tietokannassa: https://www.researchgate.net/publication/230603111_Neurodynaamiset_testit_ja_hoito_niskapotilaalla

Mänttari, T. 2005. Neurodynamiikan merkitys selkäkivuissa. Teoksessa Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Niensted, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15.–16. painos. Helsinki: Werner Söderström Oy, 309–322.

Meretoja, P. 1997. Polyneuropatit. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim [viitattu 26.11.2016]. Saatavissa: http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Article_portlet&viewType=viewArticle&tunnus=duo70413&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth=

Ridehalgh, C. & Barnard, K. 2011. Principles of nerve treatment. Teoksessa Petty, N.J. Principles of Neuromusculoskeletal Treatment and Management. 2nd Edition. Lontoo: Churchill Livingstone, Elsevier, 226–242.

Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen, I. 2012. Hermopinne. Terveyskirjasto Duodecim [viitattu 1.6.2016]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00109

Salmi, T. 2016. Puutuu, pistelee, kramppaa ja kihelmöi – ääreishermoston oudot oireet. HYKS Meilahden sairaala. Lääketieteellinen tiedekunta [viitattu 16.7.2016]. Saatavissa: http://www.med.helsinki.fi/uutiset/docs/Salmi_Puutuu%20ja%20pistelee.pdf

Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjålie, J. 2013. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. 8.–10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Shacklock, M. 2005. Clinical neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment. Elsevier Butterworth Heinemann.

Shacklock, M., Yee, B., Van Hoof, t., Foley, R., Boddie, K., Lacey, E., Poley, B., Rade, M., Kankaanpää, M., Kröger, H. & Airaksinen, O. 2016. Slump test: effect of contralateral knee extension on response sensations in asymptomatic subjects and cadaver study. Julkaistu teoksessa Spine. Vol. 41. No. 4. Saatavissa Researchgate-tietokannassa:
https://www.researchgate.net/profile/Michael_Shacklock/publication/284020829_Slump_Test_Effect_of_Contralateral_Knee_Extension_on_Response_Sensations_in_Asymptomatic_Subjects_and_Cadaver_Study/links/56dfd0d0008ae9b93f79aa11d.pdf

Sharma, S., Balthillaya, G., Rao, R. & Mani, R. 2016. Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: a randomized controlled trial. Julkaisussa Physical therapy in sport. Vol. 17. No. 30–37. Saatavissa:
[http://www.physicaltherapyinsport.com/article/S1466-853X\(15\)00014-0/pdf](http://www.physicaltherapyinsport.com/article/S1466-853X(15)00014-0/pdf)

Soinila, S. 2007. Hermoston toiminta. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.) Neurologia. 2–3. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 51–65.

Soinila, S & Haanpää, M. 2007. Kipu. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.) Neurologia. 2–3. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 238–257.

Soinila, S. & Launes, J. 2007. Ääreishermit ja niiden sairaudet. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.) Neurologia. 2–3. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 501–519.

Twydell, P., Shefner, J. & Dashe, J. 2016. Lumbosacral plexus syndromes [viitattu 16.7.2016]. Saatavissa:

<http://www.uptodate.com/contents/lumbosacral-plexus-syndromes#subscribeMessage>

University of Eastern Finland. 2016. Kehittyneet, vahvat tutkimusalueet.

Itä-Suomen Yliopisto [viitattu 25.10.2016]. Saatavissa:

<https://www.uef.fi/tutkimus/kehittyneet-vahvat-tutkimusalueet>

Vastamäki, M. 2004. Alaraajan hermopinteet. Suomen lääkärilehti 24/2004

[viitattu 16.7.2016]. Saatavissa: [http://www.bulevardinklinikka.fi/wp-](http://www.bulevardinklinikka.fi/wp-content/uploads/2013/06/Alaraajan-hermopinteet.pdf)

[content/uploads/2013/06/Alaraajan-hermopinteet.pdf](http://www.bulevardinklinikka.fi/wp-content/uploads/2013/06/Alaraajan-hermopinteet.pdf)

Vastamäki, M. & Vastamäki, H. 2009. Yleisimpien hermopinteiden nykyiset leikkausaiheet. Suomen lääkärilehti 33/2009 [viitattu 16.7.2016].

Saatavissa: www.diacorturku.fi/getfile.php?id=812

KUVIEN LÄHTEET

KUVA 1 & 2. Mukailtu Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjålie, J. 2013. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. 8.–10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

KUVA 3. Wikipedia [viitattu 28.9.2016]. Saatavissa:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Dermatomes_and_cutaneous_nerves_-_posterior.png &

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Dermatomes_and_cutaneous_nerves_-_anterior.png

KUVA 4. Mukailtu Kukkonen, R., Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen L. & Helminen, P. (toim.) 2001. Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Vammalan Kirjapaino Oy.

KUVA 5–12. Mukailtu Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2009. Atlas of anatomy. Latin nomenclature. New York: Thieme.

KUVA 13. Mukailtu Shacklock, M. 2005. Clinical neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment. Elsevier Butterworth Heinemann.

LIITTEET

HERMOJEN ITSEMOBILISOINTI

Hermojen itsemobilisoinnissa käytetään kolmea tekniikkaa: **pumppausta**, **liu'utusta (slider)** ja **venytystä (tensioner)**. Pumppaus- ja slider-tekniikat soveltuvat akuuttivaiheeseen sekä paranemisvaiheeseen. Tensioner-tekniikkaa käytetään pääasiallisesti vain kroonisessa vaiheessa.

Pumppaus-tekniikan tarkoituksena on kohdistaa hermoon kevyttä liikettä. Tämä saadaan aikaiseksi venyttämällä kevyesti hermon ääreisosaa. Kevyt hermoon kohdistuva liike parantaa hermon verenkiertoa ja lievittää kipua.

Slider-tekniikan tarkoituksena on saada hermokudos liukumaan suhteessa ympäröivään kudokseen. Liukuva liike saadaan aikaiseksi, kun hermoa kiristetään toisesta päästä ja löysätään toisesta. Slider-tekniikkaa käytetään hermon liikkuvuuden lisäämiseen ja kivunlievitykseen.

Tensioner-tekniikan tarkoituksena on kohdistaa hermoon venytystä. Venytys saadaan aikaiseksi kiristämällä hermoa molemmista päistä. Kun tekniikka suoritetaan hellävaraisesti, hermo ei veny yli kimmoisuusrajan eikä hermo vahingoitu. Tensioner-tekniikkaa käytetään hermon liikkuvuuden ja joustavuuden lisäämiseen.

Suorittaminen

Hermojen itsemobilisoinnissa tärkeää ovat oikeat suoritustekniikat ja hoidon jatkuvuus. Harjoituksen tyyppi ja toistojen määrä vaihtelevat yksilöllisesti. Alussa toistojen määrä tulee pitää vähäisenä, esimerkiksi 1–20 toistoa on usein riittävä määrä. Fysioterapeutti antaa itsemobilisointiin ohjeet, jotka perustuvat tutkimiseen ja testaukseen.

Fysioterapeutin ohjeiden noudattaminen on tärkeää, sillä väärin suoritettut tai liialliset harjoitteet voivat ärsyttää hermoa. Ohjeiden lisäksi itsemobilisoinnin aikana kuunnellaan omia tuntemuksia tarkasti. Tuntemus tai oireilu ei saa lisääntyä hoidon aikana.

Itsemobilisointiharjoitteet ovat tehokkaita ja suorittaminen vie vain vähän aikaa päivästä. Harjoitteiden yksinkertaisuus mahdollistaa niiden tekemisen myös työpaikalla.



Alaraajan hermot

Itsemobilisointi ja avaat asennot

KYMIJOEN TYÖTERVEYS

1

Sisällys

KYMIJOEN TYÖTERVEYS

ITSEMABILISOINTI

N. femoralis (DIAT 4-18)

- Vaihe 1: pumppaus (5-8)
- Vaihe 2: slider (9-14)
- Vaihe 3: tensioner (15-18)

N. cutaneus lateralis femoris (DIAT 19-20)

- Vaihe 1: pumppaus (20)

N. obturatorius (DIAT 21-22)

- Vaihe 1: pumppaus (22)

N. saphenus (DIAT 23-24)

- Vaihe 1: pumppaus (24)

N. ischiadicus (DIAT 25-36)

- Vaihe 1: pumppaus (26-29)
- Vaihe 2: slider (30-32)
- Vaihe3: tensioner (33-36)

2

KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus (DIAT 37-43)

- Vaihe 1: pumppaus (38-40)
- Vaihe 2: slider (41)
- Vaihe3: tensioner (42-43)

N. tibialis (DIAT 44-50)

- Vaihe 1: pumppaus (45-47)
- Vaihe 2: slider (48)
- Vaihe3: tensioner (49-50)

N. suralis (DIAT 51-55)

- Vaihe 1: pumppaus (52-53)
- Vaihe 2: slider (54)
- Vaihe3: tensioner (55)

AVAAVAT ASENNOT (DIAT 56-64)

- Psoas asento (57)
- Psoas asento kiertäen (58)
- Kytkimäkuu jalat roikkuen (59)
- Kytkimäkuu pyyherulla kyljen alla (60)
- Istuminen tuolin reunalla (61)
- Istuminen pyyherulla pakaran alla (62)
- Seisominen koroke jalan alla (63)
- Roikkuminen (64)

3

KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis

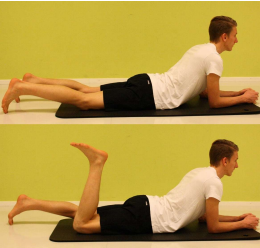
Pumppaus
Slider
Tensioner

4

KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: pumppaus

Vatsamakuulla



Alkuasento:
Asetu vatsamakuulle, pidä jalat suorina ja tukeudu kynärpäihin. Pidä pää keskiasennossa.

Suoritus:
Vie harjoitettavan jalan polvi koukkuun ja ojenna takaisin alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

5

KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: pumppaus

Kytkimäkuulla



Alkuasento:
Asetu kytkimäkuulle harjoitettava jalka päällimmäisenä. Pidä harjoitettava jalka suorana ja alemman jalan polvi koukussa. Pidä pää keskiasennossa.

Suoritus:
Vie harjoitettavan jalan polvi koukkuun ja ojenna takaisin alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

6

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: pumppaus

Istuen



Alkuasento:
Istu tuolin reunalla niin, että harjoitettava jalka jää reunan yli. Ota tarvittaessa tukea tuolista.

Suoritus:
Liu'uta jalkaterää lattiaa pitkin taakse, jolloin lonkka ojentuu. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

7

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso ryhdikkäästi, koukista kevyesti harjoitettavan jalan lonkka ja polvi. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Heilauta harjoitettava jalka hallitusti taakse ja koukista polvea lisää. Heilauta jalka takaisin eteen.

Toista _____ kertaa.

8

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: slider

Vatsamakuulla



Alkuasento:
Asetu vatsamakuulle, pidä jalat suorina ja tukeudu kynänpäihin. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja vie samalla harjoitettavan jalan polvi koukkuun. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

9

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: slider

Kylkimakuulla



Alkuasento:
Asetu kylkimakuulle harjoitettava jalka päällimmäisenä. Pidä harjoitettava jalka suorana ja alemman jalan polvi koukussa. Taivuta pää eteenpäin ja pyöristä niska.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja vie samalla harjoitettavan jalan polvi koukkuun. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

10

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: slider

Istuen huivin kanssa



Alkuasento:
Istu tuolin reunalla niin, että harjoitettava jalka jää reunan yli. Aseta huivi nilkan ympäri. Pidä lonkka ja polvi koukussa. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä. Ota tarvittaessa tukea tuolista.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja vedä samalla huivin avulla jalkaa taaksepäin, jolloin lonkka ojentuu. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

11

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: slider

Istuen



Alkuasento:
Istu tuolin reunalla niin, että harjoitettava jalka jää reunan yli. Ota harjoitettavan jalan nilkasta kiinni. Pidä lonkka ja polvi koukussa. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä. Ota tarvittaessa tukea tuolista.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja vedä samalla nilkasta jalkaa taaksepäin, jolloin lonkka ojentuu. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

- Voit tehdä liikkeen myös ilman, että pidät nilkasta kiinni.

Toista _____ kertaa.

12

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: slider

Seisten huivin kanssa



Alkuasento:
Aseta huivi harjoitettavan jalan nilkkaan. Koukista lonkka ja polvi. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja vedä samalla huivin avulla jalkaa taaksepäin, jolloin lonkka ojentuu. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

13

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: slider

Seisten



Alkuasento:
Ota harjoitettavan jalan nilkasta kiinni. Pidä lonkka ja polvi koukussa. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja vedä samalla nilkasta jalkaa taaksepäin, jolloin lonkka ojentuu. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

- Voit tehdä liikkeen myös ilman, että pidät nilkasta kiinni.

Toista _____ kertaa.

14

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: tensioner

Vatsamakuulla



Alkuasento:
Asetu vatsamakuulle, pidä jalat suorina ja tukeudu kyynärpäihin. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja vie samalla harjoitettavan jalan polvi koukkuun. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

15

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: tensioner

Kylkimakuulla



Alkuasento:
Asetu kylkimakuulle harjoitettava jalka päällimmäisenä. Pidä harjoitettava jalka suorana ja alemman jalan polvi koukussa. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja vie samalla harjoitettavan jalan polvi koukkuun. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

16

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: tensioner

Istuen



Alkuasento:
Istu tuolin reunalla niin, että harjoitettava jalka jää reunan yli. Ota harjoitettavan jalan nilkasta kiinni. Pidä lonkka ojennettuna ja polvi koukussa. Taivuta pää taaksepäin. Ota tarvittaessa tukea tuolista.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja säilytä jalan asento. Palauta pää rauhallisesti alkuasentoon.

- Voit tehdä liikkeen myös ilman, että pidät nilkasta kiinni.

Toista _____ kertaa.

17

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. femoralis: tensioner

Seisten



Alkuasento:
Ota harjoitettavan jalan nilkasta kiinni. Pidä lonkka ojennettuna ja polvi koukussa. Taivuta pää taaksepäin. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja säilytä jalan asento. Palauta pää rauhallisesti alkuasentoon.

- Voit tehdä liikkeen myös ilman, että pidät nilkasta kiinni.

Toista _____ kertaa.

18

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. cutaneus lateralis femoris

Pumppaus

19

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. cutaneus lateralis femoris: pumppaus

Kylkimakuulla



Alkuasento:
Asetu kylkimakuulle harjoitettava jalka päällimmäisenä. Koukista alemman jalan lonkkaa ja harjoitettavan jalan polvi. Taivuta pää eteenpäin ja pyöristä niska.

Suoritus:
Säilytä ylävartalon asento. Vie harjoitettava jalka koukussa kohti lattiaa ja palauta rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

20

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. obturatorius

Pumppaus

21

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. obturatorius: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso tuolin edessä. Koukista harjoitettavan jalan polvi ja nosta jalkaterä tuolin päälle. Taivuta pää eteenpäin ja pyöristä niska. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Säilytä ylävartalon asento ja vie harjoitettavan jalan polvea sivulle. Palauta jalka rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

22

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. saphenus

Pumppaus

23

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. saphenus: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso ryhdikkäästi käyntiasennossa harjoitettava jalka takana. Laita kiila takana olevan jalkaterän ulkosivun alle.

Suoritus:
Koukista edessä olevaa jalkaa ja vie painoa eteenpäin. Pyri pitämään takana oleva jalka suorana ja kantapää maassa. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

- Voit käyttää kiilana esimerkiksi pyyhettä.

Toista _____ kertaa.

24

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus


Pumppaus
Slider
Tensioner

25

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: pumppaus

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Pidä pää lattiassa.

Suoritus:
Säilytä lonkan kulma. Ojenna polvi ja koukista takaisin alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

26

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: pumppaus

Istuen lattialla



Alkuasento:
Istu ryhdikkäästi täysistunnassa jalat suoraan eteenpäin.

Suoritus:
Ojenna ja koukista nilkkoja vuorotellen.

Toista _____ kertaa.

27

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: pumppaus

Istuen



Alkuasento:
Istu tukevasti tuolilla.

Suoritus:
Säilytä ylävartalon asento ja ojenna polvia vuorotellen.

Toista _____ kertaa.

28

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso ryhdikkäästi, koukista kevyesti harjoitettavan jalan polvi. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Heilauta harjoitettava jalka hallitusti eteen ja ojenna polvi. Heilauta jalka takaisin taakse.

- Harjoitteesta saat kevyemmän kun pidät nilkan ojennettuna.

Toista _____ kertaa.

29

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: slider

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Taivuta pää eteenpäin, pyöristä niska ja yläselkä.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja ojenna polvi, säilytä lonkan kulma. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

30

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: slider

Istuen



Alkuasento:
Istu tukevasti tuolilla. Taivuta pää eteenpäin ja pyöristä niska

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja ojenna harjoitettavan jalan polvi. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

31

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: slider

Seisten



Alkuasento:
Seiso yhdellä jalalla. Taivuta pää eteenpäin ja pyöristä niska. Koukista kevyesti harjoitettavan jalan polvi ja nilkka. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja heilauta harjoitettava jalka hallitusti eteen, ojenna polvi. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.


Toista _____ kertaa.

32

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: tensioner

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja ojenna polvi. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

33

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: tensioner

Istuen lattialla



Alkuasento:
Istu ryhdikkäästi täysistunnassa jalat suoraan eteenpäin.

Suoritus:
Vie kädet selän taakse, taivuta pää alas päin pyöristäen niska ja selkä. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

- Voit tehostaa harjoitetta koukistamalla nilkkoja.

Toista _____ kertaa.

34

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: tensioner

Istuen



Alkuasento:
Istu tuolin etureunalla harjoitettava jalka suorana, kantapäät lattialla. Pidä toisen jalan jalkapohja tukevasti lattialla.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä. Ota jaloista tukea ja kallista selkää eteenpäin. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

35

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. ischiadicus: tensioner

Seisten



Alkuasento:
Seiso ryhdikkäästi tuolin edessä ja nosta harjoitettava jalka suoraksi tuolin päälle.

Suoritus:
Kumarru eteenpäin, pyöristä niska ja selkä. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

36

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus


Pumppaus
Slider
Tensioner

37

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus: pumppaus

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Ojenna nilkka. Pidä pää keskiasennossa.

Suoritus:
Säilytä lonkan kulma ja ojenna polvi. Pidä nilkka ojennettuna. Koukista polvi takaisin alkuasentoon.


Toista _____ kertaa.

38

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus: pumppaus

Istuen



Alkuasento:
Istu tuollilla ryhdikkäästi, jalkapohjat tukevasti lattialla.

Suoritus:
Ojenna harjoitettavan jalan polvi ja nilkka. Koukista polvi takaisin alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

39

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso yhdellä jalalla korkeella. Koukista kevyesti harjoitettavan jalan polvi ja ojenna nilkka. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Heilauta harjoitettava jalka hallitusti eteen ja ojenna polvi. Pidä nilkka ojennettuna. Heilauta jalka takaisin taakse.


Toista _____ kertaa.

40

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus: slider

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Ojenna nilkka. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja ojenna polvi, säilytä lonkan kulma. Pidä nilkka ojennettuna. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

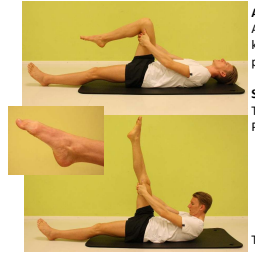
Toista _____ kertaa.

41

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus: tensioner

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Ojenna nilkka. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja ojenna polvi. Pidä nilkka ojennettuna. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.


Toista _____ kertaa.

42

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. peroneus: tensioner

Seisten



Alkuasento:
Seiso ryhdikkäästi ja vie harjoitettava jalka takaviistoon toisen jalan taakse. Ojenna nilkka ja paina jalkapöytää lattiaa vasten. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Kumarru eteenpäin pyöristäen samalla niska ja selkä. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

43

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis

Pumppaus
Slider
Tensioner

44

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis: pumppaus

Selinmakuulla huivin kanssa



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle ja aseta harjoitettava jalka huivin keskiosaan. Koukista lonkka, polvi ja nilkka. Pidä pää keskiasennessa.

Suoritus:
Ojenna polvi. Säilytä lonkan kulma ja pidä nilkka koukistettuna. Koukista polvi takaisin alkuasentoon.


Toista _____ kertaa.

45

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis: pumppaus

Istuen



Alkuasento:
Istu tuolilla ryhdikkäästi, jalkapohjat tukevasti lattialla.

Suoritus:
Ojenna harjoitettavan jalan polvi, pidä nilkka koukistettuna. Koukista polvi takaisin alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

46

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso yhdellä jalalla korokkeella. Ota tarvittaessa tukea. Koukista kevyesti harjoitettavan jalan polvi ja koukista nilkka.

Suoritus:
Heilauta harjoitettava jalka hallitusti eteen ja ojenna polvi. Pidä nilkka koukistettuna. Heilauta jalka takaisin taakse.

Toista _____ kertaa.

47

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis: slider

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Koukista nilkka. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja ojenna polvi. Säilytä lonkan kulma ja pidä nilkka koukistettuna. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

48

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis: tensioner

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Koukista nilkka. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja ojenna polvi. Pidä nilkka koukistettuna. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

49

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. tibialis: tensioner

Selinmakuulla huivin kanssa



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle ja aseta harjoitettava jalka huivin keskiosaan. Koukista lonkka, polvi ja nilkka. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja ojenna polvi. Säilytä lonkan kulma ja pidä nilkka koukistettuna. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

50

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. suralis

Pumppaus
Slider
Tensioner

51

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. suralis: pumppaus

Istuen



Alkuasento:
Istu tuolilla ryhdikkäästi, jalkapohjat tukevasti lattialla.

Suoritus:
Ojenna harjoitettavan jalan polvi ja käännä jalkapohja sisäänpäin. Koukista polvi takaisin alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

52

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. suralis: pumppaus

Seisten



Alkuasento:
Seiso yhdellä jalalla korokkeella. Koukista kevyesti harjoitettavan jalan polvi ja käännä jalkapohja sisäänpäin. Ota tarvittaessa tukea.

Suoritus:
Heilauta harjoitettava jalka hallitusti eteen ja ojenna polvi. Pidä jalkapohja sisäänpäin käännettynä. Heilauta jalka takaisin taakse.

Toista _____ kertaa.

53

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. suralis: slider

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Käännä jalkapohja sisäänpäin. Taivuta pää eteenpäin pyöristäen niska ja yläselkä.

Suoritus:
Taivuta pää taaksepäin ja ojenna polvi. Säilytä lonkan kulma ja pidä jalkapohja sisäänpäin käännettynä. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

54

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

N. suralis: tensioner

Selinmakuulla



Alkuasento:
Asetu selinmakuulle. Koukista harjoitettavan jalan lonkka 90° kulmaan ja ota reiden takaosasta kiinni. Käännä jalkapohja sisäänpäin. Taivuta pää taaksepäin.

Suoritus:
Taivuta pää eteenpäin ja ojenna polvi. Pidä jalkapohja sisäänpäin käännettynä. Palaa rauhallisesti alkuasentoon.

Toista _____ kertaa.

55


●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Avaavat asennot

56

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Psoas asento




- Asetu selinmakuulle ja nosta jalat korokkeen päälle. Pidä lonkat ja polvet noin 90° kulmassa. Hengitä rauhallisesti.
- Asentoa voit tehostaa työntämällä käsillä lantiota jalkojen suuntaan, niin että tunnet venytyksen alaselässä.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

57

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Psoas asento kiertäen



- Asetu selinmakuulle ja nosta jalat korokkeen päälle. Pidä lonkat ja polvet noin 90° kulmassa.
- Kierrä jalkoja oireettomalle puolelle, pois päin kivusta. Palauta keskiasentoon ja toista. Hengitä rauhallisesti liikkeen aikana.
- Asentoa voit tehostaa työntämällä kädellä oirepuolen reiden päältä jalkojen suuntaan, niin että tunnet venytyksen alaselässä.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

58

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Kylkimakuu jalat roikkuen




- Asetu kylkimakuulle oirepuoli ylöspäin. Hengitä rauhallisesti ja laske jalat roikkumaan rentoina reunan yli.
- Asentoa voit tehostaa laittamalla pyyherullan tai tyynyn kyljen alle vyötärön kohdalle.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

59

●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Kylkimakuu pyyherulla kyljen alla



- Asetu kylkimakuulle oirepuoli ylöspäin. Aseta pyyherulla kyljen alle vyötärön kohdalle lisäämään alaselän sivutaivutusta. Hengitä rauhallisesti.
- Voit tukea asentoa tuomalla käden vartalon etupuolelle.
- Etsi kivuttomin asento koukistamalla lonkkia ja polvia.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

60

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Istuminen tuolin reunalla




- Istu tuolin reunalla niin, että oikeapuolen pakara roikkuu reunan yli. Siirrä painoa tuolilla olevan pakan päälle. Hengitä rauhallisesti.
- Etsi kivuttomin asento taivuttamalla selkää eteen- tai taaksepäin.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

61

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Istuminen pyyherulla pakan alla



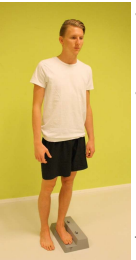
- Istu tuolilla ja aseta pyyherulla oikean puolen pakan alle. Vie kädet niskan taakse ja taivuta vartaloa oikean puolelle. Palauta keskiasentoon ja toista. Hengitä rauhallisesti liikkeen aikana.
- Voit myös pysyä sivutaivutuksessa ja etsiä kivuttomimman asennon taivuttamalla selkää eteen- tai taaksepäin.
- Asentoa voit helpottaa ottamalla kädet pois niskan takaa tai pyyherullan pois pakan alta.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

62

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Seisominen koroke jalan alla




- Aseta oikean jalan alle koroke. Siirrä painoa korokkeella olevan jalan päälle ja anna oikean jalan roikkua rentona. Hengitä rauhallisesti.
- Etsi kivuttomin asento taivuttamalla selkää eteen- tai taaksepäin.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

63

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Roikkuminen



- Ota tason reunoista kiinni ja laske alavartalo roikkumaan reunan yli.
- Hengitä rauhallisesti ja rentouta alavartalo, jolloin alaselkä pyöristyy ja polvet koukistuvat. Ota jaloilla tukea lattiasta.
- Voit roikkua myös tangossa tai renkaissa.

Toista _____ minuuttia, _____ kertaa päivässä.

64

●●● KYMIJOEN TYÖTERVEYS

Tiedot

- Opinnäytetyön (Kuvalliset harjoitusohjeet alaraajan hermokudoksen itsemobilisointiin) tuotos, LAMK 2016
- Tuotoksen 2. versio
- Tekijät: Riina Toivanen ja Frans Tähtäväuori
- Kuvaaja: Riina Toivanen
- Malli: Frans Tähtäväuori

65