

Alaraajojen neurodynaamiset testit

Opetusvideot Lahden
ammattikorkeakoululle

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapia
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Toni Enqvist
Atte Mustalahti

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian Koulutusohjelma

Enqvist, Toni & Mustalahti, Atte:

Alaraajojen neurodynaamiset testit
Opetusvideot Lahden
ammattikorkeakoululle

Fysioterapian opinnäytetyö, 69 sivua, 2 liitesivua

Kevät 2017

TIIVISTELMÄ

Neurodynaamisista menetelmistä on viime vuosikymmenten aikana tullut fysioterapiassa yhä merkittävämpi osa toimintahäiriöiden tutkimista ja hoitamista. Merkittävässä asemassa neurodynaamisten menetelmien kehittämisessä ovat olleet etenkin Michael Shacklockin ja David Butlerin teokset.

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoille opetusvideoita alaraajojen neurodynaamisista testeistä. Videot kuvattiin ja editoitiin yhteistyössä mediatoimisto M.Idean kanssa. Videoiden lisäksi työn raporttiin lisättiin kirjalliset ja kuvalliset ohjeet testien suorittamiseen.

Videot kehitettiin sosiaali- ja terveysalaan liittyvää viisivaiheista tuotteistamisprosessia mukaillen. Työn tuotoksena syntyi yhdeksän testivideota ja yksi teoriavideo. Videoiden käsikirjoituksessa otettiin huomioon kohderyhmänä olevat opiskelijat. Videoista pyydettiin palautetta fysioterapeuttiopiskelijoilta, TULE-fysioterapeuteilta ja toimeksiantajalta. Palautteiden perusteella videot editoitiin lopulliseen muotoonsa.

Kirjalliseen osuuteen kerättiin teoriaa hermostosta, kivusta, neurodynamiikasta ja opetusvideoista. Kirjallinen osuus toimii neurodynamiikan tietopakettina ja perustelee työhön valittujen testien valintaa ja suoritustapaa.

Asiasanat: neurodynaamiset testit, neurodynamiikka, opetusvideo, hermosto, alaraajan ääreishermit

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

Enqvist, Toni & Mustalahti, Atte: Lower limb neurodynamic tests
Educational videos for Lahti
University of Applied Sciences

Bachelor's Thesis in Physiotherapy 69 pages, 2 pages of appendices

Spring 2017

ABSTRACT

Neurodynamic techniques have become increasingly important part of physiotherapeutic research and treatment of disorders during the last few decades. Especially Michael Shacklock and David Butler have had a major impact on the development of these techniques.

The aim of the functional thesis was to create educational videos for physiotherapy students. The videos covered lower limb neurodynamic tests and they were filmed and edited in collaboration with media agency M.Idea. In addition to the videos, written and graphical instructions for the tests were included in the report.

The videos were based on the five-step productization process related to health care and social services. A total of nine neurodynamic testing videos and one neurodynamic theory video were created. The target audience of the thesis was taken into account when the scripts of the videos were written. Physiotherapy students, musculoskeletal physiotherapists, and the commissioner were asked to give feedback about the videos. This feedback was then used to finalize the videos.

Theory about the human nervous system, pain, neurodynamics as well as the educational videos was gathered in the written part of the thesis. Thus, the written part serves as a neurodynamics information package and it also explains why the certain tests and techniques were chosen to be used in the project.

Key words: neurodynamic tests, neurodynamics, learning video, nervous system, lower limb peripheral nerves

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖPROSESSI	3
2.1	Tavoite ja tarkoitus	3
2.2	Toimeksiantaja, tausta ja aiheen valinta	4
2.3	Toteutus ja aiheen rajaus	5
3	HERMOSTO OSANA ANATOMIAA	6
3.1	Hermosto	6
3.2	Neuroni ja neuraalikudos	8
3.3	Sidekudoskalvot hermoston ympärillä	10
3.4	Alaraajojen ääreishermit	13
4	KIPU	16
4.1	Kivun luokittelu	17
4.2	Neuropaattinen kipu	18
5	NEURODYNAMIIKKA	20
5.1	Neurodynaamisia testejä edeltävä tutkiminen	23
5.2	Neurodynaamisten testien suorittaminen ja tulkinta	24
5.3	Neurodynamiikan yhteys TULE-ongelmiin	25
6	VIDEO OPETUSMATERIAALINA	28
7	TUOTTEISTAMISPROSESSI	30
8	TESTIEN SUORITUSOHJEET	40
9	POHDINTA	59
9.1	Opinnäytetyöprosessin toteutuminen	59
9.2	Eettisyys ja luotettavuus	61
9.3	Tavoitteiden saavuttaminen ja jatkokehitysideat	63
	LÄHTEET	65
	LIITTEET	70

1 JOHDANTO

Viime vuosikymmenten aikana neurodynaamisissa menetelmissä on tapahtunut suurta kehitystä Gregory Grieven, Alf Breigin, Geoffrey Maitlandin, Robert Elveyn ja David Butlerin julkaisujen ansiosta. Tietoisuus hermoston mekaanisista toiminnoista on lisääntynyt niin paljon viime vuosikymmenten aikana, että neurodynamiikasta on tullut osa tuki- ja liikuntaelimistön tutkimista ja hoitamista. (Shacklock 2005, ix, xi.)

Neurodynaamisia menetelmiä ovat testit, jotka liittyvät asiakkaan tutkimiseen, ja mobilisoinnit, joilla hoidetaan testeissä havaittuja ongelmia. Tämä työ täydentää Lahden ammattikorkeakoulun (LAMK) opetusmateriaaleja neurodynamiikasta, sillä yläraajan neurodynaamisista testeistä on valmistunut opinnäytetyö keväällä 2016, ja keväällä 2017 valmistui opinnäytetyö alaraajojen neuraalikudoksen mobilisoinnista.

Neuropaattiset toimintahäiriöt ovat tavallisia ja niiden esiintyvyyttä onkin aliarvioitu. Neuraalikudoksen mahdollinen epäsuotuisa mekaniikka on tiedetty jo vuosia sitten. Ensimmäinen kuvaus neurodynaamisesta testistä onkin jo 2800 eaa., kun suoran jalan nostoa käytettiin diagnosoimaan alaselän kipua. (Shacklock 2005, ix.)

Opinnäytetyö keskittyy alaraajojen neurodynaamisiin testeihin. Työ on toiminnallinen ja sen tavoitteena oli tuottaa opetusvideoita neurodynaamisista testeistä Lahden ammattikorkeakoulun käyttöön. Videoiden avulla LAMK sai opetusmateriaalia, josta hyötyvät sekä opiskelijat että opettajat: opiskelijat saavat opiskelumateriaalia ja opettajat opetusmateriaalia. Videoiden lisäksi neurodynaamisista testeistä koottiin kirjalliset ja kuvalliset ohjeet. Näiden ohjeiden avulla opinnäytetyötä voivat hyödyntää kaikki, jotka tarvitsevat tietoa neurodynamiikasta ja neurodynaamisista testeistä. Neurodynamiikan perusasiat hallitseva henkilö voi harjoitella ja toteuttaa testejä myös näiden ohjeiden avulla.

Opinnäytetyön menetelmänä käytettiin tuotteistamista ja videoista pyydettiin palautetta fysioterapeuttiopiskelijoilta, TULE-ammattilaisilta ja toimeksiantajalta. Palaute pyydettiin videoiden kehittelyvaiheessa, jonka

jälkeen opinnäytetyön tekijät analysoivat palautteet ja tekivät tarvittavat muutokset.

Opinnäytetyöntekijöillä oli halu tuottaa laadukasta opetusmateriaalia, sillä ammattikorkeakouluissa opiskelu on muuttunut virtuaalisemmaksi ja opiskelijat joutuvat ottamaan enemmän vastuuta omasta oppimisestaan. Tällöin tarvitaan lisää nykyaikaisia opiskelumateriaaleja. Videoiden avulla opiskelu on mahdollista missä tahansa, eikä se ole kouluympäristöön sidottua. Videot ovat nykyään jatkuvasti ihmisten saatavilla, esimerkiksi älypuhelimien välityksellä.

2 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyöprosessin tavoite, tarkoitus, toimeksiantaja, aiheen valinta, toteutus ja aiheen rajaus. Työn tuotoksena syntyneiden videoiden tuotteistamisprosessi kuvataan tarkasti luvussa 7.

2.1 Tavoite ja tarkoitus

Neurodynamiikan osalta tarkoitus oli saada neurodynamiikka enemmän käyttöön ja tietoisuuteen etenkin TULE-häiriöisten ja kipupotilaiden parissa työskenteleville terapeuteille. Etenkin fysioterapeuttien keskuudessa oli tarkoitus lisätä tietoutta neurodynamiikasta ja sen yhdistämisestä tuki- ja liikuntaelimestön häiriöihin.

Opinnäytetyömme tavoitteena oli luoda toimivat opetusvideot alaraajojen neurodynaamisista testeistä. Videoista hyötyvät sekä opettajat että opiskelijat. Teoriaosuuteen kerättiin tietoja, jotka liittyvät neurodynaamisiin testeihin. Tutkimustietoa kerättiin esimerkiksi neurodynamiikasta ja neurodynamiikan osuudesta TULE-ongelmiin.

Työn tarkoitus oli lisätä videoiden käyttöä opiskeluvälineenä. Internetistä löytyy kyllä jonkin verran opetusvideoita eri aiheista, mutta on usein vaikea löytää luotettavia tietolähteitä, joissa olisi tutkittua tietoa.

Neurodynaamisista testeistä ei internetistä löydä juurikaan opetusvideoita. Videot ovat myös suureksi osaksi englanniksi, eikä suomen kielellä juurikaan ole saatavilla neurodynamiikkaan liittyviä opetusvideoita. Myös neurodynamiikkaan liittyvät alan teokset ovat etupäässä englanninkielisiä.

Opetusvideoita on olemassa monenlaisia, mutta kaikkia ei ole aina suunniteltu ja toteutettu kovin huolellisesti – siten, että videoiden katselija saa videosta parhaan mahdollisen hyödyn. Työn tuotoksena olevissa opetusvideoissa panostettiin ennen kaikkea videoiden laatuun ja niiden hyödynnettävyyteen. Videoista kerättiin myös palautetta, jotta tiedettiin niiden soveltuvuus opetusmateriaaleiksi ja itseopiskeluun.

Vaikka kuvia käytetään opiskelussa paljon, puuttuu kuvista monet

oppimisen mahdollisuudet, joita on videoissa. Äännet puuttuvat, ja eri kuvien väleissä tapahtuvat vaiheet jäävät näkymättä. Video on myös mahdollista viedä aina uudelleen samaan kohtaan, jos haluaa jonkun kohdan nähdä uudestaan.

2.2 Toimeksiantaja, tausta ja aiheen valinta

Työn toimeksiantajana toimi Lahden ammattikorkeakoulu. Lahden ammattikorkeakoulun päiväopetuspuolella on noin 30 fysioterapeuttiopiskelijaa jokaisella vuosikurssilla. Näiden lisäksi LAMKissa on fysioterapeuttiopiskelijoita monimuoto-opiskelijoina. Neurodynamiikkaan liittyviä asioita opiskellaan LAMKissa ”kipu ja sen hoito” -nimisellä opintojaksolla. Neurodynamiikka on yksi kivun tutkimisen ja hoidon menetelmä.

Maaliskuussa 2016 fysioterapian lehtori Jaakko Montolta tuli idea tehdä opinnäytetyö alaraajojen neurodynaamisista testeistä. Testeihin piti tuottaa opetusvideot ja toimeksiantajana työlle toimi Lahden ammattikorkeakoulu, jonka edustajana toimi Jaakko Monto. Opinnäytetyön tekijät päättivät tarttua tilaisuuteen ja ottaa yhteyttä Montoon maaliskuussa 2016 ja ilmoittautua opinnäytetyöprosessiin. Samalla saatiin myös alustavia vinkkejä opinnäytetyön tekemisestä ja lähdemateriaaleista.

Opinnäytetyön tekijät kokivat alaraajoihin ja hermostoon liittyvän aiheen mielenkiintoiseksi ja hyödylliseksi, joten aihe valittiin nopeasti. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä neurodynamiikan mahdollisuuksia ei käytetä tarpeeksi fysioterapiassa. Lisäksi opinnäytetyön tekijät halusivat oppia lisää hermostosta ja kivusta. Alaraajojen neurodynamiikkaan liittyviä opinnäytetöitä on julkaistu Theseuksessa, mutta ei kattavaa pakettia kaikkien alaraajojen hermojen testaukseen. Videoita hyödynnetään myös opetusmateriaalina liian vähän, ja usein opiskelijat joutuvat itse etsimään videomateriaaleja, joita voi olla vaikea löytää. Oppitunteja on myös käytettävissä neurodynamiikan opiskeluun rajallisesti, joten videomateriaaleja voidaan hyödyntää omalla ajalla.

2.3 Toteutus ja aiheen raja

Artikkeleita kerättiin Masto finnan kautta seuraavista tietokannoista: ScienceDirect, Pubmed, Pedro ja Medic. Huomioon otettiin etupäässä vuodesta 2005 eteenpäin julkaistuja tutkimuksia, mikäli niin uusia oli saatavissa. Ennen vuotta 2000 ilmestyneitä tutkimuksia päätettiin huomioida harkiten. Kirjamateriaalia päätettiin etsiä etupäässä Lahden ammattikorkeakoulun kirjastoista, ja tarvittaessa myös muista kirjastoista, kuten Lahden alueen Lastukirjastoista ja Pirkanmaan Piki-verkkokirjastosta.

Työhön valittiin kaikki alaraajojen ääreishermostojen testit, sillä opinnäytetyön tekijät halusivat tehdä kattavan paketin alaraajojen hermostojen testaukseen. Myös toimeksiantajan toive oli, että työhön sisältyy kaikki testit. Tällaista pakettia ei oltu vielä tehty ammattikorkeakouluissa. Alaraajojen testit on parhaiten esitelty Michael Shacklockin (2005) kirjassa ”Clinical Neurodynamics”. Kirjassa on esitelty eri alaraajojen testit tarkasti ja käsitelty muutenkin neurodynamiikkaa hyvin perustellen. Neurodynaamisia testejä on esitelty myös David Butlerin kirjassa ”Mobilisation of the nervous system” (2005), Geoffrey Maitlandin uusimmassa teoksessa ”Maitland’s Peripheral Manipulation” (2014) ja Hannu Luomajoen Physiofile-videoissa.

Vaikka opinnäytetyön tavoite ja toimeksiantajan toiveena oli tuottaa videot LAMKin käyttöön, opinnäytetyön tekijät halusivat laajentaa kohderyhmää tekemällä myös kirjalliset ja kuvalliset ohjeet yleiseen käyttöön, jotta kuka tahansa voi etsiä ohjeet Theseuksesta. Tämä tuo opinnäytetyön tekijöiden mielestä työlle lisäarvoa, kun sitä voivat useammat hyödyntää.

3 HERMOSTO OSANA ANATOMIAA

Ihmisen aistihavainnot välittyvät tuntohermoja pitkin keskushermostoon. Keskushermostosta havainnot välittyvät eteenpäin liikehermojen kautta eri puolille kehoa. Ihmisellä on valtava määrä ääreishermoja joka puolella elimistöä, ja niiden ongelmista voi syntyä hyvin monenlaisia oireita. (Atula 2015.) Hermoston anatomian tuntemus luo pohjaa neurodynamiikalle ja sen ymmärtämiselle (Shacklock 2005, xi).

3.1 Hermosto

Hermosto säätelee ja koordinoi ihmisen elintoimintoja ja on ihmisen tärkein järjestelmä näissä tehtävissä. Hermosto vastaanottaa informaatiota aistinreseptorin avulla ympäristöstä ja elimistön sisäisestä tilanteesta. Hermosto myös muokkaa ja kuljettaa tietoja, joita se vastaanottaa, ja ohjaa tietojen perusteella elimistön toimintaa. Elimistön toiseen tiedonvälitysjärjestelmään, umpirauhasiin, verrattuna hermostolle on ominaista nopeus ja täsmällisyys. Hermoston toimintaan perustuu psyykkiset toiminnot, kuten aistimukset ja tajunta. Hermosto, aistinelimet ja hormonit muodostavat yhtenäisesti reagoivan kokonaisuuden, jota ilman eri elimet toimisivat ristiriitaisesti. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2013, 382; Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2009, 517.)

Hermosto jaetaan sijaintinsa mukaan keskushermostoon eli sentraaliseen hermostoon ja ääreishermostoon eli perifeeriseen hermostoon. Keskushermostoon kuuluvat aivot (encephalon) ja selkäydin (medulla spinalis). Ääreishermostoon kuuluvat keskushermoston ulkopuolella sijaitsevat selkäydinhermot, aivohermot ja autonomisen hermoston perifeeriset osat. Sekä keskus- että ääreishermostossa on mukana sekä somaattisia että autonomisia hermosyitä. (Leppäluoto ym. 2013, 382–383.)

Hermosto jaetaan toiminnaltaan tahdonalaisia lihaksia säätelevään somaattiseen hermostoon ja tahdosta riippumattomaan autonomiseen

hermostoon (Leppäluoto ym. 2013, 381). Somaattinen hermosto hermottaa tahdonalaisia, poikkijuovaisia lihaksia. Autonomisen hermoston toimintaan ei voida tahdonalaisesti vaikuttaa, sillä se säätelee ihmisen peruselintoimintoja, kuten sydämen sykettä, rauhasten toimintoja ja ruoansulatuskanavan toimintoja. (Leppäluoto ym. 2013, 382.) Sand, Sjaastad, Haug & Bjälje (2011, 106) jakavat ääreishermoston toiminnallisesti kolmeen osaan: sensorinen hermosto välittää tietoa, jota aistinsolut tuottavat, somaattinen motorinen hermosto ohjaa luustolihasia ja autonominen hermosto säätelee sileän lihaskudoksen, sydämen ja rauhasten toimintaa.

Autonomisen hermoston toiminta on usein vastakkaista, ja toiminta jaotellaan sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Sympaattinen hermosto aktivoituu silloin, kun elimistö on kiihdyksissä, ja parasympaattinen aktivoituu elimistön ollessa lepotilassa. (Leppäluoto ym. 2013, 381.)

Selkärangan kanavassa kulkee pikkusormen paksuinen selkäydin, joka yhdistää aivoja ja ääreishermostoa. Selkäydintä ympäröi selkäydinkalvot ja aivoselkäydinneste. Selkäydin päättyy aikuisella lannenikamien L1–L2 -tasolle. Tämän tason alapuolella olevia hermoja nimitetään gauda equinaksi eli hännäksi. Selkäytimen harmaa aine muodostaa keskelle h-kirjaimen tai perhosen muotoisen kuvion, jossa harmaa aine sijaitsee. Näitä ventraalisen puoleisia ”siipiä” nimitetään etusarviksi ja dorsaalisia takasarviksi. Valkea aine ympäröi harmaata ainetta. Hermosolujen soomat ja dendriitit sijaitsevat harmaassa aineessa; aksonit sijaitsevat valkeassa aineessa. Aksonit jaetaan kolmeen päätyyppiin: somaattisiin motorisiin hermosyihin, jotka hermottavat luustolihasia; sensorisiin syihin, jotka johtavat hermoimpulsseja aistinsoluista selkäyttimeen; ja autonomisiin syihin, jotka hermottavat sileää lihasta, rauhasia ja sydäntä. (Leppäluoto ym. 2013, 388–389; Sand ym. 2011, 117, 119–120.)

Selkäydinhermoja on yhteensä 31 paria, joista kaulahermoja on kahdeksan, rintahermoja 12, lannehermoja viisi, ristihermoja viisi ja häntähermoja yksi pari. Ne muodostuvat efferenteistä, eli selkäytimestä

lähtevistä liikehermosyistä, autonomisista hermosyistä ja afferenteista eli selkäyttimeen tulevista tuntohermosyistä. Taka- ja etujuuren kohdatessa nikamien välissä ne yhtyvät selkäydinhermoksi, joka on toiminnaltaan sekahermo.

(Leppäluoto ym. 2013, 394; Nienstedt ym. 2009, 520.)

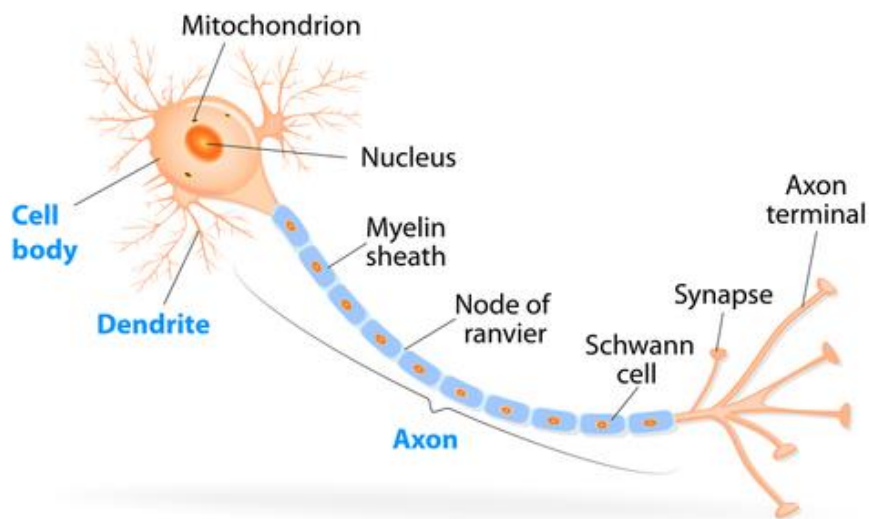
Selkäydinhermot koostuvat etu- ja takahaaroista. Takahaarat hermottavat syviä selkäliahaksia ja selän alueen ihoa. Hermopunokset muodostuvat etuhaaroista, erityisesti raajoihin kulkevien hermojen lähtötasoilla.

Hermosyitä kulkee punoksiin selkäytimen eri segmenteistä.

Ääreishermoissa, jotka lähtevät punoksista, on täten monilta selkäytimen tasoilta tulevia tunto- ja liikehermosyitä, sekä autonomisia syitä. (Nienstedt ym. 2009, 520.)

3.2 Neuronit ja neuraalikudos

Hermokudos koostuu neuroneista eli hermosoluista ja gliasoluista eli hermotukisoluista. Hermosoluja on monenlaisia, mutta kaikkia niitä yhdistävät yhtäläiset perusrakennneosat. Hermosolussa on yksi viejähaarake eli aksoni, ja useita tuojahaarakkeita eli dendriittejä. Useita aksoneita ympäröi myeliinituppi, joiden impulssin johtuminen on nopeampaa. Myeliinituppi on gliasolujen muodostama rasvapitoinen eriste. Myeliinituppien välillä on niin sanottuja katkoskohtia, joita kutsutaan Ranvierin kuroumiksi. Sekä dendriitit että aksoni kiinnittyvät solukeskukseen. (Sandström & Ahonen 2011, 4; Sand ym. 2011, 104.)



KUVA 1. Hermosolun rakenne. (Mukailtu Richards On The Brain 2017.)

Gliasoluja saattaa joillakin aivoalueilla olla yli 50 % enemmän kuin neuroneja ja niiden tehtäviin kuuluukin muodostaa tukiverkko hermosolujen ympärille. Hermo- ja gliasolut ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään välittäjäaineiden avulla. Gliasolut säätelevät hermosolujen aineenvaihduntaa ja ovat osallisena oppimismuutosten tuottamisessa sekä kivun kroonistumisessa. (Sandström. & Ahonen 2011, 4; Sand ym. 2011, 104.)

Hermostolut eroavat elimistön muista solutyypeistä siten, että niissä on ohuita haarakkeita, jotka ovat erikoistuneet johtamaan aktiopotentiaaleja nopeasti koko pituudeltaan. Näitä viejähaarakkeita kutsutaan aksoneiksi. Aksoni jakaantuu kohdesolujen lähetyvillä ja jokainen sen haara loppuu hermopäätteeseen. Kohdesolut ovat hermostolon aksonin välityksellä olevia hermotettavia soluja. Ne voivat olla joko lihas- tai rauhasoluja tai toisia hermostoluja. Synapsit ovat hermostolon ja sen kohdesolun liitoskohta. (Nienstedt ym. 2009, 517; Sand ym. 2011, 104.)

Tiedonkulun suunnan perusteella aksonit eli hermostoyyt voidaan jaotella tietoa vieviin (efferentteihin) ja tuoviin (afferentteihin) hermostoyihin. Motorisien, eli liikehermostoyiden tehtävänä on viedä informaatiota

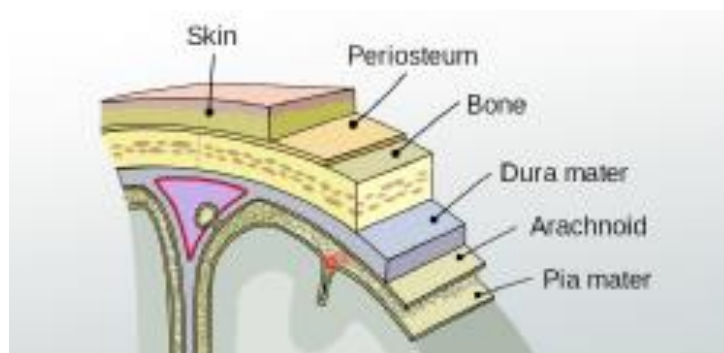
keskushermostosta pois päin ja saada siten aikaan poikkijuovaisen lihaksen supistuminen. Sensoriset, eli aistinhermosyyt tuovat tietoa ääreishermostosta keskushermoston suuntaan. Sensorisia hermoja muodostavat hermosyyt, jotka lähtevät aistinreseptoreista. Esimerkiksi näköhermo tuo silmästä informaatiota aivojen näköalueelle. (Leppäluoto ym. 2013, 383.)

Hermosolujen solukalvoilla vallitsee negatiivinen lepojännite, joka aiheutuu solukalvon läpäisevyysominaisuuksista ja ionien epätasaisesta jakaumasta solun sisä- ja ulkopuolella. Läpäisevyysominaisuuksien avulla hermokudos säätelee kemikaalien ja nesteiden kulkeutumista solukalvon sisään. Solukalvon kalvojännitteen muuttuessa syntyy toimintajännite eli aktiopotentiaali, joka on edellytys lihas- ja hermosolujen toiminnalle. Hermosoluja pitkin kulkevat aktiopotentiaalit siirtyvät synapsissa välittäjäaineiden vaikutuksesta solusta toiseen. (Butler 2000, 101; Leppäluoto ym. 2013, 381.)

3.3 Sidekudoskalvot hermoston ympärillä

Keskushermoston sidekudoskalvot

Aivoja ja selkäydintä ympäröi kolme päällekkäistä kalvoa. Näitä kalvoja kutsutaan aivo- ja selkäydinkalvoiksi. Kalvot suojaavat hermokudosta vahingoittumasta esimerkiksi törmäystilanteissa ja liikkeiden aikana. Uloimpana sijaitseva kalvo on nimeltään dura mater eli kovakalvo, keskellä sijaitsee arachnoidea eli lukinkalvo ja sisimpänä sijaitsee pia mater eli pehmeäkalvo. (Leppäluoto ym. 2013, 390–391.) Alla olevassa kuvassa näkyy keskushermostoa ympäröivät sidekudoskalvot.



KUVA 2. Keskushermostoa ympäröivät sidekudoskalvot. (Mukailtu Study.com 2017)

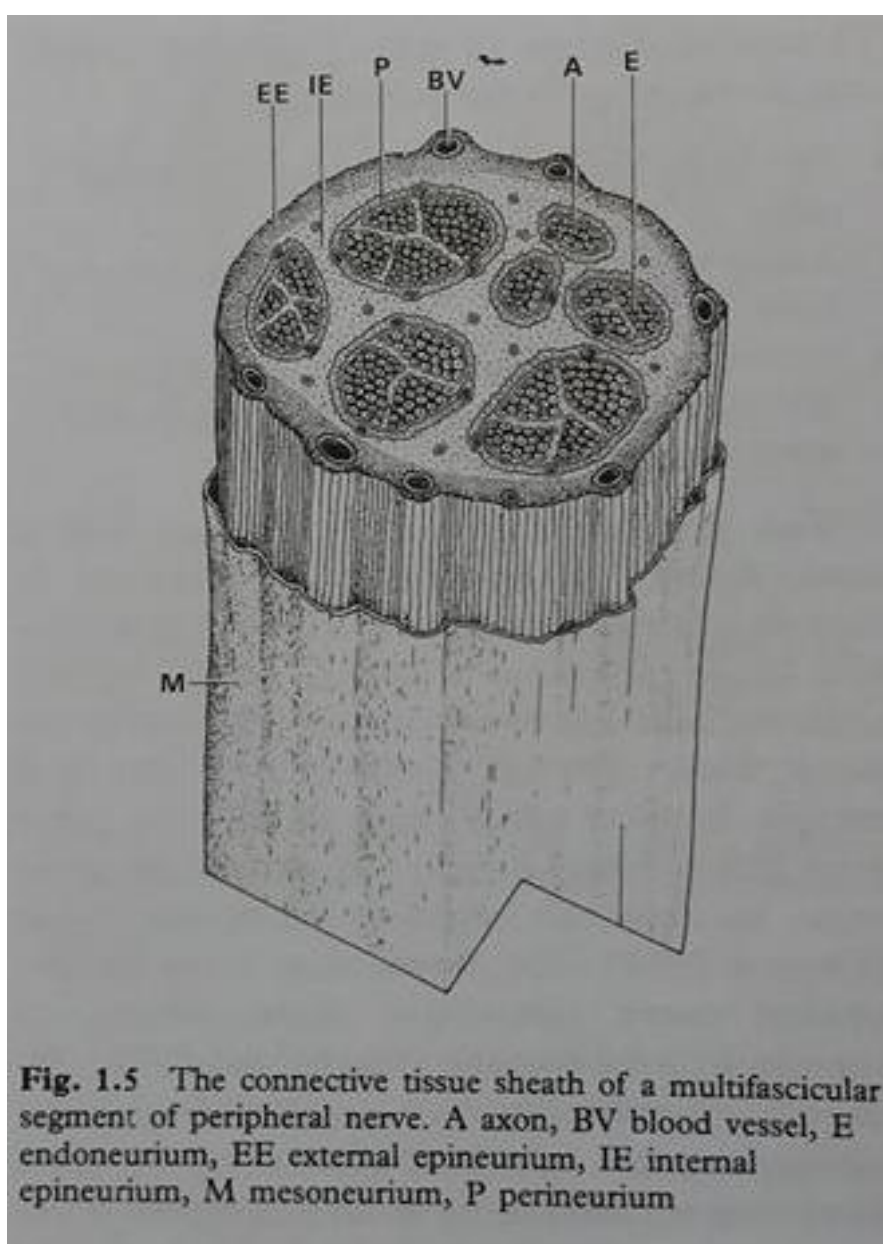
Ääreishermoston sidekudoskalvot

Ääreishermoston sidekudoserakenteet muodostuvat neljästä kerroksesta. Kerrosten kalvot ovat uloimmasta sisempään: mesoneurium, epineurium, perineurium ja endoneurium. Mesoneuriumin on havaittu olevan ohut monikerroksinen kalvo, joka rakentuu väljistä sidekudoksista, joilla on selvästi erottuvat rajat. Mesoneuriumin sidekudokset käyttäytyvät samoin kuin nivelkalvot jänteiden ympärillä. (Shacklock 2005, 3–4, 6.)

Epineurium toimii hermon iskunvaimentimena ja se suojaa aksoneita liialliselta puristukselta. Se koostuu säikeistä ja se ei ole niin tiheää sidekudosta kuin toiseksi sisimpänä sijaitseva perineurium. Epineuriumin huokoinen rakenne edesauttaa hermoa palautumaan takaisin tilanteissa, joissa hermoon kohdistuva paine häviää. (Sunderland 1978, 1991, Shacklockin 2005, 7 mukaan.)

Perineurium ympäröi jokaista hermosyökkimppua ääreishermostossa. Perineurium on ensisijainen suoja liiallista tensiota vastaan ja se yhdistyy suoraan ääreishermostoon. Koska perineurium on hyvin tiivistä sidekudosta, se kestää huomattavan suurta pitkittäissuuntaista venytystä. Tämän johdosta ääreishermot kestävät 18–22 prosentin venytyksen vaurioitumatta. (Butler 2005, 8; Sunderland 1991, Shacklockin 2005, 5 mukaan.)

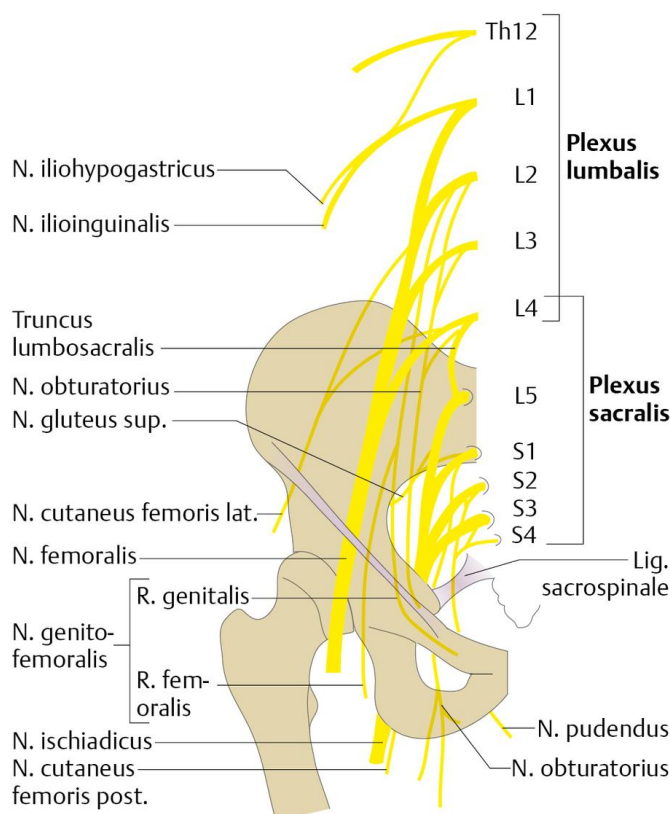
Endoneurium ympäröi jokaista aksonia ja sen tehtävänä onkin suojata niitä. Aksonit sijaitsevat endoneuriumin putkimaisen rakenteen sisällä. Endoneurium muodostuu tiiviistä kollageenista. Endoneuriumissa kollageeni on pääsääntöisesti järjestäytynyt pitkittäissuunnassa ja siten endoneuriumilla on merkittävä rooli suojata aksoneita tensiolta. Endoneurium ylläpitää pientä painetta putkimaisen rakenteen sisällä. Painetta täytyy ylläpitää, sillä endoneuriumista puuttuu imusuonisto ja vähäinenkin paineen lisäys vaikeuttaa aksoplasman virtausta ja johtumista. (Butler 2005, 6–7.)



KUVA 3. Ääreishermaa ympäröivät kalvot. (Butler 2005, 7.)

3.4 Alaraajojen ääreishermit

Alaraajoja hermottavat lanne- ja ristishermit lähtevät L1–S4 - nikamaväliaukoista. Näiden nikamaväliaukkojen etuhaaroista muodostuu lanne-ristipunos eli plexus lumbosacralis. (Thieme 2011.)



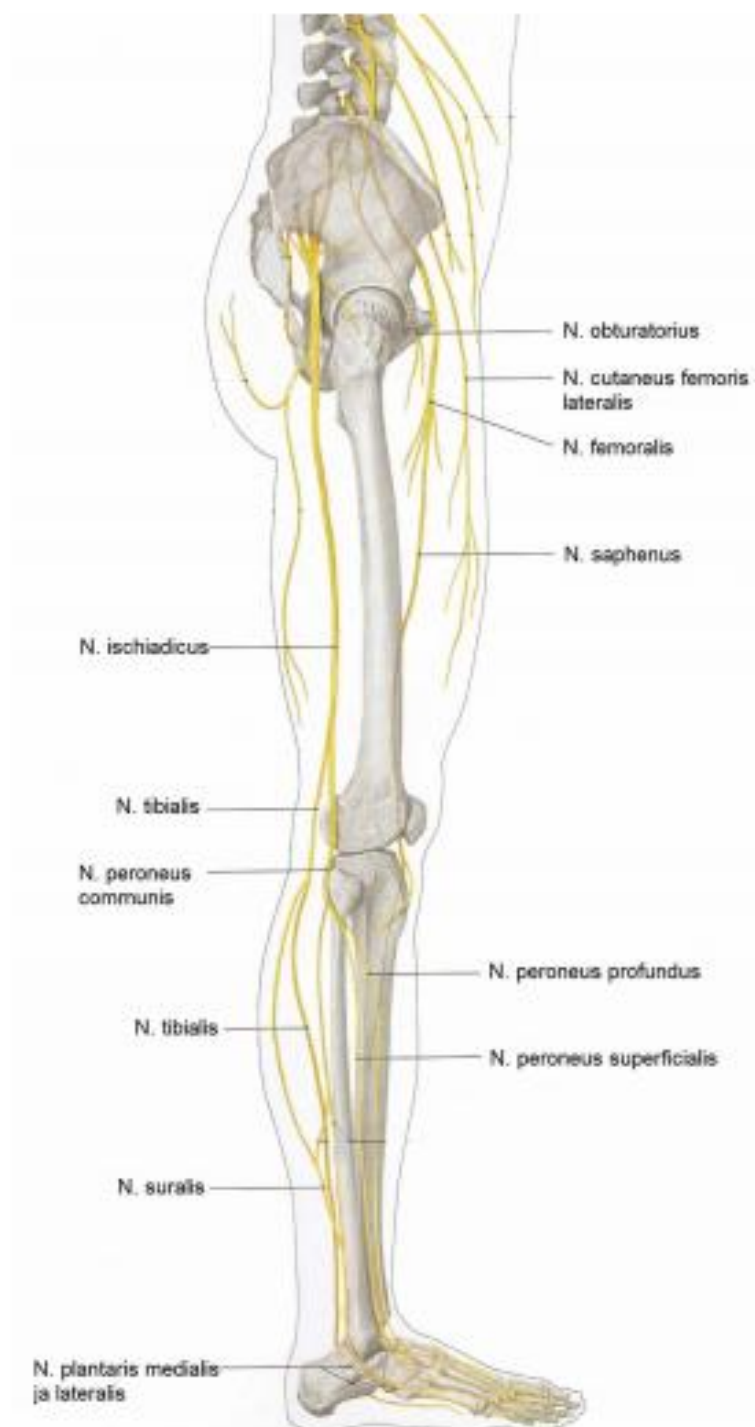
KUVA 4. Plexus lumbosacralis (Mukailtu Thieme 2011)

N. femoralis hermottaa nelipäistä reisilihasta ja reiden alueen ihoa. Sääreen menevä haara hermottaa osaa säären sisäpuolen ihosta. (Nienstedt ym. 2009, 523; Sand ym. 2011, 143.)

N. Saphenus ja ja n. cutaneus femoralis lateralis ovat sensorisia tuntohermoja. N. saphenus haarautuu n. femoraliksesta ja se hermottaa reiden ja säären sisäreunan ihoaluetta ja n. cutaneus femoralis lateralis on oma hermonsansa ja se hermottaa ihoaluetta pakaralan alaosaan ja koko reiden ulkoreunalta. (Gilroy, MacPherson & Ross 2012, 450, 453.) N. obturatorius hermottaa reiden lähentäjälihaksia ja reiden sisäpuolen ihoa (Sand ym. 2011, 143).

N. Ischiadicus on ihmisen suurin hermo ja se kulkee syvällä pakaralihasten välissä ja se hermottaa reiden takaosan lihaksia. Kutakuinkin polvitaiteen tasolla se haarautuu n. tibialikseksi ja n. peroneus communiseksi (n. fibularis). Sekä n. tibialis että n. peroneus communis jatkavat säärtä alaspäin. N. tibialiksen hermottava alue on säären takaosan ja jalkapohjan lihakset ja jalkapohjan iho. N. peroneus communis hermottaa säären ulkoreunan ja etuosan lihaksia ja ihoalueita säären ulkoreunasta ja jalkapöydästä. (Nienstedt ym. 2009, 523, Sand ym. 2011, 143.)

N. suralis on sensorinen tuntohermo, joka lähtee L4–S3 hermojuurista. Se haarautuu n. tibialiksesta ja jatkuu kaksoiskantalihaksen päiden keskeltä ja lateraalisen malleolin takaa. Sieltä hermo jatkuu kohti viidettä metatarsaalia. Sensorisena hermotusalueena on jalkaterän lateraaliosa ja pohkeen takaosa lateraalisesti. (Butler 2000, 201, Gilroy ym. 2012, 457, 466.)



KUVA 5. Alaraajan ääreishermot. (Mukailtu Gilroy ym. 2009, 448.)

4 KIPU

Kipureseptorit ovat vapaita hermopäätteitä, ja ihmisellä on niitä useissa eri elimissä: erityisesti käsien ja kasvojen ihoalueella. Kipureseptoreita löytyy myös sisäelimistä, esimerkiksi suolistosta ja monista verisuonista. Aivokudoksessa taas ei ole kipureseptoreita, mutta aivokalvoissa on. Monet erilaiset ärsykkeet kuitenkin koetaan aivoissa kipuna. Aivot vastaanottavat informaatiota kivusta ja voivat voimistaa tai lieventää kipuaistimusta, esimerkiksi psyykkisen tekijän vaikutuksesta. Kipua aiheuttavia hermoimpulsseja syntyy sensoristen hermosyiden vapaissa hermopäätteissä, joissa on kipureseptoreita eli nosiseptoreita. (Leppäluoto ym. 2013, 454–455; Sand ym. 2011, 152, 155.)

Kipu voi aiheutua monista syistä, kuten kudosvauriosta, liiallisesta paine- tai lämpöärsytyksestä, hapenpuutteesta tai kemiallisista tekijöistä. Kipu on tärkeä suojausmekanismi ja sen puuttuminen johtaa helposti kudosvaurioiden syntymiseen. Kipuaisti on myös muista aisteista poikkeava siten, että se aktivoi sympaattista hermostoa samaan tapaan kuin kiukun ja pelon tuntemukset. (Leppäluoto ym. 2013, 454–455; Sand ym. 2011, 152.)

Kipu voi olla tyypiltään akuuttia tai kroonista. Akuutissa kivussa on kyse äkillisestä kudosvauriosta. Kipu toimii siinä tapauksessa varoitusmerkinä. Krooninen kipu, kuten selkä-, lihas- tai nivelkipu, voi kestää pitkäänkin. Krooninen kipu ei varoita samalla tavalla kudosvaurion vaarasta. Kipuaistin ominaisuudet suojaavat ihmistä vammoilta. Kipuaistin puuttuminen tai häiriintyminen johtaa herkästi erilaisiin vammoihin ja kudosvaurioihin. (Sand ym. 2011, 152.)

Hermon rakenteesta puolet on sidekudosta, joka sisältää paljon sensorisia hermopäätteitä. Sensoriset hermopäätteet voivat lähettää viestejä vaarasta aivoille. Sidekudosrakenteiden sisällä olevat neuronit voivat myös lähettää aivoille viestejä mahdollisesta vaarasta. Tämä on seurausta lisääntyneestä sensorien määrästä vauriokohdassa. Sensorit voivat aktivoitua joko mekaanisen ärsytyksen, veren puutteen tai

stressihormonien vaikutuksesta. Mikäli vauriokohdan sensorit herkistyvät, ne voivat lähettää viestejä vaarasta aivoille. Solukalvoille voi kehittyä enemmän stressiä aistivia sensoreita vaurion seurauksena, ja se voi omalta osaltaan vaikuttaa hermon sensitiivisyyteen. (Butler & Moseley 2003, 60–61.)

Hermot voivat vaurioitua joko katkeamalla, liian voimakkaasta puristuksesta tai vedosta. Tällöin hermon ympärille kerääntyy hermoa ärsyttäviä kemiallisia aineita ja veren virtaus vähenee vaurioalueelle. Hermoille ominaisen liukumisen väheneminen vamman tai sairauden seurauksena saattaa johtaa kipuun. Hermojen rakenne saattaa muuttua ohuemmaksi ikääntyessä tai ne voivat paksuuntua niissä kohdissa, joissa tarvitaan eniten suojaa tai ne altistuvat hankaukselle. Kaikki hermovauriot eivät välttämättä anna tutkimuksissa positiivista tulosta, mutta pienetkin hermovauriot voivat olla hyvin ongelmallisia. Ne ovat yleensä sensitiivisiä mekaaniselle kuormitukselle, kuten paineelle tai venytykselle. Joskus hermot voivat olla vaurioituneita, mutta ne eivät välttämättä vie kipuviestä moneen päivään tai viikkoihin. Hermojen vaurioitumisessa toimivat hieman eri hälytysjärjestelmät kuin muiden kudosten kohdalla. (Butler & Moseley 2003, 61.)

4.1 Kivun luokittelu

Sandström & Ahonen (2011, 133) jakavat kivun viiteen tyyppiin: nosiseptiseen, tulehdukselliseen, neuropaattiseen (hermovauriokipu), toiminnalliseen ja idiopaattiseen. Nosiseptinen kipu on peräisin hermotetuista kudoksista. Nosiseptisessä kivussa kivun aiheuttaa kemiallinen tai mekaaninen ärsyke, lämpötilärsyke tai iskemia eli verettömyys. Nosiseptinen kipu aistitaan hermokipuna, kuten kaikki neurogeeninen kipu. Tässä tapauksessa kuitenkin hermopäätteet ovat mekaanisen tai kemiallisen prosessin kautta herkistyneet. Nosiseptinen kipu voi käyttäytyä monin eri tavoin riippuen esimerkiksi anatomisesta sijainnista, kudosten toiminnasta ja niiden hermotuksesta. (Butler 2000, 53; Sandström & Ahonen 2011, 133.)

Tulehduksellisen kivun aiheuttaa kudonvaurioon liittyvät tulehdusaineet. Neuropaattisen kivun aiheuttaa somatosensorisen järjestelmän vaurio tai sairaus ääreis- tai keskushermostossa. Toiminnallisen kivun aiheuttaa rakenteellisesti terveen hermoston herkistynyt reaktio sensorisille ärsykkeille. Idiopaattisen kivun syntyisyys on tuntematon ja itsesyntyinen. (Sandström & Ahonen 2011, 133.)

4.2 Neuropaattinen kipu

Merskeyn & Bogdukin (1994) mukaan neuropaattisella kivulla tarkoitetaan kiputilaa, jonka aiheuttaa vaurio tai toimintahäiriö kipua välittävissä hermojärjestelmässä (Haanpää 2004). Neuropaattisessa kivussa vika voi sijaita keskus- tai ääreishermostossa. Ääreishermostoperäisiä kipuja ovat esimerkiksi hermovammojen jälkeiset kiputilat ja diabeettinen neuropatia. Keskushermostoperäisiin kipuihin kuuluvat esimerkiksi aivoverenkiertohäiriöiden jälkeiset kiputilat. Neuropaattiset kivut voivat esiintyä samanaikaisesti kudonvauriokipujen yhteydessä. (Haanpää, Kauppila, Eklund, Granström, Hagelberg, Hannonen, Kyllönen, Kyrö, Loukusa-Nieminen, Luutonen, Telakivi, Ylinen & Pakkala 2008; Nienstedt ym. 2009, 485.)

Ääreishermostoperäisistä eli perifeerisistä neuropaattisista kiputiloista tyypillisimpiä ovat esimerkiksi välilevytyröstä johtuvat hermojuurivauriot ja hermovammojen jälkitilat. Keskushermostoperäisistä eli sentraalisista neuropaattisista kivuista yleisimpiä ovat aivoverenkierron häiriöiden, mstaudin ja selkäydinvammojen jälkeiset kivut. (Haanpää 2004.) Tuntoaisti toimii neuropaattisessa kivussa poikkeavalla tavalla, esimerkiksi heikentyneesti tai herkistyneesti. Tämä aiheutuu tuntoratojen vaurioitumisesta ja sitä kautta muutoksista hermostossa. Oireita voivat olla jatkuva kipu, sähköiskumainen kipu, lihaskouristukset, normaalisti kivuttoman ärsykkeen muuttuminen kivuksi (allodynia) ja monet normaalista eroavat tuntemukset, esimerkiksi dysestesiat ja parestesiat. Neuropaattiseen kipuun saattaa liittyä myös autonomisia oireita, esimerkiksi hikoilua ja muutoksia ihon lämpötilassa sekä turvotusta.

Perifeerisiin hermovaurioihin liittyviä paikallisia autonomisia häiriöitä kutsutaan CRPS II:ksi. Kivun pahenemisvaiheet saattavat kestää useitakin päiviä, ja se johtaa herkästi fyysisen aktiivisuuden vähenemiseen. (Haanpää ym. 2008.)

5 NEURODYNAMIIKKA

Neurodynamiikalla tarkoitetaan hermoston mekaanisten ja fysiologisten ominaisuuksien yhteyttä toisiinsa ja vaikutusta tuki- ja liikuntaelimistöön. (Shacklock 2005, 2). Toimintahäiriö jommassa kummassa näistä ominaisuuksista vaikuttaa myös toiseen ominaisuuteen. Useimmiten mekaaniset häiriöt vaikuttavat fysiologisiin toimintoihin, mutta sama vaikutus tapahtuu myös toisinpäin. Esimerkiksi diabeteksen aiheuttama hermojen patofysiologinen tila saa aikaan hermojen herkistymisen kompressiolle. (Shacklock 2005, 15.)

Luomajoki (2008) määrittelee neurodynamiikan yksiselitteisemmin neuraalikudoksen liikkuvuudeksi. Neurodynaamisiin menetelmiin kuuluvat neurodynaamiset testit ja neuraalikudoksen mobilisoinnit. Mobilisoinnit voidaan suorittaa terapeutin toimesta tai asiakkaalle ohjattuina harjoitteina. Mobilisoinnissa liikutetaan hermoa, jolloin sen verenkierto ja aksoplasmavirtaus paranevat. Näiden lisäksi voidaan vaikuttaa positiivisesti hermon arpikudoksen muodostumiseen sekä kipukynnyksen muuttumiseen. (Luomajoki 2008.)

Neurodynaamiset testit käsittävät ennalta määritellyjä kehon liikkeitä, jotka saavat aikaan mekaanisia ja fysiologisia vaikutuksia hermostoon. Terapeutin onkin tiedostettava nämä asiat, jotta testit voidaan suorittaa turvallisesti. Shacklock käyttää termiä neurodynaaminen testi, koska se kuvaa parhaiten testien monimuotoisuutta, eikä vain tiettyä ominaisuutta. Esimerkiksi tensiotesti-nimityksen voidaan ajatella liittyvän vain hermon tensioon tai venytykseen. Neurodynaamisilla testeillä pyritään saamaan mekaanisia vaikutuksia hermostoon. Näiden mekaanisten vaikutusten ilmaannuttua, saadaan selville hermoston sensitiivisyyden (herkkyyden) tila, eli miten hermosto reagoi mekaanisiin ärsykkeisiin. (Shacklock 2005, xi, 25–26.)

Ymmärrys neurodynaamisen testauksen vaikutuksista ja suoritustavoista on yksi tärkeimmistä asioista neurodynamiikassa, sillä testit aiheuttavat oireiden provosoitumista kudoksessa. Oireiden provokaatio onkin ollut

tärkeimpänä yksittäisenä syynä siihen, miksi terapeutit saattavat hylätä neurodynamiikan osuuden tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöissä. Terapeuttien keskuudessa epävarmuutta on aiheuttanut erityisesti testien valitseminen ja niiden suorittaminen. On ollut epäselvää, kuinka voimakkaasti testiin voi suorittaa, miten pitkälle testiliikkeen voi viedä, mitkä yksittäiset variaatiot testissä olisivat soveltuvia kullekin asiakkaalle ja millä perusteella näitä variaatioita tehdään. (Shacklock 2005, 106.)

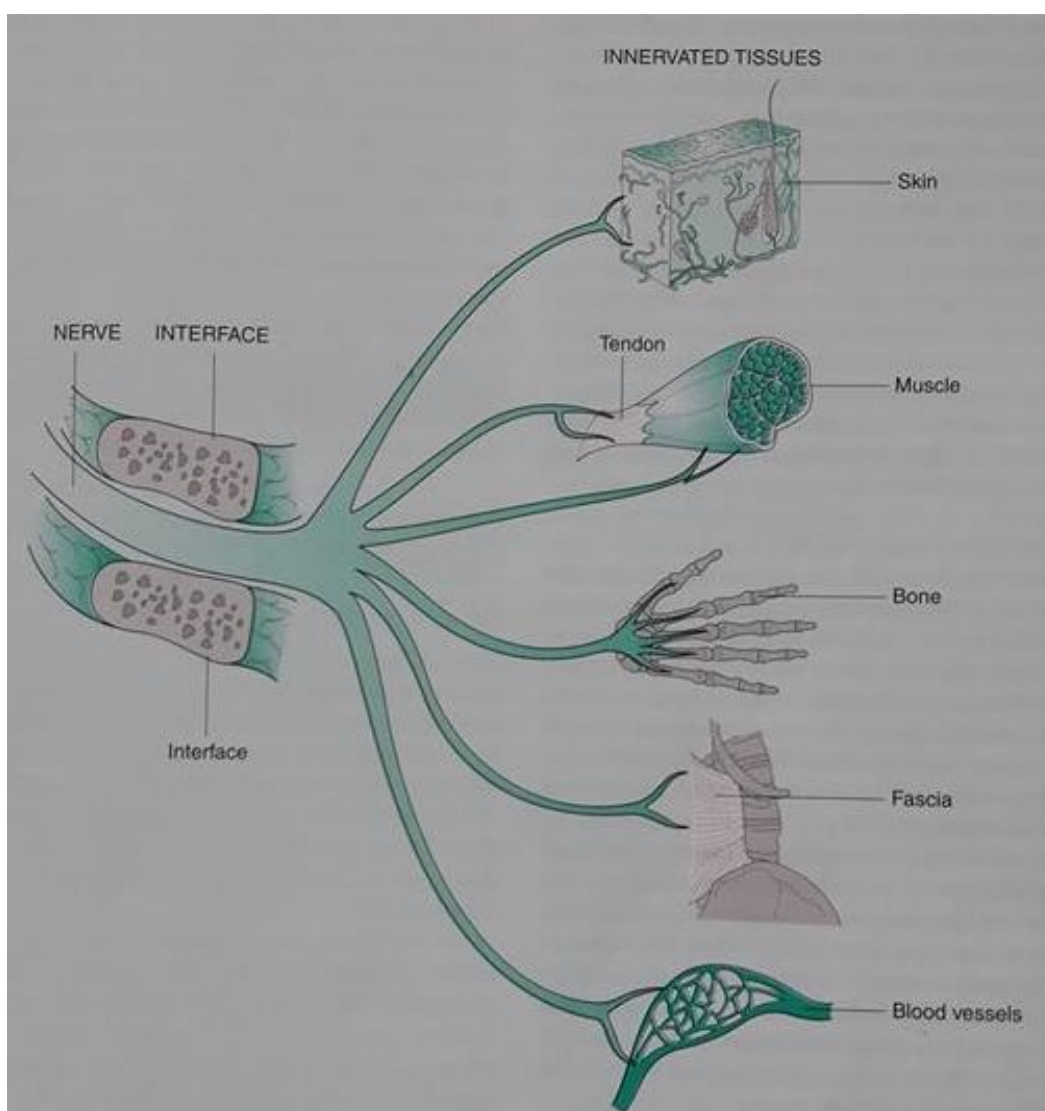
Hermosto on yhteydessä proksimaalisesti dura materiin, joka kiinnittyy kallon ja distaalisesti digitaalihermoihin päättyen varpasiin. Täten liikkeet, jotka lisäävät kahden päätepisteen etäisyyttä toisistaan, saavat aikaan liikettä ja tensiota hermoissa. Hermostolla on luonnollinen kyky mukautua liikkeeseen ja kestää mekaanisia voimia liikkeessä. Tämä kyky on olennaista vammojen ja toimintahäiriöiden ennaltaehkäisyssä. Jotta hermosto mukautuu nivelten liikkeisiin, sen täytyy selviytyä kolmesta mekaanisesta vaatimuksesta. Sen täytyy samanaikaisesti sietää tensiota (venytystä), liukua sen ympäristössä ja kestää painetta (kompressiota), ja samalla toteuttaa sen päätehtävää: välittää hermoimpulsseja. Hermojen liukuminen on olennaista neuraalisessa toiminnassa. Hermon kyky liukua vähentää hermon tensiota ja kompressiota. Hermot liukuvat ensisijaisesti pitkittäissuunnassa, mutta voivat myös liukua myös poikittaissuunnassa, esimerkiksi lihaksen supistumisen yhteydessä. (Butler 2000, 98; Shacklock 2005, 4–7, 10)

Nivelten liikkeessä ääriasentoihinsa, esiintyy hermossa kolme eri vaihetta. Nivelten alkuliikkeen aikana hermon täytyy poistaa siinä oleva löysyys mukautumalla nivelten liikkeeseen. Nivelten liikkeiden keskivaiheilla löysyys häviää ja hermon liukuminen kasvaa nopeasti. Kun liikeradan lopussa hermon liukumiskapasiteetti on jo selvästi vähentynyt, lisääntyy hermon tensio merkittävästi. (Shacklock 2005, 14.)

Yhden mekaanisen ominaisuuden estyminen yleensä inhiboi muita tekijöitä. Joissain tapauksissa on mahdollista, että yksi näistä tekijöistä dominoi neurodynamista ongelmaa. Näissä tapauksissa terapeutilla on

mahdollisuus spesifisti tutkia ja hoitaa neurodynaamista ongelmaa. (Shacklock 2005, 4.)

Tuki- ja liikuntaelimestö ympäröi hermostoa mekaanisesti. Näitä ympäröiviä kudoksia kutsutaan nimellä interface. Hermostoa ympäröivinä kudoksina ovat lihakset, jänteet, välilevyt, luut, nivelsiteet, verisuonet ja faskia. Shacklock kuvaa ympäröivien kudosten käyttäytyvän kuin joustava teleskooppi, jonka sisällä hermo kulkee. Kun ympäröivät kudokset liikkuvat, hermokudoksen täytyy myötäillä liikettä. Teleskooppi voi pidentyä, lyhentyä, taipua ja taittua. Täten tuki- ja liikuntaelimestön ja hermoston välinen monimuotoinen vuorovaikutus on luonnollinen osa kehon liikkeitä. (Shacklock 2005, 2–3.)



KUVA 6. Hermoa ympäröivät kudokset. (Mukailtu Shacklock 2005, 3.)

Tärkeimmät fysiologiset toiminnot hermostossa ovat impulssin johtuminen, aksonivirtaus, hermoston sisäinen verenkierto, tulehdus ja mekanosensitiivisyys eli herkkyys mekaaniselle ärsytykselle. Hermosto onkin hyvin riippuvainen verenkierrosta, ja verenkierron ongelmat saattavat aiheuttaa neuraalista kipua ilman kudonvauriota. Neurodynamisissa menetelmissä onkin tärkeää ottaa huomioon, että hermoa ei pidetä tensiossa pidempään kuin korkeintaan muutaman sekunnin. Tätä pidempiaikainen tensio voi aiheuttaa hermojen sisäistä iskemiaa eli hapenpuutetta. (Shacklock 2005, 2–4, 15.)

Neurodynamikassa korostuu se, että hermoston fysiologisiin ja mekaanisiin toimintoihin vaikuttavat biomekaniikka ja ympäröivät kudokset. Nämä asiat onkin otettava huomioon terapeuttien käyttäessä neurodynamisia menetelmiä. (Shacklock 2005, 2–4.)

5.1 Neurodynamisia testejä edeltävä tutkiminen

Ensimmäiseksi ennen neurodynamisia testejä asiakasta haastatellaan. Asiakkaalta pyritään selvittämään oireiden alkaminen ja mahdolliset muutokset oireiden voimakkuudessa ja laadussa sekä oireiden liittyminen vammoihin, leikkauksiin tai sairauksiin. Myös tuntopuutokset, poikkeavat tuntemukset ja oireita helpottavat ja pahentavat tekijät pyritään selvittämään. (Haanpää ym. 2008.)

Hermoja ympäröivät kudokset ja testattavan hermon hermottamat kudokset otetaan myös huomioon, sillä hermoston täytyy toimia yhdessä tuki- ja liikuntaelimestön kanssa. Näin ollen asiakkaan raajojen liikelaajudet, -arkuudet, refleksit, lihasvoimat ja tunto testataan raajojen/kehon molemmilta puolilta ja suoritetaan kliininen neurologinen tutkimus, jossa tarkkaillaan erityisesti puolieroja. Lisäksi selvitetään mahdolliset kontraindikaatiot ja voidaan suorittaa hermojen palpaatio. Jos edeltävät tutkimukset viittaavat hermojuurien tai ääreishermoston häiriöihin, tehdään myös neurodynamiset testit. (Butler 2000, 178; Haanpää ym. 2008; Magee 2006, 319; Shacklock 2005, 26, 107–108.)

Ennen neurodynaamisia testejä selvitetään kontraindikaatiot. Testien kontraindikaatioita kuuluvat seuraavat asiat: kova kipu, joka testaamisessa provosoisi liikaa asiakkaan oireita, manuaalisen terapian vasta-aiheet, vakavat psyykkiset ongelmat sekä jotkut vakavat sairaudet. (Shacklock 2005, 107–108.) Manuaalisen terapian vasta-aiheita erityisesti neurodynamiikan näkökulmasta Butlerin (2005) mukaan ovat akuutit tulehdusinfektiot, kasvaimet selkärangan tai hermoston alueella, akuutti voimakas kipu, voimakkaat neurologiset oireet, ratsupaikkaoireet, selkäydinvammat, hermojen palpoinnissa ilmenevä voimakas kipu tai merkittävät palpoitavat epämuodostumat, tuntopuutokset, merkittävät lihasheikkoudet ja selvästi heikentyneet refleksit. (Butler 2005, 105–117.)

Kontraindikaatioiden lisäksi, joissain tapauksissa on järkevä rajoittaa tai soveltaa testausta. Joitain testiliikkeen osia voidaan jättää pois, jotta hermostoon kohdistuisi pienempi kuormitus. Liikkeiden järjestyksen muuttaminen saatta tulla kyseeseen, jotta testin haluttu päämäärä savutetaan. Rajoitetutkin neurodynaamiset testit ovat kuitenkin hyödyllisiä diagnoosin tekemiseen ja terapian suunnitteluun. Rajoitettu testaus on turvallisempi tapa suorittaa neurodynaamista testiä. Rajoitettu testaaminen soveltuu tilanteisiin, jossa kipu tai muut oireet provosoituvat herkästi tai ne jäävät päälle tutkimisen yhteydessä. Lisäksi testausta voi rajoittaa latentti kipu, joka ilmaantuu esimerkiksi muun fyysisen testauksen jälkeen tai varma patologia joko neuraali- tai ympäröivissä kudoksissa. (Shacklock 2005, 108.)

5.2 Neurodynaamisten testien suorittaminen ja tulkinta

Neurodynaamisessa testaamisessa kiinnitetään huomioita moneen eri asiaan. Oireiden sijainti, laajuus, laatu ja käyttäytyminen ovat olennaisimpia subjektiivisia seikkoja. Liikkeen vastustustapa, liikelaajuus ja kompensatioliikkeet ovat merkittävimmät fyysiset tekijät, joita terapeutin tulee seurata. Terapeutin tulee tarkkailla myös asiakkaan hengityksen- ja äänenlaatua, kasvojen ilmeitä, lihasten suojaamistapaa ja välttämiskäyttäymistä. (Shacklock 2005, 106.)

Rakenteinen erottelu on olennainen osa neurodynaamisia testejä. Se antaa informaatiota siitä, että mahdolliset oireet ovat neuraalikudosperäisiä, eivätkä peräisin muista kudoksista. Rakenteisessa erottelussa neuraalikudosta liikutetaan tietyllä alueella niin, ettei muita tuki- ja liikuntaelimistön kudoksia liikuteta samalla alueella. Oireiden muuttuminen rakenteellisessa erottelussa viittaa neuraalikudoksen ongelmaan, eli positiiviseen testitulokseen. (Shacklock 2005, 13, 98.)

Neurodynaamiset testit vaihtelevat suuresti yksilöiden välillä. Testeissä on mahdotonta määrittää tarkkoja viitearvoja. Yksilöllisiä eroja esiintyy mm. liikelaajuuksissa, oireisiin reagoinnissa, hermojen liikkeessä ja kehon rakenteissa. Esimerkiksi SLR-testin lonkan normaali liikelaajuus on 50–120 astetta. Liikelaajuus itsessään ei vielä kerro neurodynaamisesta ongelmasta, mutta huomattava puoliero saattaa viitata neurodynaamiseen ongelmaan. Tähän kun lisätään vielä rakenteisen erottelun positiivinen tulos, neurodynamiista ongelmaa voidaan pitää hyvin todennäköisenä. Shacklock korostaakin neurodynaamisten testien tulkinnan olevan keskeisessä asemassa diagnoosin tekemisessä. (Butler 2005, 131; Shacklock 2005, 99.)

5.3 Neurodynamiikan yhteys TULE-ongelmiin

Neurodynamiikan ja tuki- ja liikuntaelimistön välinen yhteys on merkittävä. Liike kohdistuu aina useampiin kudoksiin kerralla ja siksi ei esimerkiksi ole olemassa sellaista selkäkipua, johon hermosto oireita välittävänä rakenteena ei osallistuisi (Mänttari 2005, 311). Neurodynaamisilla menetelmillä voidaan vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimistön toimintaan. Tuki- ja liikuntaelimistöä hoitamalla voidaan myös vaikuttaa neurodynamiikkaan.

Szlezak, Georgilopoulos, Bullock-Saxton & Steele (2011) tutkivat lannerangan fasettiniveliä posterior–anterior -suuntaisen mobilisoinnin vaikutusta alaraajan neurodynamiikkaan. Tutkimuksessa oli mobilisointeja saaneen ryhmän lisäksi SLR-asennossa passiivista takaketjun venytystä saanut ryhmä, sekä kontrolliryhmä, joka ei saanut hoitoa. Alaraajan neurodynamiikkaa mitattiin SLR:n liikelaajuudella. Mobilisointeja saanut

ryhmä oli ainoa, jolla SLR:n liikelaajuus lisääntyi merkittävästi, noin 10 astetta.

Samanlaista ajatusta neurodynamiikan yhteydestä TULE-ongelmiin on myös Shacklockilla. Hänen mukaansa hermoja ympäröivien kudosten käsittely on joissakin tapauksissa toimiva tapa hoitaa neuraalikudoksen ongelmia. Esimerkiksi hermojuuren toimintahäiriö saattaa kehittää triggerpisteitä sen hermottamiin lihaksiin. Lihasten huomioiminen hermojuuren toimintahäiriöissä saattaa ollakin olennainen osa hoitoa ja katkaista moniulotteisen ongelman. (Shacklock 2005, 4.)

Hermojen mobilisoinnit slider -ja tensionertekniikoilla ovat tehokkaita lisäämään hamstring-lihasten liikkuvuutta yhdistettynä staattiseen venytykseen, kun sitä verrataan staattisten venytysten vaikutukseen yksinään. Sekä slider -että tensionertekniikalla saatiin aikaan hyviä tuloksia. Liikkuvuus mitattiin polvikulmasta, kun lonkkanivel pidetään 90 asteen kulmassa. Tutkimuksessa terapeutti teki mobilisoinnit kolmesti lyhyellä aikavälillä: päivinä yksi, neljä ja seitsemän. Tutkimus oli ensimmäinen, jossa verrattiin kahden eri mobilisointitekniikan (slider- ja tensionertekniikan) vaikutusta liikkuvuuteen. Näiden tekniikoiden välillä ei ollut merkittävää eroa. Ekstensiovajaus väheni selvästi, kun staattiseen venytykseen yhdistettiin neurodynaaminen mobilisointitekniikka. (Sharma, Balthillaya, Rao & Mani 2015.)

Castellote-Caballero, Valenza, Martín-Martín, Cabrera-Martos, Puentedura & Fernández-de-las-Peñas (2012) tutkivat miesjalkapalloilijoilla neurodynamiikan vaikutusta hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Toisessa tutkimusryhmässä tehtiin slider-tekniikalla toteutettua harjoitetta slump-asennossa ja toinen ryhmä toimi kontrolliryhmänä, joka ei tehnyt harjoitetta. Harjoitetta tehneen ryhmän SLR-liikelaajuus parani noin 10 astetta viikon aikana ja kontrolliryhmällä pysyi samana.

Čolaković & Avdić (2013) tutkivat alaraajaan säteilevästä alaselkävivusta kärsiviä henkilöitä. Tutkimukseen valittiin 60 henkilöä ja heidät jaettiin kahteen samankokoiseen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän neljä viikkoa

kestävään ohjelmaan kuului neurodynaamista mobilisointia ja lannerankaa stabiloivia harjoitteita. Toisen ryhmän neljä viikkoa kestävään ohjelmaan kuului lannerankaa stabiloivia harjoitteita ja liikkuvuusharjoitteita. Ensimmäinen ryhmä, jonka ohjelmaan sisältyi neurodynaamista mobilisointia, saavutti paremmat tulokset SLR-testissä ja heidän kipunsa oli vähentynyt enemmän.

Kuten tutkimuksetkin kertovat, neurodynaamisilla menetelmillä voidaan huomattavasti parantaa liikkuvuutta, jolla on positiivinen vaikutus esimerkiksi ryhtiin. Neurodynamiikkaa parantamalla voidaan ennaltaehkäistä ja hoitaa TULE- ja kipupotilaiden vaivoja. Torres, Martos, Sánchez, Rubio, Pelegrina & Valenza (2015) tutkivat fibromyalgiaa sairastavia henkilöitä. Tutkimukseen valittiin 48 fibromyalgiaa sairastavaa henkilöä. He suorittivat kaksi kertaa viikossa hermojen aktiiviset mobilisoinnit slider-tekniikalla. Harjoitteet vähensivät tutkittavien kipua, ja paransivat neurodynaamisia ominaisuuksia, toimintakykyä ja fatiikkia.

Neurodynamiikka tulee kyseeseen erilaisten nilkan ja jalan alueen ongelmien yhteydessä. Pahor & Toppenberg (1996) tutkivat neurodynamiikan yhteyttä nilkan nyrjähdykseen. He käyttivät slump-testiä nilkkansa nyrjäyttäneillä asiakkaila modifioiden nilkan ja jalkaterän asentoa. Nilkka ja jalkaterä olivat joko neutraaliasennossa, dorsifleksiossa tai plantaarifleksiossa/inversiossa. Kaikissa näissä asennoissa polven ekstensio jäi vajaaksi, mutta merkittävimmin, kun nilkka ja jalkaterä olivat plantaarifleksiossa ja inversiossa. Tämän katsotaan vaikuttavan yhteisen peroneushermon toimintaan ja oireiluun. (Pahor & Toppenberg 1996.) Kuten tutkimuksessa ilmeni, nilkan nyrjähdykset vaikuttavat myös neurodynamiikkaan.

Australialaisten tutkijoiden kirjallisuuskatsauksen mukaan vauriot tibialishermosta tarsaalitunnelin ja jalan alueella ovat merkittävä kantapäkipujen aiheuttaja sekä lyhytkestoisissa että pitkittyneissä kivuissa (Alshami, Souvlis & Coppieters 2008, 103–111). Jalan ja nilkan alueen kivuissa tuleekin huomioida neurodynamiikka mahdollisena oireiden aiheuttajana.

6 VIDEO OPETUSMATERIAALINA

Yksi videon eli liikkuvan kuvan oppimisen mahdollisuuksista on näkeminen. Video auttaa näkemään sellaisia asioita, joita olisi pelkistä kuvista työlästä tai jopa mahdotonta nähdä. Silloin voi videon käytön tavoitteena olla tietyn asian tutuksi tuleminen. Liikkuvan kuvan avulla voidaan myös erottaa tutuista kohteista sellaisia asioita, joiden huomaaminen ei olisi muuten mahdollista. Oppimisen arviointi kohdistuu siinä tapauksessa huomaamiseen, jolloin huomio kiinnitetään tärkeisiin yksityiskohtiin. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 12.)

Tekijät itse kokevat videoiden käytön opiskelussa hyödylliseksi ja tehokkaaksi tavaksi opiskella. Kirjoissa käytetään paljon kuvia, mutta pelkästään niiden perusteella on usein hankala harjoitella manuaalisen terapian menetelmiä. Videoiden avulla pystyy opiskelemaan myös kotona, eikä se ole kouluympäristöön sidottua. Hakkarainen & Kumpulainen (2011, 122) painottavat, että uusien teknologisten avausten tavoitteena on tehdä opiskelu ja opettaminen paikasta ja ajasta riippumattomaksi.

Opetusvideot sopivat erityisesti ihmisille, joille ei riitä pelkkä puheopetus vaan vaaditaan myös asioiden näkeminen. Videoissa tulee huomioida myös tekstityksen selkeä erottuminen ja niiden tulee viipyä ruudulla riittävän pitkään. (Kuoppala, Parkkinen, Sinkkonen & Vastamäki 2006, 70–74.)

Kun opiskelijat käyttävät useita aistejaan samanaikaisesti, oppiminen tehostuu. Opitut asiat myös säilyvät muistissa paremmin, jos opittu asia pohjautuu useisiin aisteihin. Yleisen käsityksen mukaan ihminen oppii valtaosan asioista näköaistin välityksellä, ja seuraavaksi eniten kuulo- ja tuntoaistilla. (Vuorinen 1998, 39–47.)

Toinen videoilla saavutettavissa oleva asia on sitoutuminen. Schwartz & Hartman kuvailevat tätä voimana, joka saa ihmiset aiheen pariin ja myös pitää siellä. Videoiden avulla voidaan herättää opiskelijoiden kiinnostus asiaa kohtaan. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 12.)

Videon tarkoituksena ei ole ainoastaan opettaa opiskelijoita, vaan motivoida heitä videon jälkeen etsimään lisätietoa ja keskustelemaan videosta. Näin opiskelijat oppivat itse tekemään ongelmanratkaisua. Voidaan esimerkiksi arvioida sitä, mitä opiskelijat oppivat jatkossa opetuksessa ja ohjauksessa. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 12–13.)

Demetriadis & Pombortsis (2007) mukaan teknologiaratkaisujen avulla voidaan saavuttaa yhtä hyviä oppimistuloksia kuin perinteisellä lähiopetuksella (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 122). Opinnäytetyön tekijöiden mielestä videot ovat hyviä pohjamateriaaleja, kun aiheeseen tutustutaan ennen lähitunteja. Lähituntien jälkeen videot myös toimivat kätevästi kertausmateriaalina. Näiden lisäksi opettaja voi aluksi näyttää videolta testit, ja sen jälkeen näyttää ne itse.

Videoiden avulla opiskelu voi olla nautittavampaa ja se voi lisätä opiskelijoiden sitoutumista tiettyihin oppiaineisiin. Tällöin opiskelijat ohjautuvat herkemmin opiskelemaan itse aiheesta lisää ja myös heidän ongelmanratkaisu- ja päättelykykynsä kehittyvät. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 16.)

Opetusvideot on tarkoitettu sellaisiksi, että ne katsotaan alusta loppuun. Monta lyhyttä videota onkin parempi ratkaisu kuin yksi pitkä video. Alle minuutin mittaiseen videoon mahtuu jo paljon asiaa, joita kerrotaan kuvan ja äänen avulla. (Keränen & Penttinen 2007, 198.) Opinnäytetyön videot päätettiin pilkkoa erillisiksi lyhyiksi opetusvideoiksi, jotta opiskelijat voivat mahdollisimman helposti löytää juuri haluamansa asian, jota harjoitella videon avulla.

7 TUOTTEISTAMISPROSESSI

Tämän työn kehittämismenetelmä oli tuotteistaminen. Jotta tuotteistamisprosessiin voitiin ryhtyä, täytyi ensiksi perehtyä siihen liittyvään kirjallisuuteen. Tuotteistamisprosessiin kuuluu viisi vaihetta: ongelman ja kehittämistarpeen tunnistaminen, ideointi, tuotteen luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely (Jämsä & Manninen 2000, 28). Opinnäytetyön tuotteistamisprosessi on kuvailtu alla olevassa taulukossa.

Vaihe	Aikataulu	Sisältö
Kehittämistarpeen tunnistaminen	Maaliskuu 2016	Aiheen valinta ja sen alustava rajaus yhteisyyssä toimeksiantajan edustajan kanssa
Ideavaihe	Marraskuu - Joulukuu 2016	Aiheen tarkempi rajaus, alustava videoiden ja kirjallisen osuuden suunnittelu
Luonnosteluvaihe	Tammikuu – Maaliskuu 2017	Videoiden käsikirjoitusten suunnittelu ja raportin teoriapohjan kirjoittaminen, videoiden kuvaus, palautekyselyn luominen
Kehittelyvaihe	Huhtikuu 2017	Videoiden editointi, palautekyselyn lähettäminen opiskelijaryhmille ja terapeuteille
Viimeistely	Toukokuu 2017	Palautteiden käsittely, videoiden ja raportin viimeistely

KUVIO 1. Tuotteistamisprosessi.

Tuotekehitysprosessin kautta on mahdollista kehittää laadukas, pitkäikäinen ja kilpailukykyinen tuote. Pääosassa tuotteistamisessa on aina asiakkaat, vaikkakin idea on voinut lähteä tuotteeseen liittyvästä innovaatiosta. (Jämsä & Manninen 2000, 16.) Tämän opinnäytetyön päähyödyntäjiä ovat Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijat, ja tuote on suunniteltu heidän tarpeidensa perusteella. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että nämä tarpeet voivat olla myös tiedostamattomia (Jämsä & Manninen 2000, 20).

Kehittämistarpeen tunnistaminen

Videot ovat monelle mieluinen opiskelutapa. Opiskelijoiden olisi hyvä saada ilmaiseksi käyttöönsä laadukasta videomateriaalia, jonka avulla olisi tehokasta ja mielekästä opiskella. Opiskelu on digitalisoitumassa yhä enemmän ja kaivataan uusia opiskelumateriaaleja perinteisten kirjojen rinnalle. Vastuu opiskelusta on siirtynyt yhä enemmän opiskelijoille. Jotta opiskelu pysyy mielekkäänä, kaivataan nykyaikaisempia opetusmateriaaleja, jotka mahdollistavat ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. Videot ovat esimerkiksi katsottavissa helposti omasta älypuhelimesta.

Kehittämistarpeen tunnistaminen voi alkaa jo olemassa olevan tuotteen uudistamisesta tai kokonaan uuden tuotteen kehittämisestä. Tällöin tavoitteena voi olla kokonaan uuden materiaalisen tuotteen, palvelutuotteen tai niiden yhdistelmän kehittäminen, joka vastaa tämän hetkisten tai tulevien asiakkaiden tarpeita. (Jämsä & Manninen 2000, 29–30.) Opetusvideoiden käyttäjiä ovat nykyiset ja tulevat opiskelijat ja opettajat Lahden ammattikorkeakoulussa.

Lahden ammattikorkeakoululla oli tarve opetusvideoista alaraajojen neurodynaamisista testeistä sekä teoriavideoista tukemaan testien suorittamista ja kliinistä päättelyä. Lahden ammattikorkeakoulussa on ollut käytössä Physiofilen opetusmateriaalit, mutta ne eivät ole opiskelijoiden ilmaiskäytössä oppituntien ulkopuolella. Physiofilen videoissa on vain kokonaissuoritteet testeistä, eikä videoissa ole pysäytyksiä tai lähikuvia,

joissa selostettaisiin eri testivaiheet tarkasti. Lisäksi Physiofilen videoissa ei ole kovin selkeästi perusteltu, milloin ja miksi testejä tehdään.

Ideointi

Ideointivaiheeseen ryhdytään, kun kehittämistarve on selvillä. Tuotteelle pyritään etsimään ratkaisuja tarvittaviin kehittämiskohteisiin. Tässä vaiheessa joko uudistetaan olemassa olevaa tuotetta tai luodaan uusi tuote. (Jämsä & Manninen 2000, 35.) Opinnäytetyössä luotiin uusi tuote, jota Lahden ammattikorkeakoulu hyödyntää opetuskäytössä.

Ideointiprosessissa olisi hyvä saada erilaisia osallistujia, joilla on toisitaan poikkeavia mielipiteitä ja ideoita, jotta eri asiat osattaisiin ottaa paremmin huomioon (Jämsä & Manninen 2000, 38). Opinnäytetyön ideointivaiheessa osallistujina olivat ohjaavat opettajat, toimeksiantajan edustaja ja opinnäytetyön tekijät. Muilta osallistujilta saatuja ideoita hyödynnettiin opinnäytetyössä. Opinnäytetyön tekijät pyysivät palautetta omista ideoistaan muilta, jotta tuotteesta tulisi mahdollisimman hyvin toimeksiantajaa ja fysioterapeuttiopiskelijoita palveleva.

Ideointivaiheessa rajattiin opinnäytetyön aihetta, suunniteltiin alustavaa sisällysluettelo ja videoiden sisältöä sekä opinnäytetyön sisältöä ja teoriapohjaa. Toimeksiantajan edustajan kanssa neuvoteltiin videoiden sisällöstä.

Opinnäytetyön aihe rajattiin alaraajojen neurodynaamisiin testeihin, koska vastaavanlainen opinnäytetyö oli jo tehty LAMKille yläraajojen neurodynaamisista testeistä. Alaraajojen neurodynaamisia mobilisointeja/harjoitteita ei sisällytetty opinnäytetyöhön, koska niistä oli samaan aikaan tekeillä opetusvideot LAMKin käyttöön.

Luonnosteluvaihe

Kun päätös on saatu tehtyä siitä, millainen tuote aiotaan suunnitella ja valmistaa, alkaa tuotteen luonnostelu. Luonnosteluvaiheessa on tärkeää huomioida eri tekijät ja näkökulmat, jotka vaikuttavat tuotteen suunnitteluun ja valmistukseen. (Jämsä & Manninen 2000, 43.)

Asiakasprofiilin selvittämisessä laaditaan asiakasanalyysi.

Asiakasprofiilissa selvitetään, ketkä ensisijaisesti hyötyvät tuotteesta ja mikä on heidän roolinsa tuotteen käyttäjinä. Parhaimmillaan tuote on sellainen, joka ottaa huomioon asiakkaiden tarpeet ja kyvyt. (Jämsä & Manninen 2000, 44.) Videoiden pääkäyttäjiä olivat opiskelijat ja opinnäytetyön tekijät pyrkivät valitsemaan mahdollisimman helposti ymmärrettävät ja toteutettavat testit. Kohderyhmän takia haluttiin mahdollisimman paljon samoista alkuasunnoista tapahtuvia testejä. Näin opiskelijoiden on helpompi omaksua testit ja niiden opetteluun kuluu vähemmän aikaa.

Toimeksiantajan edustaja Jaakko Monto oli samaa mieltä siitä, että testien alkuasentoja ei tulisi olla liian montaa ja testien olisi oltava selkeitä ja helposti opiskelijoiden harjoiteltavissa. Monton toiveesta opinnäytetyön videot toteutettiin etupäässä Michael Shacklockin teoksen ”Clinical Neurodynamics” mukaan. Shacklockilla on tuoreimmat kattavat tutkimustiedot neurodynaamisista testeistä ja hän esittelee ja perustelee testit hyvin. Monton toiveesta tarkasteluun otettiin myöhemmin kuitenkin myös teos ”Maitland’s Peripheral Manipulation”.

Opinnäytetyön tekijät päättivät soveltaa testejä kuitenkin myös Hannu Luomajoen videoiden mukaan. Opinnäytetyön tekijät kokivat, että osa Shacklockin testiasunnoista olisi vaikeampia omaksua videoiden perusteella. Myöskään Maitlandin kirjasta ei löytynyt jokaiseen testiin sellaisia testiasentoja, joita opinnäytetyön tekijät pitivät testikokonaisuuteen sopivina, kun huomioitiin videoiden kohderyhmä. Näin ollen lopulliset testit valittiin etupäässä Shacklockin mukaan, mutta myös Maitlandin ja Luomajoen testejä hyödyntäen.

Hyvä video perustuu laadukkaaseen käsikirjoitukseen. Käsikirjoitus laaditaan kohderyhmää ja videoiden tavoitetta ajatellen. Myös käyttötarkoitusta- ja tilanteita huomioidaan, joissa videoita käytetään. Käsikirjoitusvaiheessa päätetään myös rakenne, tyyli ja videoiden sisältö. Nämä asiat päätetään yhdessä toimeksiantajan kanssa. Käsikirjoituksen laatimisen apuna voi toimia myös videoiden ohjaukseen,

kuvaamiseen tai leikkaukseen perehtyneitä henkilöitä. (Jämsä & Manninen 2000, 59.) Testien videoijiksi ja editoijiksi valittiin opiskelijoiden ylläpitämä mediatoimisto M.Idea. Heillä oli jo aikaisempaa kokemusta vastaavanlaisesta työstä, kun he kuvasivat ja editoivat vastaavanlaisen yläraajoista tehdyn opinnäytetyön videot keväällä 2016. M.Idea antoi omat mielipiteensä kuvakulmista ja editoinneista, mutta opinnäytetyön tekijät tekivät loppulliset päätökset.

Opinnäytetyön tekijät tutustuivat Fellmannikampuksen ryhmäliikuntatilaan. Havainnoitiin tilan, valaistuksen ja seinien värien soveltuvuutta kuvaukseen ja päätettiin tarkka kuvauspaikka ryhmäliikuntatilasta. Tila ei ollut täydellinen testien kuvauspaikaksi, mutta se täytti vaadittavat kriteerit: riittävästi valoa, tilaa ja seinän väri oli hyvä. Toisaalta valo olisi voinut täyttää tasaisemmin kuvaustilan.

Vaatetuksen osalta päätettiin, että terapeutin ja asiakkaan vaatetuksen tulee olla mahdollisimman neutraali ja vähän huomiota herättävä, jotta videon katsojien huomio ei kiinnity väriin asioihin. Värin tulee olla vaaleanvihreästä taustaväristä erottuva. Jotta asiakkaan lonkan seutu erottuisi videoissa paremmin, valittiin asiakkaalle eri väriset shortsit ja t-paita. Terapeutin vaatetuksiksi päätettiin college-housut ja t-paita, sillä se on luonnollinen vaatetus terapeutilla.

Testeihin mietittiin tarkat suoritustekniikat. Suoritustekniikat löytyvät opinnäytetyön neurodynaamiset testit -luvusta. Neurodynaamiset testit käytiin huolellisesti läpi ja mietittiin, mistä kuvakulmasta video näkyy katsojille parhaiten. Lisäksi testien suoritustekniikoiden osalta päätettiin kuvata oleellimmat yksityiskohdat lähietäisyydeltä ja myös pysäyttää kuva tärkeisiin kohtiin.

Videoiden kuvausjärjestys kuvaa opinnäytetyön tekijöiden aikaisempaa ajatusta siitä, että testit sujuvat jouhevasti ilman turhia asiakkaan ja terapeutin asennon vaihtoja. Käytännössä testeissä suoritetaan selinmakuulta neljä testiä, kylkimakuulta neljä testiä ja istuen yksi testi.

Videot kuvattiin aluksi ilman selostuksia. Selostukset ja tekstit lisättiin videoihin editointivaiheessa, jolloin nähtiin tarkemmin, mitkä sanat sopivat parhaiten eri kohtiin. Alustavat selostukset suunniteltiin kuitenkin jo ennen kuvauksia. Videot kuvattiin 24. maaliskuuta 2017 Lahden keskustassa Fellmannikampuksen ryhmäliikuntatilassa. Kuvaajia oli kaksi, joista toinen kuvasi kokonaiskuvaa, jossa näkyi terapeutin työskentelyasento ja testi pääpiirteittäin. Toinen kuvaaja kuvasi lähikuvaa terapeutin käyttämistä otteista.

Opinnäytetyön tekijät suunnittelivat, että videoihin sisältyy itse testin lisäksi myös tekstidioja, joihin tulee myös äänitteet. Videoiden alkuun tulee dia, joka kertoo testistä perustietoa, ja videoiden loppuun dia, joka kertoo esimerkiksi avainasioita testien suorittamisesta ja normaaleista testien vasteista.

Editointivaiheen yhteydessä tehtiin myös teoriavideo. Teoriavideo pohjustaa testivideoita, ja se on tarkoitettu katsottavaksi ennen testivideoita. Teoriavideolla kerrotaan ääreishermostojen ominaisuuksista, neurodynaamisten testien indikaatioista ja kontraindikaatioista, testejä edeltävästä tutkimisesta, testaamisen ydinasioista, testien modifioinnista, tulkinnasta ja vaihtoehtoisista tavoista tehdä neurodynaamisia testejä. Teoriavideolla asiat näytetään tekstidioja ja selostusääntä käyttäen. Tekstidioissa lukee eri asioiden tärkeimmät kohdat, ja selostus antaa lisätietoa joidenkin asioiden osalta. Video palvelee erilaisia oppijoita, kun asiat voidaan opetella joko lukemalla, kuuntelemalla tai näiden yhdistelmällä.

Jotta tuotteen asiasisältö voidaan selvittää, tulee tutustua tutkimustietoon aiheeseen liittyen. Sosiaali- ja terveystieteiden tuotteiden suunnittelussa on tyypillistä viimeisimpien tutkimustulosten hyödyntäminen. (Jämsä & Manninen 2000, 47.) Erityisesti valittiin 2000-luvun tutkimuksia. Aihealueesta riippuen tai tuoreiden tutkimusten puuttuessa, käytettiin harkiten myös vanhempia tutkimustuloksia.

Kun kaikki näkökulmat on luonnosteltu, analysoidaan ne tekijät, jotka ovat oleellisia tuotteen suunnittelun kannalta. Lopputuloksena tulisi olla tuotekuvaus, josta selviää tuotteen käyttäjät, muut tuotteen käyttöön liittyvät tahot ja henkilöt sekä tuotteen tavoitteet lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. (Jämsä & Manninen 2000, 51.) Välittömäksi tavoitteeksi voisi opinnäytetyön kohdalla ajatella videoiden saatavuuden heti seuraavan opiskelijaryhmän käyttöön. Pitkän tai keskipitkän tähtäimen tavoitteena on lisätä videoiden käyttöä opetusvälineenä, jolloin materiaalit olisivat videoissa tiiviissä paketissa.

Tuotteen kehittäminen

Opinnäytetyön tekijöiden pitää ajatella myös pidemmälle asiakkaiden tarpeita. Tuotekehitysprosessin lopputuloksessa tulee osoittaa, että tuotetta on muokattu siten, että tarpeet on otettu huomioon. Eri asiakasryhmillä on myös yhteisiä tarpeita ja laadukkaalla tuotteella pystyy niihin vastaamaan. (Jämsä & Manninen 2000, 20.) Videot ovat suunniteltu palvelemaan eri tyyllisiä oppijoita: videoissa yhdistyy liikkuva ja pysäytetty kuva, teksti ja ääni. Testit ovat pilkkottu osiin siten, että kuva pysähtyy tärkeimpiin kohtiin. Näissä kohdissa ovat ohjeistukset seuraavia kohtia varten. Videoiden lopussa on kokonaissuoritus testistä. Testien pilkkominen osiin ja videoiden lopussa oleva kokonaissuorite palvelevat erilaisia oppijoita. Videot on huomioitu käytettäväksi myös opetusmateriaaleina. Jokaisesta testistä on oma videonsa, ja videot ovat nimetty testattavien hermojen mukaan. Näin videot ovat helposti löydettävissä, joka säästää aikaa oppitunneilla.

Sosiaali- ja terveysalalla videoissa esitettävät asiat ovat todenmukaisia ja ne eivät perustu esimerkiksi mielipiteisiin. Videon alku herättelee katsojan mielenkiinnon tulevaan asiaan, jonka tulisi jatkua johdonmukaisesti esimerkiksi tekstillä, kuvilla tai puheella. (Jämsä & Manninen 2000, 60.) Videoissa käytetyt testit ja teoriatiedot perustuvat neurodynamiikan ydinosajien teoksiin ja ääreishermostojen anatomiaan. Testivideoiden alku johdattelee asiaan siten, että aluksi kerrotaan miksi testejä tehdään ja mitä niillä testataan. Tämän jälkeen videoissa näytetään, miten testit

valmistellaan ja mistä asiakkaan ja terapeutin asennoista testit aloitetaan. Testit esitellään vaiheittain olennaisiin kohtiin pysäyttäen, joihin tulee myös selostukset. Testin päätteeksi kerrotaan vielä testien suorittamisen kannalta oleelliset asiat, joihin tulee kiinnittää huomiota. Aivan videoiden loppuun lisättiin kokonaissuoritus testeistä ilman pysähdyksiä tai selostuksia. Se toimii videoissa hyvänä kertauksena, ja opiskellessa nopeuttaa esimerkiksi testin eri vaiheiden löytämistä ja antaa paremman kokonaiskuvan testistä. Tämä helpottaa testin kokonaisuuden hahmottamista.

Opinnäytetyön videoiden ensimmäinen versio editoitiin valmiiksi asti huhtikuussa 2017. Opinnäytetyön tekijät olivat ohjeistamassa M.Ideaa editoinnissa, ja editoinnit tehtiin tiiviissä yhteistyössä. Editointi aloitettiin käsikirjoitukseen pohjautuen muokkaamalla videoiden pysäytyskohtia, zoomauksia ja kuvakulmia. Videoihin lisättiin tässä vaiheessa myös tekstiä ja videoihin suunniteltiin tulevat selostukset ja niiden kohdat valmiiksi. Videoiden loppuihin päätettiin myös lisätä kokonaissuoritukset testeistä. Opinnäytetyön tekijät kokivat, että se helpottaa testin kokonaisuuden hahmottamista ja testien harjoittelua.

Kun editoinnin nämä osiot saatiin valmiiksi, alettiin äänittää videoihin tulevia opinnäytetyön tekijöiden suunnittelemaa selostuksia. Kun äänitteet saatiin valmiiksi, oli jäljellä vielä äänitteiden siirtäminen videoihin. Tässä vaiheessa videoiden kokonaisuus alkoi hahmottua, ja hienosäätöä tehtiin vielä esimerkiksi videoiden pysäytyskohtiin ja niiden kestoihin. Lopputuloksena videoissa yhdistyy luontevasti videoiden eteneminen ja äänitteet. Testeissä olevat selostukset kuvaavat oikea-aikaisesti, mitä terapeutti ja asiakas tekevät videoilla, ja tekstidion äänitteet etenevät sopivaa vauhtia diojen vaihtumisen kanssa. Kun editoinnit saatiin valmiiksi, lisättiin videot piilotettuina Youtube-videopalveluun.

Huhtikuun aikana suunniteltiin palautekysely (LIITE 1). Kyselyn avulla oli tarkoitus saada tietoa videoiden selkeydestä, laadusta ja mahdollisista kehitysideoista. Palautekyselyn alkuun valikoitiin opinnäytetyön tekijöiden mielestä tärkeitä kysymyksiä liittyen testien suoritusohjeisiin ja

ymmärrettävyyteen. Loppupään kysymykset selvittävät videoiden laatua ja hyödynnettävyyttä. Lisäksi palautekyselyn loppuun lisättiin vapaasti kommentoitava osio, jotta opinnäytetyön tekijät saisivat myös sellaista palautetta, jota ei itse osattu kysyä.

Palautekysely lähetettiin toimeksiantajan edustajalle Jaakko Montolle 25.4.2017. Samalla toimeksiantajalle lähetettiin linkit kaikkiin videoihin. Toimeksiantajan kanssa sovittiin, että hän jakaa videot ja palautekyselyt eteenpäin opiskelijoille, joilta pyydetään palautetta videoista. Opinnäytetyön tekijät lähettivät palautekyselyn ja videot myös kahdelle TULE-fysioterapeutille, joilta pyysimme palautetta videoista.

Tuotteen viimeistely

Mielipiteiden kuunteleminen eri asiakastasoilla voi antaa ideoita, kun suunnitellaan asiakaslähtöistä ja haluttua tuotetta. Sosiaali- ja terveysalalla tulee hyvin perustella tuotteiden hyödyt ja vaikuttavuuden. Lopputuloksena tulisi olla tyytyväiset asiakkaat, joiden toiveet on huomioitu. (Jämsä & Manninen 2000, 21.) Kun ensimmäinen versio on saatu valmiiksi tuotteesta, alkaa sen viimeistely palautteiden perusteella. Tässä vaiheessa tuote viimeistellään lopulliseen muotoonsa. Palautetta olisi hyvä pyytää sellaisilta henkilöiltä, jotka eivät ole olleet aikaisemmin tuotteen kehittämisessä mukana. (Jämsä & Manninen 2000, 81.)

Videoiden ensimmäisten versioiden valmistuttua opinnäytetyön tekijät pyysivät palautetta fysioterapeuttiopiskelijoilta, kahdelta fysioterapeutilta sekä toimeksiantajalta. Opinnäytetyön tekijät pyysivät palautetta opiskelijoilta ja fysioterapeuteilta, jotka eivät olleet tuotteen kehittämisessä mukana. Näin oli mahdollisuus saada uusia näkökulmia, joita ei ollut aikaisemmin huomioitu.

Palautekysely lähetettiin toimeksiantajalle 25.4. ja toimeksiantaja välitti kyselyt ja videot eteenpäin opiskelijoille 2.5. Opiskelijoilla oli aikaa antaa palautetta 23.5. asti. Yksikään opiskelija ei vastannut palautekyselyyn, mutta palautetta saatiin toimeksiantajalta ja fysioterapeuteilta. Lisäksi muutama fysioterapeuttiopiskelija antoi videoista suullista palautetta.

Palautteissa ilmeni vain yksi selkeä kehittämiskohde, johon puututtiin. Terapeutit pitivät teoriavideon etenemisnopeutta liian hitaana: kun puheen lisäksi asiat esitettiin tekstinä, videosta tuli liian verkkainen. Toimeksiantaja oli liian hitaasta etenemisnopeudesta samaa mieltä.

Teoriavideota editoitiin nopeatempoisemmaksi 23.5. Videolta poistettiin kaikki liian pitkät tauot, mutta asiasisältö pidettiin samana. Video lyheni noin minuutin verran, ja lisäksi opinnäytetyön tekijät itse huomasivat yhden kehittämiskohteen. Kaksi tekstidiaa päätettiin pilkkoa useampaan osaan lukemisen helpottamiseksi. Näiden muutosten jälkeen video lähetettiin uudelleen toimeksiantajalle, ja teoriavideon kehittäminen sai hyvän palautteen toimeksiantajalta.

8 TESTIEN SUORITUSOHJEET

SLR

Suoran jalan nostotestillä (SLR, straight leg raise) selvitetään lumbosakraalisten neuraalirakenteiden mekaniista herkkyyttä ja liikettä. N. ischiadicus ja n. tibialis ovat niitä hermoja, joihin testi erityisesti kohdistuu lumbosakraalisen plexuksen osalta. (Shacklock 2005, 132.)

SLR:n indikaatioina ovat yleensä kivun ja muiden oireiden diagnosointi. Testiä käytetään, kun kipu tai muut oireet sijaitsevat alaraajojen posteriorisilla ja lateraalisilla alueilla, tai L4–S3 -hermojuurissa, mutta se sopii myös selän alueen oireiden tutkimiseen. (Gilroy ym. 2012., Shacklock 2005, 133.) Butlerin (2005, 131–132) mukaan SLR on rutiinitesti kaikille selän ja alaraajojen oireille, koska hermoston mekaaniset ominaisuudet ylettyvät päästä varpasiin.

SLR:ssä lonkkanivelen liikelaajuus vaihtelee suuresti. Troup (1986) tutki, että SLR-testin lonkan normaali liikelaajuus on 50–120 astetta. SLR saa aikaan useille potilaille lukuisia normaaleja vasteita, kuten kiristyksen tunnetta takareidessä, polven ja pohkeen takaosissa. (Butler 2005, 131.)

Suoran jalan nostotestillä voidaan myös diagnosoida välilevytyrää. Oireilevan puoleista alaraajaa nostettaessa testi ei kuitenkaan ole spesifinen, vaan tulisi nostaa vastakkaista alaraajaa SLR-testin mukaisesti. Tällöin kivun ilmaantuminen vastakkaisessa alaraajassa on spesifinen testi, kun tutkitaan hermojuuripuristusta. (Pohjolainen & Jousimaa 2008.) Tutkijoiden mukaan akuuteilla alaselkäkivuisilla potilailla, joilla SLR jää alle 45 asteen, voidaan todeta, että todennäköisesti kyseessä on välilevypullistuma, joka voi pahentua protruusio tai ekstruusiovaiheeseen (Summers, Malhan & Cassar-Pullicino 2005).

Testin suorittaminen

Asiakas asettuu hoitopöydälle selinmakuulle symmetriseen asentoon. Asiakkaan pään alle ei mielellään aseteta tyynyä, jotta testi ei antaisi

virheellistä tulosta. Terapeutti asettuu asiakkaan vierelle käyntiasentoon, kasvot häntä kohti. Terapeutin asennon tulee olla sellainen, että hän pystyy painonsiirrolla mukautumaan alaraajan liikuttamiseen. Terapeutin ylempi käsi puristaa kevyesti nilkan takaosasta. Alempi käsi asetetaan heti polvilumpion ylä- tai alapuolelle. Käsien asennoilla ehkäistään patellofemoraalista painetta ja epämukavuuden tunnetta polvessa. (Shacklock 2005, 133.)

Alaraajaa lähdetään kevyesti nostamaan alustalta ja oireita sekä testin aiheuttamia vasteita seurataan tarkasti. Liikkeen aikana on tärkeää pitää polvi koko ajan suorana, koska pienikin muutos polven asennossa aiheuttaa merkittäviä muutoksia vasteissa ja liikelaajuudessa. Lonkkaan ei myöskään saa tulla mitään ylimääräistä liikettä, vaan ainoa liikesuunta on fleksio. (Shacklock 2005, 133.)

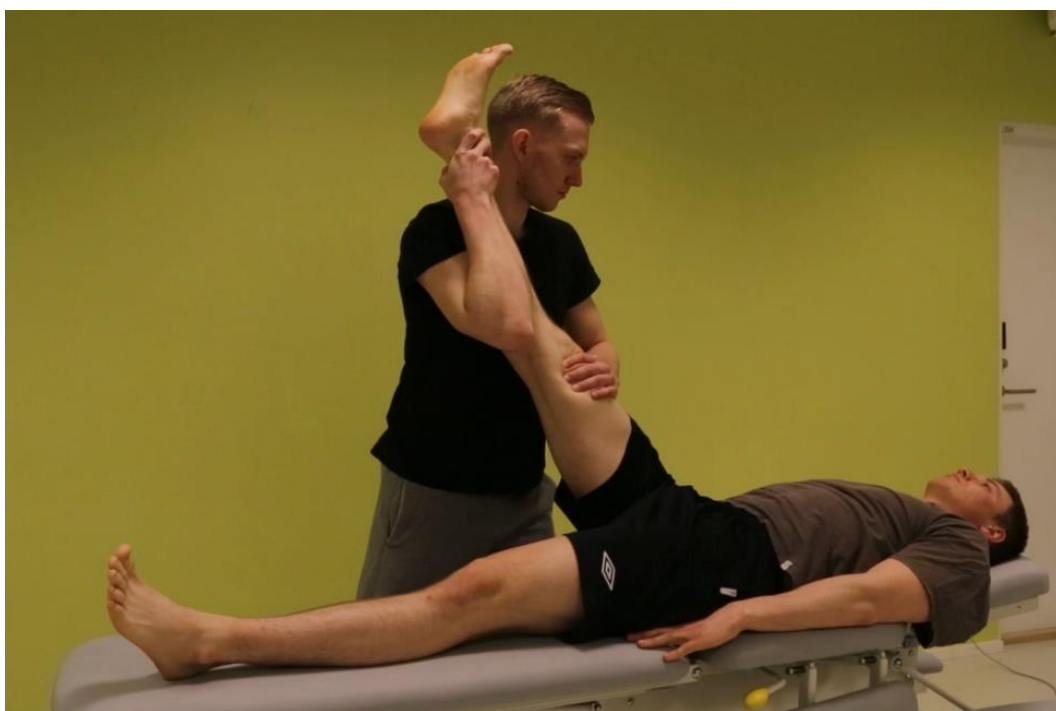
Proksimaalisissa oireissa rakenteisena erotteluna käytetään nilkan dorsifleksiota. Oireen ilmaannuttua lonkan fleksiota vapautetaan hieman. Nilkan/pohkeen seutu tuetaan terapeutin olkapäätä vasten. Nilkasta kiinni pitävä käsi siirretään polven yläpuolelle ylläpitämään polven ekstensiota, ja toinen käsi siirretään suorittamaan nilkan dorsifleksio. Terapeutit usein käyttävät aktiivista niskan fleksiota rakenteellisena erotteluna distaalsiin oireisiin, mutta se voi antaa virheellisiä testituloksia. Usein asiakkaat jännittävät vatsalihaksiaan niskan fleksion aikana ja lantio kääntyy posteriorisesti, jolloin lonkan fleksio pienenee. Distaaliset oireet on todennäköisesti eroteltu jo lonkan fleksiolla. (Shacklock 2005, 133–134.)

Normaali vaste

SLR-testin normaali vaste on venytyksen tunne reiden ja polven posteriorisella puolella. Venytyksen tunne voi joskus tuntua myös pohkeen proksimaaliosassa. (Shacklockin 2005, 135.)



KUVA 7. SLR-testin otteet.



KUVA 8. Lonkan fleksio suoritettuna.



KUVA 9. Loppuasento ja rakenteinen erottelu.

N. Tibialis

Indikaatiot tibialishermon testille ovat oireet tibialishermon alueella, erityisesti pohkeessa, kantapäässä tai jalkapohjassa (Shacklock 2005, 137).

Testin suorittaminen

Asiakas asettuu samoin kuin suoran jalan nostotestissä. Terapeutti seisoo kasvot asiakkaan jalkojen suuntaan ja pitää omat jalkansa kaukana toisistaan, jolloin hän pystyy ilman askelien ottamista painonsiirrolla suorittamaan testin loppuun asti. (Shacklock 2005, 137.)

Terapeutti tarttuu ylemmällä kädellään jalkaterän lateraalipuolelta jalkapohjan alta, jolloin sormet menevät mahdollisimman paljon ympäri jalkaterän mediaali- ja dorsaalipuolelta. Peukalolla pidetään kiinni

jalkaterän lateraalipuolelta. Terapeutin alempi käsi kontrolloi polven liikettä samaan tapaan kuin suoran jalan nostotestissä. (Shacklock 2005, 137.)

Ensimmäiset liikkeet, dorsifleksio ja eversio, suoritetaan jalkaterälle, jonka jälkeen suoritetaan suoran jalan nosto. Nostossa terapeutti suoristaa vartalonsa ja käyttää ylempää kättään liikettä tehdessään. Tärkeintä on varmistaa, että ylempään käden ote on pitävä, jotta käsi voi johtaa ja kontrolloida liikettä. (Shacklock 2005, 137.)

Normaali vaste

Normaali vaste n. tibialiksen neurodynaamisessa testissä on venytyksen tunne pohkeen alueella, nilkan mediaalipuolella, jalkapohjassa ja polvitaiteessa. Tuntemukset ovat tavallisesti enemmän alaraajan distaaliosissa verrattuna suoran jalan nostotestiin. Normaali lonkan liikelaajuus on testissä 45–80 astetta. Yleensä liikelaajuus on vähäisempi kuin SLR:ssä. (Shacklock 2005, 138.)



KUVA 10. Tibialis-testin otteet.



KUVA 11. Testin loppuasento.

N. Peroneus

Peroneus-testillä tutkitaan n. peroneuksen mekaanisia toimintoja ja herkkyyttä. Testi keskittyy ensisijaisesti yhteiseen ja pinnalliseen peroneukseen, sillä ne kulkevat anterolateraalisesti ja näin ollen kuormittuvat testissä. Testiä käytetään, kun halutaan tutkia jalan ja nilkan anterolateraalisia alueita. Testiä käytetään myös L4–L5 -alueen radikulatiivista kipua epäiltäessä. (Shacklock 2005, 139.)

Testi kuormittaa huomattavasti jalkaterän neuraali- ja muita pehmytkudosrakenteita. Potilailla, joiden jalkaterän jokin kudokset oireilee voimakkaasti jo testin alkuasennossa, voi olla tarpeellista muokata testiä vähemmän kuormittavaksi. (Shacklock 2005, 139.)

Testin suorittaminen

Asiakas asettuu samoin kuin suoran jalan nostotestissä. Terapeutti asettuu käyntiasentoon, kasvot asiakkaan jalkoja kohti. Terapeutin ylempi

käsi taivuttaa asiakkaan varpaita fleksioon, ja nilkkaa plantaarifleksioon ja inversioon. Sormet asetetaan tukevasti hieman varpaiden yläpuolelle ja terapeutti fiksoi kyynärvartensa asiakkaan nilkkaa vasten. Alempi käsi asetetaan polven alapuolelle sääriluun proksimaaliosaan pitämään polvi suorana ja estämään sääriluun sisäkiertoa. (Shacklock 2005, 139.)

Aluksi tehdään nilkan ja jalkaterän plantaarifleksio ja inversio, sekä varpaiden fleksio. Tämän jälkeen suoritetaan suoran jalan nosto, terapeutin tehdessä samalla painonsiirron. (Shacklock 2005, 139.)

Normaali vaste

Normaali vaste testissä on nilkan ja säären venytyksen tunne anterolateraalaisella alueella (Shacklock 2005, 139).



KUVA 12. Peroneus-testin otteet.



KUVA 13. Testin loppuasento.

N. Suralis

Testillä tutkitaan n. suraloksen mekaanisia toimintoja ja herkkyyttä. Testiä käytetään, kun oireet sijaitsevat säären, nilkan tai jalkaterän alueella. Suralishermon toimintaa kannattaa tutkia erityisesti tilanteissa, joissa asiakkaalla on ollut nilkan nyrjähdys, cuboideum-syndrooma, peroneuksen tendiniitti tai S1:n radikulopatia. Nämä vammat saattavat vaikuttaa myös suralishermoon. (Shacklock 2005, 140.)

Testin suorittaminen

Terapeutti asettuu hoitopöydän suuntaisesti, katse kohti asiakkaan alaraajaa. Terapeutti seisoo leveässä haara-asennossa ja nojautuu asiakkaaseen nähden kauimmaiseen jalkaan. Terapeutti tarttuu ristikkäin toisella kädellä polvesta ja toisella jalkaterästä. Terapeutti ottaa kiinni kämmenotteella jalkaterän mediaalikaaresta siten, että sormet ylittävät jalkapohjan. Terapeutti fiksoi toisella kädellään polven ekstensioon ja tukee asiakkaan pohkeen omaa kyynärtaivettaan vasten, jotta suoran

jalan nosto helpottuu. Terapeutti suorittaa ensimmäisenä liikkeenä nilkan/jalkaterän dorsifleksion ja inversion. Painonsiirrolla terapeutti suorittaa suoran jalan noston pitäen nilkan ja polven asennon koko ajan samana. (Shacklock 2005, 140–141.)

Normaali vaste

Normaali vaste on venytyksen tunne nilkan posterolateraaliosuudella, ja joskus venytys tuntuu pohkeen alueella saakka. Lonkan normaali fleksion liikelajuuus testissä on pienempi kuin SLR-testissä; suralis-testissä laajuus on useimmiten 30 ja 60 asteen välillä. (Shacklock 2005, 141.)



KUVA 14. Suralis-testin otteet.



KUVA 15. Testin loppuasento.

SLUMP

Testiä käytetään, kun arvioidaan keskus- ja ääreishermoston neuraalisia rakenteita ja neurodynamiikkaa päästä selkäydintä pitkin iskiakseen ja siitä aina varpasiin saakka. Yleisimmin testiä käytetään lannerangan tutkimiseen, mutta käyttökohteita on useita. Testiä käytetään myös selän, lantion ja alaraajojen oireiden tutkimiseen silloin, kun oireet sijaitsevat iskiashermon tai siitä haarautuvien hermojen alueella. Testin indikaatioina ovat myös oireet L4–S3 -hermojuurissa ja sitä voidaan käyttää myös päänsäryn tutkimiseen. (Gilroy ym. 2012, 448., Shacklock 2005, 141.)

Testin suorittaminen

Asiakas istuu hoitopöydän reunalla niin, että polvitaipheet ovat pöydän reunan kohdalla. Jalkojen tulee olla sen verran erillään, että reisiluut osoittavat kohtisuoraan eteenpäin. Terapeutti asettuu asiakkaan viereen ja ohjaa manuaalisesti rinta- ja lannerangan fleksion niin, että sacrum pysyy kuitenkin neutraaliasennossa. Jos sacrumiin tulee liikettä, se muuttaa

myös lonkkanivelen asentoa, joka voi vaikuttaa testitulokseen. Terapeutin tulee huomioida tarkasti, että lysähdyksen aikana sacrum ei lähde mukaan liikkeeseen. Asiakas asettaa kätensä sacrumille, jotta hän voi itsekin tuntea mahdollisen liikkeen sacrumissa. (Shacklock 2005, 141–142.)

Terapeutti asettaa kätensä siten, että kämmen tulee kallonpohjaan ja kyynärpää/kyynärvarren mediaalipuoli C7:n tasolle. Kyynärvarrella ylläpidetään rinta- ja lannerangan fleksiota testin aikana. Standardi slump-testi sisältää pienen ylipaineen lanne- ja rintarangan alueella, mutta terapeutti voi tarvittaessa muuttaa paineen määrää tilanteen mukaan. Painetta lisätessä tarvitsee kuitenkin huomioida, että testin tässä vaiheessa oireiden ei tulisi vielä provosoitua ja testiasennon tulee pysyä oikeana. (Shacklock 2005, 142–143.)

Terapeutti asettaa toisen kätensä asiakkaan otsalle ja kontrolloi niskan fleksion nopeutta. Asiakas lähtee viemään leukaa kohti rintaa. Kun maksimaalinen fleksio on ohjattu, terapeutti vapauttaa kätensä otsalta, jolloin se on vapaa käsittelemään alaraajaa. Kallon ja rangon päälle jäävä käsi pitää pään fleksiossa, mutta ei lisää painetta. Testissä ei ole tarkoituksenmukaista tuottaa ylipainetta kaularankaan. (Shacklock 2005, 143.)

Asiakas vie polvensa ekstensioon tai terapeutti avustaa sen passiivisesti nilkasta tarttuen. Lopuksi terapeutti suorittaa nilkan dorsifleksion rauhallisesti oireita kuunnellen. Jos testissä ilmenee proksimaalisia oireita, vapautetaan nilkasta dorsifleksio. Rakenteellisena erotteluna käytetään kuitenkin yleensä kaularangan fleksion vapauttamista. Terapeutti siirtää kämmenensä asiakkaan ohimolle, jotta kaularangan fleksio saadaan vapautettua. Kyynärpää pitää edelleen paineen rinta- ja lannerangassa. (Shacklock 2005, 144.)

Normaali vaste

Testin eri vaiheissa ilmenee erilaisia vasteita. Rinta- ja lannerangan fleksio aiheuttaa venytyksen tunnetta rintarangan keskivaiheilla. Polven

ekstensiossa tavallisesti ilmenee venytyksen tunnetta takareidissä, pohkeessa ja polven takaosassa. Ekstension aikana venytyksen tunne rintarangassa voi joko lisääntyä, vähentyä tai pysyä samana. Polven ekstensiokulma voi vaihdella täydestä liikelaajuudesta pieneen liikerajoitukseen riippuen asiakkaan liikkuvuudesta tai jäykkyydestä. Nilkan dorsifleksio lisää takareiden, pohkeen ja polven takaosan venytystä. Maitlandin (1979, 1986) ja Butlerin (1985) mukaan niskan fleksion vapauttamisessa on normaalia, että takarakenteiden venytyksen tunne vähenee ja polven ekstensio, sekä nilkan dorsifleksio saattavat lisääntyä. (Shacklock 2005, 144–145.)



KUVA 16. Lanne- ja rintarangan fleksio ohjattuna.



KUVA 17. Kaularangan fleksio ohjattuna.



KUVA 18. Testin loppuasento.

N. Femoralis

Testiä käytetään, kun oireet sijaitsevat L2–L4 -hermojuurissa, lannerangan, lantion, reiden tai polven alueella. Polven osalta testataan erityisesti anteriorista ja mediaalista kipua. (Gilroy ym. 2012, 448., Hengeveld & Banks 2014, 471., Shacklock 2005, 149.)

Testin suorittaminen

Asiakas asettuu kylkimakuulle testattava jalka yläpuolelle. Asiakas tuo niskansa ja selkänsä fleksioon. Asiakas tuo alemman lonkkansa fleksioon ja tarttuu ylemmällä kädellä polvesta. Alempi käsi tuodaan pään alle. Asiakas vie koko selkänsä ja niskansa fleksioon. Terapeutti fiksoi ylemmän jalan lantiotaan vasten ja tarttuu toisella kädellä polvesta. Toinen käsi fiksoi lantion, jonka jälkeen lonkka vietään suoraan ekstensioon. (Hengeveld & Banks 2014, 471–472.)

Jos oireita ilmenee, rakenteellisena erotteluna käytetään niskan fleksion vapauttamista. Asiakasta pyydetään kertomaan mahdollisista oireiden muutoksista. (Hengeveld & Banks 2014, 471.)

Normaali vaste

Normaali vaste testissä on venytyksen tunne reiden etuosassa, ja terapeutti usein tuntee reiden kiristyksen käsissään (Shacklock 2005, 150).



KUVA 19. Selän fleksio ohjattuna.



KUVA 20. Testin loppuasento.

N. Obturatorius

Testillä tutkitaan n. obturatoriuksen mekaanisia toimintoja ja herkkyyttä. Indikaatiot testille ovat oireet L2–L4 -hermojuurissa, reiden mediaalipuolella tai lantion alueen oireet inguinale-ligamentin alueella. (Gilroy ym. 2012, 448., Shacklock 2005, 150.)

Testin suorittaminen

Asiakas asettuu samoin kuin femoraliksen testissä, ja lonkka viedään ekstensioon. Ekstension jälkeen lonkka abduktoidaan. Rakenteinen erottelu tehdään samoin kuten femoralis-testissä, eli niskan fleksiota vapauttamalla. (Luomajoki 2017.)

Normaali vaste

Normaali vaste on venytyksen tunne reiden adduktoreissa, kun lonkan loitonuus on äärimmillään (Shacklock 2005, 151).



KUVA 21. Testin loppuasento.

N. Cutaneus lateralis femoralis

Testataan, kun oireet sijaitsevat alaselässä ja siitä distaalisesti noudattaen n. cutaneus femoralis lateralksen kulkureittiä. Indikaatioita ovat myös oireet L2–L3 -hermojuurissa, reiden lateraalipuolella tai lantion alueella. (Gilroy ym. 2012, 448., Shacklock 2005, 148.)

Testin suorittaminen

Testiasento on sama kuin femoralishermon testissä. Lonkka viedään ekstensioon, jonka jälkeen lonkka adduktoidaan. Rakenteinen erottelu tehdään niskan fleksio vapauttamalla. (Luomajoki 2017, Shacklock 2005, 148.)

Normaali vaste

Normaali vaste on venytyksen tunne reiden etupuolella (Shacklock 2005, 148).



KUVA 22. Testin loppuasento.

N. Saphenous

Testiä käytetään anteriorisen ja erityisesti mediaalisen polvikivun tutkimiseen. Indikaatioita ovat myös muut oireet säären ja polven mediaalipuolella (Shacklock 2005, 147–148.)

Testin suorittaminen

Alkuasento on sama kuin n. femoraliksen testissä. Terapeutti tarttuu asiakkaan ylemmän jalan jalkaterästä ja tekee nilkan dorsifleksion ja eversion. Terapeutti abduktoi ja ekstensoi lonkkaa polvi suorana, ja tekee samalla ulkorotaatiota. Rakenteinen erottelu tehdään kaularangan fleksiota vapauttamalla. (Hengeveld & Banks 2014, 471–472, Shacklock 2005, 147–148.)

Normaali vaste

Normaali vaste testissä on reiden etuosan venytyksen tunne (Shacklock 2005, 148).



KUVA 23. Terapeutin otteet.



KUVA 24. Testin loppuasento.

9 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi oli kokonaisuudessaan laaja ja työläs. Toisaalta tiedostimme sen jo keväällä 2016, kun valitsimme aiheen itsellemme. Näimme samalla tilaisuuden kehittää omaa osaamistamme ja teorian tietojamme etenkin neurodynamiikan ja hermoston osalta. Vaikka opinnäytetyö oli toiminnallinen, niin toiminnallista osuutta varten tarvittiin varsin laajasti teorian tietoa pohjaksi, koska tavoite oli tuottaa laadukkaita opetusvideoita.

Opimme opinnäytetyöprosessin aikana paljon neuraalikudoksen ominaisuuksista, alaraajojen neurodynaamisten testien toteuttamisesta ja videoiden tuotteistamisesta. Kehitimme myös osaamistamme lähdemateriaalien kriittisessä tarkastelussa ja johdonmukaisen raportin kirjoittamistaitoja, sekä aiheen rajaamisen taitoja. Työmäärä oli suuri ja opimme edellä mainituista aiheista paljon.

Videot jäivät kuitenkin vain toimeksiantajana toimineen Lahden ammattikorkeakoulun käyttöön. Halusimme työlle lisäarvoa laatimalla työn raporttiin myös kuvalliset ja kirjalliset ohjeet neurodynaamisista testeistä. Vaikka se toi meille lisätyötä, saimme mielestämme työlle huomattavasti lisäarvoa siihen nähden kohtuullisella lisäpanostuksella. Emme joutuneet valokuvaamaan ohjeita erikseen, kun otimme kuvat tallentamalla kuvakaappaukset videoistamme.

9.1 Opinnäytetyöprosessin toteutuminen

Opinnäytetyön toiminnallisen osuuden tuotoksena syntyi kymmenen opetusvideota, joiden yhteiskesto oli reilut puoli tuntia. Videoiden tuotteistaminen oli todella paljon aikaa vievä prosessi, ja koimme näin suuren työmäärän ylimitoitetuksi 15 opintopisteeseen nähden. Matkan varrella huomasimme valtavan työmäärän ja mietimme opinnäytetyömme ohjaajan kanssa opinnäytetyön supistamista joidenkin hermojen testien osalta. Päätimme kuitenkin työmäärästä huolimatta tuottaa videot kaikkien

alaraajojen hermojen testeistä, sillä se oli toimeksiantajan toive ja myös oma tavoitteemme alusta asti.

Aiheen rajauksen aloimme suunnitteleamalla alustavaa sisällysluettelo. Sisällysluettelon pohjalta rajasimme opinnäytetyön aiheetta. Anatomiasa päätimme keskittyä lähinnä hermostoon; neurodynamiikan osalta keskityimme neurodynaamisiin testeihin ja videoiden tuotteistamista varten päätimme hakea tietoa videoista opetusmateriaalina. Aikaisessa vaiheessa päätimme myös sisällyttää työhön kirjalliset ja kuvalliset ohjeet neurodynaamisista testeistä. Anatomian osuuden päätimme jättää melko suppeaksi, sillä opinnäytetyön tarkoitus ei ollut referoida anatomian kirjoja tai luoda kirjallisuuskatsausta. Valitsimme anatomiasta sellaiset asiat, jotka koimme erityisen hyödyllisiksi neurodynamiikan opiskeluun liittyen. Tutustuimme varhaisessa vaiheessa myös tiedonhakumenetelmiin ja kävimme Lahden ammattikorkeakoulun tiedonhakuklinikalla opiskelemassa tiedonhakumenetelmiä.

Tiedonhakua tehtiin Lahden ammattikorkeakoulun tietokannoista, ja neurodynamiikkaan liittyvistä teoksista ja julkaisuista. Huomasimme, että yläraajoista oli saatavissa huomattavasti enemmän tutkimustietoa kuin alaraajoista. Erityisesti tietoa etsiessämme löysimme tutkimuksia medianushermosta ja siihen liittyvästä rannekanavaoireyhtymästä. Koimme hankalaksi löytää riittävän paljon tutkimustietoa alaraajojen ääreishermosta, sillä niitä on tutkittu paljon vähemmän. Löysimme kuitenkin jonkin verran tutkimustietoja neurodynaamisten menetelmien positiivisesta vaikutuksesta selkä- ja alaraajaongelmiin ja kipuun liittyen.

Opinnäytetyöprosessin aikana selvisi hiljalleen, mitkä testit valitsemme videoihin. Mielestämme löysimme testeistä tarpeeksi tietoa, kun yhdistelimme eri lähteistä löytyviä tietoja. Meille oli tärkeää, että testit suoritetaan tietyssä järjestyksessä, jotta niitä olisi kätevämpi käyttää opiskelussa. Testiasennoissa teimme ratkaisuja sen mukaan, että testit olisi helpoin opetella. Testit olivat myös juuri niitä testejä, joita alan ydinosajatkin suosivat.

Videoiden tuotteistaminen oli monivaiheinen prosessi, jonka aikana opimme käytännössä yhden tavan tuottaa opetusvideoita. Videot kuvattiin laatimamme käsikirjoituksen mukaan ja kuvauksen toteuttamisesta vastasi mediatoimisto M.Idea. Meillä oli ennen M.Idean mukaantuloa aikomuksena tuottaa videot erään toisen yhteistyötahon kanssa, mutta lopulta se ei onnistunutkaan, ja otimme yhteyttä M.Ideaan. Heiltä saimme tarvitsemamme avun videoiden kuvaukseen.

Teimme myös edioinnit yhteistyössä M.Idean kanssa: M.Idea vastasi videoiden teknisestä toteutuksesta, mutta teimme itse päätökset siitä, millaisiksi videot editoidaan. Editoinnit tehtiinkin tiiviissä yhteistyössä paikan päällä, ja editoijia jatkuvasti ohjeistettiin tekemään haluamiamme muutoksia. Kuuntelimme kuitenkin koko tuotteistamisprosessin ajan myös M.Idean mielipiteitä editoinneista ja kuvauksista, sillä heillä oli aikaisempaa kokemusta useista editointitöistä.

Teimme opinnäytetyötämme lähes yksinomaan kahdestaan jatkuvassa vuorovaikutuksessa. Näin saimme välittömästi vaihdettua ajatuksia siitä, mitä opinnäytetyömme tulee sisältämään ja niitä päästiin yhdessä pohtimaan. Sosiaali- ja terveysalalla on usein tapana tehdä opinnäytetyöt pari- tai ryhmätöinä. Yhteistyö antaa työlle laajemmat näkökulmat, kuin mihin yksin työskennellessä voisi päästä. Koimme tiiviin yhteistyön edistäneen niin työn kirjoitusasua, raportin asiasisältöä kuin videoiden lopputulostakin.

Koska terapeutin roolin ottanut opiskelija oli kuvauksissa enemmän pääosassa, päätimme että videoissa asiakasta esittänyt opiskeija ottaa roolikseen antaa videoille kertojan äänen. Äänityksetkin suunniteltiin silti yhteistyössä ja molemmat opinnäytetyön tekijät antoivat niistä mielipiteensä.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tuotteistamisprosessi oli sosiaali- ja terveysalan ohjeiden mukainen, ja pohdimme aluksi, kuinka prosessi etenee Jämsän ja Mannisen (2000)

mukaan. Valitsimme omaan opinnäytetyöhömmе soveltuvat osat ja pohdimme niiden kautta tuotteistamisprosessin etenemistä. Koska Jämsän ja Mannisen teos oli jo vuodelta 2000, niin päätimme jättää pois tiettyjä osia, jotka eivät videoihin liittyen olleet enää ajankohtaisia. Videoiden tuotteistamiseen liittyviä asioita käsitelimme kuitenkin erikseen opinnäytetyön luvussa 6: Video opetusmateriaalina. Muuten tuotteistamisprosessi eteni hyvin sosiaali- ja terveysalan ohjeiden mukaan.

Esiinnyimme videoilla itse: toinen toimi videoilla terapeutina ja toinen asiakkaana. Meidän ei tarvinnut hankkia lupia keneltäkään videoita varten, kun esiinnyimme videoilla itse. Myös kuvauspaikka oli Lahden ammattikorkeakoulun tiloissa, joten siihen ei tarvittu erillisiä lupia. Jos olisimme hankkineet ulkopuolisen asiakkaan kuvauksiin, olisi häneltä tarvittu luvat kuvauksia varten. Koska työn tilaaja oli Lahden ammattikorkeakoulu, lisäsimme videot Youtube-videopalveluun piilotettuina videoina, jolloin vain linkin saaneet pystyvät näkemään videot. Nämä linkit videoihin lähetettiin ainoastaan heille, joilta pyydettiin palautetta videoista. Näin videot jäivät ainoastaan Lahden ammattikorkeakoulun opetuskäyttöön. Palautetta kysyttiin opiskelijoilta anonymisti, ja palautteita antaneiden fysioterapeuttien nimiä ei paljastettu.

Teoriapohjan keruussa käytimme koko opinnäytetyöprosessin ajan niin uusia lähdemateriaaleja kuin mahdollista, kuitenkin samalla kiinnitäen huomiota lähdekriittisyyteen. Testiohjeiden suunnittelussa käytimme neurodynamiikan alan merkittävimpien kehittäjien tietolähteitä, ja kirjasimme raportin lähdeviitteisiin tarkasti tiedot siitä, mistä testiohjeet ovat peräisin.

Raportin kirjaamisessa kunnioitimme alkuperäislähteitä ja muita opinnäytetöitä, eikä niitä plagioitu tai esitetty omina ajatuksinamme. Lähteet kirjattiin Lahden ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti.

9.3 Tavoitteiden saavuttaminen ja jatkokehitysideoit

Opinnäytetyömme tavoite oli tuottaa laadukkaat videot Lahden ammattikorkeakoulun opiskelu- ja opetusmateriaaliksi. Saatujen palautteiden perusteella tavoite saavutettiin hyvin. Terapeuteilta saadun palautteen mukaan videot ovat laadukkaita opiskelu- ja opetusmateriaaliksi. Terapeutit kokivat, että pelkästään videoiden avulla voisi testit oppia hyvin. Teoriavideo tuki neurodynamiikan opiskelua ja testien tekemistä terapeuttien mielestä todella hyvin. Palautteen mukaan testivideoissa terapeutin otteet ja asiakkaan asennot näkyivät hyvin. Selostuksia ja testiohjeita pidettiin helposti ymmärrettävinä ja videoiden lopussa olevien kokonaissuoritusten näyttäminen koettiin hyödylliseksi.

Olimme myös itse tyytyväisiä videoihin. Ne eivät olleet täydellisiä, mutta videoiden muokkaaminen ei olisi enää tuonut niille mainittavaa lisäarvoa. Myös kuvaohjeista saatu palaute oli positiivista: kuvat olivat selkeitä ja haluttua lisäarvoa työlle saatiin niiden avulla. Mielestämme kuvallisten ja kirjallisen testiohjeidenkin avulla pystyy ainakin palauttamaan testejä mieleen, jos niitä on aiemmin harjoitellut.

Opiskelijoilta ei saatu videoista lainkaan kirjallista palautetta, vaikka palautekysely lähetettiin kolmelle eri opiskelijaryhmälle ja kysely pidettiin avoinna noin kolme viikkoa. Tiedostimme kyllä, että palautteen saaminen voi olla vaikeaa, kun pelkästään videoiden katseluun menee aikaa yli puoli tuntia. Palautelomakkeen täyttäminen ja videoihin tutustuminen olisi vienyt opiskelijoilta aikaa varsin paljon. Keväinen ajankohta saattoi olla opiskelijoille liian kiireinen. Saimme kuitenkin muutamalta opiskelijakollegalta palautetta suullisesti, eikä niissä ilmennyt selkeitä kehittämisideoita.

Kaksi fysioterapeuttia ja toimeksiantajamme antoi myös kirjallista palautetta videoistamme, ja tästä oli apua teoriavideon editoinnissa lopulliseen muotoonsa. Koimme, että saimme palautteen vähyydestä huolimatta tuotettua laadukasta videomateriaalia ja myös toimeksiantajan mielestä saimme hyvät opiskelumateriaalit kasaan.

Palautekyselyn laatiminen ja toteutus ei ollut toiminnallisen opinnäytetyön päätavoite, ja meille ei jäänytkaan paljoa aikaa palautekyselyn suunnitteluun ja toteutukseen. Palautekysely lähetettiin opiskelijoille toimeksiantajan kanssa yhteistyössä, mikä tältä osin vähensi työmääräämme. Suunnittelimme itse palautekyselyn, mutta toimeksiantaja välitti kyselyn ja opetusvideoiden linkit eteenpäin opiskelijoille. Vastasimme kuitenkin täysin itse palautekyselyn suunnittelusta.

Jatkossa Lahden ammattikorkeakoulun video-opiskelumateriaaleja voisi täydentää vielä yläraajojen neurodynaamisilla mobilisoinneilla, joka täydentäisi neurodynamiikan verkko-opiskelumateriaalien kokonaisuutta. Neurodynaamisista testeistä voisi tuottaa myös spesifisempiä opetusvideoita, sillä Lahden ammattikorkeakoulun opetusvideoissa on toistaiseksi keskitytty vain standarsoitujen testien suorittamiseen. Jatkossa voisikin selvittää esimerkiksi yksittäisten ääreishermosten osalta tarkemmin erilaisia tapoja toteuttaa neurodynaamisia testejä, samalla pohtien ja selvittäen syitä tiettyjen testien valintaan. Lisäksi neurodynaamista testausta voisi viedä eteenpäin kliinisen päättelyn keinoin – mitä asiakkaiden kanssa tulisi tehdä positiivisen testituloksen jälkeen?

LÄHTEET

Painetut lähteet:

Butler, D. 2005. Mobilisation of the nervous system. Elsevier. Eastbourne.

Butler, D. 2000. The Sensitive Nervous System. Noigroup Publications. Adelaide, Australia.

Butler, D. & Moseley, L. 2003. Explain Pain. Noigroup Publications.

Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2012. Atlas of Anatomy. Thieme. Latin Nomenclature. 2. painos.

Hengeveld, E. & Banks, K. 2014. Maitland's Peripheral Manipulation. Elsevier.

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

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. WSOYpro. Porvoo.

Kuoppala, H., Parkkinen, J., Sinkkonen, I. & Vastamäki, R. 2006. Käytettävyyden psykologia. Helsinki. Edita Publishing.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. 3. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Magee, D. 2006. Orthopedic physical assessment. 5. painos. Kanada. Saunders Elsevier.

Mänttari, T. 2005. Neurodynamiikan merkitys selkävivissa. VK-Kustannus Oy.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S. 2009. Ihmisen fysiologia ja anatomia. WSOY. Helsinki.

Sand, A., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjålie, J. 2011. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 1. painos. WSOYpro Oy. Helsinki.

Sandström, M & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu.

Shacklock, M. 2005. Clinical Neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment. Elsevier. Australia.

Vuorinen, I. 1998. Tuhhat tapaa opettaa. Vammala. Vammalan Kirjapaino.

Sähköiset lähteet:

Alshami, A., Souvlis, T & Coppieters, M. 2008. A review of plantar heel pain of neural origin: Differential diagnosis and management [viitattu 8.2.2017]. Saatavissa:

[http://www.mskscienceandpractice.com/article/S1356-689X\(07\)00046-X/fulltext](http://www.mskscienceandpractice.com/article/S1356-689X(07)00046-X/fulltext)

Atula, S. 2015. Ääreishermostojen sairaudet [viitattu 22.5.2017]. Saatavissa:

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

Castellote-Caballero, Y., Valenza, M., Martín-Martín, L., Cabrera-Martos, I., Puentedura, E., & Fernández-de-las-Peñas, C. 2012. Effects of a neurodynamic sliding technique on hamstring flexibility in healthy male soccer players. A pilot study [viitattu 2.2.2017]. Saatavissa:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X12000831>

Čolaković, H. & Avdić, D. 2013. Effects of neural mobilization on pain, straight leg raise test and disability in patients with radicular low back pain. [viitattu 25.5.2017]. Saatavissa:

<http://www.jhsci.ba/OJS/index.php/jhsci/article/view/73>

Haanpää, M. 2004. Neuropaattisen kivun näyttöön perustuva hoito [viitattu 4.11.2016]. Saatavissa: <http://www.ebm-guidelines.com/xmedia/duo/duo94055.pdf>

Haanpää, M., Kauppila, T., Eklund, M., Granström, V., Hagelberg, N., Hannonen, P., Kyllönen, E., Kyrö, M., Loukusa-Nieminen, T., Luutonen, S., Telakivi, T., Ylinen, A. & Pakkala, I. 2008. Neuropaattinen kipu [viitattu 6.5.2017]. Saatavissa: http://www.ebm-guidelines.com/dtk/tyt/avaa?p_artikkeli=fac00021

Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen [viitattu 8.3.2017]. Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus; Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Saatavissa:

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf>

Luomajoki, H. 2008. Niskapotilaiden neurodynaamiset testit ja mobilisaatio [viitattu 16.5.2017]. Saatavissa:

https://www.researchgate.net/publication/230603111_Neurodynaamiset_testit_ja_hoito_niskapotilaalla

Luomajoki, H. 2017. Neurodynaamiset testit. Physiofile Oy. Saatavissa:

<http://www.physiofile.fi/>

Pahor, S. & Toppenberg, R. 1996. An investigation of neural tissue involvement in ankle inversion sprains [viitattu 8.2.2017]. Saatavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11440507>

Pohjolainen, T. & Jousimaa, J. 2008. Hermojuuripuristuksen ja välilevytyrän osoittaminen suoran alaraajan nostotestillä ja Lasèguen testillä [viitattu 2.2.2017]. Saatavissa:

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=nak01396&suositusid=hoi20001#R2>

Sharma, S., Balthillaya, G., Rao, R. & Mani, R. 2015. 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 [viitattu 2.2.2017]. Saatavissa:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X15000140>

Summers, B., Malhan, K. & Cassar-Pullicino, V. 2005. Low Back Pain on Passive Straight Leg Raising [viitattu 2.2.2017]. Saatavissa:

<http://www.nfkom.com/Anterior%20theca.pdf>

Szlezak, A., Georgilopoulos, P., Bullock-Saxton, J. & Steele, M. 2011. The immediate effect of unilateral lumbar Z-joint mobilisation on posterior chain neurodynamics: A randomised controlled study [viitattu 27.4.2017].

Saatavissa: http://www.spineandbody.com.au/wp-content/uploads/2015/06/ScienceDirect_ManualTherapy.pdf

Torres, J., Martos, I., Sánchez, I., Rubio, A., Pelegrina, A. & Valenza, M. 2015. Results of an active neurodynamic mobilization program in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial [viitattu 2.2.2017]. Saatavissa:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999315004888>

Kuvalähteet:

Butler, D. 2005. Mobilisation of the nervous system. Elsevier. Eastbourne.

Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Ross, L.M. 2012. Atlas of Anatomy. Thieme. Latin Nomenclature. 2. painos.

Richards On The Brain 2017. Neuron structure [viitattu 29.4.2017].

Saatavissa: <http://www.richardsonthebrain.com/neuron-structures/>

Shacklock, M. 2005. Clinical Neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment. Elsevier. Australia.

Study.com. 2017. Periosteum of Bone: Definition & Function [viitattu 2.5.2017]. Saatavissa: <http://study.com/academy/lesson/periosteum-of-bone-definition-function.html>

Thieme 2011. Plexus Lumbosacralis [viitattu 29.4.2017]. Saatavissa: <https://viamedici.thieme.de/lernmodule/anatomie/nerven+der+unteren+extr+emit%C3%A4t+plexus+lumbosacralis>

LIITTEET

LIITE 1. Palautekysely videoista.

Palaute videoista

Näkyivätkö terapeutin otteet ja asiakkaan asennot riittävän hyvin? (alleviivaa vastauksesi)

- Kyllä
- Ei

Jos vastasit edelliseen "Ei", niin missä testissä/testeissä ja miltä osin?

Olivatko selostukset ja testiohjeet helposti ymmärrettäviä? (alleviivaa vastauksesi)

- Kyllä
- Ei

Jos vastasit edelliseen "Ei", miksi?

Oliko videoiden etenemisnopeus sopiva? (alleviivaa vastauksesi)

- Kyllä
- Ei, liian hitaita
- Ei, liian nopeita

Oliko videoiden lopussa olevien kokonaissuoritusten näyttäminen hyödyllistä? (alleviivaa vastauksesi)

- Kyllä
- Ei

Kuinka hyvin teoriavideo tuki neurodynamiikan opiskelua ja testien tekemistä? (alleviivaa vastauksesi)

- Todella hyvin
- Hyvin
- Kohtalaisesti
- Huonosti
- Ei ollenkaan

Kuinka hyvin kuvittelisit oppivasi testit pelkästään videoiden avulla? (alleiviivaa vastauksesi)

- Todella hyvin
- Hyvin
- Kohtalaisesti
- Huonosti
- Ei ollenkaan

Kuinka laadukkaita videot mielestäsi ovat opiskelu/opetusmateriaaliksi? (alleiviivaa vastauksesi)

- Todella laadukkaita
- Laadukkaita
- Kohtalaisen laadukkaita
- Huonoja

Vapaa palaute, kommentteja, risuja ja ruusuja?