

Neurodynaamiset menetelmät fysioterapeuttien
työvälineenä

Saku Eerola, Pirkka Horsma

Opinnäytetyö
Terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapia AMK

2014

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU

Sosiaali- terveys- ja liikunta-ala

Fysioterapian koulutusohjelma

Neurodynaamiset menetelmät fysioterapeuttien
työvälineenä

2014

Saku Eerola, Pirkka Horsma

Hyväksytty

Sosiaali- terveystieteiden ja liikunta-ala
Fysioterapian koulutusohjelma

Tekijä	Saku Eerola, Pirkka Horsma	Vuosi	2014
Ohjaaja	Anne Rautio, Kaisa Turpeenniemi		
Toimeksiantaja	SOMTY		
Työn nimi	Neurodynaamiset menetelmät fysioterapeuttien työvälineinä		
Sivu- ja liitemäärä	99 + 10		

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kerätä tietoa neurodynamiikan kursseja suorittaneiden fysioterapeuttien kokemuksista liittyen neurodynaamisten menetelmien turvallisuuteen, vaikutukseen ja käytön useuteen. Tavoitteena oli myös tarkastella millainen yhteys näillä tekijöillä on koulutukseen ja kurssien suorittaneisuuteen ja toisaalta aihealueen ymmärtäneisyyteen ja suorittamisen valmiuksiin. Työn toimeksiantaja on Suomen ortopedisen manuaalisen terapian yhdistys (SOMTY). Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa toimeksiantajalle, jonka avulla he voivat kehittää omaa toimintaansa. Fysioterapia-alalle työn tarkoitus oli tuoda lisää tietoisuutta neurodynaamisista menetelmistä yhtenä terapiakeinona sekä luoda kuva neurodynaamisten menetelmien roolista, niiden käytössä kouluttautuneiden fysioterapeuttien keskuudessa. Tarkoituksena oli myös kasvattaa omaa tietämystä neurodynamiikan aihealueesta, sekä luoda neuroanatomiaa tietopaketti neurodynamiikan näkökulmasta katsottuna.

Aineiston keruuseen käytimme puolistrukturoitua kyselylomaketta. Vastaajat olivat koulutukseltaan suurimmalta osin fysioterapeutteja ja loppuosa OMT-fysioterapeutteja. Kysely lähetettiin 552 henkilölle joista, 151 henkilöä vastasi. Olemme analysoineet vastaukset käyttäen SPSS-ohjelmistoa.

Tulosten mukaan neurodynaamisissa menetelmissä kouluttautuneet fysioterapeutit käyttivät neurodynaamisia tekniikoita pääsääntöisesti usein ja ne myös koettiin suurimmaksi osaksi turvallisiksi. Myös neuraalikudoksen mobilisoinnin koettiin olevan pääsääntöisesti hyvä vaikutus. Pidemmällä kouluttautumisella sekä aihealueen ymmärtäneisyydellä ja suorittamisen valmiuksilla näyttäisi myös olevan nostava vaikutus siihen, kuinka turvallisina neurodynaamiset tekniikat koettiin, kuinka usein niitä käytettiin ja kuinka hyvä vaikutus niillä koettiin olevan.

Avainsanat: Neurodynaamiset menetelmät, neuraalikudoksen mobilisointi, neurodynaamiset testit, neuroanatomia

School of Social Services, Health
and Sports

Degree Programme in Physiothera-
py

Author	Saku Eerola, Pirkka Horsma	Year	2014
Supervisor(s)	Anne Rautio, Kaisa Turpeenniemi		
Commissioned by	SOMTY		
Subject of thesis	Neurodynamic Methods as Tools of Therapy for Physiotherapists		
Number of pages	99 + 10		

The goal of this thesis was to collect information about the safety, efficacy and regularity of the use of neurodynamic techniques, from physiotherapists who have completed neurodynamic training courses. The goal was also to investigate what kind of relations these factors have with the level of education and the extent of neurodynamic course completion and, on the other hand, with the degree of understanding concerning neurodynamic techniques and preparedness to perform them.

The commissioner of this thesis is SOMTY, the Finnish Association for Orthopedic Manual Therapy. The purpose of this thesis was to provide the commissioner with information, with which they can further develop their own standard of activity. For the field physiotherapy the purpose of this thesis was to bring awareness about neurodynamic techniques as a method of therapy and to form a picture of their role amongst the physiotherapists trained in their use. The purpose was also to increase our own knowledge concerning the subject of neurodynamics and to create an information-package viewed from the perspective of neurodynamics.

For the compiling of information we used a half-structured questionnaire. The informants were physiotherapists and OMT-physiotherapist, who are trained in orthopedic manual therapy. The questionnaire was sent to 552 persons, of whom 151 answered. The SPSS-program was used for the analysis of the questionnaire results.

According to the results, physiotherapists who trained in neurodynamic methods use them mostly often in their work and consider them safe. The efficacy in terms of the neural-tissue mobilization was also considered to be good for the most part. Further education in the field physiotherapy, the degree of understanding concerning neurodynamic techniques and preparedness to perform them also seemed to have a positive effect to how safe and effective they were experienced and how regularly they were used in practice.

Keywords: Neurodynamic methods, neural-tissue mobilization, neurodynamic testing, neuroanatomy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	NEUROANATOMIA	2
2.1	Yleistä neuroanatomiaista	2
2.2	Hermosto	3
2.3	Hermoston toiminnallinen ja anatominen jaottelu	3
2.3.1	Keskushermosto.....	5
2.3.2	Keskushermoston kalvot	8
2.3.3	Ääreishermosto	9
2.4	Hermokudos	16
2.5	Hermoimpulssi (aktiopotentiali).....	17
2.6	Ääreishermoston sidekudosrakenteet.....	20
2.7	Hermoston hermotus	22
3	KUDOSVAURION PARANEMINEN	24
3.1	Yleistä kudosvaurioista	24
3.2	Akuutti tulehdus	25
3.3	Akuutin tulehduksen jälkeiset seuraukset	26
3.3.1	Resoluutio	26
3.3.2	Kudosten regeneraatio	27
3.3.3	Kudosten arpeutuminen	27
3.3.4	Proliferaatiovaihe.....	27
3.3.5	Muovautumisvaihe	29
4	HERMOVAMMAT	31
4.1	Yleistä hermovammoista.....	31
4.2	Ääreishermon vaurioituminen	31
4.3	Aksonaalisen hermovamman degeneraatio ja regeneraatio	32
4.4	Aksonaalisten hermovaurioiden kliininen luokittelu	34
5	KIPU	36
5.1	Mitä kipu on?	Error! Bookmark not defined.
5.2	Kivun luokittelu.....	37
6	NEURODYNAMIIKKA.....	38
6.1	Yleistä	38
6.2	Neurodynaamiset testit	39

6.3	Neuraalikudoksen mobilisointi	41
6.4	Neurodynaamisten testien ja mobilisoinnin turvallisuus	41
6.5	Neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus	42
7	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	44
8	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	45
8.1	Tutkimusmenetelmä.....	45
8.2	Aineistonkeruu	46
8.3	Aineiston analyysi	47
8.4	Opinnäytetyön reliabiliteetti ja validiteetti	48
8.5	Opinnäytetyön eettisyys.....	49
8.6	Kyselyn vastaukset	49
9	TULOKSET.....	66
9.1	Neurodynamiikan testaus	66
9.1.1	Neurodynamiikan testauksen käytön useus	66
9.1.2	Koulutuksen yhteys neurodynamiikan testauksen käyttöön työssä 66	
9.1.3	Koulutuksen yhteys siihen, kuinka turvallisesti neurodynamiikan testaus koetaan	67
9.1.4	Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään	67
9.1.5	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään	68
9.1.6	Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan.....	69
9.1.7	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan	70
9.1.8	Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka turvallisesti se koetaan.....	71
9.1.9	Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä.....	72
9.2	Neuraalikudoksen mobilisointi	74
9.2.1	Neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön useus.....	74
9.2.2	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys sen käytön useuteen	74

9.2.3	Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä	75
9.2.4	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka turvalliseksi sen käyttö koetaan	76
9.2.5	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin sen huolellisen ja turvallisen suorittamisen periaatteet ymmärretään	77
9.2.6	Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka turvallisenä kyseinen tekniikka koetaan	78
9.2.7	Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neuraalikudoksen huolelliseen ja turvalliseen mobilisointiin on	80
9.2.8	Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys sen suorittamisen valmiuksiin	80
9.2.9	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa	82
9.2.10	Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste käytettynä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa	83
9.2.11	Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa	84
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	86
10.1	Johtopäätökset	86
10.2	Pohdinta	89
10.2.1	Reliabiliteetin ja validiteetin pohdinta	89
10.2.2	Eettisyyden pohdinta	90
10.2.3	Opinnäytetyöprosessin pohdinta	91
	LÄHTEET	94
	LIITTEET	100

KUVALUETTELO

Kuva 1. Kaavakuva hermoston toiminnallisesta jaottelusta. (Gilroy – MacPherson – Ross 2009, 612).....	4
Kuva 2. Keskushermosto ja ääreishermoston hermojuuret. (Gilroy ym. 2009, 592).....	5
Kuva 3. Aivojen rakenne. (Mukaillen Kiernan 2009, 12)	6
Kuva 4. Keskushermoston kalvot (Netter 2010, 21).....	9
Kuva 5. Toiminnallinen kaavakuva ääreishermoston komponenteista. Oikea puoli kuvaa somaattista ja vasen puoli viskeraalista osaa. Lyhenteiden selitykset: iml = intermedilateraalin pylväs, sg = sympaattinen ganglio, spg = takajuuren ganglio. (Mukaillen Soinila ym. 2006, 503).....	10
Kuva 6. Anatominen kaavakuva selkäydinhermosta. Lyhenteiden selitykset: tj = takajuuri, ej = etujuuri, rd = ramus dorsalis, rv = ramus ventralis, sg = sympaattinen ganglio, spg = takajuuren ganglio. (Soinila ym. 2006, 502)	11
Kuva 7. Yläraajan ääreishermosto. (Gilroy ym. 2009, 320).....	12
Kuva 8. Selän ja rintakehän alueen hermostus. (Gilroy ym. 2009, 36)	13
Kuva 9. Alaraajan ääreishermosto. (Gilroy ym. 2009, 424).....	14
Kuva 10. Plexus lumbosacraliksen rakenne. (Gilroy ym. 2009, 425)	14
Kuva 11. Aivohermot. (Gilroy ym. 2009, 470)	15
Kuva 12. Hermosolu ja sen hermottamia lihassoluja. (Mukaillen McArdle ym. 2010, 386).....	16
Kuva 13. Synapsi. (Mukaillen McArdle ym. 2010, 389)	20
Kuva 14. Ääreishermon kalvot. (Butler 2000, 104).....	21
Kuva 15. Kuvassa nervi nervorum on merkitty tähdellä (*) ja nuolella. Mukailtu Boven ja Lightin artikkelista. (Light – Bove. 1997, 181)	22
Kuva 16. Ehdotettu tapahtumaketju joka seuraa nervi nervorum (NN) vaurioitumista. Mukailtu Boven ja Lightin kaaviosta. (Light – Bove 1997, 186) .	24
Kuva 17. Tulehdusreaktion käynnistyminen (Mäkinen ym. 2012, 200)	26
Kuva 18. Ääreishermon patologiset prosessit. (mukaillen Ropper ym.2009, 1253).....	32
Kuva 19. Suoran jalan nosto (slr) testi (Shacklock 2005, 134).....	40
Kuva 20. Slump-testin alkuasento (Shacklock 2005, 143).....	40
Kuva 21. Slump- testin loppuasento (Shacklock 2005, 144).....	40

Kuva 22. N. peroneuksen slider.(Villafane-Pillastrini-Borboni 2013)	41
---	----

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Koulutus	50
Kuvio 2. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuus	51
Kuvio 3. Työskentelee fysioterapeuttina	52
Kuvio 4. Käyttää neurodynamiikan testausta työssään	53
Kuvio 5. Neurodynamiikan testauksen käytön turvallisuus	54
Kuvio 6. Ymmärtää neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet	55
Kuvio 7. Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	56
Kuvio 8. Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään	57
Kuvio 9. Neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön turvallisuus.	58
Kuvio 10. Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet	59
Kuvio 11. Valmiudet neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen	60
Kuvio 12. Neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus terapiamenetelmänä	61
Kuvio 13. Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa	62
Kuvio 14. Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö yksittäisenä terapiamenetelmänä	63
Kuvio 15. Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa	64
Kuvio 16. Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yksittäisen terapiamenetelmänä	65

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Kalso & Vainio 2004, mukailtu taulukosta 1. Afferenttien hermosyiden ominaisuuksia, 53.....	37
Taulukko 2. Koulutuksen yhteys neurodynamiikan testauksen käyttöön työssä.	66
Taulukko 3. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka turvallisesti neurodynamiikan testaus koetaan.....	67
Taulukko 4. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään.....	68
Taulukko 5. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään.....	69
Taulukko 6. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan.....	70
Taulukko 7. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan.....	71
Taulukko 8. Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka turvallisesti se koetaan.	72
Taulukko 9. Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä.	73
Taulukko 10. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys sen käytön useuteen.....	75
Taulukko 11. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään.	76
Taulukko 12. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka turvallisesti sen käyttö koetaan.....	77
Taulukko 13. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin sen huolellisen ja turvallisen suorittamisen periaatteet ymmärretään.....	78

Taulukko 14. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka turvallisenä kyseinen tekniikka koetaan.	79
Taulukko 15. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neuraalikudoksen huolelliseen ja turvalliseen mobilisointiin on.....	80
Taulukko 16. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys sen suorittamisen valmiuksiin.	81
Taulukko 17. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa.	82
Taulukko 18. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste käytettynä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa.	83
Taulukko 19. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa.	85

1 JOHDANTO

Suomessa fysioterapeutit käyttävät erilaisia manuaalisia terapiamenetelmiä, kuten nivelten mobilisointia, faskian käsittelyä ja hierontaa. Eräs käytetyistä manuaalisen terapian keinoista on neurodynaamiset menetelmät. Neurodynamiikkaan liitetään edelleen käsitteet ”hermon venytys” ja ”hermon tensio”. Tästä terminologiasta on tärkeää tunnistaa, että neurodynamiikalla tarkoitetaan hermoston ymmärtämistä, testaamista ja mobilisointia turvallisuuden näkökulmasta. (Shacklock 2005, XI-XII)

Ensimmäiset maininnat neurodynaamisista testeistä löytyvät jo vuodelta 2800 ennen ajanlaskun alkua Imhotepin papyruksesta, jossa mainitaan kuinka suoran jalan nostoa käytettiin Egyptin pyramideja rakentavien työläisten alaselkävaurion diagnosoinnissa. Tästä eteenpäin 1920- ja 1950-luvuilla alaraajan lisäksi myös yläraajan hermojen (medianus, radialis ja ulnaris) neurodynaamisia testejä sekä niiden jännitystilaa vähentävien asentoja on dokumentoitu ja esitelty myös kuvallisesti. Neurodynamiikkaa käsiteltiin 1880-luvun tieteellisissä kirjoituksissa ”hermon venytyksenä” (Butler 2000, 13; McNeill 2012, 354). Sen aikaisten tutkimusten mukaan esimerkiksi issias-hermoa voimakkaasti venyttämällä saatiin helpotusta ataksian kivunhoidossa. Sivuvaikutuksena potilaille ilmaantui tunto-putoksia ja motorista heikkoutta (McNeill 2012, 354; Cavafy 1881, 973–974).

Neuraalikudoksen mobilisointia on tutkittu monen eri vaivan hoidossa. Esimerkiksi Parai ja Gupta (Parai - Gupta 2013, 46–47) totesivat pilottitutkimuksessaan neuraalikudoksen mobilisoinnista olleen hyötyä niskakivun hoidossa näyttöpäätteellä työskentelevillä henkilöillä. Gupta ja Shenoy (Gupta - Shenoy 2013, 45–46) puolestaan tutkivat Mulliganin tekniikan ja Butlerin neuraalikudos mobilisoinnin vaikutusta välilevy prolapsin aiheuttamaan kipuun ja suoran jalan noston liikelaajuuteen joihin molemmilla tekniikoilla oli positiivinen vaikutus. Villafañe ym. (Villafañe-Silva-Fernandez-Carnero 2011, 449–456) taas totesivat medianus hermon mobilisaation vähentävän yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa peukalon CMC-nivelen (carpometacarpale) kipua sekä parantavan puristusvoimaa potilailla, joilla on sekundaarinen CMC-nivelen osteoartriitti.

Alun perin neuraalikudoksen mobilisointitekniikka on lähtöisin Australiasta ja se perustuu David Buttlerin ja Michael Shacklockin kehittämiin neurodynaamisiin tekniikoihin. Suomessa neurodynaamisten menetelmien kursseja tarjoaa SOMTY, jonka kurssit perustuvat Michael Shacklockin teoriapohjaan.

Opinnäytetyötä suunnitellessamme oli selvää, että tutkimus käsittelee jollakin tasolla manuaalista terapiaa. Neurodynaamiset tekniikat tuntuivat luontevalta vaihtoehdolta, koska ne vaikuttivat mielenkiintoiselta ja olimme molemmat ta-
hoillamme jo siihen hieman tutustuneet. Mielenkiintoa lisäsivät entisestään keskustelut työssäkävien fysioterapeuttien kanssa, koska aihealue jakoi selvästi mielipiteitä. Neurodynaamiset tekniikat koettiin mielestämme aihealueena hieman hämmentävänä ja neuraalikudosmobilisointi terapiamenetelmänä jopa vaarallisena. Neurodynamiikan aihealueesta ei myöskään ollut kovin paljon tutkimuksia. Tästä johtuen päätimme keskittyä opinnäytetyössämme asiaan perehtyneiden fysioterapeuttien kokemuksiin neurodynaamisista testeistä ja neuraalikudoksen mobilisoinnista.

Tässä työssä haluamme kartoittaa, miten SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssin tai myös jatkokurssin käyneet fysioterapeutit kokevat neurodynaamisten menetelmien turvallisuuden, vaikutuksen ja kuinka usein he niitä käyttävät. Keräämme tietoa kysymyslomakkeella, jonka laadimme Webropol ohjelmalla. Teoreettisessa viitekehyksessä käsittelemme ensin yleisesti neuroanatomiaa, joka luo pohjan neurodynaamisille menetelmille ja niiden ymmärtämiselle (Shacklock 2005, XI). Käsittelemme myös kudოსvaurion paranemisprosessia eri kudoksissa – etenkin hermokudoksessa – sekä kipua. Lopulta perehdymme neurodynamiikkaan ja sen käsitteisiin.

2 NEUROANATOMIA

2.1 Yleistä neuroanatomiaa

Neuroanatomia on hermorakenteita tutkiva neurotieteiden osa-alue (Singh 2006, 1), joka voi Fischin mukaan olla sitä opiskelevalle jopa painajaismaista (Fich 2009, VII). Hän kuitenkin korostaa, kuinka tärkeää neuroanatomian järjes-

telmällinen käsittely on kliinisen neurologian ymmärtämiselle. Kuvaamme työsämme neuroanatomiaa neuraalikudoksen mobilisoinnin näkökulmasta, sillä koemme niin hermostoon, hermokudokseen, kuin hermovammojen ja hermokudosvaurioiden paranemisprosessiin perehtymisen olennaiseksi aiheen kokonaisvaltaisen ymmärtämisen kannalta. Myös Butler toteaa, että ilman neuroanatomian tietämystä olisi hermoston rakenteellista jatkuvuutta ja herkkyyttä vaikea selittää (Butler 2000, 101). Tässä kappaleessa käymme läpi hermoston jaottelea sekä hermoston rakennetta ja toimintaa.

2.2 Hermosto

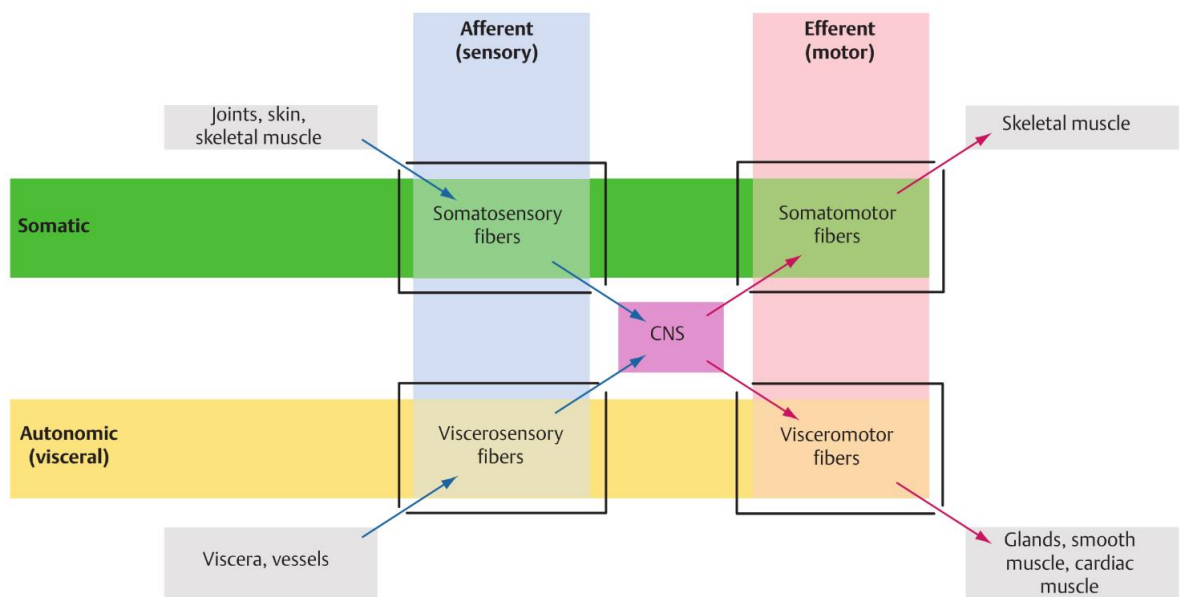
Hermosto on ihmisen tärkein järjestelmä, joka säätelee ja koordinoi elintoimintoja. Sen tehtäviin kuuluu ottaa vastaan tietoa aistinreseptoreiden avulla ympäristöstä ja elimistön sisäisestä tilasta, sekä muokata ja kuljettaa tietoa jonka perusteella se ohjaa elimistön toimintaa. Hermosto siis kerää ja yhdistää kehon sisä- ja ulkopuolelta tulevia miljoonia ärsykeitä havaintokokonaisuudeksi, jonka kautta se ohjaa myös poikkijuovaisten lihassolujen toimintaa, eli liikuttaa kehoa. Poikkijuovaisten lihassolujen toiminta vaikuttaa myös toiseen suuntaa, eli fyysisen aktiivisuuden aikana lihaksistosta lähtee aivoille myös lihaksiston kemiallisesta tilasta kertovia viestejä. Hermosto ohjaa myös psyykkisiä toimintoja. (Leppäluoto ym. 2008, 392; Sandström-Ahonen 2011, 3)

Vaikka hermoston suhde psyykkisiin toimintoihin on äärimmäisen tärkeä, ei sen tarkempi käsittely ole mahdollista tämän työn yhteydessä aihealueen laajuudesta johtuen. Myöskään neurodynamiikan perusteoksissa tätä näkökulmaa ei korosteta. Tarkemmin hermoston vaikutusta psyykkisiin toimintoihin ovat kuvanneet mm. Walsh ja Darby (Walsh ym. 1999) sekä Goleman (Goleman, 1995).

2.3 Hermoston toiminnallinen ja anatominen jaottelu

Toiminnallisesti hermosto jaetaan somaattiseen ja autonomiseen hermostoon (Kuva 1). Somaattisen hermoston tehtävänä on säädellä poikkijuovaisten lihasten toimintaa ja sen toiminta on tahdonalaista. Poikkijuovaisia lihaksia ohjataan

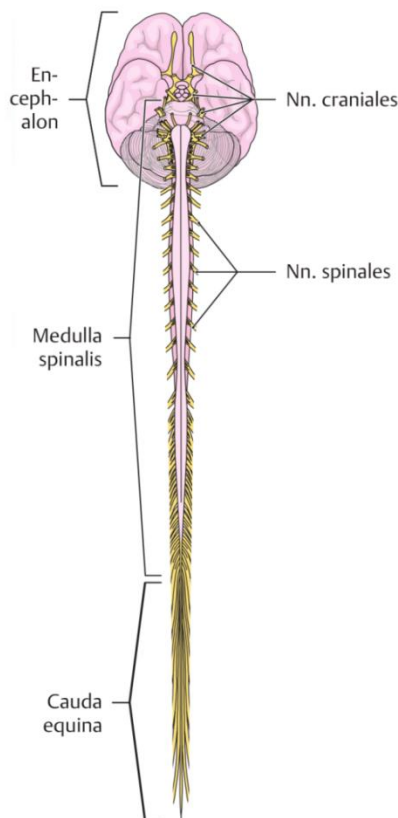
monelta keskushermoston tasolta, kuten selkäytimestä, basaalganglioista, pikkuaivoista ja isoaivojen liikehermokuorelta. Ylemmät tasot käynnistävät tahdonalaisen, ajatusprosessien ohjaaman liikkeen ja alemmat tasot osallistuvat pääasiassa äkillisiin, sensorisen tiedon käynnistämiin lihasvasteisiin. Autonomisen hermostoon kuuluu sympaattinen ja parasympaattinen hermosto, eikä sen toimintaa voi säädellä tahdonalaisesti. Sen toimintaa ohjaa pääasiassa selkäytimessä, ydinjatkeessa, hypotalamuksessa ja isoaivokuorella sijaitsevat keskukset. Autonominen hermosto ohjaa esim. sydämen sykettä, verisuoniston sileän lihaksen supistumista, hikoilua, kehon lämpötilaa sekä ruoansulatuskanavan ja rauhasen toimintaa. (Leppäluoto ym. 2008, 392; Sandström, Ahonen 2011, 7; Guyton – Hall 2001, 512, 697; Nienstedt - Hänninen - Arstila – Björkqvist 2009, 518; Tortora – Grabowski 2000, 380).



Kuva 1. Kaavakuva hermoston toiminnallisesta jaottelusta. (Gilroy – MacPherson – Ross 2009, 612)

Anatomisesti jaettuna hermosto koostuu keskushermostosta, johon kuuluu aivot ja selkäydin, sekä ääreishermostosta, johon kuuluu kaikki keskushermoston ulkopuolella olevat hermot, eli selkäyttimeen tulevat sensoriset hermot ja selkäytimestä lähtevät motoriset hermot (Kuva 2). Aivohermot ja autonomisen hermoston perifeeriset osat, sekä suolistoa peittävä viskeraalinen hermosto

luokitellaan myös ääreishermostoon. (Leppäluoto ym. 2008, 392; Sandström ym. 2011, 7; Nienstedt ym. 2009, 518; Tortora ym. 2000, 379–380).



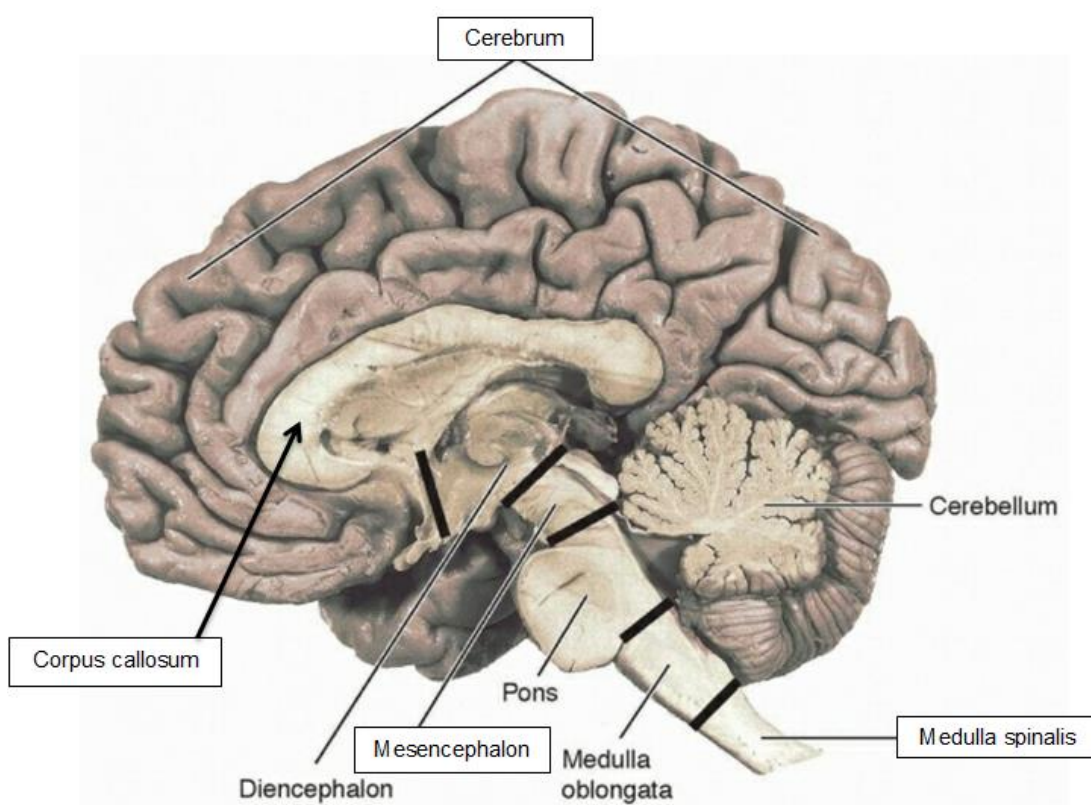
Kuva 2. Keskushermosto ja ääreishermoston hermojuuret. (Gilroy ym. 2009, 592)

Tässä työssä on olennaista tarkastella hermostoa anatomisen jaottelun mukaan, sillä neuraalikudoksen mobilisoinnissa on tärkeää ajatella hermojen sijaintia ja rakennetta sen eri tehtävien sijaan. Hermoston tehtäviä ovat kuvanneet tarkemmin mm. Brodal – Per (Brodal – Per 2010), Nienstedt - Hänninen - Arstila – Björkqvist (Nienstedt ym. 2009), Gilroy – MacPherson – Ross (Gilroy ym. 2009) ja Guyton – Hall (Guyton – Hall 2001).

2.3.1 Keskushermosto

Keskushermostoon kuuluvat aivot ja selkäydin. Aivot (*encephalon*) voidaan jakaa isoaivoihin (*cerebrum*), väliaivoihin (*diencephalon*), pikkuaivoihin (*cerebellum*) ja aivorunkoon (*truncus encephalicus*). Isoaivot peittävät alleen kaikki muut

aivojen osat (Kuva 3). Ne muodostuvat kahdesta aivopuoliskosta, joita yhdistää toisiinsa poikittaisista hermoradoista muodostunut aivokurkiainen (*corpus callosum*). Molempien aivopuoliskojen sisällä on aivokammio (1. ja 2. aivokammio) ja niiden pintakerroksessa on harmaasta aineesta muodostunut isoaiukuori, jossa sijaitsevat mm. motoristen ja sensoristen hermosolujen soomat. Välivako (*fissura longitudinalis cerebri*) erottaa aivopuoliskot toisistaan ja keskiuurre (*sulcus centralis*) erottaa otsalohkon ja päälaenlohkon toisistaan. (Leppäluoto ym. 2008, 392–395; Tortora ym. 2000, 446; Brodal – Per 2010, 89–90)



Kuva 3. Aivojen rakenne. (Mukaiillen Kiernan 2009, 12)

Väliaivot sijaitsevat kolmannen aivokammion ympärillä ja niiden tärkeimmät osat ovat yläosissa sijaitseva talamus (thalamus), joka toimii tärkeänä isoaiukuoreen, pikkuaivoihin, ydinjatkeeseen ja selkäyttimeen kulkevien aistiratojen välitasemana, sekä alaosassa sijaitseva hypotalamus (hypothalamus), joka on tärkeä homeostaasin ylläpitäjä ja se osallistuu esim. autonomisten toimintojen säätelyyn, sekä lämpötilan ja endokriinisten rauhasien toiminnan säätelyyn. (Leppäluoto ym. 2008, 397; Tortora ym. 2000, 460; Brodal ym. 2010, 87)

Pikkuaivot ovat toiseksi suurin aivojen osa ja ne ovat muodostuneet kahdesta pikkuaivopuoliskosta ja pikkuaivomadosta (vermis) ja isoainojen tavoin sen peittää harmaasta aineesta muodostunut kuorikerros. Pikkuaivojen tärkein tehtävä on osallistua tasapainon, asennon ja lihasliikkeiden säätelyyn ja liikesarjojen muistamiseen. (Leppäluoto ym. 2008, 397; Tortora ym. 2000, 457- 458; Brodal ym. 2010, 95)

Aivorunko jakautuu keskiaivoihin (mesencephalon), aivosiltaan (pons) ja ydinjatkeeseen (medulla oblongata). Keskiaivot sijaitsevat kolmannesta aivokammion alaspäin jatkuvan aivonesteviemärin ympärillä. Aivosilta ja ydinjatkos muodostuvat aivonesteviemäristä alaspäin jatkuvan neljännen aivokammion pohjan ja etuseinän. Aivosillassa on monia eri hermoratoja ja ydinjatkoksessa puolestaan useita tärkeitä autonomisia toimintoja kuten hengitystä sääteleviä tumakkeita, sekä aivohermoin liittyviä tumakkeita. (Leppäluoto ym. 2008, 392; Tortora ym. 2000, 452- 457; Brodal ym. 2010, 83–85)

Selkäydin puolestaan sijaitsee selkärangan sisällä olevassa selkäydinkanavassa (canalis vertebralis), joka alkaa ydinjatkeesta ja päättyy täysikasvuisella ihmisellä L1 tasolle. Sen yläpuolella selkäytimestä lähtee jokaisen nikaman kohdalta selkäydinhermo. L1 alapuolella selkäytimestä lähteviä hermoja kutsutaan cauda equinaksi, eli hevosen hännäksi. Selkäytimen poikkileikkauksessa on nähtävissä kuinka hermosolujen soomista muodostunut harmaa aine on keskittynyt H-kirjaimen muotoiseksi kuvioksi ja pääasiassa hermosolujen myelinisoi-tuneista aksoneista muodostuva valkea aine kulkee selkäytimen reunalla. Näitä valkean aineen muodostamia ratoja kutsutaan etu-, taka- ja sivujuosteeksi (funiculus anterior, lateralis ja posterior) ja H-kuvion sakaroita sarviksi, tai pylväiksi. (Leppäluoto ym. 2008, 397–398; Nienstedt ym. 2008, 528–529; Tortora ym. 2000, 414, 417; Brodal ym. 2010, 77)

Selkäytimen etupylväässä sijaitsevat motoneuronien, eli liikehermosolujen soomat. Näiden motoneuroneiden selkäytimestä lähtevät aksonit muodostavat selkäydinhermon etujuuren (radix ventralis). Takapylväässä sijaitsee puolestaan sensorisia neuroneita eli tuntohermosoluja. Näihin synaptisesti yhteydessä ole-

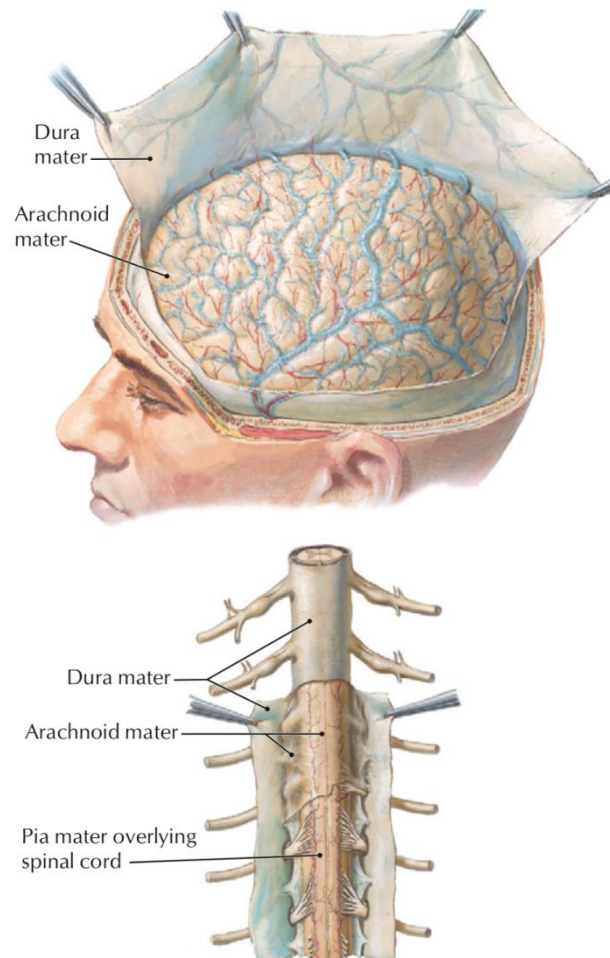
vien spinaaliganglion neuroneiden aksonit muodostavat selkäydinhermon taka-juuren (radix dorsalis). Selkäytimen rinta- ja kaulaosissa H-kuvion sivuilla on vielä sivupylväät (columna lateralis). Sivupylväissä olevien neuroneiden aksonit kulkevat selkäytimen etujuuren kautta, osallistuen sympaattisten toimintojen säätelyyn. (Leppäluoto ym. 2008, 397–398), (Nienstedt ym. 2008, 528–529)

2.3.2 Keskushermoston kalvot

Keskushermosto on kolmen päällekkäisen kalvon (meninges) peitossa (Kuva 4). Nämä kalvot ovat nimeltään kovakalvo (dura mater), lukinkalvo (arachnoid mater) ja pehmeä kalvo (pia mater). Kova kalvo on niistä uloimpana kulkien keskushermostoa ympäröivän luuseinämän sisäpintaa ja sen uloin kerros muodostaa periosteumin eli luukalvon. Kovakalvo on muodostunut tiiviistä, epä-säännöllisesti järjestäytyneestä sidekudoksesta. Selkäytimen alueella kovakalvon ja luukalvon väliin jäävää tilaa kutsutaan epiduraalitalaksi. (Nienstedt ym. 2008, 534–535; Tortora ym. 2000, 412; Brodal ym. 2010, 97)

Keskimmäisenä oleva lukinkalvo myötäilee kovakalvoa ja niiden väliin jää ainoastaan vähäinen subduraalitala. Lukinkalvo on muodostunut hämähäkinverkko-maisesta sekoituksesta kollageenisäikeitä sekä elastisia säikeitä ja siitä liittyy sisimpänä olevaan pehmeäkalvoon useita seittimäisiä jatkeita. (Nienstedt ym. 2008, 534–535; Tortora ym. 2000, 412; Brodal ym. 2010, 97)

Pehmeäkalvo on hyvin verisuonittunut ja se myötäilee kaikkia aivojen ja selkäytimen poimuja. Se koostuu punoutuneista kollageenisäikeiden nipuista, sekä hienojakoisista elastisista säikeistä. Pehmeäkalvon ja lukinkalvon väliin jää vaihtelevan levyinen rako, subaraknoidaalitala, joka on aivo-selkäydinnesteen täyttämä. (Nienstedt ym. 2008, 534–535; Tortora ym. 2000, 412; Brodal ym. 2010, 97)

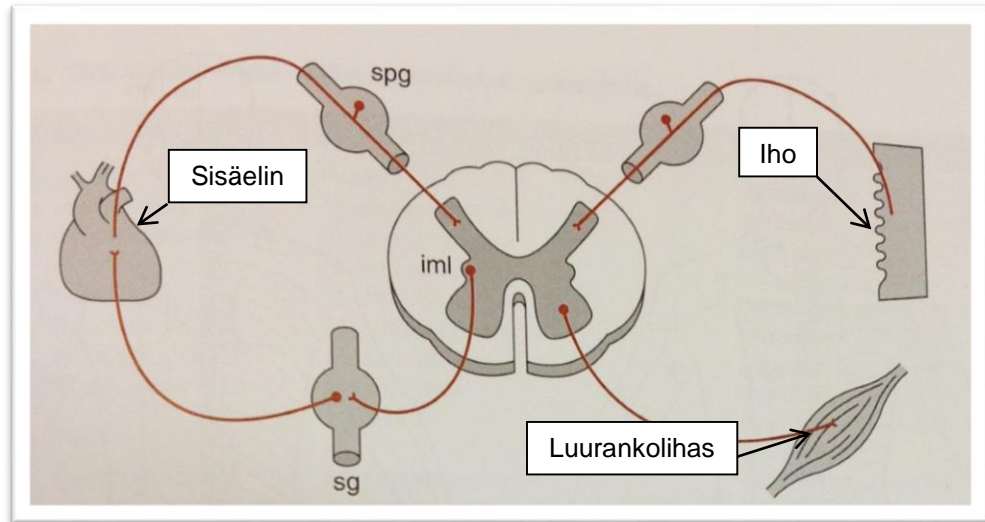


Kuva 4. Keskushermoston kalvot (Netter 2010, 21)

2.3.3 Ääreishermosto

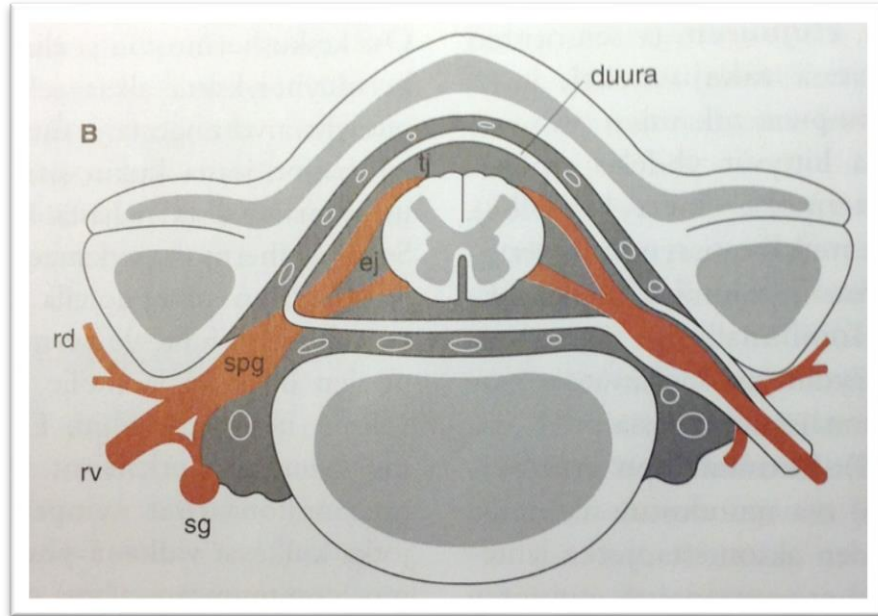
Aivan kuten keskushermosto, voidaan myös ääreishermosto jakaa edelleen toiminnallisesti (Kuva 5) tai anatomisesti (Kuva 6). Toiminnallisesti ääreishermosto voidaan jaotella sensoriseen, somaattiseen ja autonomiseen hermostoon, josta autonominen osa voidaan jakaa edelleen motoriseen ja sensoriseen viskeraaliseen osaan. Sensorisella hermostolla tarkoitetaan ääreishermoston aistinsoluista tulevaa sähköistä informaatiota (afferentit impulssit). Somaattisen hermoston kautta viedään käskyjä luustolihasille (efferentit impulssit). Autonominen hermosto ohjaa motorisilla hermoimpulsseilla sydämen, rauhasen ja sileiden lihasten toimintaa, sekä aistii sensorisen osan kautta sisäelinten mekaanisia tai kemiallisia muutoksia. Anatomisesti ääreishermosto puolestaan jaetaan selkäydinhermoihin, takajuuren ganglioihin, autonomisiin ganglioihin sekä

ganglioihin liittyviin hermopunoksiin. (Bjälje-Haug-Sand-Sjaastad-Toverud 2011, 105-106; Soinila – Kaste – Somer 2006, 501; Tortora ym. 2000, 380)



Kuva 5. Toiminnallinen kaavakuva ääreishermoston komponenteista. Oikea puoli kuvaa somaattista ja vasen puoli viskeraalista osaa. Lyhenteiden selitykset: iml = intermediileraalinen pylväs, sg = sympaattinen ganglio, spg = takajuuren ganglio. (Mukaillen Soinila ym. 2006, 503)

Alempien motoneuronien, eli liikehermosolujen somat sijaitsevat selkäytimen etupylväessä. Näiden motoneuroneiden selkäytimestä lähtevät aksonit muodostavat selkäydinhermon etujuuren (radix ventralis) josta ne kulkevat luurankolihasiin. Takapylväessä sijaitsee puolestaan sensorisia neuroneita eli tuntohermosoluja. Näihin synaptisesti yhteydessä olevien spinaaliganglion neuroneiden aksonit tuovat sensorista tietoa mm. iholta, nivelkapseleista, jänteistä ja lihasukuloista ja ne muodostavat selkäydinhermon takajuuren (radix dorsalis). Selkäytimen rinta- ja kaulaosissa H-kuvion sivuilla on vielä sivupylväät (columna lateralis), joissa sijaitsevien neuroneiden aksonit kulkevat selkäytimen etujuuren kautta, osallistuen sympaattisten toimintojen säätelyyn. Kaikkia selkäytimestä lähteviä, sekä sinne tulevia hermosyitä kutsutaan siis selkäydinhermoiksi ja poistuessaan nikamien välistä, takajuuri ja etujuuri yhtyvät sekahermoksi. (Lepäluoto ym. 2008, 403; Nienstedt ym. 2008, 520, 528–529; Tortora ym. 2000, 417; Brodal ym. 2010, 72, 77; Soinila ym. 2006, 501)

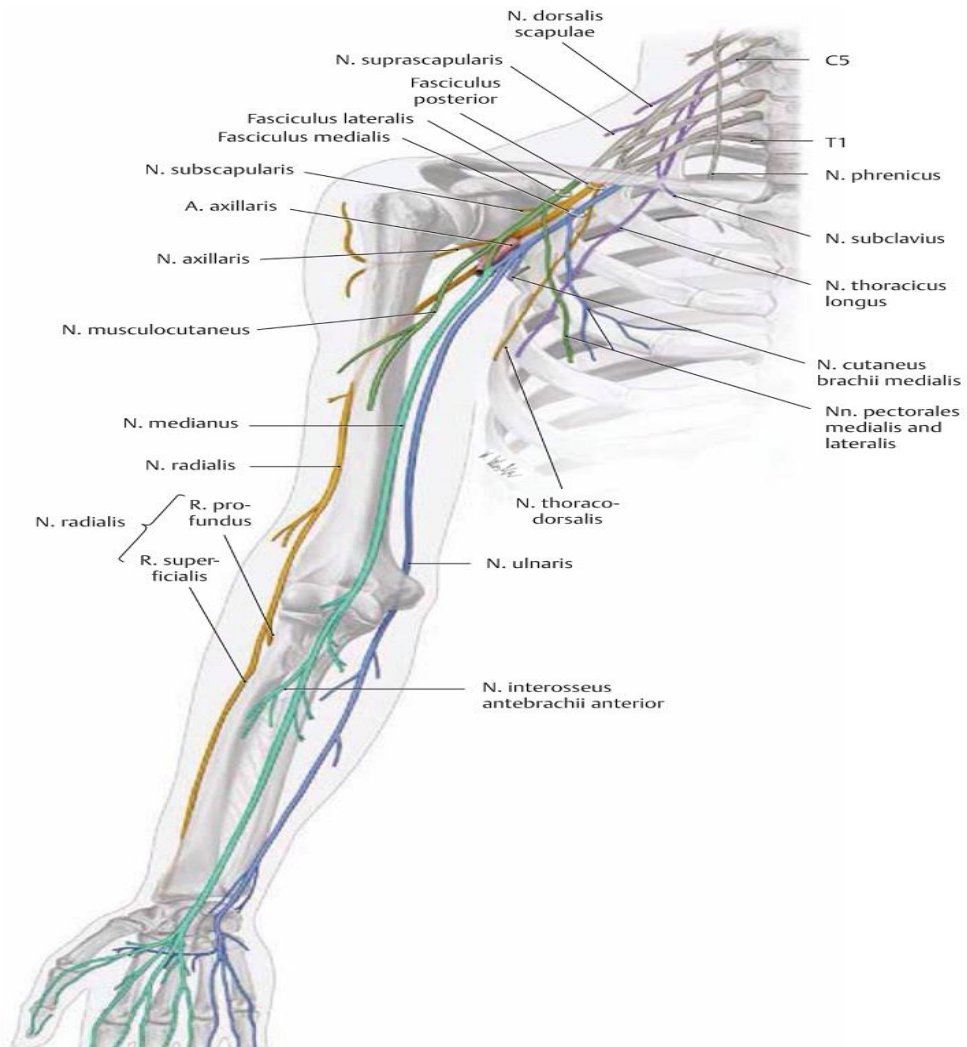


Kuva 6. Anatominen kaavakuva selkäydinhermosta. Lyhenteiden selitykset: tj = takajuuri, ej = etujuuri, rd = ramus dorsalis, rv = ramus ventralis, sg = sympaattinen ganglio, spg = takajuuren ganglio. (Soinila ym. 2006, 502)

Selkäydinhermot on jaoteltu ja nimetty niiden nikamaryhmien mukaan, joiden korkeudelta ne tulevat ulos. C1-C8 tasossa on 8 servikaalihermoparia, T1-12 tasolla 12 torakaalihermoparia, L1-L5 tasolla 5 lumbaalihermoparia, S1-S5 tasolla 5 sakraalihermoparia ja häntäluun tasolla yksi kokkygeaalihermopari. (Bjälle ym. 2011, 117)

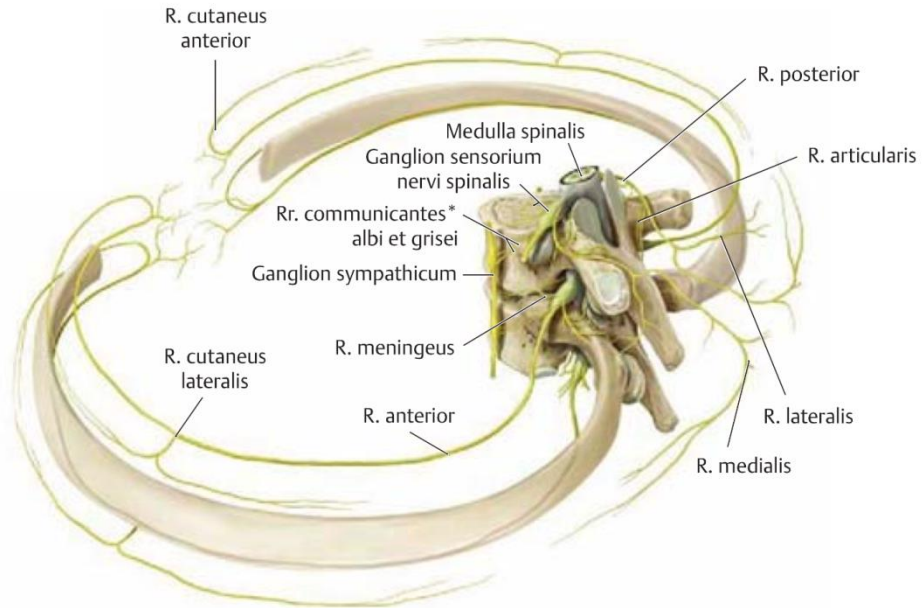
Lähes kaikki yläraajan lihakset ovat C5-T1 tasoilta lähtevän hartiapunoksen (plexus brachialis) hermottamia (Kuva 7.) Punoksen supraclavicularisesta osasta, eli solisluun yläpuolelta lähtevät n. dorsalis scapulae (C4-C5), n. suprascapularis (C4-C6), n. subclavius (C5-C6) ja n. thoracicus longus (C5-C7). Infraclavicularisesta osasta, eli solisluun alapuolelta lähtevät hermot voidaan jakaa lateraaliseen, mediaaliseen ja posterioriseen hermokimppuun. Lateraalisen hermokimppun hermoja ovat n. pectoralis lateralis (C6-C7), n. musculocutaneus (C6-C7) sekä n. medianuksen lateraalinen juuri (C6-C7). Mediaalisen hermokimppun hermoja ovat n. medianuksen mediaalinen osa (C8-T1), n. pectoralis medialis (C8-T1), n. cutaneus antebrachii medialis (C8-T1), n. cutaneus brachii medialis (T1) ja n. ulnaris (C7-T1). Posterioriseen hermokimppuun puolestaan kuuluu n. subscapular superior (C5-C6), n. thoracodorsalis (C6-C8), n. subscapularis inferior (C5-C6), n. axillaris (C5-C6) ja n. radialis (C5-T1). Infraclavicu-

laarinen osa muodostuu lyhyistä haaraumista, jotka nousevat suoraan hermo-
kimpusta sekä pidemmistä haaraumista, jotka laskeutuvat yläraajaa pitkin. (Gil-
roy ym. 2009, 320; Nienstedt ym. 2008, 522–523; Netter 2006, 430)



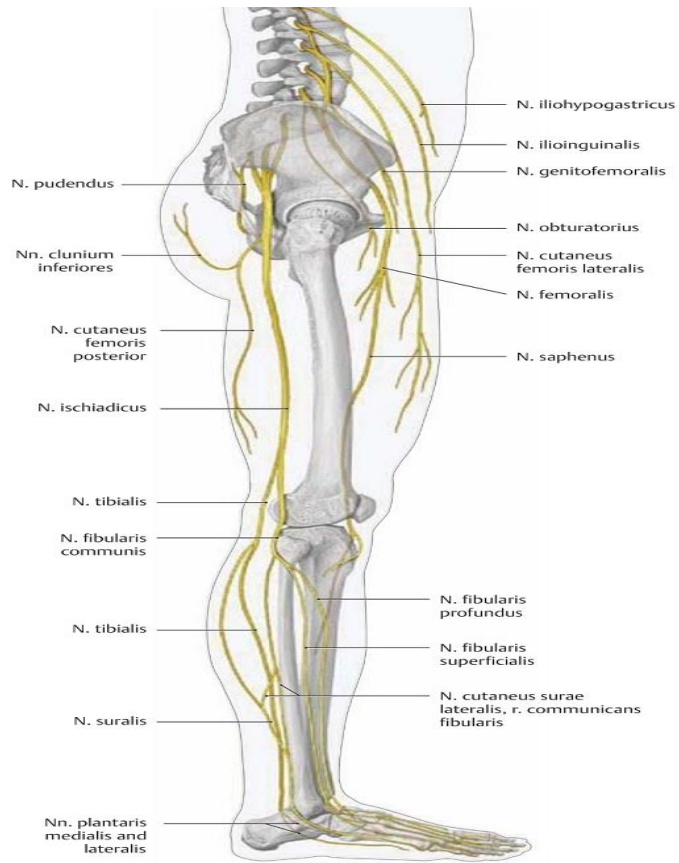
Kuva 7. Yläraajan ääreishermosto. (Gilroy ym. 2009, 320)

Selän ja rintakehän alue, sekä selkäytimen kalvot saavat hermotuksensa sel-
käydinhermoista joissa on kolme haaraa: r. meningeus, r. posterior ja r. anterior.
(Kuva. 8). Kylkivälihermot (nn. intercostales) muodostuvat anteriorisista haarois-
ta T1-T11 alueella kun posteriorinen haara puolestaan hermottaa useimpia se-
län alueen lihaksia, ihoa ja fasettiniveliä. Selkäytimen kalvoja sekä selkärangan
ligamentteja hermottaa puolestaan r. meningeus. (Gilroy ym. 2009, 36; Netter
2006, 180)

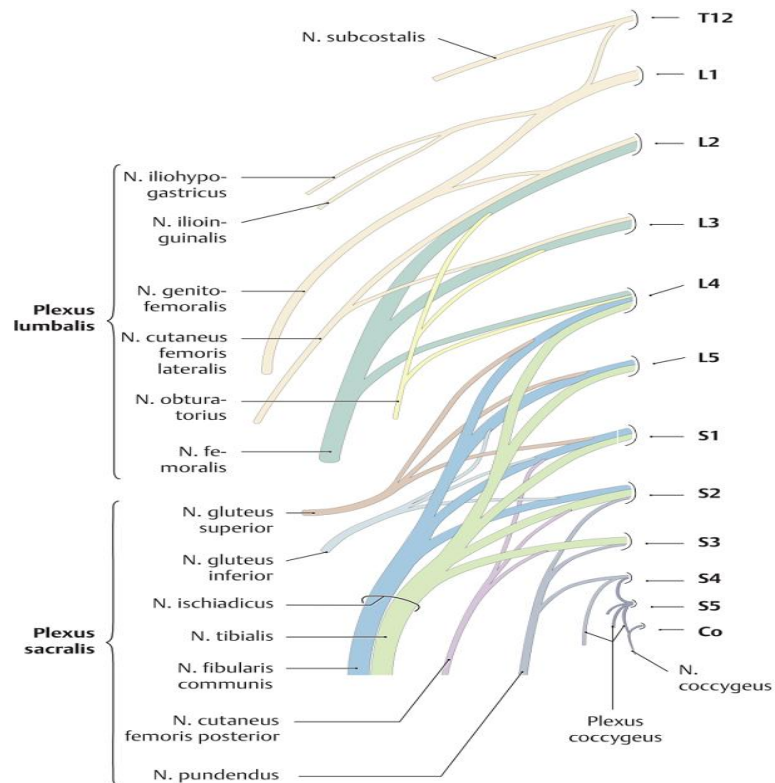


Kuva 8. Selän ja rintakehän alueen hermostus. (Gilroy ym. 2009, 36)

Alaraajan hermotuksesta vastaa lumbosacraalinen hermopunos (plexus lumbosacralis) joka on koostunut kahdesta punoksesta: plexus lumbaliksesta ja plexus sacraliksesta (kuvat 9. ja 10.) Plexus lumbaliksien hermoja ovat n. iliohypogastricus (L1), n. ilioinguinalis (L1), n. genitofemoralis (L1-L2), n. cutaneus femoralis lateralis (L2-L3), n. obturatorius (L2-L4) sekä n. femoralis (L2-L4). Plexus sacralikseen puolestaan kuuluu n. gluteus superior (L4-S1), n. gluteus inferior (L5-S2), n. cutaneus femoris posterior (S1-S3), n. pudendus (L4-S4) sekä n. ischiadicus, josta lähtee n. fibularis communis (L4-S2) ja n. tibialis (L4-S3). (Gilroy ym. 2009, 424; Netter 2006, 497)

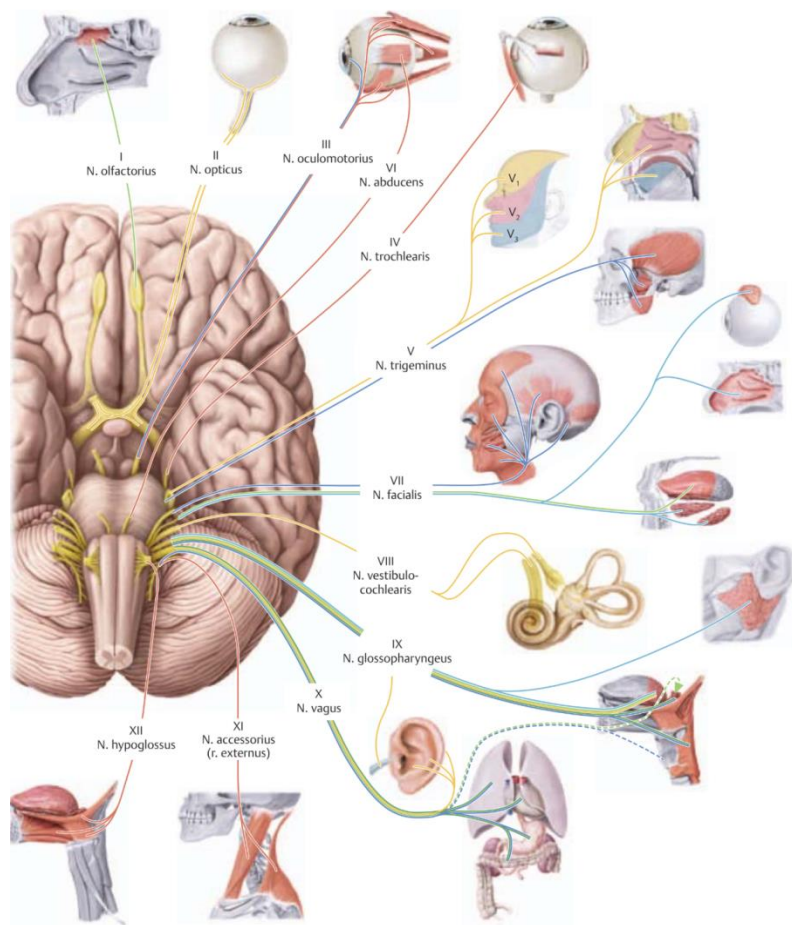


Kuva 9. Alaraajan ääreishermosto. (Gilroy ym. 2009, 424)



Kuva 10. Plexus lumbosacralioksen rakenne. (Gilroy ym. 2009, 425)

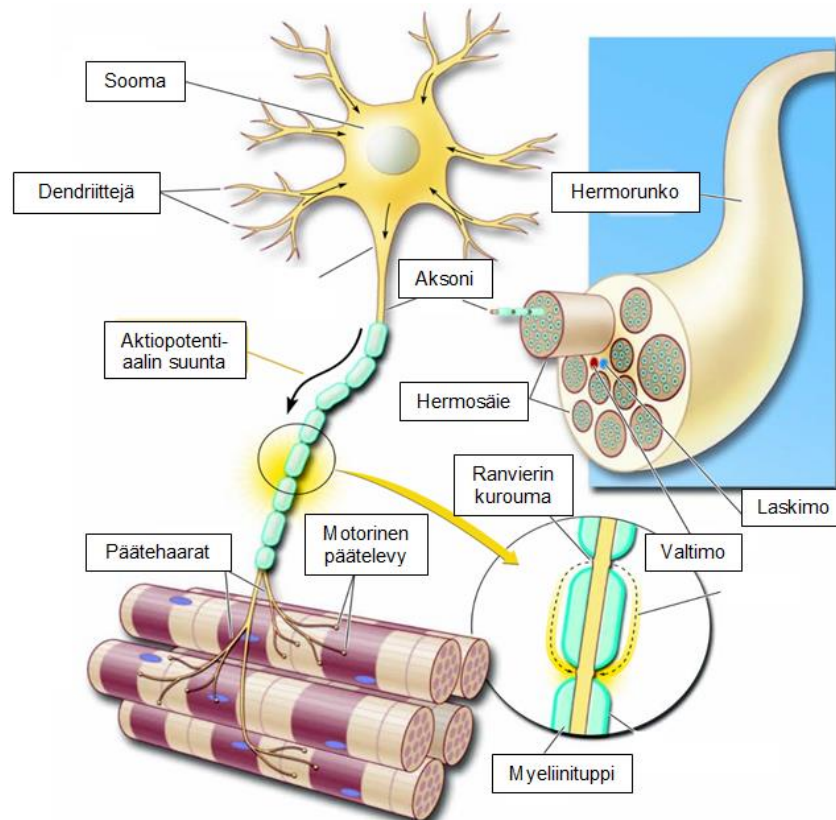
Aivohermoja ihmisellä on kaksitoista paria ja ne on numeroitu sen mukaan missä järjestyksessä ne tulevat esiin aivorungosta. Kuvassa 11. hermot menevät järjestyksessä I-XII ylhäältä alas, lukuun ottamatta VI aivohermoa, loitontajahermoa, joka tulee kuvassa jo III aivohermon jälkeen. Ensimmäinen aivohermo on siis n. olfactorius (hajuhermo), toinen on n. opticus (näköhermo), kolmas n. oculomotorius (silmän liikerhermo), neljäs n. trochlearis (telahermo), viides n. trigeminus (kolmoisherma), kuudes n. abducens (loitontajahermo), seitsemäs n. facialis (kasvohermo), kahdeksas n. vestibulocochlearis (kuulotasapainohermo), yhdeksäs n. glossopharyngeus (kieli-kitahermo), kymmenes on n. vagus (kiertäjähermo), yhdestoista on n. accessorius (lisähermo) ja kahdestoista n. hypoglossus (kielen liikehermo). (Gilroy ym. 2009, 470; Netter 2006, 118–128; Nienstedt ym. 2008, 524–527; McArdle – Katch – Katch 2010, 383)



Kuva 11. Aivohermot. (Gilroy ym. 2009, 470)

2.4 Hermokudos

Hermokudos on erittäin monimuotoista, riippuen sen sijainnista ja toiminnasta. Hermokudos muodostuu kahdentyyppisistä soluista: hermosoluista (neuroneista) ja hermotukisoluista (gliasoluista). Neuronin osia ovat sooma, dendriitit ja aksoni (Kuva 12.) Aksonin päätä, joka tulee lihassolun tai toisen hermosolun lähelle, kutsutaan synapsipäätteeksi. Neuronit eivät liity anatomisesti toisiinsa tai lihassoluihin vaan liitoskohdassa on väli, jota kutsutaan synapsiraoksi. Hermosolujen tumalliset osat voivat sijaita joko keskushermoston harmaassa aineessa tai erillisissä hermosolmukkeissa, eli ganglioissa. (Leppäluoto ym. 2008, 392–393; Nienstedt-Hänninen-Arstila-Björkqvist 2008, 64; Grimbsy-Rivard 2008, 297)



Kuva 12. Hermosolu ja sen hermottamia lihassoluja. (Mukaillein McArdle ym. 2010, 386)

Gliasouloista tärkeimpiä ovat Schwannin solut ja oligodendrosyytit. Schwannin solujen solukalvot kiertyvät ääreishermoston neuronien aksoneiden ympärille, muodostaen myeliinitupen. Vierekkäin olevien Schwannin solujen kiertyneiden solukalvojen välissä on myeliinitupen katkos, jota kutsutaan Ranvierin kuroumaksi. Myeliinituppi on siis Schwannin solujen solukalvon rasva-ainetta. Tämä valkea rasva-aine saa aikaa sen, että pääasiassa hermosyitä eli aksoneita sisältävät keskushermoston osat näyttävä vaaleilta, josta tulee nimi valkea aine. Hermokudoksen tumalliset osat muodostavat keskushermostossa puolestaan harmaan aineen. (Leppäluoto ym. 2008, 392–393; Nienstedt ym. 2008, 64,68; Keynes-Aidley 2001, 17)

Oligodendrosyyteillä on keskushermostossa samanlainen tehtävä, eli ne muodostavat myeliinituppea keskushermostossa olevien aksoneiden ympärille. Glia-soluja voi olla aivoissa jopa kymmenen kertaa neuronien lukumäärä. Keskushermoston muita gliasoluja ovat astrosyytit, ependyymasolut ja mikroglia-solut. (Leppäluoto ym. 2008, 392–393; Nienstedt ym. 2008, 64,68; Keynes-Aidley 2001, 20)

2.5 Hermoimpulssi (aktiopotentiaali)

Hermosolujen kalvon sisä- ja ulkopinnan välillä vallitsee aina jännite, eli sähköinen potentiaaliero, jossa solukalvon sisäpinta on solunulkoiseen nesteeseen verrattuna varautunut negatiivisesti. Tätä negatiivista jännitettä kutsutaan lepotentiaaliksi. Tällöin solukalvo läpäisee melko huonosti natrium- ja kaliumioneja ja solukalvojen negatiivinen varauksen synnyttää ionikanavien ja ionipumppujen aiheuttama natrium- ja kaliumionien pitoisuusero. (Leppäluoto ym. 2008, 413; Nienstedt ym. 2008, 68; Matthews 2009, 5-6)

Hermo- ja lihassoluissa voi tapahtua solukalvoa pitkin etenevä jännitemuutos, jossa kalvopotentiaali pienenee noin sekunnin tuhannesosan ajaksi kerrallaan. Tätä muutosta kutsutaan aktiopotentiaaliksi. Sähköiset muutokset kulkevat hermoimpulssina aksonia pitkin, siirtyen solusta toiseen synapseissa välittäjäai-

neiden avulla muodostaen perustan kaikelle hermoston tiedonsiirrolle. (Leppäluoto ym. 2008, 413; Nienstedt ym. 2008, 68; Matthews 2009, 6-7)

Aktiopotentiaali alkaa siis jännitemuutoksesta ja tämän muutoksen voi aiheuttaa välittäjäaineen sitoutuminen hermosolun solukalvon reseptoriin tai hermosoluun kohdistuva ärsyke, kuten vaikka venyminen ja lämpötilan muutos. Jännitemuutos aiheuttaa ensin jänniteherkkien natriumkanavien avautumisen, jonka johdosta soluun virtaa positiivisesti varautuneita natriumioneita. Natriumionit virtaavat soluun sähkökemiallisen gradientin mukaan, eli suuremmasta gradientista (solun ulkopuoli) kohti pienempää gradienttia (solun sisäpuoli). (Leppäluoto ym. 2008, 415; Matthews 2009, 59; Guyton - Hall 2001, 55)

Tätä solukalvon muuttumista normaalia positiivisemmaksi kutsutaan depolarisaatioksi, jolloin 1-2 millisekunnin aikana solun negatiivinen lepojännite (-90 mV) muuttuu positiiviseksi (n. +35 mV). Jotta aktiopotentiaali voi käynnistyä on solukalvoa depolarisoivan jännitemuutoksen oltava kuitenkin tarpeeksi suuri, eli sen on ylitettävä kynnysjännite, joka on tavallisesti noin 10 mV. Depolarisaatiota seuraa noin millisekunnin aikana tapahtuva repolarisaatio, jossa solun lepojännite palautuu taas normaaliin lepoarvoon. Repolarisaatiossa jänniteherkät natriumkanavat sulkeutuvat ja natriumin virtaaminen solun sisään loppuu, jonka jälkeen avautuvat puolestaan jänniteherkät kaliumkanavat jolloin positiivisesti varautuneita kaliumioneja virtaa sähkökemiallisen gradienttinsa mukaan solusta ulos. Tämän johdosta solukalvon sisäpuolelle palautuu negatiivinen lepojännite (-90 mV) tai se voi muuttua hetkellisesti jopa normaalia lepojännitettä alhaisemmaksi, eli tapahtuu hyperpolarisaatio. (Leppäluoto ym. 2008, 415; Matthews 2009, 59; Guyton - Hall 2001, 55–56)

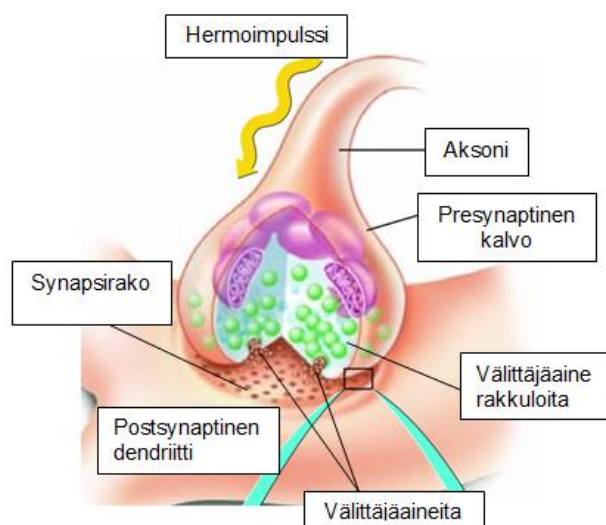
Aktiopotentiaali tapahtuu aina kaikki-tai-ei-mitään periaatteella, jolloin kynnysarvon ylityksen jälkeen kaikki jänniteherkät natriumkanavat aukeavat yhtä aikaa lyhyeksi ajaksi, mahdollistaen natriumin virtaamisen solun sisään. Koska aktiopotentiaali on aina samansuuruinen, ainoastaan aktiopotentiaalien lukumäärään aikayksikössä, eli frekvenssiin voidaan vaikuttaa. Kuitenkaan välittömästi aktiopotentiaalın jälkeen ei voi syntyä uutta aktiopotentiaalia, sillä solukalvo tarvitsee toipumiseen absoluuttisen refraktaariajan, joka lyhimmillään kestää 1ms

mutta vaihtelee riippuen solutyypistä. (Leppäluoto ym. 2008, 416–417; Matthews 2009, 59; Guyton – Hall 2001, 60)

Absoluuttisen refraktaariajan aikana solussa ei voi muodostua uutta aktiopotentiaalia, vaikka kynnysarvo ylittyisikin. Uuden aktiopotentiaalın muodostuminen pian voi kuitenkin olla mahdollista tavallista suuremman jännitteen avulla. Tätä aikaa jolloin aktiopotentiaali voi muodostua normaalia suuremman jännitteen avulla kutsutaan suhteelliseksi refraktaariajaksi. Absoluuttisen refraktaariajan selittää jänniteherkkien natriumkanavien sulkeutumisen jälkeinen inaktivaatiotila, jolloin kanavat eivät voi aueta. Suhteellisen refraktaariajan selittävät jänniteherkät kaliumkanavat, jotka pysyvät avautuneessa tilassa jonkin aikaa heti repolarisaation jälkeen. Tällöin positiivisesti varautuneita kaliumioneja pääsee solun ulkopuolella, aiheuttaen solukalvon hyperpolarisaation. Jänniteherkkien kaliumkanavien ollessa auki tarvitaan siis suurempi sähköinen ärsytys, jotta solukalvon kynnysarvo voitaisiin ylittää ja uusi aktiopotentiaali muodostuisi. (Leppäluoto ym. 2008, 416–418; Matthews 2009, 60, 69)

Aktiopotentiaali etenee hermosolun aksonia pitkin, ja näitä eteneviä aktiopotentiaaleja kutsutaan hermoimpulsseiksi. Aktiopotentiaali etenee aksonia pitkin, koska jänniteherkkien natriumkanavien avautuminen solukalvolla ja siitä seuraava jännitteen muutos mahdollistaa aina vieressä olevien jänniteherkkien natriumkanavien avautumisen (Leppäluoto ym. 2008, 418–419; Matthews 2009, 71–72). Hermoimpulssin johtumisnopeuteen vaikuttavat itse hermon paksuus, sekä myeliinitupen paksuus. Myeliinitupellisten hermojen hermoimpulssin etenemistä kutsutaan saltatoriseksi johtumiseksi. Tämä johtuu siitä, että hermoimpulssi ikään kuin ”hyppii” yhdestä ranvierin kuroumasta toiseen, tehden näin hermoimpulssin johtumisesta nopeampaa. Myeliinituppi toimii eräänlaisena eristeenä, jolloin ainoastaan ranvierin kuroumissa ovat jänniteherkät natriumkanavat päästävät positiivisesti varautuneita natriumioneja etenemään aksonia pitkin kohti seuraavaa kuroumaa, jossa jännitteen muutos avaa yhä edelleen jänniteherkät natriumkanavat jne. (Leppäluoto ym. 2008, 418–419; Matthews 2009, 75; Guyton – Hall 2001, 62–63)

Hermostusimpulssi etenee aksonissa aina sähköisenä depolarisaatioaaltona, mutta sen siirtyminen toiseen hermosoluun tai lihakseen tapahtuu kemiallisten välittäjäaineiden avulla. Hermostosolun päätejalassa on jännitteestä riippuvia kalsiumkanavia jotka avautuvat jännitemuutoksesta. Kalsiumionien sisään virtaus saa välittäjäaineita sisältävät synapsirakkulat sulautumaan solukalvoon. Näin välittäjäaineet vapautuvat synapsirakoon aktiopotentiaalia tuovasta, eli presynaptisesta hermostosolusta jonka jälkeen ne sitoutuvat vastaanottavan, eli postsynaptisen hermostosolun välittäjäainereseptoreihin (Kuva 13.) Välittäjäaineet aiheuttavat postsynaptisen neuronin kalvolla joko depolarisaation tai hyperpolarisaation, eli ne eksitoivat tai inhiboivat sen toimintaa. Hermostusimpulssi voi johtua myös hermostuslihasliitokseen, jossa välittäjäaineena toimiva asetyylikoliini sitoutuu postsynaptisen kalvon asetyylikoliinireseptoreihin. Eksitoivia välittäjäaineita ovat mm. noradrenaliini ja asetyylikoliini ja inhiboivia välittäjäaineita ovat mm. GABA ja glysiini. (Leppäluoto ym. 2008, 419–421; Sand – Sjaastad - Haug-Bjålie 2011, 110; Matthews 2009, 110–111)

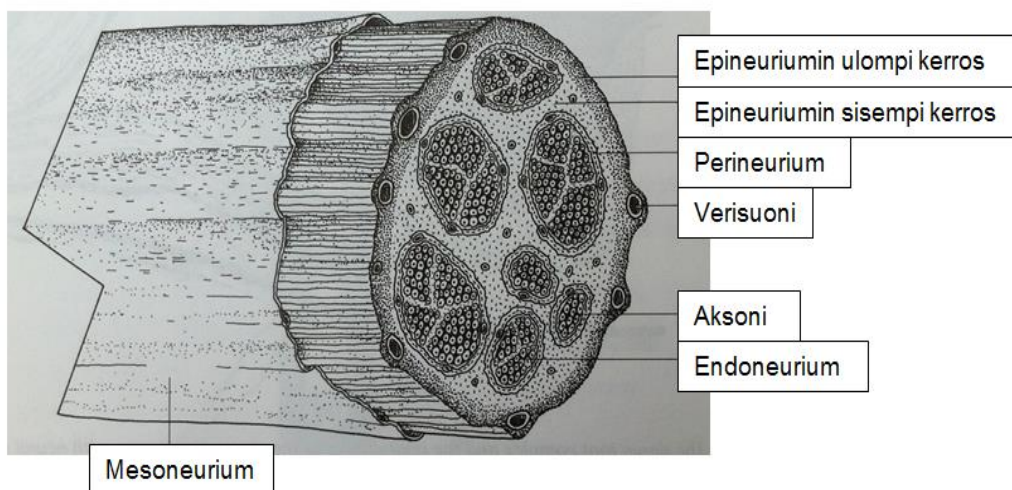


Kuva 13. Synapsi. (Mukaillein McArdle ym. 2010, 389)

2.6 Ääreishermoston sidekudusrakenteet

Ääreishermoston ympärillä olevat sidekudusrakenteet ovat jatkumoa keskushermoston ympärillä oleville kalvoille. Näiden kalvojen pääasiallinen tehtävä on suojata ääreishermostoa ulkoisilta voimilta ja kemialliselta ärsytykseltä. Ne myös

mahdollistavat hermon liukumisen. Ääreishermoston kalvot ovat nimeltään mesoneurium, epineurium, perineurium ja endoneurium. (Shacklock 2005, 3-4; Butler 2000, 101–103; Millesi-Hausner-Schmidhammer-Trattnig-Tschabitscher 2007, 133–134; Mazal-Millesi 2005, 3-4).



Kuva 14. Ääreishermon kalvot. (Butler 2000, 104)

Mesoneurium on löyhä sidekudosrakenne joka ympäröi ääreishervoja. Tämä rakenne mahdollistaa hermon liukumisen viereisten kudosten lomassa ja sillä on myös kyky supistua "haitarimaisesti". Mesoneuriumin vaurioituessa vaikutus ulottuu kyseiseen ääreishermoon. Vauriokohtaan alkaa muodostua fibroosia, joka kutistaa mesoneuriumia ja sen alla oleva hermo joutuu puristuksiin. (Barral-Croibier 2007, 22; Butler 2000, 104; Mazal-Millesi 2005, 3-4).

Epineurium on mesoneuriumin alla oleva hermon sidekudosrakenne. Liikkeen aikana se liikkuu suhteessa ympäröiviin kudoksiin ja mesoneuriumiin. Epineuriumissa on kaksi erillistä kerrosta: ulompi kerros pitää sisällään verisuonet ja sisempi kerros pitää hermosäiekimput erillään ja mahdollistaa niiden liukumisen suhteessa toisiinsa. (Butler 2000, 104; Grimbsy-Rivard 2008, 297; Mazal ym. 2005, 4)

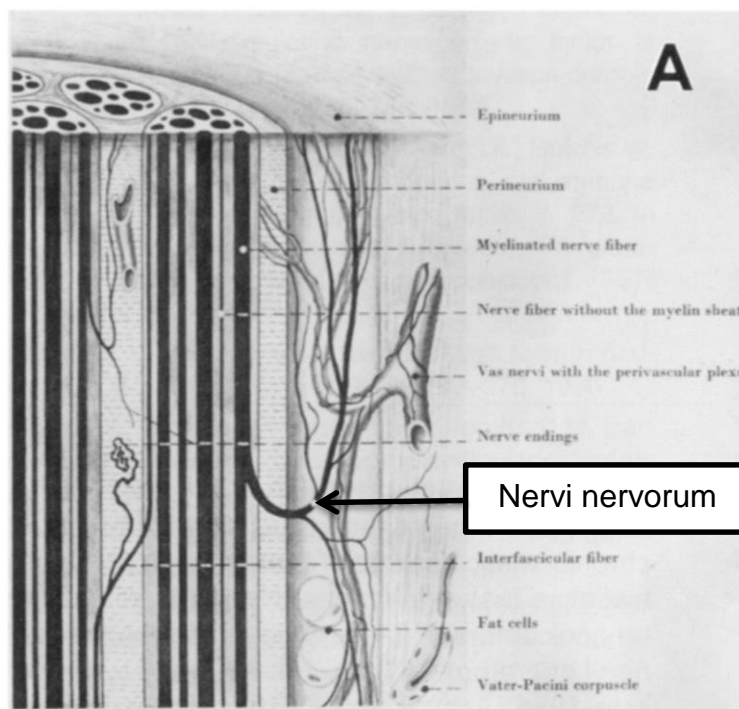
Perineurium ympäröi hermosäiekimppuja ja siinä voi olla jopa 15 kerrosta. Nämä kerrokset muodostuvat toisissaan kiinni olevista fibroblasteista, joita kutsutaan tiiviiksi liitoksiksi. Se toimii diffuusiomuurina, pitäen tietyt aineet hermosäiekimppujen sisäisestä ympäristöstä, suojellen endoneuriumin sisältöä. Se

toimii myös esteenä mekaanisille voimille. (Butler 2000, 104; Barral-Croibier 2007, 20–21; Grimbsy-Rivard 2008, 297; Mazal ym. 2005, 4)

Endoneurium puolestaan ympäröi myeliinitupellisia tai myeliinitupettomia hermosäikeitä. Endoneurium on elastinen rakenne joka muodostuu tiiviistä kollageenista ja se mahdollistaa hermosäikeille optimaaliset olosuhteet. Se on painestettu sisältä ja tämä paineen kontrollointi ionitasapainon lisäksi on välttämätöntä hermon terveydelle. Endoneuriumin sisäisen nesteen paine ja sisältö muuttuvat nopeasti mikäli hermoon kohdistuu kompressiota. (Butler 2000, 105; Barral-Croibier 2007, 19; Grimbsy-Rivard 2008, 297; Mazal ym. 2005, 4)

2.7 Hermoston hermotus

Ääreishermoston Epineuriumissa on C-tyyppin hermosäikeitä jotka vaikuttavat tarjoavan ääreishermostolle nosisepktion ja proprioseptiikan. Nämä hermot reagoivat venytykseen ja paikalliseen paineeseen, mutta eivät reagoi normaaliin liikkeeseen. (Butler 2000, 183; Shacklock 2005, 18; Bove, Light 1997, 184)

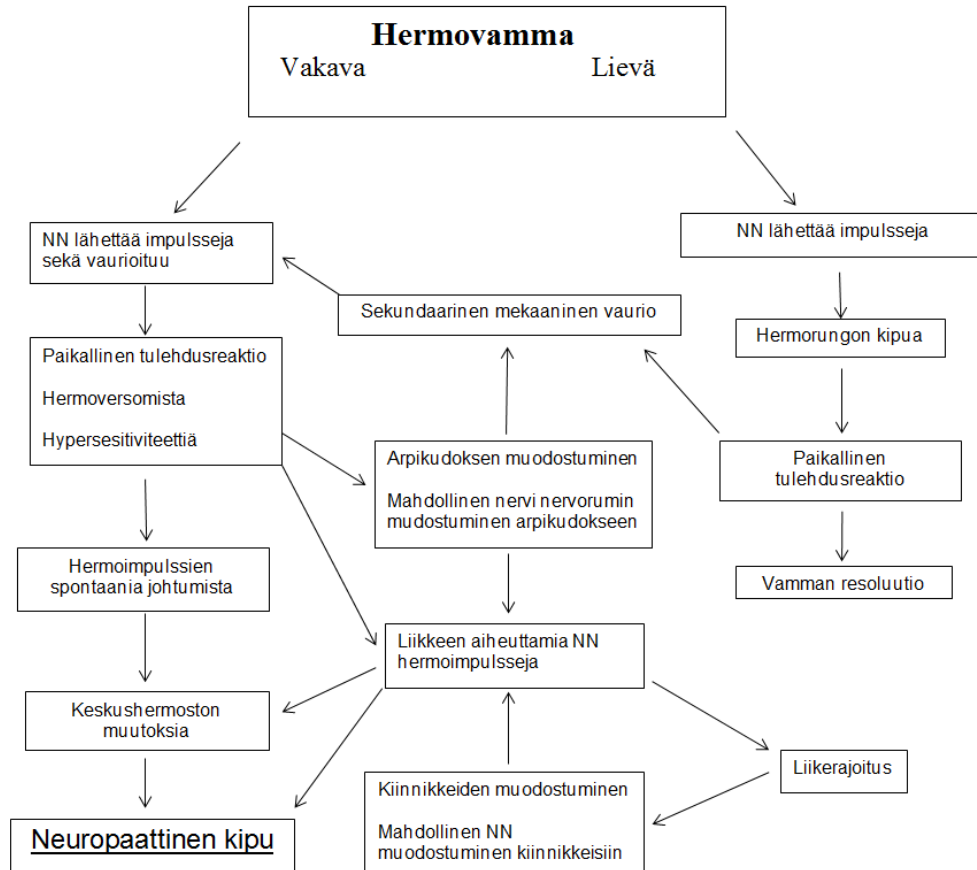


Kuva 15. Kuvassa nervi nervorum on merkitty tähdellä (*) ja nuolella. Mukailtu Boven ja Lightin artikkelista. (Light – Bove. 1997, 181)

Boven ja Lightin mukaan nervi nervorum muodostaa hermotupen sisäisen hermotuksen. Vaikka nervi nervorumista on modernissa lääketieteellisessä kirjallisuudessa vain vähän mainintoja, niiden olemassaolosta teoretisoitiin jo vuonna 1883. Tutkimuksessa viitataan J. Hromadaan, joka osoitti hopeaväryäystä käyttäen nervi nervorumin lähtevän suoraan hermorungosta sekä verisuonista jotka huolehtivat hermon kalvojen aineenvaihdunnasta. Suurin osa nervi nervorumin säikeistä olivat vapaita hermopäätteitä omaavia, ei-myyelinisoituneita säikeitä ja ne muodostivat hajanaisia hermopunoksia kaikissa hermon sidekudoskerroksissa. (Light – Bove 1997, 181).

Ääreishermoston eri komponentteja on myös tutkittu eristämällä niitä koeputkiin. Komponentteja ärsytettiin sähköisellä ja kemiallisella stimulaatiolla. Ehjä hermo sekä eristetty hermotuppi reagoivat ärsytykseen nostamalla tulehdustekijöitä hermossa, mutta eristetyssä aksonissa ei tapahtunut ärsytyksen seurauksena mitään muutosta. Tutkijat perustelevat tuloksilla, että nervi nervorum toimii nosiseptorina hermokudoksessa ja osallistuu tulehdusreaktion muodostamiseen. (Sauer – Bone – Averbeck – Reeh 1999, 319–325)

Myös Bove ja Light ehdottavat artikkelissaan mallia, jossa nervi nervorum olisi yhtenä komponenttina neuropaattisen ja muskuloskeletaalisin kivun synnyssä ja ylläpitämisessä (Kuva16). (Light – Bove 1997, 181).



Kuva 16. Ehdotettu tapahtumaketju joka seuraa nervi nervorumin (NN) vaurioitumista. Mukailtu Boven ja Lightin kaaviosta. (Light – Bove 1997, 186)

3 KUDOSVAURION PARANEMINEN

3.1 Yleistä kudosisvaurioista

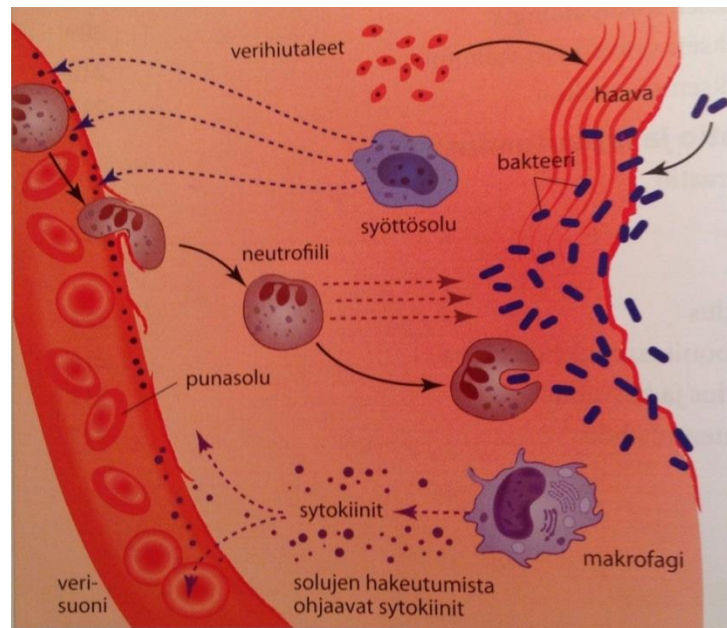
Kudosvaurion paraneminen on toisiinsa tiiviisti liittyvien prosessien sarjan tulos. Näihin prosesseihin kuuluu hyytyminen, tulehdus, soluväliaineen tuotto ja erilaistuminen, fibroplasia, epitelisaatio, haavan supistuminen ja muovautuminen. Perinteisesti nämä kudosisvaurion paranemisen vaiheet voidaan tiivistää kolmeen, aika-rajattuun vaiheeseen: hemostaasi/tulehdus, proliferaatiovaihe ja muovautumisvaihe (Robson – Steed - Franz 2001, 78). Käsittelemme lyhyesti tässä kappaleessa kaikkia näitä kolmea vaihetta sekä miltä ne näyttävät eri kudoksissa. Uskomme, että tämän kautta lukijalle muodostuu parempi käsitys siitä miten hermokudoksen paraneminen eroaa muista kudostyypeistä.

3.2 Akuutti tulehdus

Tulehdus eli inflammaatio on kaikille kudoksille yleinen tapa reagoida vaurioon ja se on välttämätön mekanismi, joka pitää yllä kehon toimintaa. Sen tarkoituksena on vaurion rajaaminen, kuolleen kudoksen ja kudokseen päätyneen vierasmateriaalin eliminoiminen sekä viestittää koko keholle paikallisesta vauriosta. Akuutti tulehdusreaktio kehittyy nopeasti, ja johtaa tilanteen korjaantumiseen usein jo tuntien, tai muutamien päivien aikana. Tulehduksen merkkejä ovat turvotus, punoitus, kuumoitus, kipu ja kudoksen häiriintynyt toiminta. (Mäkinen ym. 2012, 200; Monaco-Lawrence 2003, 3)

Kaikissa kudoksissa muodostuu heti vamman syntymisen jälkeen veritukos, jonka tehtävänä on toimia tilapäisenä suojana joka estää ylimääräisen verenvuodon haava-alueelle, rajoittaen näin patogeenien pääsyä verenkiertoon. Ensisijainen hemostaattinen tulppa muodostuu, kun verihiutaleet takertuvat vaurioituneesta endoteelisolukosta paljastuneisiin kollageenisäikeisiin. Lopulta vamma-alueelle muodostuu fibriinitukos. (Stroncek–Reichert 2008; Monaco-Lawrence 2003, 1; Robson ym. 2001, 78, 80).

Kuvassa 17. on nähtävissä tulehdusreaktion käynnistyminen (Mäkinen ym. 2012, 200). Haavaan kulkeutuu bakteereita sekä muita patogeeneja ja aktivoituneet verihiutaleet vastaavat hyytymistekijöiden vapauttamisesta haava-alueelle. Mast-solut puolestaan erittävät haava-alueelle verisuonten laajenemista ja läpäisevyyttä lisääviä tekijöitä, kuten histamiini ja serotoniinia. Tämä edesauttaa sitä, että haava-alueelle pääsee verta, plasmaa ja veren soluja, kuten makrofageja ja neutrofiileja. Neutrofiilit tappavat sekä hajottavat patogeeneja erittämillään aineilla ja yhdessä makrofagien kanssa ne myös fagosytoivat patogeenien erittämiä jätteitä. Makrofagit alkavat myös erittää sytokiinejä, joiden houkuttelemina immuunijärjestelmän tulehdussoluja alkaa saapua tulehdusalueelle aktivoimaan haavan paranemiseen osallistuvia soluja, joiden ansiosta varsinainen haavan proliferaatiovaihe saa alkunsa. Tulehdusreaktio jatkuu niin pitkään, kunnes kaikki vierasperäinen materiaali on tuhottu ja haava on parantunut. (Mäkinen ym. 2012, 200; Stroncek–Reichert 2008; Monaco-Lawrence 2003, 3-4; Robson ym. 2001, 83, 84).



Kuva 17. Tulehdusreaktion käynnistyminen (Mäkinen ym. 2012, 200)

3.3 Akuutin tulehduksen jälkeiset seuraukset

3.3.1 Resoluutio

Tulehdusreaktion tarkoituksena on, että kudoksen rakenne ja toiminta palautuisi lopulta ennalleen. Tulehdus voi johtaa resoluutioon jossa kudoksesta paranee ilman pysyvää vauriota. Tällöin tulehduksen välittäjäaineet hajoavat ja tulehdussolukon kertyminen kudokseen pysähtyy. Neutrofiilit katoavat apoptoosin kautta ja makrofagit poistavat kuolleiden solujen jäänteet sekä hajonneen soluväliaineen tulehdusalueelta. Myös liiallinen kudospäästö poistuu alueelta imuteitä pitkin. Makrofagit voivat jäädä tulehdusalueelle jopa muutamaksi kuukaudeksi, riippuen vamman laajuudesta ja siitä, kuinka paljon jäänteitä ja kuollutta solukkoa on poistettava. (Mäkinen ym. 2012, 211–213; Stroncek–Reichert 2008).

3.3.2 Kudosten regeneraatio

Regeneraatiossa vaurioituneet tai kuolleet solut korvautuvat uusilla. Vaikka suurin osa kudoksista on uusiutumiskykyisiä, vaihtelee uusiutumisen nopeus, uusiutuvien solujen alkuperä ja uusiutumisen lopputulos huomattavasti. Tämän vuoksi ihmisen solutyypit voidaan jakaa labiileihin eli uusiutuviin, stabiileihin eli huonosti uusiutuviin sekä uusiutumattomiin soluihin (Mäkinen ym. 2012, 212).

Labiileihin soluihin kuuluvat verta muodostavat solut sekä epiteelisolut esim. limakalvoissa ihossa ja ruoansulatuskanavassa. Stabiileita soluja ovat esim. maksan solukko, munuaisten tubulusepiteeli sekä luu- ja rustosolut. Uusiutumattomat solut menettävät jakaantumiskykynsä heti kun sikiönkehitys päättyy ja näitä soluja ovat mm. keskus- ja ääreishermoston neuronit sekä sydänlihassolut. (Mäkinen ym. 2012, 212).

3.3.3 Kudosten arpeutuminen

Kudosvaurio voi myös parantua arpikudoksen muodostumisen kautta, mikäli tulehdusalueella on kehittynyt palautumattomia vaurioita. Kudoksen korvaaminen arvella voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen, joita ovat jo edellä käsitellyn tulehdusvaiheen lisäksi proliferaatio- ja muovautumisvaihe (Mäkinen ym. 2012, 211–213).

3.3.4 Proliferaatiovaihe

Proliferaatiovaihetta kutsutaan myös korjausvaiheeksi tai granulaatiovaiheeksi, johtuen soluväliaineen verenkierron aiheuttamasta punaisesta väristä. Proliferaatiovaiheen kesto on muutamasta päivästä viikkoihin ja se alkaa, kun tulehdusvaiheen jälkeen kuollut kudos on poistettu vamma-alueelta ja verisuonten uudismuodostuminen sekä löyhän soluväliaineen tuottoa alkaa. (Mäkinen ym. 2012, 211–213; Stroncek–Reichert 2008, 13; Goodman–Fuller–Boissonnault 2003, 140; Li-Chen-Kirsner 2007, 13)

Soluväliaine on alkuvaiheessa muodostunut fibrinogeenistä ja fibronektiinistä. Tämän jälkeen solut tuottava proteoglygaaneja jotka sitoutuvat fibronektiiniin ja kollageeniin auttaen stabiloimaan korjausprosessissa olevaan kudosta. Soluväliaineen tuotanto on välttämätöntä rakenteellisen kestävyden saavuttamiseen. Näitä soluväliainetta tuottavia soluja ovat sidekudoksessa fibroblastit, rustokudoksessa chondrosyytit, luukudoksessa osteoblastit ja ääreishermostossa Schwannin solut. Löyhä soluväliaine on hyvin haurasta, jonka vuoksi se on altis repeämislle (Mäkinen ym. 2012, 211–213; Stroncek–Reichert 2008; Goodman–Fuller–Boissonnault 2003, 140).

Paranemisprosessin edetessä jotkin fibroblastit erilaistuvat toiminnallisilta ominaisuuksiltaan sileänlihassolun kaltaisiksi myofibroblasteiksi. Myofibroblastit pysyvät kuromaan kiinni muodostunutta väliaineverkosto, joka johtaa hyvin venytystä kestävä, kollageenia sisältävän arpikudoksen muodostumiseen. Arpikudoksen kypsymisen jälkeen myofibroblastit häviävät alueelta apoptoosin kautta (Goodman–Fuller–Boissonnault 2003, 143; Mäkinen ym. 2012, 214; Monaco-Lawrence 2003, 8; Harper-Young-McNaught, 2011, 477)

Kehon tapa korjata syntynyt vamma kuitenkin vaihtelee pehmeän, kollageenimäisen ihokudoksen, luukudoksen, ääreishermoston ja keskushermoston välillä. (Stroncek–Reichert 2008).

Luukudoksen korjaantumisessa ei välttämättä tarvita soluväliaineen tuottoa, mikäli murtuneen luun päät ovat tiiviisti toisiaan vasten. Mikäli luun murtumassa on n. 0.5-mm. rako, tarvitsee paraneminen onnistuakseen soluväliainetta. Ei-mineralisoituneessa kudoksessa, etenkin ihokudoksessa, haavan syvyys määrittää korjausvasteen. Ihon epidermiksellä on kyky regeneroitua mutta syvemmissä, dermistä vaurioitavissa vammoissa paraneminen tapahtuu soluväliaineen tuoton ja arpikudoksen muodostumisen kautta. Rustokudoksen paraneminen tapahtuu myös arpikudoksen muodostumisen kautta, mutta rustokudos voi myös jäädä kokonaan parantumatta, mikäli vaurio ei ulotu luuhun asti. Jänteen paraneminen voi tapahtua jänteen päistä kehittyvien tenoblastien avulla tai ympäröivistä kudoksista paikalla saapuneiden fibroblastien avulla. Vaikka jänteen paranemisprosessi tapahtuu proliferaation kautta, voidaan se silti määritellä re-

generaatioksi koska jätteet ovat alun perin muodostuneet sidekudoksesta (Goodman ym.2003, 149 -150; Robson ym. 2001, 85; Grimbsy-Rivard 2008, 164)

Ääreishermostossa paraneminen on mahdollista ainoastaan oikeissa olosuhteissa, jolloin hermosolun vaurioitunut aksoni kasvaa uudelleen Schwannin-solujen muodostamaa väylää pitkin. Tätä ääreishermon degeneraatio-regeneraatio tapahtumaa kutsutaan Wallerin degeneraatioksi. (Stroncek–Reichert 2008). Tätä tapahtumaa käsittelemme tarkemmin hermovammoja koskevassa kappaleessa.

Keskushermostossa puolestaan vaurioituneiden aksonien korvaantuminen uusilla ei ole mahdollista, sillä reaktiiviset astrosyytit muodostavat vaurioituneeseen aksoniin glia-arven, joka toimii esteenä aksonin uudelleen kasvamiselle (Stroncek–Reichert 2008).

3.3.5 Muovautumisvaihe

Muovautumisvaiheessa fibroblastien tuottama kollageeni yhdessä soluväliaineen muiden komponenttien kanssa muodostaa arpikudoksen. Tämä syntynyt arpikudos jatkaa muokkautumista useiden kuukausien, tai jopa vuosien ajan. Arpikudoksen muokkautumiselle tärkeää on, että se supistuu ja saavuttaa riittävän vetolujuuden. Tästä huolimatta edes optimaalisissa olosuhteissa arpikudoksen kautta korjaantunut kudosis ei koskaan pysty saavuttamaan alkuperäistä vahvuuttaan. Kolmen kuukauden kuluttua se on saavuttanut keskimäärin vain 50 % alkuperäisestä vahvuudesta ja pidemmänkin ajan jälkeen vain 80 %. (Mäkinen ym. 2012, 214; Goodman ym. 2003, 144; Harper-Young-McNaught, 2011, 478; Robson ym. 2001, 79)

Lopullinen muovautumisen päätepiste riippuu myös kudostyypistä. Pinnallisessa ihovammassa riittää pelkkä epitelisaatio, eikä soluväliaineen tuottamista paikalle tarvita, mutta mikäli vamma yltää dermikseen asti tapahtuu kudoksessa jo edellä kuvattu arven muodostuminen. Kun kyseessä on luukudokseen kohdistunut vamma, ei arpeutumista tapahdu mikäli luun päät ovat tiukasta vastak-

kain. Mikäli luiden välissä on tarpeeksi suuri rako, riippuu luun lopullinen vahvuus uusien osteonien kehittymisen määrästä. Tämän muovautumisen tavoite on saavuttaa täysi rakenteellinen kestävyys, ilman arpikudoksen jäämistä vamma-alueelle. Luukudos on myös siitä ainutlaatuinen kudos, että sen muovautumista tapahtuu jatkuvasti läpi elämän, riippuen siihen kohdistuneista mekaanisista voimista. (Stroncek –Reichert 2008; Robson ym. 2001, 85)

Ääreishermostossa kohdalla kasvava aksoni voi löytää tiensä pääte-elimeen, jolloin aksoni alkaa hiljalleen kasvaa paksuutta neurofilamenttisynteesin kautta. Aksonin läpimitta ja myeliinitupen paksuus eivät kuitenkaan yleensä saavuta vammaa edeltänyttä tasoa. Ne aksonin versot, jotka eivät löydä pääte-elimeen, katkeavat pois (Stroncek–Reichert 2008).

Keskushermostossa muovautuminen on puolestaan hyvin rajoittunutta, sillä yritetään suojella keskushermoston soluja kehon tulehdustekijöiltä, reaktiiviset astrosyytit muodostavat paksun kalvon vamma-alueen ympärille. Vamma-alueen sisällä puolestaan mikroglia-solut ja makrofagit poistavat fibriinitukoksen ja nekroottisen hermokudoksen, jonka jälkeen nämä solut tuhoutuvat apoptoosin kautta. Tämä prosessi jättää vamma-alueelle aivo-selkäydinnesteen täyttämän kystan jota reaktiiviset astrosyytit ympäröivät. Niiden tehtävänä on toimia muurina terveen ja menetetyn kudoksen välillä. Tämän glia-arven ulkopuolelle jääneiden neuroneiden aksonit eivät pysty enää kasvamaan takaisin menetetyn kudoksen alueelle, jonka vuoksi vamma-alueen kudoksen toimivuus ei voi palata entiselleen. (Stroncek–Reichert 2008)

Kudosvaurioiden paranemisen vaiheet riippuvat siis vaurioituneesta kudostyyppistä, sekä vaurion laajuudesta. Seuraavassa kappaleessa paneudumme tarkemmin hermokudokseen kohdistuviin vammoihin, sekä jo edellä mainittuun vaurioituneessa hermosolussa tapahtuvaan Wallerin-degeneraatioon.

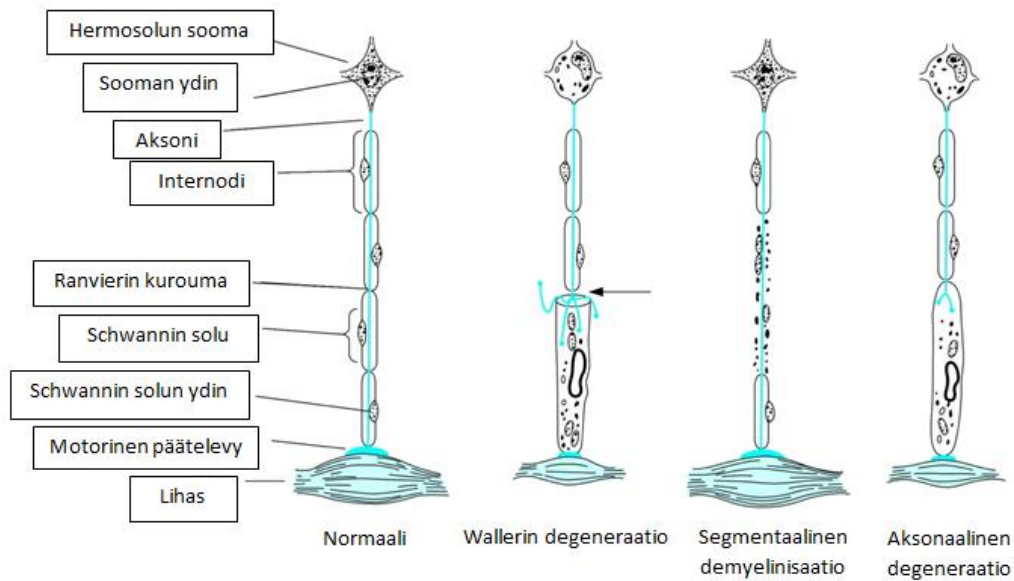
4 HERMOVAMMAT

4.1 Yleistä hermovammoista

Hermovammojen yhteydessä vauriotekijä voi kohdistua koko hermosoluun joka johtaa solun tuhoutumiseen, kuten esim. spinaalisessa lihasatrofiassa jossa selkäytimen etupylvään motoriset neuronit degeneroivat. Hermosolu voi myös energianpuutteen vuoksi mennä iskeemiseen nekroosiin esim. aivovaltimon tukkeutumisen yhteydessä ja myös erilaisten virusten tunkeutuminen hermosoluun voi aiheuttaa sen kuoleman. Ääreishermon vamma voi syntyä terävän viillon, pitkäaikaisen kompression, ruhjeen tai venyttävän voiman seurauksena, sekä myös palo- ja sähkövammojen yhteydessä. (Kröger-Aro-Böstman-Lassus-Salo 2010, 255; Alaranta-Pohjolainen-Salminen-Viikari-Juntula 2003, 254; Mäkinen-Carpén-Kosma-Lehto-Paavonen-Stenbäck 2012, 995; Ryu – Beimech 2011, 174)

4.2 Ääreishermon vaurioituminen

Ropper ja Samuels jakavat ääreishermon histopatologiset muutokset kolmeen eri kategoriaan mutta korostavat kuitenkin, että nämä kategoriat eivät ole tautispesifisiä ja ne voivat olla läsnä toistensa erilaisina yhdistelminä eri tapauksissa. Nämä kolme kategoriaa ovat segmentaalinen demyelinisaatio, Wallerin degeneraatio ja aksonaalinen degeneraatio (kuva 18). Myeliinitupen paikallista degeneraatiota jossa hermosolun aksoni säästyy vauriolta, kutsutaan segmentaaliseksi demyelinisaatioksi. Wallerin degeneraatioissa puolestaan hermosolu ”kuolee eteenpäin” eli vaurioituneesta kohdasta distaaliseen suuntaan. Hermosolu voi myös joissain aineenvaihduntataudeissa ”kuolla taaksepäin” ja tätä tapahtumaa kutsutaan aksonaaliseksi degeneraatioksi. (Ropper ym. 2009, 1253–1254)



Kuva 18. Ääreishermon patologiset prosessit. (mukaillen Ropper ym.2009, 1253)

Ääreishermoon kohdistuneen vaurion jälkeen toimintakyvyn palautuminen tapahtuu hermosolun regeneraation kautta. Tätä regeneraatiota edistävät sekä kasvua estävän hajonneen myeliinin poisto vamma-alueelta, että neurotroofisten tekijöiden tuotto. Normaalin Wallerin degeneraation aikana luontaiset immunimekanismit säätelevät näitä edellä mainittuja tapahtumia. (Rotszhenker 2011, 9) Tämän vuoksi on syytä tutustua tarkemmin Wallerin degeneraatioon sillä se tarjoaa väylän ymmärtää myös hermosolun regeneraatiotapahtumaa.

4.3 Aksonaalisen hermovamman degeneraatio ja regeneraatio

Degeneraatio-regeneraatiotapahtuma, eli Wallerin degeneraatio on saanut nimensä fysiologi Augustus Wallerin mukaan, joka selvitti jo 1850 luvulla mitä hermossa tapahtuu sen vioitessa (Alaranta ym. 2003, 256). Sillä viitataan solu- ja molekyyli-tason tapahtumaketjuun, joka syntyy aksoniin kohdistuvasta suorasta vammasta jossa sekä hermosolun aksoni, että myeliini tuhoutuvat distaalisesti aksonin vauriokohdasta asti. (Ryu – Beimech 2011, 175; Ropper ym. 2009, 1253)

Jotta hermosolun paraneminen olisi mahdollista, täytyy sen sooman selviytyä vammasta, sillä sitä tarvitaan koko hermosolun aineenvaihduntaprosesseja varten. Degeneraatio alkaa heti ensimmäisten minuuttien ja tuntien aikana kun aksonia ympäröivät Schwannin-solut lakkaavat tuottamasta myeliiniä ja kalsiumin sisäänvirtaus aiheuttaa aksonin pirstoutumisen. Ensimmäisen 24 tunnin aikana makrofagit ja paikalliset Schwannin-solut aloittavat myös pirstoituneen aksonin ja myeliinin poiston vamma-alueelta. (Stroncek–Reichert 2008; Rotshenker 2011, 2)

1-4 vuorokautta hermosolun aksonin katkeamisen jälkeen, sen distaaliosassa tapahtuu Wallerin degeneraatio, eli hermosäikeet hajoavat katkaisukohtasta alkaen distaalisuuntaan prosessissa, jota kutsutaan myös ”eteenpäin kuolemiseksi. Kuitenkin jo 24 tunnin sisällä on mahdollista havaita uusia aksonin versoja jotka kasvavat sooman puolelta katkaisukohtaa. 3-4 päivän aikana hermoimpulssin johtuminen ei ole enää mahdollista aksonin tuhoutumisen takia. (Stroncek – Reichert 2008; Ryu – Beimech 2011, 175; Alaranta ym. 2003, 256; Ropper ym. 2009, 1254; Goodman ym. 2003, 147)

10–21 vuorokautta katkeamisen jälkeen Wallerin degeneraatio on edennyt päätte-elimeen, eli esim. lihaksen motoriseen päättelevyyn asti. Tällöin lihassäikeissä on jo alkavaa, hermottumisen puutteesta johtuvaa atrofioitumista. Schwannin solujen ympärillä on puolestaan kertynyt makrofageja, jotka poistavat tuhoutunutta myeliinia ja aksonin jäänteitä alueelta. Katkaisukohdan proksimaalipuolelta alkaa kasvaa uusia aksonihaaroja ja hermosolun solulimassa tapahtuu mittavaa kromatolyysia. (Alaranta ym. 2003, 256; Ryu – Beimech 2011, 174; Ropper ym. 2009, 1253–1254; Rotshenker 2011, 2)

Kun regeneraatiotapahtuma on kestänyt jo useita kuukausia, ovat aksonien haarat jo kasvaneet katkaisukohdan yli mutta eivät silti ole vielä saavuttaneet päämääräänsä. Tällöin lihas on jo alkanut atrofioitua ja kromatolyysi korjaantua. Samalla kun nopeiten kasvaneet aksonit saavuttavat motorisen päättelevyn ja reinnervoineet lihakseen, ne aksonien haarat jotka eivät ole kasvaneet päätte-elimeen, ovat miltei hävinneet. Regeneroitunut aksonisylinteri on puolestaan uuden myeliinitupen ympäröimä, mutta nämä segmentit ovat yhä melko lyhyitä.

Uudelleen hermotetut lihassäikeet ovat tässä vaiheessa hermosolun regeneraatiota saavuttaneet jo lähes entisen paksuutensa. (Alaranta ym. 2003, 256; Ropper ym. 2009, 1255)

Mikäli proksimaalisen ja distaalisen hermon osien välillä tulee tarpeeksi arpikudosta, eivät proksimaalisesta osasta kasvaneet aksonit voi enää saavuttaa distaalista osaa. Tämän johdosta hermosolun proksimaalisen osan päähän syntyy Schwannin solujen ja fibroblastien kasvun myötä amputaationeurooma, tai toiselta nimeltä pseudoneurooma. Distaalisen osaan jää ainoastaan Schwannin solujen proliferaatiomuodostuma ja yli vuoden denervoituneena olleet lihassäikeet menettävät rakenteensa ja alkavat vähitellen muodostaa sidekudosta. (Alaranta ym. 2003, 256; Ropper ym. 2009, 1254)

Regeneraatiossa aksonien kasvunopeus on keskimäärin 1-2 mm vuorokaudessa. Tämän avulla voidaan arvioida kuinka pian hermovamman syntymisen jälkeen voidaan odottaa renervaatiota eri lihaksissa, jolloin päätte-elimeen yhteyden saaneesta aksoniversosta muodostuu uusi, toimiva aksoni. (Alaranta ym. 2003, 255; Mäkinen ym. 2012, 997)

4.4 Aksonaalisten hermovaurioiden kliininen luokittelu

Kliinisiä tarkoituksia varten, voidaan aksoniin kohdistuvat vammat jakaa kolmeen eri vaikeusasteeseen: neurapraksiaan eli lievään vaurioon, aksonotmeesiin eli keskivaikeaan vaurioon ja neurotmeesiin eli vakavaan vaurioon (Kröger-Aro-Böstman-Lassus-Salo 2010, 255; Alaranta ym. 2012, 995–996; Ryu – Beimech 2011, 175; Campbell 2008, 2). Neurapraksia on hermokatkos joka voi aiheutua yleisimmin esim. ruhjevamman tai hematooman yhteydessä, eikä sen yhteydessä synny Wallerin degeneraatiota (Barret – Downey - Hillstrom 1999, 2). Siinä aksonit ovat siis säilyneet mutta myeliinitupet ovat degeneroituneet paikallisesti ja sensorisia häiriöitä voi esiintyä puutumisenä ja sähköttämisenä. Motorisen häiriön aste on riippuvainen vaurioituneiden aksonien määrästä ja se voi olla jonkinasteinen paralyysi kuten esim. raskaasti nukkuneen henkilön radiaalipareesi, jolloin ranne roikkuu velttona. Yleisesti voidaan sanoa, että toiminta

palautuu täysin muutamassa tunnissa tai päivässä, mutta oireisto saattaa kestää jopa kuukausia. (Kröger ym. 2010, 257; Alaranta ym. 2003, 254; Ryu – Beimech 2011, 175; Ropper ym. 2009, 1255; Campbell 2008, 2)

Aksonotmeesissä oleellinen vaurio on hermosäikeen vammautuminen, jolloin endoneurium on yhä ehyt mutta aksonit ovat katkenneet ja katkoskohdan distaalipuolella aksoni ja myeliinituppi degeneroituneet. Tästä parantuminen kestää useita kuukausia eikä se aina parane täydellisesti. (Kröger ym. 2010, 258; Ryu – Beimech 2011, 175; Campbell 2008, 2)

Neurotmeesi on hermon täydellinen anatominen katkos, jossa hermo menee kokonaan poikki esim. viillon seurauksena. Se voi johtua myös voimakkaasta ruhjevammasta tai venytyksestä. Paranemisen myöhemmässä vaiheessa syntyy katkenneen hermon proksimaalipäähän neurooma ja distaalipäähän gliooma hermoversomisen seurauksena. Yleensä hermon osat vetäytyvät kimmoisuutensa johdosta erilleen toisistaan, jolloin tarvitaan aina operatiivista hermojen yhdistämistä. Täydellinen toiminnan palaaminen ei tämän vamman yhteydessä ole enää mahdollista. (Kröger ym. 2010, 258; Alaranta ym. 2003, 255; Ryu – Beimech 2011, 176; Campbell 2008, 2)

Usein hermovamman yhteydessä voidaan kuitenkin todeta edellä lueteltujen vammojen sekamuotoa, kuten esim. canalis-carpi oireyhtymässä jossa yhdistyvät neurapraksia ja aksonotmeesi. Kaikkia kolmea vammamuotoa voi puolestaan ilmaantua esim. tylpän iskun aiheuttamassa hermovammassa (Alaranta ym. 2003, 255). Koska hermot mahdollistavat afferenttien signaalien kautta nosiseption, ihmisellä on mahdollisuus tunnistaa kudonvaurion olemassaolo (Ropper ym. 2009, 124). Kipu ei kuitenkaan ole aina pelkästään nosiseptiivistä, jonka vuoksi onkin syytä perehtyä siihen tarkemmin.

5 KIPU

5.1 Kivun merkitys

Granström (2010, 14) kuvailee kivun olevan aisti kuten näkö ja kuulo. Poikkeuksellista hänen mukaansa kipuaistissa on siihen liittyvä tunnekokemus (Granström 2010, 14). Cerveron (2012, xii) mukaan kipu on tärkeä aisti elämässämme, koska sen avulla suojelemme itseämme vammoilta ja kudonvaurioilta. Ihmiset, jotka eivät tunne kipua, vahingoittavat jatkuvasti itseään (Cervero 2012, xii). Kansainvälisen kivuntutkimusyhdistyksen (IASP) mukaan: ”Kipu on epämiellyttävä sensorinen ja emotionaalinen kokemus (aisti- ja tunnekokemus), joka liittyy tapahtuneeseen tai mahdolliseen kudonvaurioon tai jota kuvataan kudonvaurion käsittein” (Duodecim 2014). Tässä työssä pyrimme esittämään kipu-käsitettä neurodynamiikan näkökulmasta, koska sillä on hermoston toiminnan ja neurodynamiisten menetelmien kannalta olennainen merkitys.

Kipuaisti ehkäisee kehon kudosten vaurioitumista ja aistimuksena se tunnetaan epämiellyttävänä sekä pelottavana. Kipuaistin aktivoituessa aktivoituu myös sympaattinen hermosto, mikä vaikuttaa mm. sykkeen nopeutumiseen ja verenpaineen nousuun. (Sand ym. 2011, 152). Kudoksessa kipua aistii nosiseptorit, jotka toimivat primaarisena afferentteina eli tuovina hermoina ja riippuen nosiseptorista ne reagoivat tiettyyn ärsykkeeseen kuten paineeseen tai lämpöärsytykseen. (Kalso, Konttinen 2009, 77). Kehon ääreishermit muodostuvat myeliinitupellisista tai myeliinitupettomista hermoista joista efferentit nosiseptiset ääreishermit jaetaan myeliinitupellisiin A-syihin ja myeliinitupettomiin C-syihin. A-syyt voidaan jaotella kolmeen ryhmään: $A\alpha$ -syyt, $A\beta$ -syyt ja $A\delta$ -syyt. Näistä nosiseptorina pääosin toimivat $A\delta$ -syyt. (Kalso, Konttinen 2009, 78; Magee-Zachazewski-Quillen 2007, 220–221; Grimsby-Rivard 2008, 374–375)

Ominaisuudet	A α -syyt	Myeliinitupelli- set A β -syyt	A δ -syyt	Myeliinitupetto- mat C-syyt
Läpimitta	15-20 μ m	5-15 μ m	1-5 μ m	< 1 μ m
Johtumisno- peus	n. 100m/s	50m/s	6-30m/s	0,4-2,5 m/s
Modaliteetti	propriosep- tio	mekanoresep- tio proprioseptio	kylmä nositsep- tio	lämpö nosiseptio

Taulukko 1. Kalso & Vainio 2004, mukailtu taulukosta 1. Afferenttien hermosyiden ominaisuuksia, 53.

5.2 Kivun luokittelu

Kipua voidaan luokitella nosiseptiiviseen, neuropaattiseen ja idiopaattiseen kipuun. Nosiseptiivista kipua voidaan kuvailla normaaliksi kivuksi (Niensted 2004, 485). Se syntyy, kun nosiseptorit aistivat niin voimakkaan ärsykkeen, että se voi aiheuttaa tai aiheuttaa mahdollisen kudonvaurion. Neuropaattisessa kivussa vika johtuu kipua välittävien hermojen epänormaalista toiminnasta. Hermosolut välittävät kiputuntemusta sellaisista ärsykkeistä, jotka eivät normaalisti aiheuta kipua. Idiopaattisesta kivusta kärsivältä ei löydetä tutkimuksissa mitään selkeästi kipua selittävää kudon- tai hermovauriota. Kipu voi silti olla todella kovaa ja jopa invalidisoivaa. (Kalso-Konttinen 2009, 155–156; Lynch-Graig-Peng 2010, 4)

Kipua voi luokitella myös ajallisen jaottelun mukaan. Äkillinen eli akuutti kipu aistitaan esimerkiksi kudonvaurioiden yhteydessä sekunneissa ja se voi kestää noin kuukauden. Subakuutissa eli pitkittyneessä kivussa kesto katsotaan olevan yhdestä kuuteen kuukautta. Tämän jälkeen kipu luokitellaan pitkäkestoiseksi eli krooniseksi. Tällöin kipua on jatkunut yhtäjaksoisesti yli 3-6 kuukautta tilanteesta riippuen. (Monga-Grabois 2002, 2; Kalso-Konttinen 2009, 106)

6 NEURODYNAMIIKKA

6.1 Yleistä

Neurogeeniset häiriöt ovat yleisiä ja niiden esiintyvyyttä luultavasti aliarvioidaan. Mielikuva haitallisesta hermokudoksen mekaniikasta on ollut läsnä monia vuosia, luultavasti paljon kauemmin kuin tiedämme (Shacklock 2005, XI). 1970-luvulta lähtien on tutkittu hermoston heikentyneen toiminnan ja kivun yhteyttä. Robert Elveyn tekemä tutkimus (Elvey 1979) korosti ääreishermoston tutkimisen ja hoidon merkitystä tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoidossa. 1980-luvulla hermoston testausmenetelmät olivat samalla hermon hoitomenetelmiä, joiden tarkoituksena oli venyttää hermoston haaraa ja näin ollen myös koko hermoa (Gifford & Butler 1989, 629–636). Sen jälkeen useammat tutkimukset ovat osoittaneet, että neurodynamikassa on tärkeää huomioida hermojen ympärillä olevat kudokset. (Brochwicz-Piekartz-Zalpour 2012)

Hermostolla on kyky mukautua päivittäisissä liikkeissä ja toiminnoissa tapahtuvaan mekaaniseen ärsykkeeseen. Ärsyke ei saa olla liian voimakasta tai pitkäkestoista, jotta hermostolla on mahdollista sietää sitä. Mikäli ärsyke vaikeuttaa hermon aineenvaihduntaa, seuraa siitä iskemiaa tai hermon toiminnan häiriöitä. Päivittäiset toiminnot edellyttävät hermostolta kolmea erilaista mekaanista perustoimintoa: sietää venytystä, kykyä liukua ja sietää painetta. Kaikki hermoston mekaaniset tapahtumat on johdettavissa näistä kolmesta perustoiminnosta ja monimutkaisemmat mekaaniset tapahtumat ovat ainoastaan venytyksen, liukumisen ja kompression yhdistelmiä. Nämä kolme perustoimintoa ovat läsnä niin keskushermostossa kuin ääreishermostossakin, mutta ne toteutuvat käytännössä usein eri tavoin johtuen eri kehon osien anatomisista ja biomekaanisista ominaisuuksista. (Shacklock 2005, 4-5; Efstathiou- Stefanakis-Savva- Giakas 2014; Topp & Boyd 2006, 148–149)

Nykykäsityksen neurodynamikasta manuaalisessa terapiassa ovat luoneet alan pioneerit Michael Shacklock ja David Butler. He molemmat lähestyvät neurodynamikkaa hieman erilaisesta näkökulmasta. Shacklock (Shacklock 2005, 2) jakaa neurodynamikan kahteen osaan, yleiseen ja spesifiseen neurodynamikk-

kaan. Hänen mallissa yleinen neurodynamiikka sisältää koko kehoon vaikuttavat perustavanlaatuiset mekanismit, riippumatta kehon osasta. Spesifinen neurodynamiikka koskee aina tiettyä kehon osaa ja ottaa huomioon paikalliset anatomiset ja biomekaaniset ominaispiirteet, joista terapeutin täytyy olla tietoinen tehdäkseen tutkimisesta ja käsittelystä entistä tarkemmin potilaan tarpeita vastaavaa. Butler (Butler 2000, 121) puolestaan korostaa hermoston fysiologisten ominaisuuksien ja biologisten prosessien välistä suhdetta, jotka johtavat kipuun ja toiminnan häiriöihin. Edellä mainittujen asioiden suhteesta on vähän tutkimustietoa. Kuitenkin Butlerin mukaan neurodynamiikkaan perehtymällä voidaan saada tietoa potilaan kivun lähteistä ja syntymekanismeista. Molemmat tutkijat korostavat, että jokaisen manuaalisen terapeutin tulee ymmärtää neurodynamiikkaa ja osata ottaa se huomioon tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoidossa. (Butler 2000, 7; Shacklock 2005, XI; Shacklock 1995, 9)

6.2 Neurodynaamiset testit

Neurodynaamiset testit kohdistuvat hermokudoksen venyttämiseen ja sen liukumiseen. Samalla hermoon kohdistuu myös ympärillä olevien kudosten aiheuttama kompressio. Testien tarkoituksena on saada käsitys hermoston toiminnasta suhteessa sen herkkyyteen ja sen toiminta perustuu palautteeseen, jonka fysioterapeutti tuntee hermoon kohdistuneen ärsykkeen seurauksesta. Myös potilaan antama palaute kivusta ohjaa testin suorittamista.

Jokaisen neurodynaamisen testin voi suorittaa aktiivisesti tai passiivisesti, mutta yleensä passiivisesti suoritettu testaus antaa hermolle paremman liikelaajuuden ja lisää tietoisuutta hermoston tilasta. Tavallisimmat fysioterapeutin suorittamat neurodynaamiset testit ovat suoran jalan nosto (SLR) (kuva 19.), niskan flexio testi (PNF), Slump-testi (kuva 19. ja 20.) ja yläraajojen neurodynaamiset testit. Näiden perustestien lisäksi hermoston eri haaroja voi testata spesifeillä testeillä, esimerkiksi n. peroneuksen testi on modifioitu versio suoran jalan nosto testistä. Neurodynaamisessa testauksessa korostuu terapeutin tietoisuus hermoston anatomiasta, koska hermoston tilasta saadaan tietoa myös palpoiden ää-

reishermoja. (Butler 2000, 98–99; Shacklock 2005, 98; Vanti- Conteddu-Guccione-Morsillo-Parazza-Viti-Pillastrini 2010)



Kuva 19. Suoran jalan nosto (slr) testi (Shacklock 2005, 134)



Kuva 20. Slump-testin alkuasento (Shacklock 2005, 143).



Kuva 21. Slump- testin loppuasento (Shacklock 2005, 144)

6.3 Neuraalikudoksen mobilisointi

Neuraalikudoksen mobilisoinnin tavoite on mobilisoida ääreishermostoa tai sen ympärillä olevia kudoksia. Mobilisointitekniikkaa voidaan käyttää esimerkiksi erilaisten hermopuristusoireiden arvioinnissa ja hoidossa tai muissa hermoston oireyhtymissä, joihin voi liittyä myös neuropaattista kipua kuten tenniskyynärpääoireessa. Neuraalikudoksen mobilisointia suorittaessa fysioterapeutti liikuttaa potilaan niveliä ennalta määrättyssä järjestyksessä. Tällöin tietty hermohaara pyrkii pidentymään ja liukuu suhteessa ympäröiviin kudoksiin. Hermon liu'uttamisella (eng. slider, gliding) voidaan lisätä hermon liikkuvuutta ilman merkittävää venytystä tai kompressiota. Hieman voimakkaampi hermokudoksen mobilisaatiotekniikka on luoda hermokudokseen jännite (eng. tensioner), jolloin aktivoidaan hermoston viskoelastisia toimintoja, sekä hermoston fysiologisia ja liikkeeseen liittyviä toimintoja. Kun hermoon luodaan mekaanisesti jännite, voidaan parantaa tietyn hermohaaran viskoelastisia ja fysiologisia toimintoja. (Shacklock 2005, 22; Efstathiou ym. 2014; Butler 2000, 266–272)



Kuva 22. N. peroneuksen slider. (Villafane-Pillastrini-Borboni 2013)

6.4 Neurodynaamisten testien ja mobilisoinnin turvallisuus

Neurodynaamisten testien ja neuraalikudoksen mobilisoinnin turvallinen suorittaminen vaatii tietämystä neuroanomiasta ja neurodynamiikasta. Koska neu-

rodynaamisella testauksella provosoidaan hermostoa, on terapeutin oltava tarkasti tietoinen siitä kuinka laajasti ja minkä tyyppistä testaamista hän lähtee toteuttamaan. Hermokudoksen provokaatio on ollut yksi suurin syy siihen, minkä vuoksi neuraalikudokseen vaikuttamisesta luovutaan tuki- ja liikuntaelin vaivojen hoidossa. Myös sopivien neurodynaamisten testien valintakriteereistä sekä niiden käytännön toteuttamisesta on olemassa paljon hämmennystä. (Shacklock 2005, 107)

Potilastilanteessa ensimmäisenä tulee keskittyä haastatteluun. Haastattelun avulla potilaalta saadaan tietoa esimerkiksi vamman syntymekanismeista ja asennoista tai liikkeistä jotka provosoivat kipua. Haastattelusta voi ilmetä myös sellaista tietoa, joka on vasta-aihe neurodynaamisille testeille ja mobilisoinnille. Haastattelun jälkeen on vuorossa potilaan tutkiminen. Potilaan hermokudoksen tutkimisessa suositellaan käyttämään esimerkiksi ääreishermoston palpointia, lihasrefleksien testaamista ja neurodynamiikan testejä. Neurodynaamisia testejä suorittaessa turvallisuus otetaan huomioon testaamalla ensin oireeton puoli. Tämän jälkeen, jos testeillä saadaan provosoitua asiakkaan kuvailemaa oiretta, on aihetta suorittaa neuraalikudoksen mobilisointi. Mobilisoinnissa tulee huomioida kivuttomin neurodynaaminen testi, jos esimerkiksi TOS (thoracic outlet syndrome) oireyhtymästä kärsivällä kaikki yläraajan neurodynaamiset testit ovat positiivisia, tulee neuraalikudoksen mobilisointi suorittaa sille hermohaaralle, joka provosoituu vähiten. Vasta-aiheita neurodynaamisille testeille ja neuraalikudoksen mobilisoinnille ovat esimerkiksi voimakas kipu, jonka tarkastelu olisi liian tunkeilevaa ja se voisi provosoida potilaan oireita tarpeettomasti. Yleisesti ottaen neurodynamiikkaan ja -mobilisointiin pätevät samat vasta-aiheet kuin manuaalisessa terapiassa. (Butler 2000, 169–173; Shacklock 2005, 107–108)

6.5 Neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus

Neuraalikudoksen mobilisaation vaikutuksesta on julkaistu jonkin verran erilaisia tutkimuksia. Tutkimuksissa neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutusta on mm. tutkittu yksittäisenä manuaalisen terapian menetelmänä jolla on saatu positiivi-

nen vaikutus peukalon carpometacarpali nivelen kivun kokemukseen ja pinsettioitteen vahvistumiseen. Sen yhteisvaikutusta on myös tutkittu jonkin muun manuaalisen terapiamenetelmän kanssa. Esimerkiksi Villafane ym. (Villafane-Pillastrini-Borboni 2013) tutkivat tapausraportissaan neurodynaamisten teknikoiden, manipulaatio hoitojen ja pehmytkudos käsittelyjen yhteisvaikutusta peroneus hermon toimintahäiriöstä kärsivälle potilaalle. Tapausraportin mukaan näillä hoitokeinoilla näyttäisi olevan hyötyä vamman kivun hoidossa ja lihasten voimakkuuden parantumisessa oireilevassa raajassa. Toisaalta Scrimshaw ja Maher (Scrimshaw-Maher 2001) toteavat omassa tutkimuksessaan, ettei neuraalikudoksen mobilisoinnilla näyttäisi olevan lisähyötyä selkäleikattujen postoperatiivisessa kuntoutuksessa. Joka tapauksessa Ellis ym. (Ellis-Phty-Hinh 2008) toteavat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan, että neurodynaamisia menetelmiä pidetään positiivisesti vaikuttavina terapiamenetelminä ja tämän osoittaa myös suurin osa tutkimuksista. Kuitenkin ottaen huomioon neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikuttavuutta mittaavien tutkimusten laadun, on heidän mielestään olemassa vain vähän todisteita tukemaan neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttöä. Myös Efstathiou ym. (2014) ovat kritisoineet saatavilla olevien tutkimusten laatua.

7 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena on kerätä tietoa neuraalikudoksen mobilisoinnin kursseja suorittaneiden fysioterapeuttien kokemuksista liittyen neurodynaamisten menetelmien turvallisuuteen, vaikutukseen, käytön useuteen sekä aihealueen ymmärtäneisyyteen ja suorittamisen valmiuksiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa toimeksiantajalle, jonka avulla he voivat kehittää omaa toimintaansa. Fysioterapia-alalle tarkoituksena on luoda kuva neurodynaamisten menetelmien roolista niiden käytössä kouluttautuneiden fysioterapeuttien keskuudessa. Tarkoituksena on myös kasvattaa omaa tietämystämme neurodynamiikan aihealueesta, sekä luoda neuroanomiasta tietopaketti neurodynamiikan näkökulmasta katsottuna.

Opinnäytetyömme tutkimusongelmat ovat:

1. Mitä kokemuksia neurodynaamisissa menetelmissä kouluttautuneilla fysioterapeuteilla on:
 - a) neurodynaamisten menetelmien käytön turvallisuudesta
 - b) neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutuksesta

2. Kuinka usein neurodynaamisissa menetelmissä kouluttautuneet fysioterapeutit käyttävät neurodynamiikan testausta ja neuraalikudoksen mobilisointia

3. Miten koulutus ja neurodynaamisten menetelmien kurssien suorittaneisuus ovat yhteydessä:
 - a) kokemukseen neurodynaamisten menetelmien käytön turvallisuudesta
 - b) kokemukseen neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivisesta terapiavasteesta

- c) neurodynaamisten menetelmien käytön useuteen
- d) neurodynamiikan aihealueen ymmärtäneisyyteen ja neurodynaamisten tekniikoiden suorittamisen valmiuksiin

4. Miten neurodynamiikan aihealueen ymmärtäneisyys ja neurodynaamisten tekniikoiden suorittamisen valmiudet ovat yhteydessä:

- a) kokemukseen neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivisesta terapiavasteesta
- b) kokemukseen neurodynaamisten menetelmien käytön turvallisuudesta
- c) neurodynaamisten menetelmien käytön useuteen

8 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

8.1 Tutkimusmenetelmä

Valitsimme tutkimusmenetelmäksi kyselytutkimuksen, sillä sen avulla voidaan tarkastella tietoa mielipiteistä, asenteista ja arvoista. (Vehkalahti, K 2008, 12, 23–25). Sen tarkoituksena on saada tietyn kriteerein valitulta joukolta vastauksia samoihin kysymyksiin. Yleensä tutkimuksen kohteena on otoksella valikoitu kohderyhmä tietystä perusjoukosta. Kyselyä suunniteltaessa, on tärkeää tehdä kohderyhmän edustajan tai edustajien kanssa yhteistyötä, sillä he tietävät parhaiten mikä heidän kannaltaan on tarkoituksenmukaisinta ja omaa ajatusmaailmaa vastaavaa. Tehdyt kyselomakkeet esikokeillaan niin vastaajien tasolla kuin aineiston jälkikäsitteilyn kannalta. Tällä saadaan ajoissa korjattua turhat ja epäselvät kysymykset, joka helpottaa aineiston koodausta ja taulukointia tutkimuksen myöhemmässä vaiheessa. (VirtuaaliAMK-verkosto 2014)

Koska tavallisimmin käytetään kyselylomaketta, täytyy kyselyyn liittyvien muuttujien määrä ja sisältö harkita tarkasti. Myös kysymyksiin on kyettävä vastaamaan yksiselitteisesti ja ilman ylimääräistä harkintaa. Kysymyksiä laatiessa on vastaajan henkilötietoja selvittävät kysymykset pidettävä minimissä ja niitä tulee

käyttää ainoastaan sen verran kun on olennaista tutkimusongelmien kannalta. Ne myös lisäävät kyselylomakkeen pituutta ja voivat tehdä sen vaikeaselkoiseksi. Henkilötietoja koskevat kysymykset voidaan myös kokea yksityisyyttä loukkaaviksi, mikäli niitä on liikaa. Kysymyksiä ei ylipäättäänkään tulisi olla liikaa, jotta vastaajia ei karkotettaisi. Mikäli kyselyssä on yli 30 kysymystä, tulisi puntaroida kriittisesti kysymysten olennaisuutta. (VirtuaaliAMK-verkosto 2014)

8.2 Aineistonkeruu

Suoritimme aineiston keruun puolistrukturoidun kyselylomakkeen avulla, jonka teimme Webropol- ohjelmalla. Käytimme pääasiassa suljettuja osioita, sillä valmiit vastausvaihtoehdot selkeyttävät mittausta ja helpottavat tietojen käsittelyä (Vehkalahti 2008, 24–25). Osio tarkoittaa yksittäistä kysymystä tai väitettä ja mittari, eli kyselytutkimus on osioista koostuva kokonaisuus, joka mittaa useita, eri tavoilla toisiinsa liittyviä asioita (Vehkalahti, K 2008, 23). Osioita voi olla joko avoimia, jossa osioon vastataan vapaamuotoisesti, tai suljettuja, jossa osion vastausvaihtoehdot ovat lomakkeessa valmiiksi annettuna.

Mittaustasona olemme käyttäneet työssämme luokittelua. Luokitteluasteikkoa käyttäen ilmoitetaan tapausten lukumäärät, josta voidaan katsoa kuinka monta tapausta kuuluu kuhunkin luokkaan. Tapaukset ilmoitetaan sekä frekvensseinä että prosentteina jonka jälkeen niitä voidaan ristiintaulukoida (Vehkalahti, K 2008, 27; VirtuaaliAMK-verkosto 2014). Esitietoja lukuun ottamatta, laadimme kysymykset järjestysasteikkoon jossa käytimme Likertin asteikkoa, sillä se on yksi useimmin käytetyistä ja sopivimmista tavoista mitata asenteita tai mielipiteitä (Aaltola, J. Valli, R. 2010, 118). Likertin asteikossa muodostuu yksiulotteinen jatkumo annetusta ääripäästä toiseen, jossa keskimäinen vaihtoehto on neutraali. Esimerkkinä voidaan käyttää kyselylomakkeen kysymystä ”Käytän neurodynamiikan testausta työssäni”, jossa ensimmäisenä ääripäänä on ”Erittäin usein”, neutraalina vaihtoehtona ”En usein, en harvoin” ja toisen ääripäänä ”En koskaan”. Näiden vastausten välillä on myös vaihtoehdot ”Usein” ja ”Harvoin” jolloin ne muodostavat jatkumon ääripäästä toiseen. Vaihtoehtoja on viisi, sillä tätä pidetään yleisesti sopivana määränä yhtä aikaa käsitettäväksi. (Vehkalahti, K 2008, 35–37)

Vaikka Likertin asteikko täyttää järjestysasteikon tunnusmerkit, on sille soveltuvia tilastollisia menetelmiä vain vähän. Likertin asteikolla tehdäänkin tilastollista analyysiä niin kuin se olisi väliasteikko (Vehkalahti, K 2008, 35). Työn laajuuden huomioon ottaen Likertin asteikko sopii kuitenkin hyvin, eikä esim. suhdeasteikon hyödyntäminen olisi ollut järkevää, tai edes mahdollista.

Kyselyn koe-lukivat toimeksiantaja, sekä Lapin AMK:ssa opettajana työskentelevä OMT-fysioterapeutti, joka on suorittanut aihealueeseen liittyvät koulutukset. Heidän antamiensa ehdotusten pohjalta teimme kyselyyn vielä muutoksia. Lopulliseen kyselyyn tuli 16 kysymystä, joiden kautta uskoimme saavan parhaimman vastauksen tutkimuskysymyksiimme. Kysely lähetettiin 552 fysioterapeutille joista 151 vastasi.

8.3 Aineiston analyysi

Tässä työssä olemme keränneet kyselylomakkeesta saadut vastaukset SPSS-ohjelmaan ja sen jälkeen luoneet ohjelmalla kyselyn tulokset graafisesti. Lopuksi olemme käyttäneet ristiintaulukointia saadaksemme tutkimusongelmien näkökulmasta mahdollisimman tarkkoja ja luotettavia tuloksia. Valitsimme SPSS-ohjelmiston (Statistical Package for Social Science) koska se auttaa käsittelemään kerättyä tietoa ja on tarkoitettu erityisesti kvantitatiivisen aineiston analysoinnin välineeksi (Metsämuuronen 2000, 3).

Olemme valinneet ristiintaulukoinnin muuttujat tutkimusongelmien perusteella ja pyrkineet muodostamaan vastauksia useasta eri näkökulmasta katsottuna. Neljä vastaajaa poistettiin ristiintaulukointia varten, sillä he eivät olleet ilmoittaneet käyneensä mitään neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssia. Myös yksi vastaaja ei ollut merkinnyt koulutukseen fysioterapeuttia tai OMT-fysioterapeuttia, joten merkitsimme hänet fysioterapeutiksi, sillä OMT-fysioterapeutit ovat pohjakoulutukseltaan myös fysioterapeutteja.

Käytimme ristiintaulukointia, sillä se on tutkimusaineistojen käsittelyn perusmenetelmä, jonka avulla tuloksia voidaan kuvailla, sekä alustavasti kartoittaa vaikutussuhteita helposti ymmärrettävässä muodossa. Ristiintaulukoinnilla saa-

daan tietoa kahden eri muuttujan välisestä yhteydestä ja se antaa niin tutkijalle itselleen, kuin lukijallekin huomattavasti enemmän informaatiota kuin pelkästään yhteen suuntaan esitetyt lukumäärät. (VirtuaaliAMK-verkosto. 2014)

Ristiintaulukoinnissa käytetään khiin neliö (X^2)-testiä, jolla mitataan kahden eri muuttujan välistä riippumattomuutta. Sitä käytetään kun tarvitaan tarkempaa tietoa siitä, oliko muuttujien välillä todellista eroa vai johtuiko ero sattumasta. Käytön edellytyksenä on, että jokaisessa solussa on vähintään yksi alkio, sekä vähintään viisi havaintoa. Matematiikan kannalta viiden alkion vähimmäismäärä ei ole välttämättömyys, mutta yleisesti sitä pidetään optimimääränä. (Metsämuuronen 2000, 31; VirtuaaliAMK-verkosto 2014; Michael 2014)

Khiin neliö-testin antamat tulokset voidaan puolestaan ilmaista p-arvolla. P-arvo tarkoittaa virhearvion todennäköisyyttä, mikäli otamme muuttujien ehdot täyttävästä perusjoukosta sattumanvaraisesti yhden henkilön. Olemme työssämme ilmaisseet P-arvon sanallisesti, sekä prosentuaalisesti. Sanallisesti p-arvoa kuvataan erittäin merkitseväksi ($p < 0.001$), merkitseväksi ($p < 0.01$) tai melkein merkitseväksi ($p < 0.05$). (Metsämuuronen 2000, 34–35; VirtuaaliAMK-verkosto 2014; Michael 2014)

8.4 Opinnäytetyön reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen luotettavuus voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen, jotka ovat validiteetti ja reliabiliteetti. Validiudella tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä eli sitä, että aineistosta tehdyt johtopäätökset ovat oikeat ja vastaavat tutkimusongelmaa. Validius voidaan vielä jakaa sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin. Sisäisesti validissa tutkimuksessa tulokset seuraavat tutkimusasetelmasta, ilman että ulkoisia häiriötekijöitä esiintyy. Ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan sitä, että tulokset ovat yleistettävissä. (Karjalainen 2010, 16) Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös sen otoskoko. Otoksoon miniminä voidaan pitää 100 tilastoyksikön otosta. (Karjalainen 2010, 33) Reliabiliteetilla tarkoitetaan analyysin johdonmukaisuutta ja mittaustulosten pysyvyyttä (Karjalainen 2010, 16).

8.5 Opinnäytetyön eettisyys

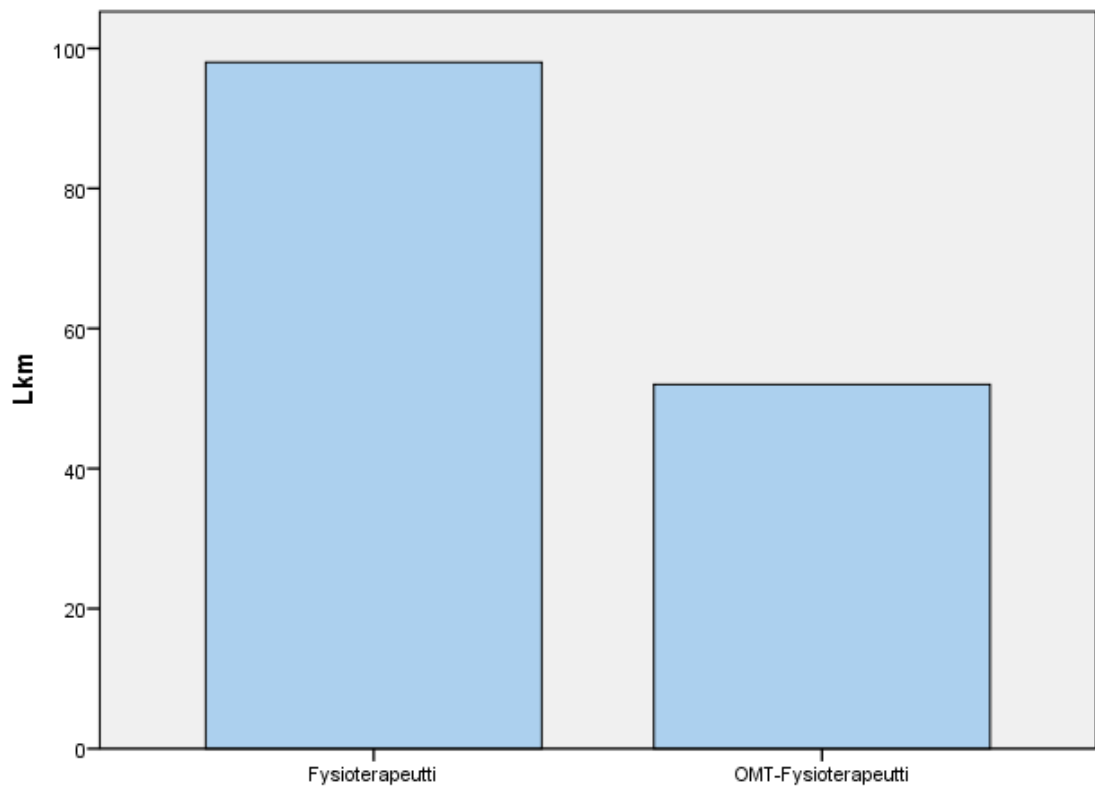
Työssämme olemme huomioineet eettisyyden niin teoreettisessa viitekehyksessä kuin kyselytutkimuksessa. Teoreettiseen viitekehykseen käytimme lähes aina useampaa lähdettä ja pyrimme yhdistämään lähteistä saatua tietoa valitsemamme näkökulman kannalta parhaalla mahdollisella tavalla sekä niin, että suoranaiselta plagioinnilta välttyttäisiin. Käyttämämme lähdekirjallisuus ja tietokannat ovat fysioterapia-alalla yleisesti käytössä. Kuvien käytössä huomioimme, että ne viittaavat kirjoitettuun tekstiin. Lisäksi kuvien käytössä yksityisyys huomioitiin peittämällä kuvassa esiintyvien henkilöiden kasvot. Kyselytutkimuksessa taas eettisyys huomioitiin vastaajien anonyymiudella. Ennen kyselyyn vastaamista osallistujille ilmoitettiin sähköisen kirjeen muodossa, että heiltä ei kysytä henkilötietoja. Emme saaneet myöskään missään vaiheessa vastaajien sähköpostiosoitteita tai nimiä tietoomme, sillä kysely lähetettiin toimeksiantajan toimesta.

8.6 Kyselyn vastaukset

Esittelemme seuraavaksi kyselyn vastaukset lomakkeessa olevien kysymysten numeroinnin ja muotoilun mukaan. Varsinainen kyselylomake on liitteenä.

Kysymys 1. *”Olen koulutukseltani...”*

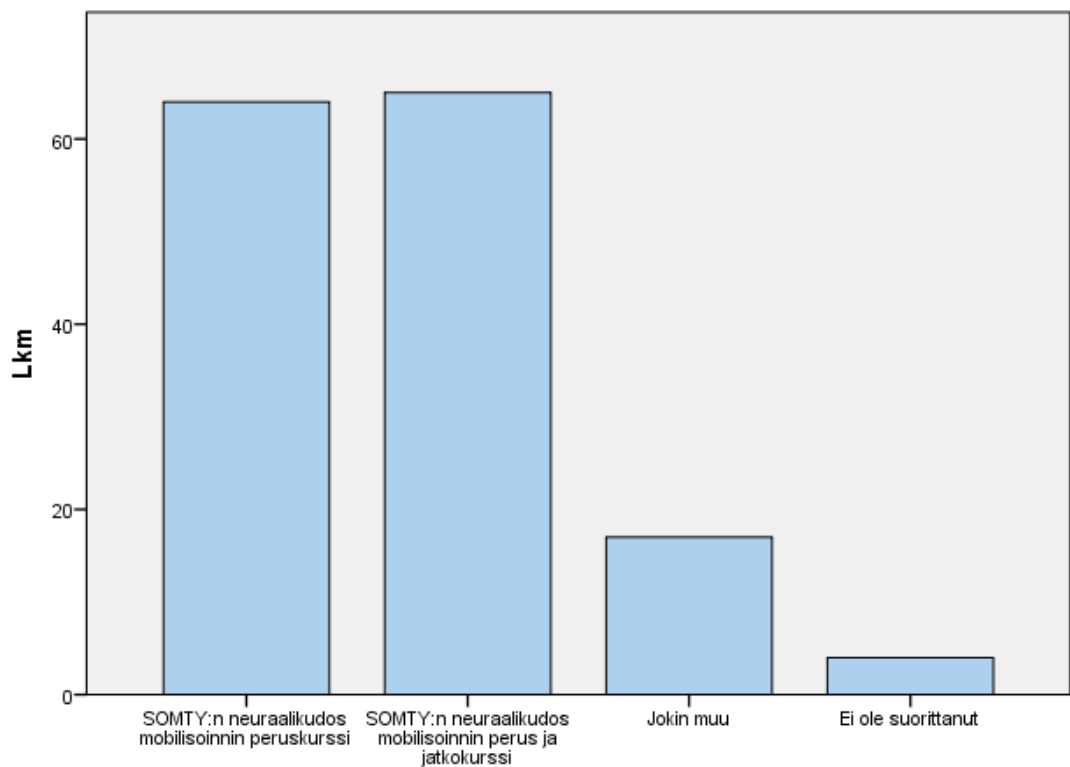
Vastanneista noin kaksi kolmasosaa (65,1 % n=97) olivat fysioterapeutteja ja noin yksi kolmasosa (34,9 % n=52) OMT-fysioterapeutteja. (Kuvio 1)



Kuvio 1. Koulutus

Kysymys 2. "Olen suorittanut..."

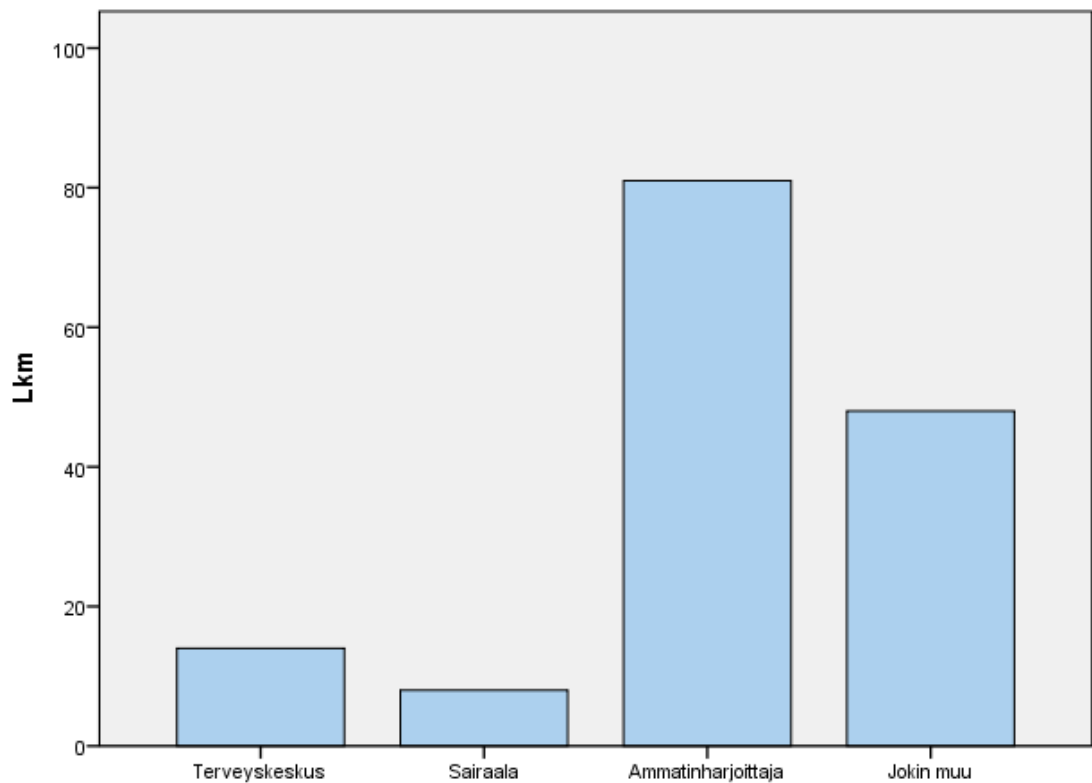
Suurin osa vastaajista oli käynyt joko SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssin (42,67 % n=64) tai sekä perus-, että jatkokurssin (43,33 % n=65). Neljä vastanneista (2,67 % n=4) ei ollut suorittanut mitään neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssia ja noin yhdeksäs osa (11,33 % n=17) oli suorittanut jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin. (kuvio 2.) Muita kursseja oli mm. Michael Shacklockin clinical neurodynamic solutions, OMT-koulutukseen kuuluneet opinnot sekä kivun ja manuaalisen terapian kurssi (Liite 2).



Kuvio 2. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuus

Kysymys 3. ”Työskentelen fysioterapeuttina...”

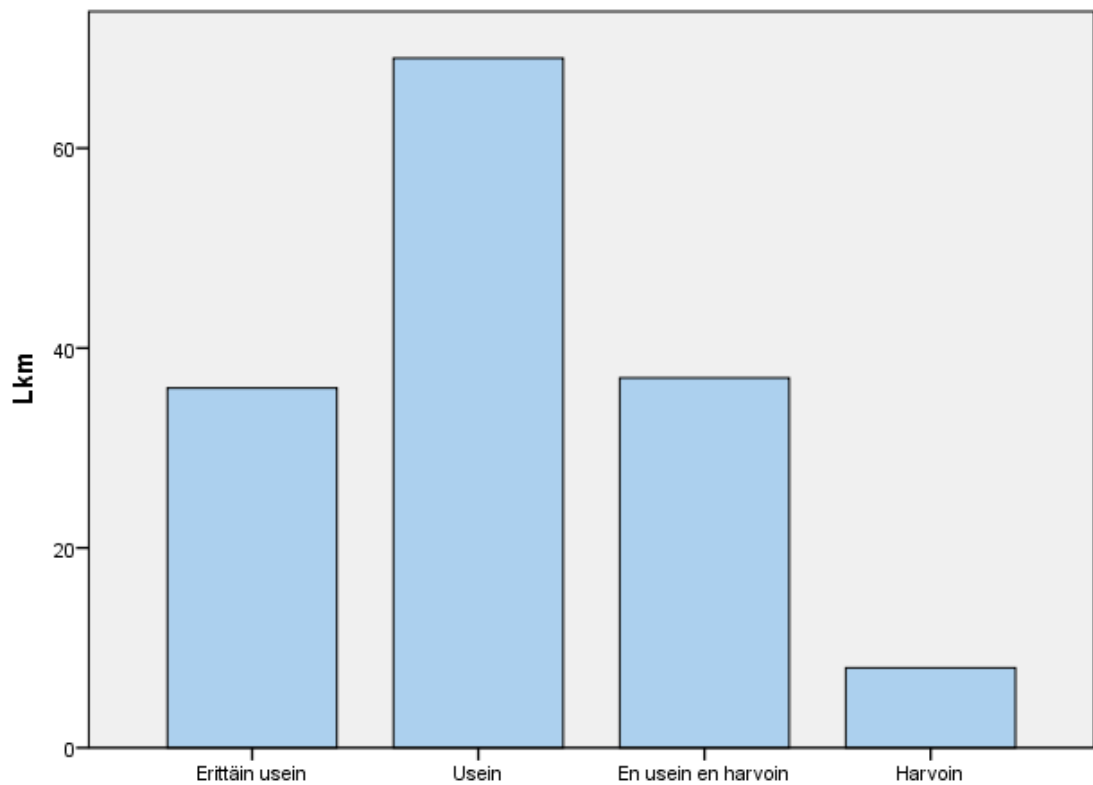
Vastaajista suurin osa (53,64 % n=81) työskenteli ammatinharjoittajana ja pienin osa sairaalassa (5,3 % n=8). Vajaa kymmenes puolestaan työskenteli terveyskeskuksessa (9,27 % n=14) ja vajaa kolmannes (31,79 % n=48) ilmoitti työskentelevänsä jossain muualla kuin kolmessa edellä mainitussa. (Kuvio 3.) Muita työpaikkoja oli mm. kuntoutuskeskus, yksityinen fysikaalinen hoitolaitos, yksityinen fysioterapiayritys ja työterveyshuolto (liite 2).



Kuvio 3. Työskentelee fysioterapeuttina

Kysymys 4. *"Käytän neurodynamiikan testausta työssäni..."*

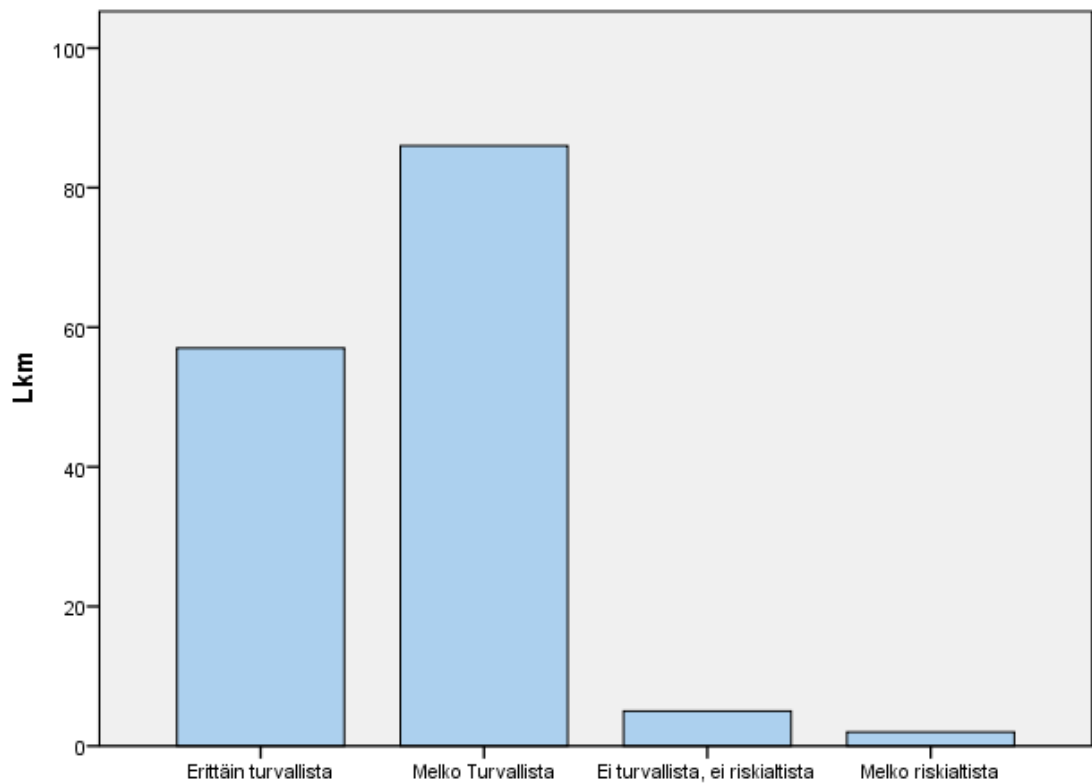
Kaikki vastaajat ilmoittivat käyttävänsä neurodynamiikan testausta työssään ja suurin osa heistä käytti sitä usein (46 % n=69). Erittäin usein neurodynamiikan testausta työssään käytti vajaa neljännes vastaajista (24 % n=36) ja myös vajaa neljännes (24,67 % n=37) ilmoitti, ettei käytä neurodynamiikan testausta työssään usein, tai harvoin. Pienin osa vastaajista (5,33 % n=8) ilmoitti käyttävänsä sitä harvoin. Kuvio 4.



Kuvio 4. Käyttää neurodynamiikan testausta työssään

Kysymys 5. *"Mielestäni neurodynamiikan testauksen käyttö on..."*

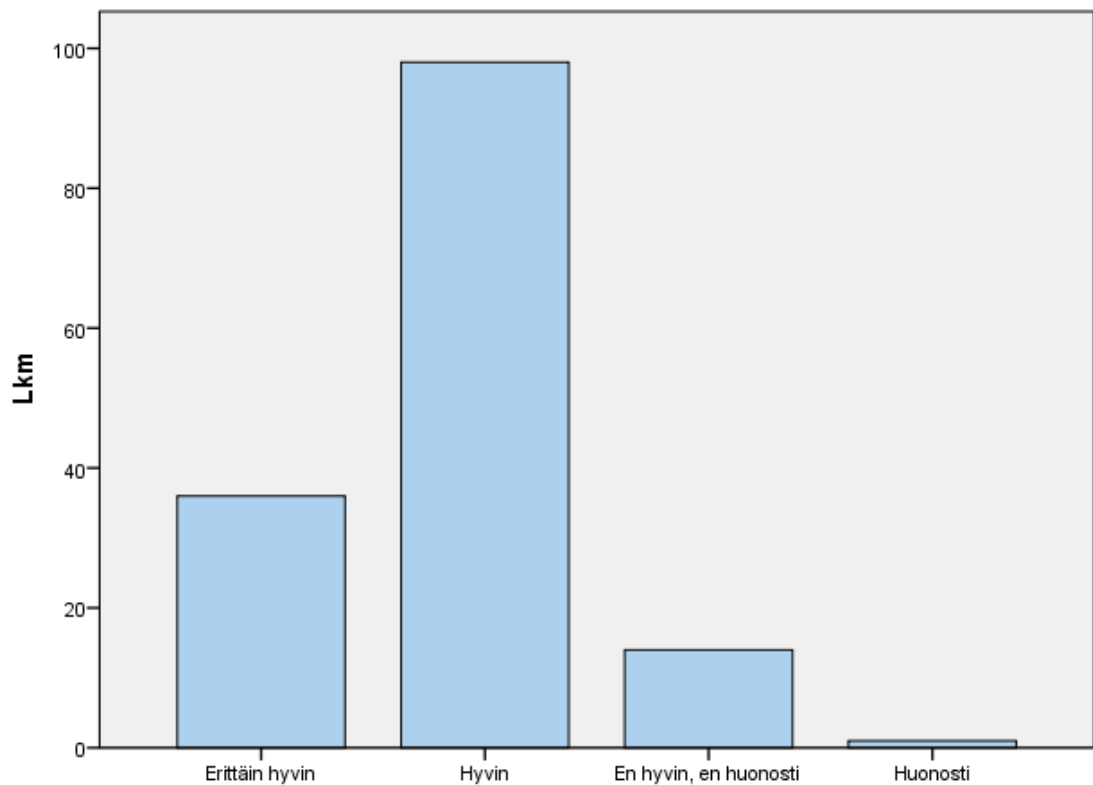
Suurin osa vastaajista (57,33 % n=86) koki neurodynamiikan testauksen käytön melko turvalliseksi ja reilusti yli kolmannes (38 % n=57) koki käytön erittäin turvalliseksi. Vastaajista muutaman (9,4 % n=5) mielestä käyttö ei ollut turvallista, tai riskialtista ja vain kaksi (0,67 % n=2) koki neurodynamiikan testauksen käytön melko riskialttiiksi. Erittäin riskialttiiksi sitä ei kokenut kukaan vastaajista. Kuvio 5.



Kuvio 5. Neurodynamiikan testauksen käytön turvallisuus

Kysymys 6. *”Mielestäni ymmärrän neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet...”*

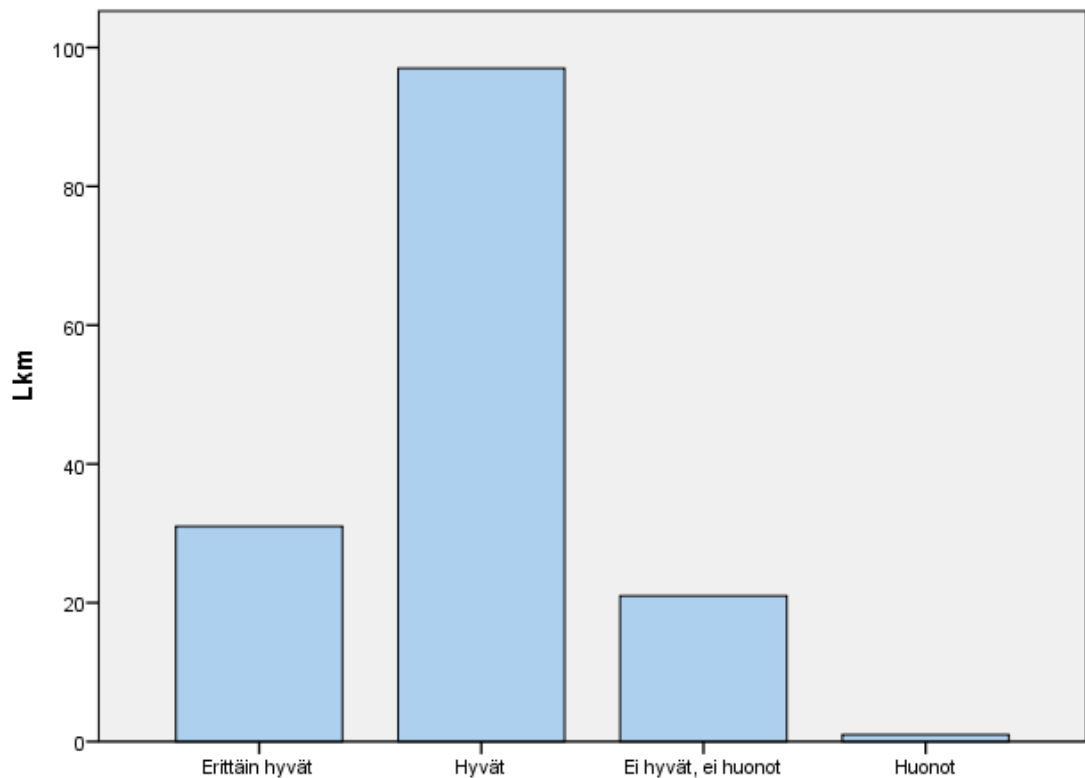
Noin kaksi kolmasosaa vastanneista (64,67 % n=98) koki ymmärtävänsä neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet hyvin ja vajaa neljäsosa (24,16 % n=36) erittäin hyvin. Vastaaajista puolestaan noin kymmenesosa (9,4 % n=14) ei kokenut ymmärtävänsä neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteita hyvin, tai huonosti ja ainoastaan yksi vastaa- jista (0,67 % n=1) koki ymmärtävänsä ne huonosti. Kuvio 6.



Kuvio 6. Ymmärtää neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet

Kysymys 7. *”Mielestäni valmiuteni neurodynamiikan testauksen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat...”*

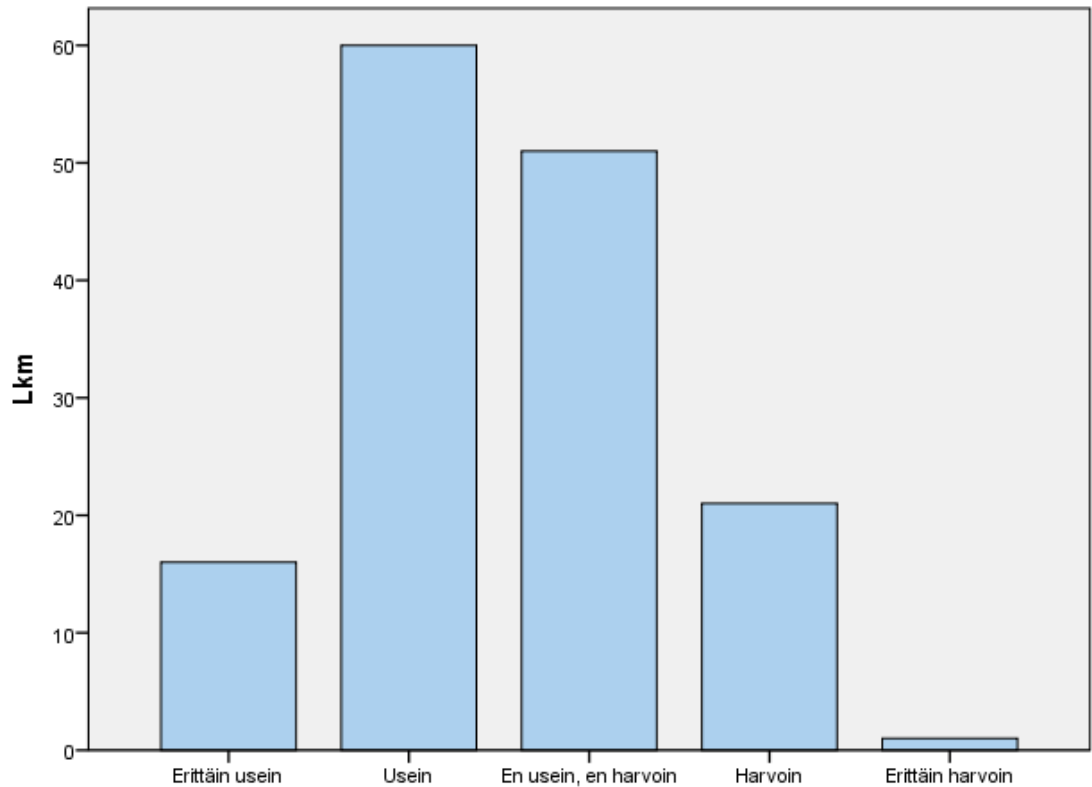
Vastaajista noin kaksi kolmasosaa (64,67 % n=97) koki, että heidän valmiutensa neurodynamiikan testauksen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat hyvät ja noin viidesosa (20,67 % n=31) puolestaan koki niiden olevan erittäin hyvät. Vastaajista noin seitsemäsosa (14 % n=14) ei kokenut valmiuksiensa neurodynamiikan testaamisen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen olevan hyvät, tai huonot ja ainoastaan yksi vastaajista (0,67 % n=1) koki niiden olevan huonot. Kukaan vastaajista ei kokenut niiden olevan erittäin huonot. Kuvio 7.



Kuvio 7. Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen

Kysymys 8. *”Käytän neuraalikudoksen mobilisointia työssäni...”*

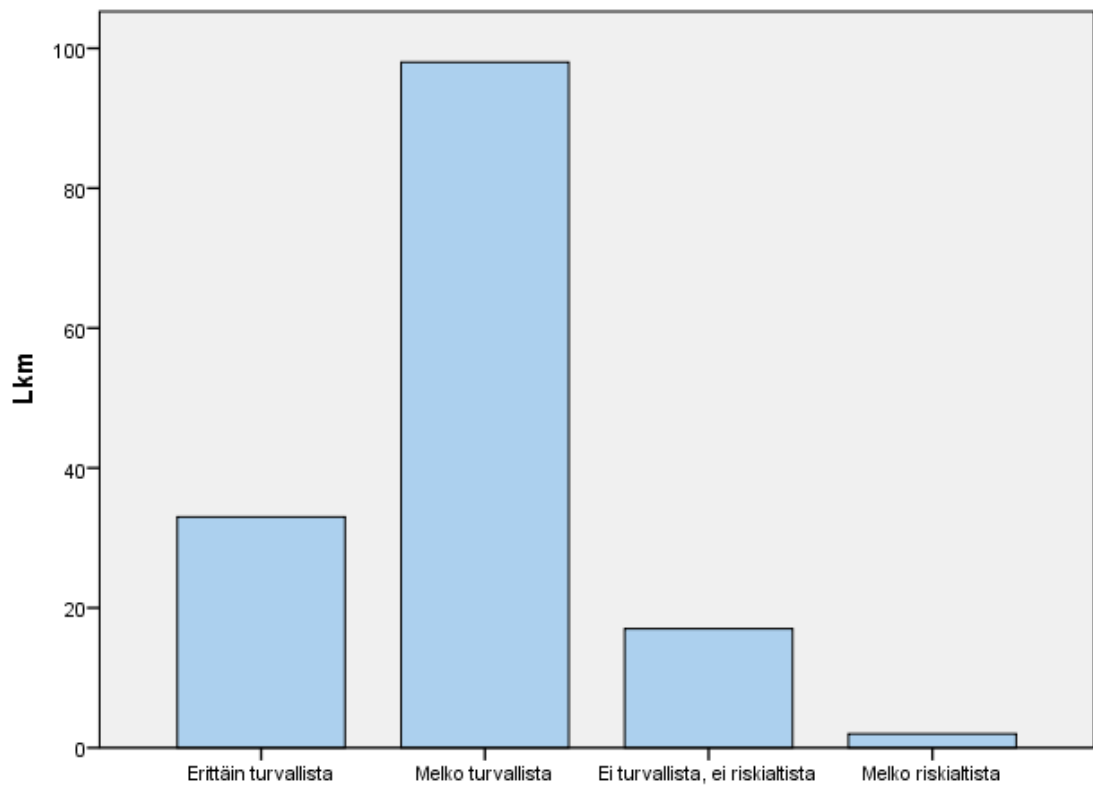
Suurin osa vastaajista (40,27 % n=60) ilmoitti käyttävänsä neuraalikudoksen mobilisointi työssään usein ja toiseksi suurin osa (34,23 % n=51), eli noin kolmasosa vastasi, ettei käytä sitä usein, tai harvoin. Erittäin usein neuraalikudoksen mobilisointia työssään käytti noin kymmenesosa (10,74 % n=16). Harvoin sitä kertoi käyttävänsä noin seitsemäsosa (14,09 % n=21) vastaajista ja yksi vastaajista (0,67 % n=1) ei käyttänyt sitä työssään koskaan. Kuvio 8.



Kuvio 8. Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään

Kysymys 9. *"Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö on..."*

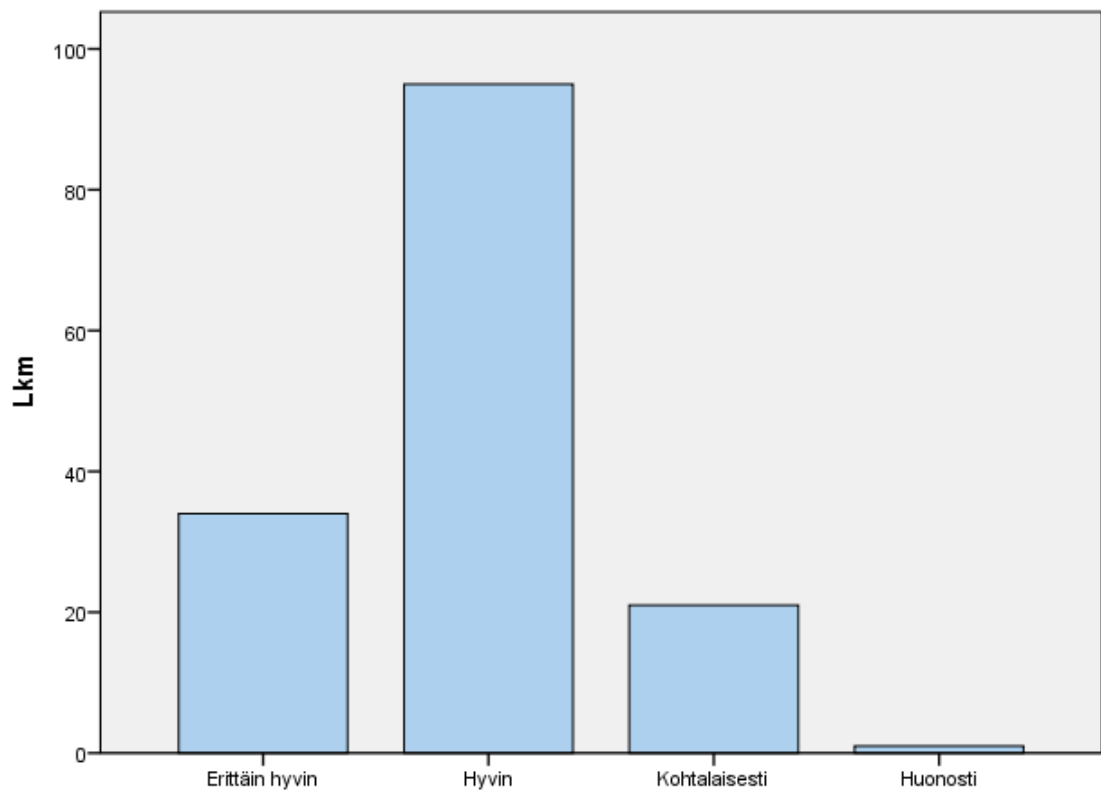
Vastaajista suurin osa (65,33 % n=98) koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön melko turvalliseksi ja toiseksi suurin osa (22 % n=33) puolestaan koki sen erittäin turvalliseksi. Noin yhdeksäsosa vastaajista (11,33 % n=17) ei kokenut neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttöä turvalliseksi, tai riskialttiiksi ja vain kaksi vastaajista (1,33 % n=2) ilmoitti kokevansa sen melko riskialttiiksi. Kukaan vastaajista ei kokenut sen käyttöä erittäin riskialttiiksi. Kuvio 9.



Kuvio 9. Neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön turvallisuus.

Kysymys 10. *"Mielestäni ymmärrän neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet..."*

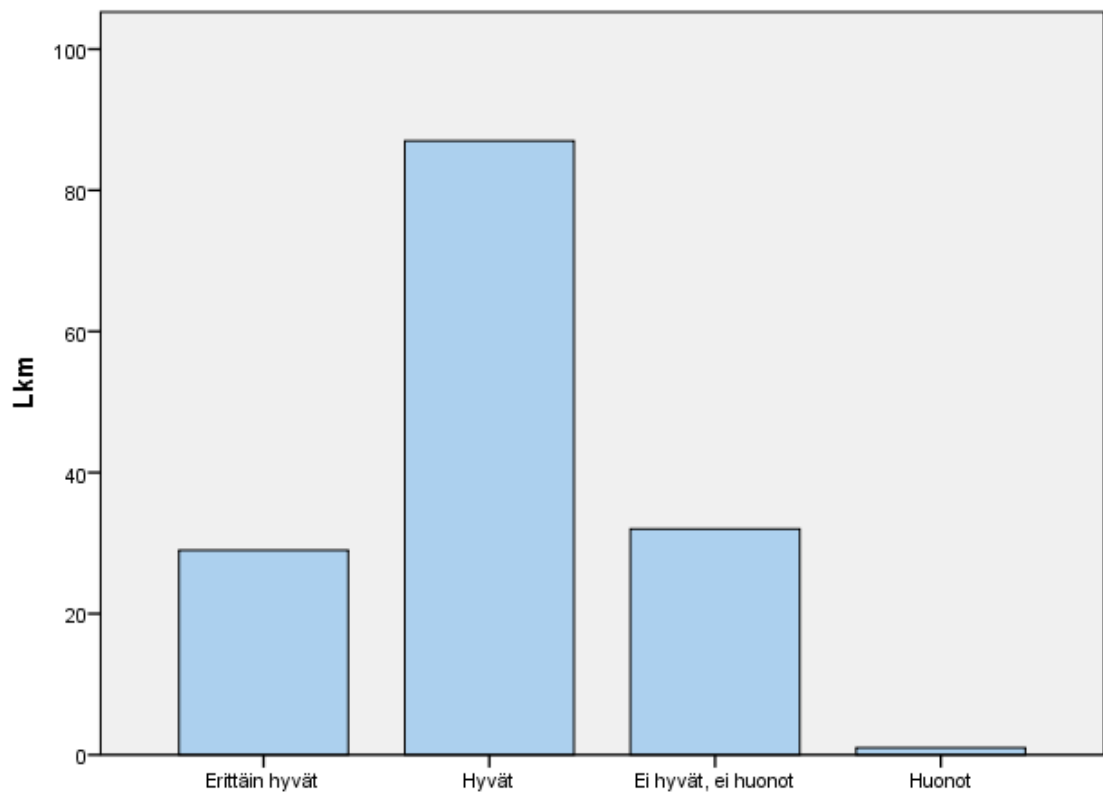
Vastaajista suurin osa (62,91 n=95) koki ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet hyvin ja toiseksi suurin osa (22,52 % n=34) koki ymmärtävänsä ne erittäin hyvin. Noin seitsemäsosa (13,91 % n=21) koki ymmärtävänsä ne kohtalaisesti ja vastaajista ainoastaan yksi (0,66 % n=1) ilmoitti ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet huonosti, mutta kukaan vastaajista ei kokenut ymmärtävänsä niitä erittäin huonosti. Kuvio 10.



Kuvio 10. Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet

Kysymys 11. *"Mielestäni valmiuteni neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat..."*

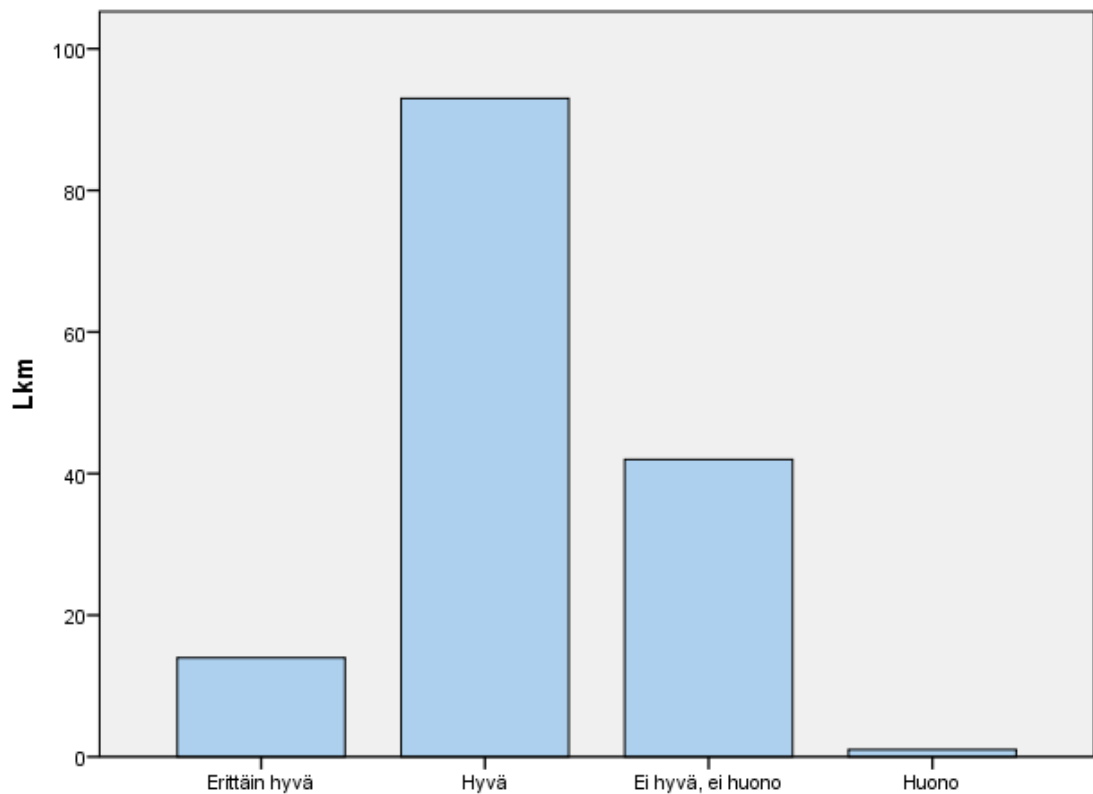
Suurin osa heistä (58,39 % n=87) koki valmiutensa neuraalikudoksen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen olevan hyvät. Toiseksi suurin osa (21,48 % n=32), eli noin viidesosa ei kokenut valmiuksiensa olevan hyvät, tai huonot ja myös noin viidesosa (19,46 % n=29) koki niiden puolestaan olevan erittäin hyvät. Vastaajista ainoastaan yksi (0,67 % n=1) koki valmiutensa neuraalikudoksen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen olevan huonot. Kukaan vastaajista ei kokenut niiden olevan erittäin huonot. Kuvio 11.



Kuvio 11. Valmiudet neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen

Kysymys 12. *"Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus terapiamenetelmänä on..."*

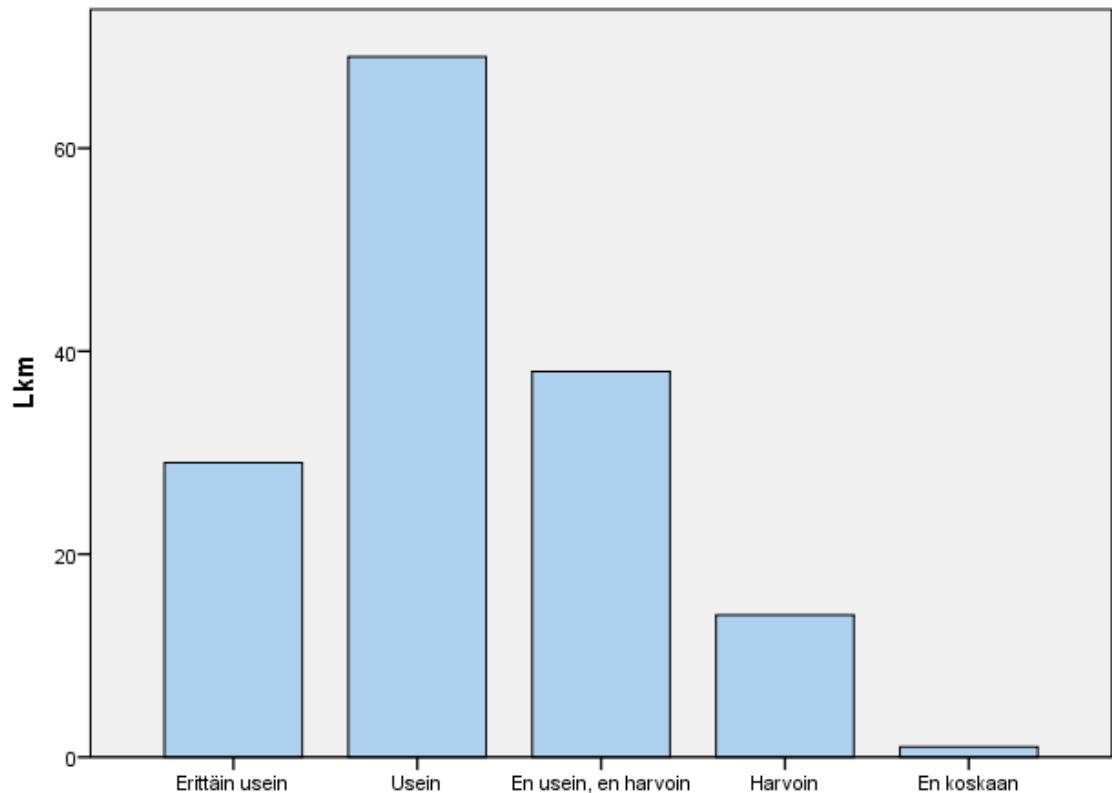
Vastanneista suurimman osan (62 % n=93) mielestä neuraalikudoksen vaikutus terapiamenetelmänä oli hyvä. Toiseksi suurin osa (28 % n=42) ei kokenut vaikutuksen olevan hyvä, tai huono. Erittäin hyväksi neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutuksen terapiamenetelmänä koki noin kymmenesosa vastaajista (9,33 % n=14) ja huonoksi sen koki yksi vastaaja (0,67 % n=1). Erittäin huonoksi sen vaikutusta terapiamenetelmänä ei kokenut kukaan. Kuvio 12.



Kuvio 12. Neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus terapiamenetelmänä

Kysymys 13. *”Käytän neuraalikudoksen mobilisointia yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa...”*

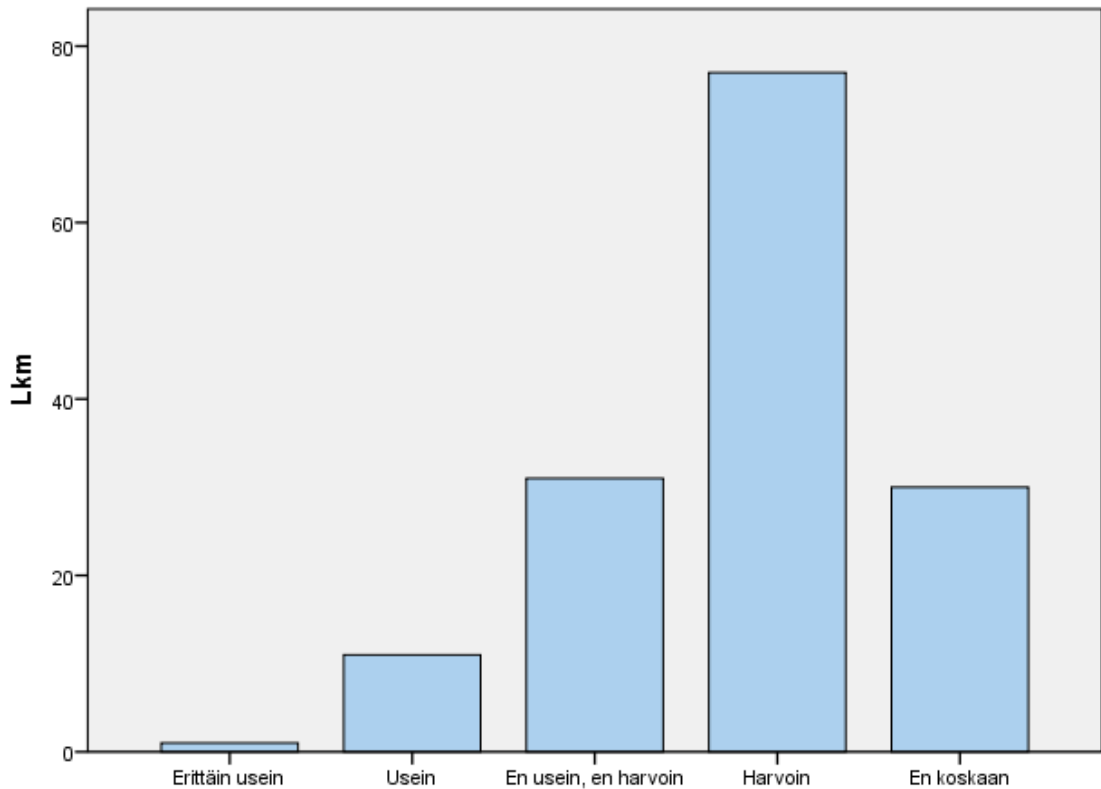
Suurin osa vastaajista (45,7 % n=69) kertoi käyttävänsä neuraalikudoksen mobilisointi yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa usein. Toiseksi suurin osa vastanneista (25,17 % n=38) ei käyttänyt neuraalikudoksen mobilisointia muiden terapiamenetelmien kanssa usein, tai harvoin ja puolestaan noin viidennes (19,21 % n=29) kertoi käyttävänsä sitä erittäin usein. Harvoin neuraalikudoksen mobilisointia muiden terapiamenetelmien kanssa käytti noin kymmenesosa vastaajista (9,27 % n=14) ja yksi vastaajista (0,66 % n=1) ei käyttänyt sitä koskaan yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa. Kuvio 13.



Kuvio 13. Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa

Kysymys 14. *”Käytän neuraalikudoksen mobilisointia yksittäisenä terapiamenetelmänä...”*

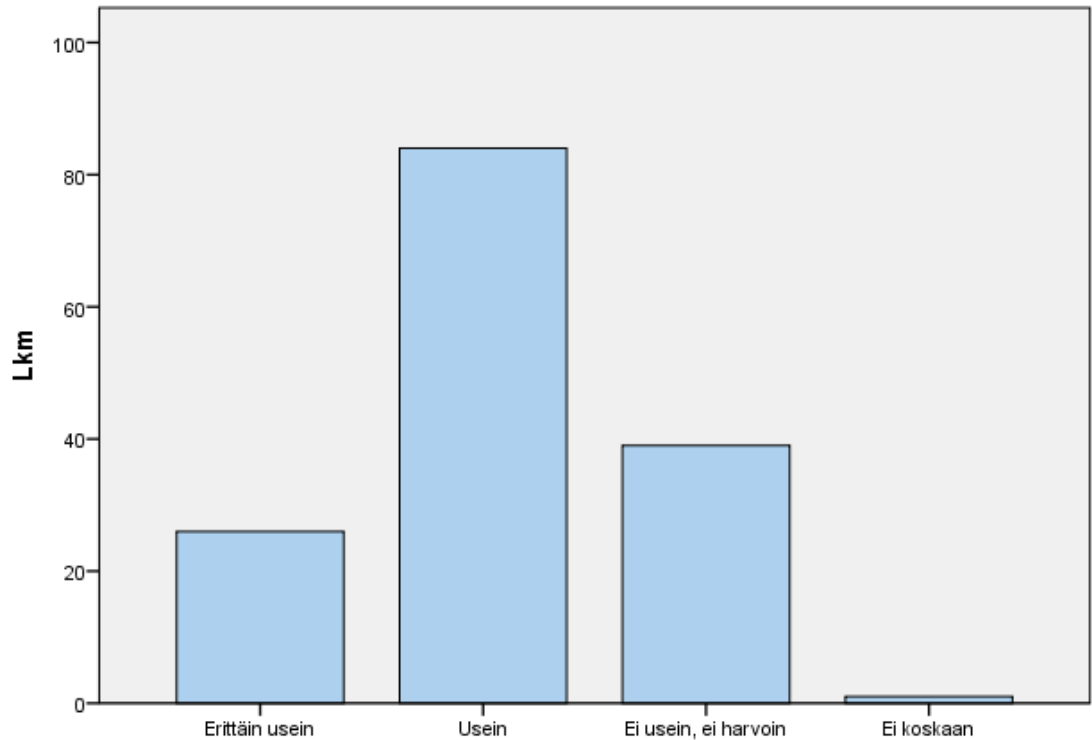
Suurin osa vastaajista (51,33 % n=77) käytti neuraalikudoksen mobilisointia yksittäisenä terapiamenetelmänä harvoin. Noin viidesosa (20,67 % n=31) ei käyttänyt sitä yksittäisenä terapiamenetelmänä usein, tai harvoin ja myös noin viidesosa (20 % n=30) ei käyttänyt sitä koskaan yksittäisenä terapiamenetelmänä. Toiseksi vähiten vastaajista (7,33 % n=11) sitä kertoi käyttävänsä usein yksittäisenä terapiamenetelmänä ja erittäin usein ainoastaan yksi vastaajista (0,67 % n=1). Kuvio 14.



Kuvio 14. Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö yksittäisenä terapiamenetelmänä

Kysymys 15. *”Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnilla on yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa positiivinen terapiavaste...”*

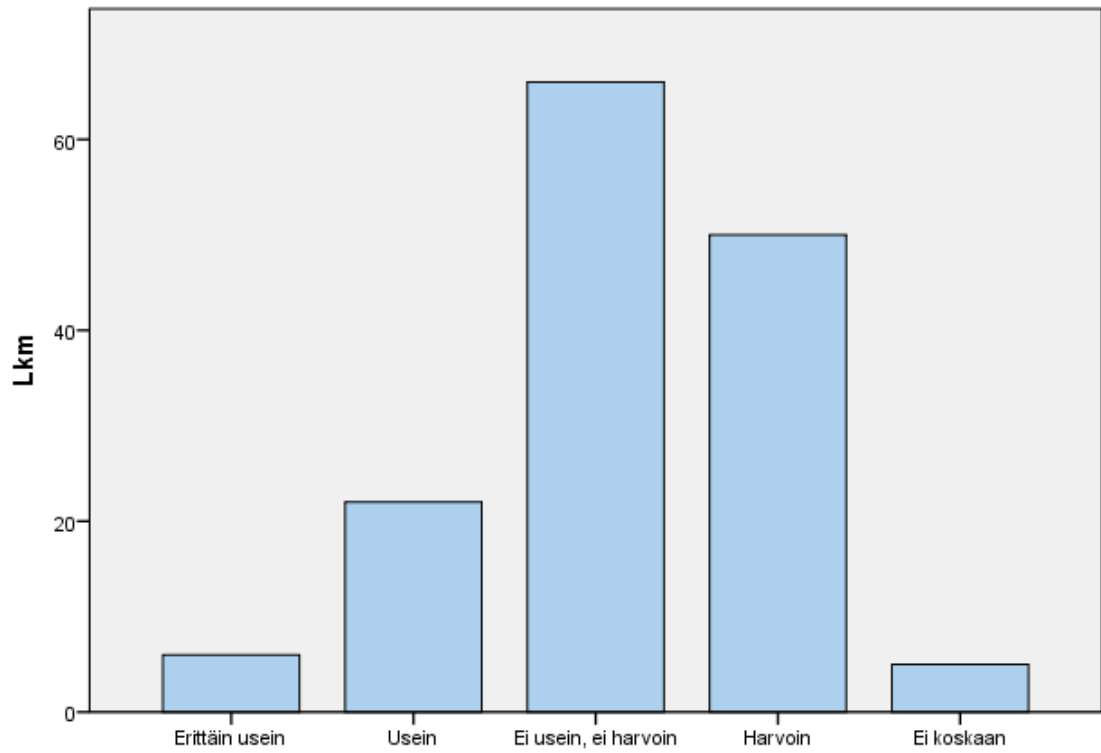
Vastanneista suurin osa (56 % n=84) koki neuraalikudoksen mobilisoinnilla yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa olevan usein positiivinen terapiavaste. Toiseksi suurin osa (26 % n=39) ei kokenut sillä olevan positiivista terapiavastetta usein, tai harvoin ja noin kuudesosa (17,33 % n=26) koki sillä olevan positiivinen terapiavaste erittäin usein. Yksi vastaajista (0,67 % n=1) ei kokenut sillä olevan koskaan positiivista terapiavastetta yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa ja yksikään ei vastannut sillä olevan positiivista terapiavastetta harvoin. Kuvio 15.



Kuvio 15. Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa

Kysymys 16. *"Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnilla yksittäisenä terapiamenetelmänä on positiivinen terapiavaste..."*

Vastanneista suurin osa (44,3 % n=66) ei kokenut neuraalikudoksen mobilisoinnilla yksinään olevan positiivista terapiavastetta usein, tai harvoin. Toiseksi suurin osa (33,56 % n=50) koki sillä olevan ainoastaan harvoin positiivinen terapiavaste yksittäisenä hoitomenetelmänä. Noin seitsemäsosa (14,77 % n=22) koki sillä oleva usein positiivinen terapiavaste ja kuusi vastaajaa (4,03 % n=6) erittäin usein. Viisi vastaajista (3,36 % n=5) ei kokenut sillä koskaan olevan positiivista terapiavastetta, käytettynä yksittäisenä terapiamenetelmänä. Kuvio 16.



Kuvio 16. Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yksittäisen terapiamenetelmänä

9 TULOKSET

9.1 Neurodynamiikan testaus

9.1.1 Neurodynamiikan testauksen käytön useus

Suurin osa neurodynamiikassa kouluttautuneista fysioterapeuteista käytti neurodynamiikan testausta työssään usein (46 % n=69). Erittäin usein neurodynamiikan testausta työssään käytti vajaa neljännes vastaajista (24 % n=36) ja myös vajaa neljännes (24,67 % n=37) ilmoitti, ettei käytä neurodynamiikan testausta työssään usein, tai harvoin. Pienin osa vastaajista (5,33 % n=8) ilmoitti käyttävänsä sitä harvoin. (Kuvio 4.)

9.1.2 Koulutuksen yhteys neurodynamiikan testauksen käyttöön työssä

Fysioterapeuteista n. 65 % käytti neuraalikudoksen testausta työssään joko erittäin usein tai usein ja n. 35 % käytti sitä ”ei usein, ei harvoin”. Fysioterapeuteista n. 6 % käytti sitä harvoin. OMT-fysioterapeuteista 82 % käytti sitä työssään joko erittäin usein tai usein ja 18 % heistä käytti sitä ”ei usein, ei harvoin”. OMT-fysioterapeuteista 2 % käytti sitä harvoin. (Taulukko 1). Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,011$).

Taulukko 2. Koulutuksen yhteys neurodynamiikan testauksen käyttöön työssä.

		Käyttää neurodynamiikan testausta työssään					
			Erittäin usein	Usein	En usein en harvoin	Harvoin	Yhteensä
Koulutus	Fysioterapeutti	Count	16	46	28	6	96
		% within Koulutus	16,7%	47,9%	29,2%	6,3%	100,0%
	OMT-Fysioterapeutti	Count	20	21	8	1	50
		% within Koulutus	40,0%	42,0%	16,0%	2,0%	100,0%
Yhteensä		Count	36	67	36	7	146
		% within Koulutus	24,7%	45,9%	24,7%	4,8%	100,0%

9.1.3 Koulutuksen yhteys siihen, kuinka turvallisesti neurodynamiikan testaus koetaan

Fysioterapeuteista n. 93 % koki neurodynamiikan testauksen käytön joko erittäin turvallisesti tai melko turvallisesti ja n. 5 % koki sen ”ei turvallisesti, ei riskialttiiksi”. Fysioterapeuteista n. 2 % koki sen melko riskialttiiksi. OMT-fysioterapeuteista kaikki kokivat neurodynamiikan testauksen käytön joko erittäin turvallisesti tai melko turvallisesti. (Taulukko 2). Tulos on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,01$).

Taulukko 3. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka turvallisesti neurodynamiikan testaus koetaan.

		Neurodynamiikan testauksen käyttö					
				Ei turvallista, ei riskialtista	Melko riskialtista		
			Erittäin turvallista	Melko Turvallista		Yhteensä	
Koulutus	Fysioterapeutti	Count	29	60	5	2	96
		% within Koulutus	30,2%	62,5%	5,2%	2,1%	100,0%
	OMT-Fysioterapeutti	Count	28	22	0	0	50
		% within Koulutus	56,0%	44,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	57	82	5	2	146
		% within Koulutus	39,0%	56,2%	3,4%	1,4%	100,0%

9.1.4 Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään

Fysioterapeuteista n. 89 % ymmärsi neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin ja n. 10 % koki ymmärtävänsä huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet ”ei hyvin, ei huonosti”. Fysioterapeuteista n. 1 % koki ymmärtävänsä ne huonosti. OMT-fysioterapeuteista 92 % koki ymmärtävänsä neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin ja 8 % koki ymmärtävänsä huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet ”ei hyvin, ei huonosti”. (Taulukko 3). Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,02$).

Taulukko 4. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään.

		Ymmärtää neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet					
				En hyvin, en huonosti			
			Erittäin hyvin	Hyvin	Huonosti	Yhteensä	
Koulutus	Fysioterapeutti	Count	16	69	9	1	95
		% within Koulutus	16,8%	72,6%	9,5%	1,1%	100,0%
	OMT-Fysioterapeutti	Count	20	26	4	0	50
		% within Koulutus	40,0%	52,0%	8,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	36	95	13	1	145
		% within Koulutus	24,8%	65,5%	9,0%	0,7%	100,0%

9.1.5 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista 81 % ymmärsi neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin ja n. 17 % ymmärsi ne ”ei hyvin, ei huonosti”. Peruskurssin suorittaneista n. 2 % ymmärsi neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet huonosti. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 97 % ymmärsi neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin ja n. 3 % ymmärsi ne ”ei hyvin, ei huonosti”. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista kaikki ymmärsivät neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin. (Taulukko 4). Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,015$).

Taulukko 5. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet ymmärretään.

		Ymmärtää neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testaamisen periaatteet					
			Erittäin hyvin	Hyvin	En hyvin, en huonosti	Huonosti	Yhteensä
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudos mobilisoinnin peruskurssi	Count	11	40	11	1	63
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	17,5%	63,5%	17,5%	1,6%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudos mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	17	45	2	0	64
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	26,6%	70,3%	3,1%	0,0%	100,0%
	Jokin muu	Count	8	9	0	0	17
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	47,1%	52,9%	0,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	36	94	13	1	144
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	25,0%	65,3%	9,0%	0,7%	100,0%

9.1.6 Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan

Fysioterapeuteista 81 % koki, että heidän valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvallisen testaukseen ovat joko erittäin hyvät tai hyvät ja n. 18 % koki heidän valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvallisen testaukseen ovat ”ei hyvät, ei huonot”. Fysioterapeuteista n. 1 % koki niiden olevan huonot. OMT-fysioterapeuteista n. 94 % koki, että heidän valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvallisen testaukseen ovat joko erittäin hyvät tai hyvät ja n. 6 % koki että heidän valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvallisen testaukseen ovat ”ei hyvät, ei huonot”. (Taulukko 5). Tulos on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,003$).

Taulukko 6. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan.

		Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen					
			Erittäin hyvät	Hyvät	Ei hyvät, ei huonot	Huonot	Yhteensä
Koulutus	Fysioterapeutti	Count	12	65	17	1	95
		% within Koulutus	12,6%	68,4%	17,9%	1,1%	100,0%
	OMT-Fysioterapeutti	Count	19	29	3	0	51
		% within Koulutus	37,3%	56,9%	5,9%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	31	94	20	1	146
		% within Koulutus	21,2%	64,4%	13,7%	0,7%	100,0%

9.1.7 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista n. 74 % koki valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen olevan joko erittäin hyvät tai hyvät ja n. 24 % koki valmiutensa olevan ”ei hyvät, ei huonot”. Peruskurssin suorittaneista n. 2 % kokee niiden olevan huonot. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 92 % koki valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen olevan joko erittäin hyvät tai hyvät ja n. 8 % koki valmiutensa olevan ”ei hyvät, ei huonot”. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista kaikki kokivat valmiutensa neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen olevan erittäin hyvät tai hyvät. (Taulukko 6). Tulos on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,007$).

Taulukko 7. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neurodynamiikan huolellisessa ja turvallisessa testaamisessa koetaan omaavan.

		Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen					
			Erittäin hyvät	Hyvät	Ei hyvät, ei huonot	Huonot	Yhteensä
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssi	Count	9	38	15	1	63
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	14,3%	60,3%	23,8%	1,6%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	14	46	5	0	65
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	21,5%	70,8%	7,7%	0,0%	100,0%
	Jokin muu	Count	8	9	0	0	17
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	47,1%	52,9%	0,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	31	93	20	1	145
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	21,4%	64,1%	13,8%	0,7%	100,0%

9.1.8 Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka turvallisesti se koetaan

Kaikista fysioterapeuteista (mukaan lukien OMT-fysioterapeutit) jotka kokevat omaavansa erittäin hyvät valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen n. 74 % koki neurodynamiikan testauksen erittäin turvallisena ja n. 26 % melko turvallisena. Fysioterapeuteista, jotka kokevat omaavansa hyvät valmiudet n. 37 % koki neurodynamiikan testauksen erittäin turvallisena, n. 61 % melko turvallisena ja n. 2 % ”ei turvallisena, ei riskialttiina”. Heistä jotka kokivat valmiutensa olevan ”ei hyvät, ei huonot” 80 % koki testauksen melko turvallisena, 10 % ”ei turvallisena, ei riskialttiina” ja 10 % melko riskialttiina. Niistä fysioterapeuteista jotka kokevat ymmärtävänsä neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet huonosti, 100 % koki sen ”ei turvallisesti, ei riskialttiiksi”. (Taulukko 7). Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p=0.000$).

Taulukko 8. Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka turvalliseksi se koetaan.

		Neurodynamiikan testauksen käyttö				Yhteensä		
		Erittäin turvallista	Melko Turvallista	Ei turvallista, ei riskialtista	Melko riskialtista			
Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	Erittäin hyvät	Count	23	8	0	0	31	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	74,2%	25,8%	0,0%	0,0%	100,0%	
	Hyvät	Count	34	57	2	0	93	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	36,6%	61,3%	2,2%	0,0%	100,0%	
	Ei hyvät, ei huonot	Count	0	16	2	2	20	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	0,0%	80,0%	10,0%	10,0%	100,0%	
	Huonot	Count	0	0	1	0	1	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
	Yhteensä	Count	57	81	5	2	145	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	39,3%	55,9%	3,4%	1,4%	100,0%	
			% within Neurodynamiikan testauksen käyttö	40,4%	9,9%	0,0%	0,0%	21,4%
			% within Neurodynamiikan testauksen käyttö	59,6%	70,4%	40,0%	0,0%	64,1%
		% within Neurodynamiikan testauksen käyttö	0,0%	19,8%	40,0%	100,0%	13,8%	
		% within Neurodynamiikan testauksen käyttö	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,7%	
		% within Neurodynamiikan testauksen käyttö	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

9.1.9 Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä

Kaikista fysioterapeuteista (mukaan lukien OMT-fysioterapeutit) jotka kokevat omaavansa erittäin hyvät valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen n. 55 % käytti neurodynamiikan testausta työssään erittäin usein, n. 32 % usein, n. 7 % ”ei usein, ei harvoin” ja n. 7 % käytti sitä työssään harvoin. Fysioterapeuteista, jotka kokevat omaavansa hyvät valmiudet n. 20 % käytti sitä erittäin usein, n. 55 % usein, n. 24 % ”ei usein, ei harvoin” ja n. 1 % käytti sitä harvoin. Heistä jotka kokivat valmiutensa olevan ”ei hyvät, ei huonot” 30 % käytti sitä usein, 50 % ”ei usein, ei harvoin” ja 20 % harvoin. Niistä fysio-

rapeuteista jotka kokevat ymmärtävänsä neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet huonosti, 100 % käytti sitä työssään harvoin. (Taulukko 8). Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p=0.000$).

Taulukko 9. Neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen valmiuksien tason yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä.

		Käyttää neurodynamiikan testausta työssään				Yhteensä		
		Erittäin usein	Usein	En usein en harvoin	Harvoin			
Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	Erittäin hyvät	Count	17	10	2	2	31	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	54,8%	32,3%	6,5%	6,5%	100,0%	
		% within Käyttää neurodynamiikan testausta työssään	47,2%	14,9%	5,7%	28,6%	21,4%	
		Hyvät	Count	19	51	22	1	93
			% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	20,4%	54,8%	23,7%	1,1%	100,0%
			% within Käyttää neurodynamiikan testausta työssään	52,8%	76,1%	62,9%	14,3%	64,1%
	Ei hyvät, ei huonot	Count	0	6	10	4	20	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	0,0%	30,0%	50,0%	20,0%	100,0%	
		% within Käyttää neurodynamiikan testausta työssään	0,0%	9,0%	28,6%	57,1%	13,8%	
	Huonot	Count	0	0	1	0	1	
		% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
		% within Käyttää neurodynamiikan testausta työssään	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%	0,7%	
Yhteensä	Count	36	67	35	7	145		
	% within Valmiudet neurodynamiikan huolelliseen ja turvalliseen testaukseen	24,8%	46,2%	24,1%	4,8%	100,0%		
	% within Käyttää neurodynamiikan testausta työssään	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		

9.2 Neuraalikudoksen mobilisointi

9.2.1 Neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön useus

Suurin osa neurodynaamisissa menetelmissä kouluttautuneista fysioterapeuteista (40,27 % n=60) ilmoitti käyttävänsä neuraalikudoksen mobilisointi työssään usein ja toiseksi suurin osa (34,23 % n=51), eli noin kolmasosa vastasi, ettei käytä sitä usein, tai harvoin. Erittäin usein neuraalikudoksen mobilisointia työssään käytti noin kymmenesosa (10,74 % n=16). Harvoin sitä kertoi käyttävänsä noin seitsemäsosa (14,09 % n=21) vastaajista ja yksi vastaajista (0,67 % n=1) ei käyttänyt sitä työssään koskaan. (Kuvio 8.)

9.2.2 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys sen käytön useuteen

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista n. 38 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia työssään joko erittäin usein tai usein ja n. 60 % käytti sitä ”ei usein, ei harvoin”, tai käytti sitä harvoin. Peruskurssin käyneistä n. 2 % käytti sitä erittäin harvoin. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 66 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia työssään erittäin usein tai usein ja n. 34 % käytti sitä ”ei usein, ei harvoin”, tai käytti sitä harvoin. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 47 % käytti sitä erittäin usein tai usein ja n. 53 % käytti sitä ”ei usein, ei harvoin”, tai käytti sitä harvoin. (Taulukko 9). Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,049$).

Taulukko 10. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys sen käytön useuteen.

		Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään					Yhteensä	
		Erittäin usein	Usein	En usein, en harvoin	Harvoin	Erittäin harvoin		
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssi	Count	6	18	23	15	1	63
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	9,5%	29%	36,5%	23,8%	1,6%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	8	34	19	3	0	64
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	12,5%	53%	29,7%	4,7%	0,0%	100,0%
	Jokin muu	Count	2	6	7	2	0	17
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	11,8%	35%	41,2%	11,8%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	16	58	49	20	1	144
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	11,1%	40%	34,0%	13,9%	0,7%	100,0%

9.2.3 Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä

Kaikista fysioterapeuteista (mukaan lukien OMT-fysioterapeutit) jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet erittäin hyvin, n. 32 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia työssään erittäin usein, n. 35 % usein ja n. 12 % ”ei usein, ei harvoin” sekä n. 9 % harvoin. Niistä fysioterapeuteista jotka ymmärsivät ne hyvin n. 4 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia työssään erittäin usein, 50 % usein, n.36 % ”ei usein, ei harvoin” ja 10 % harvoin. Heistä jotka ymmärsivät ne kohtalaisesti, 5 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia työssään erittäin usein, 10 % usein, 45 % ”ei usein, ei harvoin” ja 40 % harvoin. Niistä fysioterapeuteista jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet huonosti, 100 % käytti sitä työssään erittäin harvoin. (Taulukko 10). Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä (p=0.000).

Taulukko 11. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään.

		Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään						
			Erittäin usein	Usein	En usein, en harvoin	Harvoin	Erittäin harvoin	Yhteensä
Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	Erittäin hyvin	Count	11	12	8	3	0	34
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	32,4%	35,3%	23,5%	8,8%	0,0%	100,0%
		% within Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään	68,8%	20,3%	16,3%	15,0%	0,0%	23,4%
	Hyvin	Count	4	45	32	9	0	90
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	4,4%	50,0%	35,6%	10,0%	0,0%	100,0%
		% within Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään	25,0%	76,3%	65,3%	45,0%	0,0%	62,1%
	Kohtalaisesti	Count	1	2	9	8	0	20
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	5,0%	10,0%	45,0%	40,0%	0,0%	100,0%
		% within Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään	6,3%	3,4%	18,4%	40,0%	0,0%	13,8%
	Huonosti	Count	0	0	0	0	1	1
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% within Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,7%
Yhteensä	Count	16	59	49	20	1	145	
	% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	11,0%	40,7%	33,8%	13,8%	0,7%	100,0%	
	% within Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia työssään	100,0%	100%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

9.2.4 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka turvalliseksi sen käyttö koetaan

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista n. 79 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön joko erittäin turvalliseksi tai melko turvalliseksi ja n. 19 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön olevan ”ei turvallista, ei riskialtista”. Peruskurssin suorittaneista n. 2 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön olevan käytön olevan melko riskialtista. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 95 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön joko erittäin turvalliseksi tai melko turvalliseksi ja n. 5 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön olevan ”ei turvallista, ei riskialtista”. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 88 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön joko erittäin turvalliseksi tai melko turvalliseksi ja n. 6 % koki neuraalikudoksen mobi-

soinnin käytön olevan ”ei turvallista, ei riskialtista”. Jonkin muun kurssin suorittaneista n. 6 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön olevan melko riskialtista. (Taulukko 11). Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,047$).

Taulukko 12. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka turvalliseksi sen käyttö koetaan.

		Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö					
		Erittäin turvallista	Melko turvallista	Ei turvallista, ei riskialtista	Melko riskialtista	Yhteensä	
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudos mobilisoinnin peruskurssi	Count	11	39	12	1	63
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	17,5%	61,9%	19,0%	1,6%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudos mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	16	46	3	0	65
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	24,6%	70,8%	4,6%	0,0%	100,0%
	Jokin muu	Count	6	9	1	1	17
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	35,3%	52,9%	5,9%	5,9%	100,0%
Yhteensä		Count	33	94	16	2	145
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	22,8%	64,8%	11,0%	1,4%	100,0%

9.2.5 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin sen huolellisen ja turvallisen suorittamisen periaatteet ymmärretään

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista 73 % ymmärsi neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin ja n. 25 % ymmärsi ne kohtalaisesti. Peruskurssin suorittaneista n. 2 % ymmärsi neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet huonosti. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 94 % ymmärsi neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin ja n. 6 % ymmärsi ne kohtalaisesti. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista kaikki ymmärsivät neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet joko erittäin hyvin tai hyvin. (Taulukko 12). Tulos on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,004$).

Taulukko 13. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka hyvin sen huolellisen ja turvallisen suorittamisen periaatteet ymmärretään.

		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet					
			Erittäin hyvin	Hyvin	Kohtalaisesti	Huonosti	Yhteensä
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssi	Count	10	37	16	1	64
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	15,6%	57,8%	25,0%	1,6%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	16	45	4	0	65
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	24,6%	69,2%	6,2%	0,0%	100,0%
	Jokin muu	Count	8	9	0	0	17
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	47,1%	52,9%	0,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	34	91	20	1	146
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	23,3%	62,3%	13,7%	0,7%	100,0%

9.2.6 Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka turvallisena kyseinen tekniikka koetaan

Kaikista fysioterapeuteista (mukaan lukien OMT-fysioterapeutit) jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet erittäin hyvin, n. 62 % koki sen erittäin turvallisena ja n. 38 % puolestaan melko turvallisena. Niistä fysioterapeuteista jotka ymmärsivät ne hyvin, n. 12 % koki sen erittäin turvallisena, n. 76 % melko turvallisena ja n. 11 % ”ei turvallisena, ei riskialttiina”. Heistä jotka ymmärsivät ne kohtalaisesti 5 % koki sen erittäin turvallisena, 65 % melko turvallisena, 25 % ”ei turvallisiksi, ei riskialttiiksi” ja 5 % melko riskialttiiksi. Niistä fysioterapeuteista jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet huonosti, 100 % koki sen käytön ”ei turvallisiksi, ei riskialttiiksi”. (Taulukko 13). Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä (p=0.000).

Taulukko 14. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka turvallisena kyseinen tekniikka koetaan.

		Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö						
		Erittäin turvallista	Melko turvallista	Ei turvallista, ei riskialtista	Melko riskialtista	Yhteensä		
Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	Erittäin hyvin	Count	21	13	0	0	34	
		% within	61,8%	38,2%	0,0%	0,0%	100,0%	
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	% within	63,6%	13,7%	0,0%	0,0%	23,3%
		Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö						
	Hyvin	Count	11	69	10	1	91	
		% within	12,1%	75,8%	11,0%	1,1%	100,0%	
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	% within	33,3%	72,6%	62,5%	50,0%	62,3%
		Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö						
	Kohtalaisesti	Count	1	13	5	1	20	
		% within	5,0%	65,0%	25,0%	5,0%	100,0%	
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	% within	3,0%	13,7%	31,3%	50,0%	13,7%
		Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö						
Huonosti	Count	0	0	1	0	1		
	% within	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%		
	Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	% within	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	0,7%	
	Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö							
Yhteensä	Count	33	95	16	2	146		
	% within	22,6%	65,1%	11,0%	1,4%	100,0%		
	Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	% within	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	Neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö							

9.2.7 Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neuraalikudoksen huolelliseen ja turvalliseen mobilisointiin on

Fysioterapeuteista n. 70 % koki, että heidän valmiutensa neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat joko erittäin hyvät tai hyvät ja n. 29 % koki että heidän valmiutensa neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen olivat ”ei hyvät, ei huonot”. Fysioterapeuteista n. 1 % koki niiden olevan huonot. OMT-fysioterapeuteista n. 92 % koki, että heidän valmiutensa neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat joko erittäin hyvät tai hyvät ja n. 8 % koki että heidän valmiutensa neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat ”ei hyvät, ei huonot”. (Taulukko 14). Tulos on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,003$).

Taulukko 15. Koulutuksen yhteys siihen, kuinka hyvät valmiudet neuraalikudoksen huolelliseen ja turvalliseen mobilisointiin on.

		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		Erittäin hyvät	Hyvät	Ei hyvät, ei huonot	Huonot	Yhteensä	
Koulutus	Fysioterapeutti	Count	12	54	27	1	94
		% within Koulutus	12,8%	57,4%	28,7%	1,1%	100,0%
	OMT-Fysioterapeutti	Count	17	30	4	0	51
		% within Koulutus	33,3%	58,8%	7,8%	0,0%	100,0%
Yhteensä		Count	29	84	31	1	145
		% within Koulutus	20,0%	57,9%	21,4%	0,7%	100,0%

9.2.8 Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys sen suorittamisen valmiuksiin

Kaikista fysioterapeuteista (mukaan lukien OMT-fysioterapeutit) jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet erittäin hyvin, n. 77 % kokevat omaavansa erittäin hyvät valmiudet sen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen. N. 21 % heistä puolestaan kokevat omaavansa hyvät valmiudet ja noin 3 % ”ei hyvät, ei huonot”. Niistä fysioterapeuteista jotka ymmärsivät ne hyvin, n. 3 % koki omaavansa erittäin hyvät valmiudet, n. 84 % hyvät ja n. 13 % ”ei hyvät, ei huonot”. Heistä, jotka ymmärsivät ne kohtalaisesti, n. 5 % koki omaavansa hyvät valmiudet ja n. 95 % ”ei hyvät, ei

huonot”. Puolestaan heistä jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet huonosti, 100 % koki valmiutensa olevan huonot. (Taulukko 15). Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä (p=0.000).

Taulukko 16. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys sen suorittamisen valmiuksiin.

		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		Erittäin hyvät	Hyvät	Ei hyvät, ei huonot	Huonot	Yhteensä	
Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	Erittäin hyvin	Count	26	7	1	0	34
		% within	76,5%	20,6%	2,9%	0,0%	100,0%
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet					
		% within	89,7%	8,3%	3,2%	0,0%	23,4%
		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		% within					
Hyvin		Count	3	76	12	0	91
		% within	3,3%	83,5%	13,2%	0,0%	100,0%
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet					
		% within	10,3%	90,5%	38,7%	0,0%	62,8%
		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		% within					
Kohtalaisesti		Count	0	1	18	0	19
		% within	0,0%	5,3%	94,7%	0,0%	100,0%
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet					
		% within	0,0%	1,2%	58,1%	0,0%	13,1%
		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		% within					
Huonosti		Count	0	0	0	1	1
		% within	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet					
		% within	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,7%
		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		% within					
Yhteensä		Count	29	84	31	1	145
		% within	20,0%	57,9%	21,4%	0,7%	100,0%
		Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet					
		% within	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		Valmiudet neuraalikudoksen mob. huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen					
		% within					

9.2.9 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista 50 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa joko erittäin usein tai usein ja n. 48 % käytti sitä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa ”ei usein, ei harvoin”, tai käytti sitä harvoin yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa. Peruskurssin käyneistä n. 2 % ei käyttänyt sitä koskaan muiden terapiamenetelmien kanssa. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 78 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa joko erittäin usein tai usein ja n. 22 % käytti sitä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa ”ei usein, ei harvoin”, tai käytti sitä harvoin yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 71 % käytti neuraalikudoksen mobilisointia yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa erittäin usein tai usein ja n. 29 % käytti sitä ”ei usein, ei harvoin”, tai käytti sitä harvoin yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa. (Taulukko 16). Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,044$).

Taulukko 17. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sitä käytetään työssä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa.

		Käyttää neuraalikudoksen mobilisointia yhd. muiden terapiamenetelmien kanssa						
		Erittäin usein	Usein	En usein, en harvoin	Harvoin	En koskaan	Yhteensä	
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssi	Count	11	21	20	11	1	64
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		17,2%	32,8%	31,3%	17,2%	1,6%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	14	37	11	3	0	65
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		21,5%	56,9%	16,9%	4,6%	0,0%	100,0%
Jokin muu	Count	4	8	5	0	0	17	
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		23,5%	47,1%	29,4%	0,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä	Count	29	66	36	14	1	146	
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		19,9%	45,2%	24,7%	9,6%	0,7%	100,0%

9.2.10 Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste käytettynä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa

SOMTY:n neuraalikudoksen peruskurssin käyneistä fysioterapeuteista 61 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnilla olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa joko erittäin usein tai usein ja 39 % koki sillä olevan positiivinen terapiavaste muiden menetelmien kanssa ”ei usein, ei harvoin”. SOMTY:n perus- sekä jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 86 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnilla olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa joko erittäin usein tai usein ja n. 12 % koki sillä olevan positiivinen terapiavaste muiden menetelmien kanssa ”ei usein, ei harvoin”. Perus- ja jatkokurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 2 % ei kokenut sillä olevan positiivista terapiavastetta muiden menetelmien kanssa. Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneista fysioterapeuteista n. 71 % koki neuraalikudoksen mobilisoinnilla olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa joko erittäin usein tai usein ja n. 29 % koki sillä olevan positiivinen terapiavaste muiden menetelmien kanssa ”ei usein, ei harvoin”. (Taulukko 17). Tulos on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,008$).

Taulukko 18. Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suorittaneisuuden yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste käytettynä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa.

		Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa				Yhteensä	
		Erittäin usein	Usein	Ei usein, ei harvoin	Ei koskaan		
Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssi	Count	12	27	25	0	64
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		18,8%	42,2%	39,1%	0,0%	100,0%
	SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin perus ja jatkokurssi	Count	8	47	8	1	64
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		12,5%	73,4%	12,5%	1,6%	100,0%
	Jokin muu	Count	4	8	5	0	17
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		23,5%	47,1%	29,4%	0,0%	100,0%
Yhteensä	Count	24	82	38	1	145	
	% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssien suoritus		16,6%	56,6%	26,2%	0,7%	100,0%

9.2.11 Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa

Kaikista fysioterapeuteista (mukaan lukien OMT-fysioterapeutit) jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet erittäin hyvin, n. 38 % koki sillä olevan erittäin usein positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa, 50 % usein ja n. 12 % ”ei usein, ei harvoin”. Niistä fysioterapeuteista, jotka ymmärsivät ne hyvin, n. 12 % koki sillä olevan erittäin usein positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien, 67 % usein, n. 20 % ”ei usein, ei harvoin” ja n. 1 % ei koskaan. Heistä jotka ymmärsivät ne kohtalaisesti 25 % koki sillä olevan usein positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa ja 75 % ”ei usein, ei harvoin”. Niistä fysioterapeuteista jotka kokivat ymmärtävänsä neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet huonosti, 100 % koki sillä olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa ”ei usein, ei harvoin”. (Taulukko 18). Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p=0.000$).

Taulukko 19. Neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtämisen yhteys siihen, kuinka usein sillä koetaan olevan positiivinen terapiavaste yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa.

		Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa					
		Erittäin usein	Usein	Ei usein, ei harvoin	Ei koskaan	Yhteensä	
Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	Erittäin hyvin	Count	13	17	4	0	34
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	38,2%	50,0%	11,8%	0,0%	100,0%
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa	54,2%	20,5%	10,5%	0,0%	23,3%
		Count	11	61	18	1	91
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	12,1%	67,0%	19,8%	1,1%	100,0%
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa	45,8%	73,5%	47,4%	100,0%	62,3%
Kohtalaisesti		Count	0	5	15	0	20
		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	100,0%
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa	0,0%	6,0%	39,5%	0,0%	13,7%
		Count	0	0	1	0	1
Huonosti		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,7%
		Count	24	83	38	1	146
Yhteensä		% within Ymmärtää neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mob. periaatteet	16,4%	56,8%	26,0%	0,7%	100,0%
		% within Neuraalikudoksen mobilisoinnin positiivinen terapiavaste yhdessä muiden menetelmien kanssa	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

10.1 Johtopäätökset

Neurodynamiikan aihealuetta on tutkittu vain vähän. Löytämässämme tutkimuksissa joita olemme tuoneet aiemmin esille, ei ole käsitelty neurodynaamisten menetelmien käytön useutta tai turvallisuutta (Parai – Gupta 2013; Gupta – Shenoy 2013; Scrimshaw – Maher 2001; Ellis ym. 2008; Efstathiou ym. 2014; Villafañe ym. 2012, Villafañe ym. 2013, Villafañe ym. 2013). Omien tutkimustulostemme mukaan neurodynaamisissa menetelmissä koulututtuneet fysioterapeutit käyttävät neurodynamiikan testausta ja neuraalikudoksen mobilisointia työssään pääasiallisesti usein, joten niillä vaikuttaisi olevan tärkeä rooli heidän työssään. Lisäksi aihealueen ymmärtäneisyys ja valmiudet neurodynaamisten tekniikoiden suorittamiseen koetaan pääsääntöisesti hyväksi ja valtaosa fysioterapeuteista koki neurodynaamiset tekniikat erittäin turvallisiksi tai turvallisiksi suorittaa.

Neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön vaikutuksesta on ristiriitaista tietoa, sillä toisaalta tutkimuksissa on todettu neurodynaamisilla menetelmillä olevan positiivinen vaikutus, mutta niiden laatua on kritisoitu (Ellis ym. 2008). Ellis ym. (2008). toteavat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan, että johtuen mm. neuraalikudoksen mobilisointiin käytettyjen tekniikoiden moninaisuudesta, on vaikea tehdä yleisiä johtopäätöksiä koskien sen käyttöä terapeuttisena työvälineenä. Myös Efstathiou ym. (2014). korostivat, että saatavilla olevien tutkimusten laatu ja heterogeenisuus tekee yleisten johtopäätöksien vetämisen neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutuksesta vaikeaksi. Tutkimustulostemme mukaan neurodynamiikassa koulututtuneet fysioterapeutit kuitenkin kokevat, että neuraalikudoksen mobilisoinnilla on yleisesti hyvä vaikutus. Lähemmin tarkasteltuna voidaan nähdä, että he kokevat neuraalikudoksen mobilisoinnilla olevan suurimmaksi osaksi erittäin usein tai usein positiivinen terapiavaste, silloin kun sitä käytetään yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa. Aiemmissä tutkimuksissa on todettu, että esimerkiksi sekundaarisen CMC osteoartriitin kivun hoidossa neuraalikudoksen mobilisoinnilla on saatu positiivisia vaikutuksia, kun sitä on yhdistetty nivelten mobilisointiin ja terapeuttiseen harjoitteluun (Villafañe ym. 2013). Tapaustutkimuksessa neuraalikudoksen mobilisoinnilla, yhdessä

selkärangan ja fibulan pään mobilisoinnin kanssa on myös saatu kasvatettua voimaa ja liikelaajuutta, vähennettyä kipua ja palautettua alaraajan toiminta henkilöllä, jolla oli vakava peroneushermon puristuksesta johtuva alaraajan toimintahäiriö (Villafañe ym. 2013). Muiden terapiamenetelmien yhdistämisellä neuraalikudoksen mobilisoinnin käytön yhteyteen vaikuttaisi siis olevan tärkeä rooli positiivisen terapiavasteen saavuttamisessa, vaikka tutkimustietoa sen käytön hyödystä myös yksittäisenä terapiamenetelmänä on olemassa (Villafañe ym. 2012; Parai – Gupta 2013).

Tutkimustuloksistamme voidaan mielestämme päätellä, että neuraalikudoksen mobilisoinnilla ei varsinaisesti ole siinä kouluttautuneiden fysioterapeuttien keskuudessa erityistä asemaa terapiamenetelmänä, vaan se nähdään ainoastaan yhtenä fysioterapian välineenä muiden joukossa. Myös Shacklock (Shacklock 2005) korostaa, että neurodynamiikka on vain yksi ulottuvuus kliinisessä päätöksenteossa. Näiden seikkojen perusteella voidaan miettiä sitä, onko neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutusta mielekästä tutkia muusta terapiasta eristettynä.

Tuloksista käy myös ilmi, että kouluttautumisella ja kurssien suorittaneisuudella on yhteys siihen kuinka turvallisena neurodynamiikan testaus ja neuraalikudoksen mobilisointi koetaan, kuinka usein niitä käytetään, kuinka hyvin huolellisen ja turvallisen suorittamisen periaatteet ymmärretään sekä kuinka hyvät valmiudet niiden suorittamiseen koetaan omaavan. Kurssien suorittaneisuudella oli myös yhteys siihen, kuinka hyvä vaikutus neuraalikudoksen mobilisoinnilla koettiin olevan, kun sitä käytetään yhdessä muiden terapia menetelmien kanssa. Verrattuna neuraalikudoksen mobilisoinnin kursseja suorittaneisiin fysioterapeutteihin, OMT-fysioterapeutit käyttivät neurodynaamisia menetelmiä useammin, kokivat neurodynaamisen testauksen turvallisemmaksi sekä omasivat paremmat valmiudet neurodynaamisten menetelmien suorittamiseen. Tuloksista ei kuitenkaan käy ilmi ovatko OMT-fysioterapeutit suorittaneet myös lisäksi neuraalikudoksen mobilisoinnin kursseja. OMT-koulutukseen kuuluu neurodynaamisten menetelmien opiskelua, mutta se kattaa myös laajemmin muita manuaalisen terapian tekniikoita. Tuloksista ei myöskään ilmene kokevatko OMT-fysioterapeutit saavansa aikaan useammin positiivisen terapiavasteen neuraalikudoksen mobilisoinnilla verrattuna muihin fysioterapeutteihin. Voidaan kuitenkin

kin pohtia johtuuko lisääntynyt käytön useus heidän kohdallaan siitä, että heillä on myös enemmän muita työkaluja neurodynaamisten tekniikoiden rinnalle, jolloin niiden käyttö olisi vaikuttavampaa. Edellä mainittujen tutkimusten (Villafañe ym. 2013; Villafañe ym. 2013) tuloksiin, sekä myös omiin tutkimustuloksiimme peilaten tämä vaikuttaa mahdolliselta.

Myös jatkokurssin suorittaneet kokivat neuraalikudoksen mobilisoinnilla olevan useammin positiivinen terapiavaste käytettynä yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa verrattuna peruskurssin käyneisiin ja he myös käyttivät sitä useammin yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa. Kuten OMT-fysioterapeuttienkin kohdalla, myös jatkokurssin suorittaneiden fysioterapeuttien kohdalla voidaan pohtia, onko heillä peruskurssin käyneisiin verrattuna myös muista fysioterapian alueista laajemmin kokemusta, joka näkyy yhdessä neurodynaamisten menetelmien kanssa parempina tuloksina terapiassa. Tämän perusteella neurodynamiikkaa koskevien kurssien lisäksi myös muulla fysioterapiaan liittyvällä koulutuksella ja työkokemuksella voi olla tärkeä merkitys positiivisen terapiavasteen aikaansaamiseksi.

Pidemmällä kouluttautumisella ja kurssien suorittaneisuudella voi siis olla nostava vaikutus käytön useuteen, kokemukseen menetelmien turvallisuudesta ja positiivisen terapiavasteen aikaansaamiseen. Mielestämme tämä kertoo neurodynamiikan aihealueen vaativuudesta ja siitä, että sen hallitseminen vaatii pidempiaikaista opiskelua. Hermokudoksen ongelmiin liittyvät julkaisut ovat usein monimutkaisia, jonka vuoksi terapeutin voi olla vaikea suorittaa neurodynaamisia tekniikoita turvallisesti ja tehokkaasti (Shacklock 2005 xi). Tuloksistamme voidaan kuitenkin päätellä, että nykyinen kouluttautumisen taso on riittävä aihealueen hallintaan, etenkin silloin, kun suoritettuina ovat OMT-tutkinto, tai sekä perus-, että jatkokurssi.

Turvallisuus aihealueena korostuu myös tarkasteltaessa neuroanatomiaa ja vamma- sekä paranemismekanismeja. Hermoston mekaniikan ja fysiologian ymmärtäminen on olennaista, jotta terapeutti voi tehdä terapeuttisesti turvallisia ja vaikuttavia päätöksiä (Shacklock 2005, xi). Turvallisten ja vaikuttavien päätösten tekemisessä korostuu myös tutkimisen sekä kontraindikaatioiden tunnistamisen tärkeys (Shacklock 2005, 107–108). Butler (Butler 2000, 171–172) sa-

noo myös, että tietämys neurodynamiikan aihealueesta lisää ymmärrystä terapeutin tutkimisen tärkeydestä sekä neurodynaamisista tekniikoista, vaikuttan näin asiakkaan turvallisuuteen neurodynaamisia menetelmiä käytettäessä.

Tutkimustuloksissamme huolellisen ja turvallisen neurodynamiikan testauksen ja neuraalikudoksen mobilisoinnin periaatteiden ymmärtäneisyydellä ja suorittamisen valmiuksilla oli yhteys siihen, kuinka usein neurodynaamisia menetelmiä käytetään ja kuinka turvallisiksi ne koetaan, sekä kuinka hyvä vaikutus neuraalikudoksen mobilisoinnilla koettiin olevan. Periaatteiden ymmärtäneisyydellä voi siis olla nostava vaikutus edellä mainittuihin seikkoihin. Vaikka tuloksista ei käy ilmi suoraan syy-seuraussuhteita, on mielestämme johdonmukaista ajatella, että syvempi ymmärtäneisyys ja suorittamisen valmiudet seuraavat koulutautuneisuudesta ja näkyvät parantuneina tuloksina terapiassa. Mielestämme tämä korostaa edelleen neurodynamiikan alueella koulutautumisen tärkeyttä, jotta fysioterapeutilla olisi mahdollista käyttää neurodynaamisia tekniikoita mahdollisimman turvallisesti ja vaikuttavasti.

10.2 Pohdinta

10.2.1 Reliabiliteetin ja validiteetin pohdinta

Olemme laatineet kyselyn Likertin-asteikkoa käyttäen ja käyttäneet mittausastona luokittelua, jonka kautta olemme ilmoittaneet tulokset lukumäärinä ja prosentteina. Olemme myös tehneet ristiintaulukointia käyttäen Likertin-asteikkoa niin kuin se olisi väli-asteikko. Olemme saaneet vastaukset tutkimusongelmiimme sekä luokittelua, että ristiintaulukointi käyttäen, jonka perusteella tutkimus on sisäisesti validi. Poistimme otannasta neljä vastaajaa, eli katoa oli erittäin vähän verrattuna perusjoukkomme kokoon, joten emme koe tällä olleen merkittävässä määrin sisäistä validiteettia laskevaa vaikutusta. Ulkoista validiteettia nostaa se, että kaikilla tuloksilla jotka vastaavat tutkimusongelmiimme on tilastollinen merkittävyys ja ovat yleistettävissä koko perusjoukkoon. Ulkoista validiteettia lisää myös se, että kyselyyn vastattiin anonymisti, jolloin vastaajien ei ole tarvinnut huolehtia mitä heistä ajatellaan vastaustensa perusteella. Tämä on voinut vaikuttaa siihen, että vastaajat ovat olleet rehellisempiä.

Työssämme reliabiliteettia nostaa se, että olemme käyttäneet kyselyn vastausten analysointiin yleisesti hyväksytyjä analyysimenetelmiä, eli tuloksien lukumäärien ja niistä laskettujen prosentiosuuksien laskemista ja ristiintaulukointia. Nostavana tekijänä on myös se, että kyselylomake koe-luettiin neuraalikudoksen mobilisoinnissa kouluttautuneen OMT-fysioterapeutin sekä toimeksiantajan toimesta, joiden ehdotuksien mukaan teimme pieniä muutoksia lomakkeeseen. Tällä varmistimme sen, että kysymykset ovat yksiselitteisiä ja ymmärrettäviä. Toisaalta reliabiliteettiä laskee se, että meillä ei ole mahdollisuutta verrata tulosten pysyvyyttä sillä tämän kaltaista tutkimusta ei ole aiemmin tehty. Kyselyymme vastasi 151 henkilöä, joista poistimme neljä henkilöä, koska he eivät olleet merkinneet käyneensä mitään neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssia. Vastajat olivat koulutus taustaltaan kaikki fysioterapeutteja sekä jonkin neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin suorittaneita, joten voimme pitää otantaa homogeenisenä. Otoksen koko lisää myös tutkimuksen luotettavuutta.

10.2.2 Eettisyyden pohdinta

Pystyimme toteuttamaan työmme ennalta asettamiemme eettisten ohjenuorien mukaan. Olemme käyttäneet pääsääntöisesti englanninkielisiä lähteitä ja pyrkineet yhdistelemään tietoa useasta eri lähteestä. Työmme teoriaosissa onnistuimme huomioimaan kieliasun niin, että suoralta plagioinnilta on välttytty, vaikka etenkin neuroanatomian ja fysiologian kohdalla tämä on ollut välillä haastavaa. Olemme käyttäneet käytänteiden mukaisia lähdemerkintöjä, niin kirjoitetun tekstin kuin kuvien ja kuviodenkin kohdalla. Lähdemerkinnöissä ilmeni myös ongelmia, koskien joitain sähköisiä lähteitä. Olimme aluksi merkinneet lehtijulkaisuna internetistä löytämiämme tutkimuksia, sillä ne oli julkaistu myös lehtiartikkeleina. Tämän vuoksi emme merkinneet kaikkiin sähköisiin lähteisiin päivämääriä. Emme kuitenkaan usko, että tällä on vaikutusta luotettavuuteen, sillä päivämäärättömät lähteet ovat olemassa myös lehtiartikkeleina. Kyselytutkimuksessa pystyimme takaamaan vastaajien anonyymiuden niin, että toimeksiantaja lähetti linkin laatimaamme kyselyyn, emmekä missään vaiheessa saaneet tietoomme heidän henkilötietojaan tai sähköpostiosoitteitaan. Myös kyselyyn vastaaminen tapahtui anonyymisti.

10.2.3 Opinnäytetyöprosessin pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen oli meille molemmille täysin uusi kokemus. Työn edessä opimme paljon tieteellisen kirjoittamisen prosessista. Lähdimme jalostamaan työtämme idean perusteella, eikä meillä alussa ollut tarkemmin tiedossa, mitä itse asiassa halusimme tutkia. Tiesimme ainoastaan, että se liittyisi jotenkin neurodynaamisiin menetelmiin, sillä aihealue kiinnosti meitä molempia erittäin paljon. Alussa mietimme tekevämme toiminnallisen opinnäytetyön, mutta tiedon karttuessa ymmärsimme sen olevan hyvin vaikeaa ilman asianmukaista kouluttautumista aihealueeseen. Tässä tapauksessa se olisi tarkoittanut, että meidän olisi pitänyt suorittaa vähintään neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssi.

Idea aihealueeseen kouluttautuneiden fysioterapeuttien kokemuksen tutkimisesta syntyi ikään kuin vahingossa, mutta se tuntui erittäin mielenkiintoiselta. Koimme molemmat, että aihealueen ympärillä oli paljon epävarmuutta, jota luultavasti vielä lisäsi se, että omaan koulutukseemme neurodynaamisten tekniikoiden opiskelemista kuului melko vähän. Neurodynamiikan maailma vaikutti melko vieraalta ja vaikealta ymmärtää ja tämä lisäsi entisestään halua perehtyä siihen tarkemmin. Eräs suuri motivaatio työn tekemisessä alun perin oli se, että neurodynamiikasta tehtävä työ tulisi myös kartuttamaan omaa tietovarastoa aihealueesta. Kouluttautuneisuuden ja resurssien puutteesta johtuen päätimme lähestyä työtä kokemusten tutkimisen pohjalta sillä ajattelimme, että tämän kautta saisimme arvokasta tietoa neurodynaamisten menetelmien käytöstä ja niiden luonteesta.

Aloitimme työn tekemisen teoretien etsimisellä ja aihealueeseen liittyvien tutkimusten lukemisella. Samalla mietimme myös kuka voisi olla työllemme toimeksiantaja. SOMTY:n pyytäminen toimeksiantajaksi tuntui luontevalta, sillä he ovat ainoa neuraalikudoksen mobilisoinnin kursseja tarjoava taho Suomessa. Keskustelimme työn varhaisessa vaiheessa SOMTYN:n hallituksen entisen jäsenen Olli Arangon kanssa, joka myös koulutti neuraalikudoksen mobilisoinnin kursseja. Saimme häneltä arvokasta tietoa, koskien neurodynaamisia tekniikoita ja hän suhtautui myös positiivisesti ajatukseemme tutkia neurodynamiikassa

kouluttautuneiden fysioterapeuttien kokemuksia neurodynaamisten menetelmien käytössä. Keskustelimme myös SOMTYN:n puheenjohtajan kanssa jolta saimme myös paljon apua koskien teoreettista viitekehystä. Aloitimme teoreettisen viitekehysten laatimisen jo hyvissä ajoin, mutta kyselylomakkeen työstäminen alkoi vasta kun SOMTY oli lupautunut toimeksiantajaksi.

Haimme työhön teoria-aineistoa kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Keräsimme aineistoa Nelli portaalin kautta terveystietokannoista sekä suomen, että englannin kielellä. Etsimme tietoa myös Juolukasta, Rovaniemen ammattikorkeakoulun kirjastosta. Tietokannoista löysimme eniten aineistoa Cinhal ja Sciencedirect tietokannoista. Pedro tietokannasta löytyi myös muutamia tutkimuksia aiheeseen liittyen mutta ne olivat samoja, jotka löytyivät myös Cinhalista. Pedro tietokantaa käytimme selvittääksemme tutkimusten luotettavuutta tietokannassa olevan pisteytyksen avulla. Pyrimme saamaan mahdollisimman kattavan kuvan etenkin neuraalikudoksen mobilisoinnista, jossa apuna oli kirjallisuuteen perehtymisen lisäksi myös käytännön harjoittelua neuraalikudoksen mobilisoinnissa kouluttautuneen opettajan ohjauksessa.

Teoreettisen viitekehysten työstämisessä erityisen vaikeaa oli aihealueen rajaaminen. Jokainen aihealue tuntui laajenevan yhä suuremmiksi ja hienojakoisemmiksi kokonaisuuksiksi. Tähän vaikutti myös oma innostuneisuus uuden oppimisessa. Saimme mielestämme kasaan melko hyvän kokonaisuuden, mutta silti meistä tuntuu, että olisimme voineet kirjoittaa paljon enemmänkin.

Kyselylomakkeen laatiminen oli yllättävän kivuton prosessi. Ensimmäinen versio osoittautui varsin toimivaksi eikä meidän tarvinnut sitä enää koe lukemisten jälkeen paljon muuttaa. Omasta mielestämme kyselylomakkeen teko onnistui erittäin hyvin ja huomasimme tämän varsinkin analysoidessamme tuloksia. Tulosten analysoimisessa käyttämämme SPSS ohjelmisto oli myös täysin uusia asia meille, mutta lopulta sen käyttö tuntui helpolta ja luontevalta, tekstinkäsittely osiota lukuun ottamatta. Erittäin palkitsevalta tuloksia analysoidessa tuntui se, että koimme saaneemme vastaukset niihin asioihin joita lähdimme selvittämään. Tulosten analysoimiseen liittyi myös tutkimusmenetelmiin perehtyminen, joihin syventyminen oli myös mielekästä ja palkitsevaa. Saimme kyselyiden vastauksista niin paljon materiaalia, että meillä oli jopa vaikeuksia rajata työn kan-

nalta olennaisimpia asioita. Tämä oli kuitenkin hyvin positiivinen ongelma ja mielestämme materiaalin avulla on mahdollista tehdä vielä lisätutkimuksia.

Teoriatietoon perehtyminen ja opinnäytetyöprosessi kokonaisuutena ovat auttaneet meitä ymmärtämään neuroanatomian ja neurodynamiikan aihealueita siinä määrin, että asenteemme on muuttunut pelkästään positiiviseen suuntaan. On myös mielenkiintoinen peilata omaa kokemustamme, joskin vielä melko pinnallista, tutkimustuloksiimme jossa aihealueen ymmärtäneisyydellä on havaittavissa yhteys ja mielestämme myös vaikutus siihen, kuinka turvalliseksi neurodynaamiset menetelmät mielletään.

Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista käsitellä neurodynaamisten menetelmien ymmärtäneisyyttä, turvallisuutta, vaikutusta sekä käytön useutta peilaten niitä työkokemukseen. Tällöin olisi mahdollisuus ymmärtää paremmin myös työkokemuksen merkitystä osana neurodynaamisia menetelmien käyttöä. Lisäksi olisi mielenkiintoista selvittää, minkälaiset terapiamenetelmät koetaan sopiviksi neuraalikudoksen mobilisoinnin rinnalla, jotta hoidossa saavutetaan positiivinen terapiavaste. Olisi myös mielenkiintoista tarkastella neurodynaamisten menetelmien käytön useutta eri työympäristöissä. Tämän kautta voisi muodostua parempi kuva neurodynaamisten menetelmien roolista eri fysioterapian osa-alueilla.

LÄHTEET

- Aaltola, J. Valli, R. 2010. Ikkunoita tutkimusmetodeihin, Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalla tutkijalla. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Alafuzoff I. - Mäkinen, M., - Carpen, O., - Kosma, V., - Lehto, V., - Paavonen, T., - Stenbäck, F., - Mäkinen, M. - Carpe´n, O. - Kosma, V. 2012. Patologia. Helsinki: Duodecim.
- Alaranta H. - Ahoniemi, E. 2003. Fysiatría. Helsinki: Duodecim.
- Barrett, P. Downey, M. Hillstrom, H. 1999. Retrospective Analysis of Neurapraxia and Axonotmesis Injuries of Select Peripheral Nerves of the Foot and Ankle and Their Conservative and Surgical Treatment (External Neurolysis and Neurectomy). The Journal of Foot & Ankle Surgery: Philadelphia.
- Brochwicz, P. Piekartz, H. Zalpour, C. 2012. Sonography assessment of the median nerve during cervical lateral glide and lateral flexion. Is there a difference in neurodynamics of asymptomatic people? University of Applied Science Osnabrueck. Faculty of Business Management and Social Science. Caprivistraße, Osnabrück, Germany.
- Brodal – Per. 2010. Central Nervous System: Structure and Function. USA: Oxford university press.
- Butler, D. Gifford, L. 1989. The Concept of Adverse Mechanical Tension in the Nervous System Part 2: Examination and Treatment. Physiotherapy Volume 75, Issue 11. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S0031940610623759?np=y>.
- Butler D. S. - Matheson, J. 2000. The sensitive nervous system. Adelaide: Noigroup Publications.
- Campbell, W. 2008. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Ireland: Elsevier. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S1388245708002058?np=y>
- Cavafy, J. 1881. A Case of Sciatic Nerve-Stretching in Locomotor Ataxy: With remarks on the Operation. British medical journal.
- Cervero, F. 2012. Understanding pain: An enquiry into pain perception. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Ellis, R. Phty, B. Hing, W. 2008. Neural Mobilization: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials with an Analysis of Therapeutic Efficacy. The Journal of Manual & Manipulative Therapy. Physiotherapy Auckland University of Technology. Auckland. New Zealand.
- Elvey, R. 1979. Brachial plexus tension tests for the pathoanatomical origin of arm pain. Lincoln Institute of Health Sciences, Melbourne, Austral-

- ia.Sandström M. - Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen: Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus.
- Efstathiou, M. Stefanakis, M. Savva, C. Giakas, G. 2014. Effectiveness of neural mobilization in patients with spinal radiculopathy: A critical review. Department of Life and Health Sciences, University of Nicosia, Nicosia, Cyprus.
- Fich, A. 2009. Neuroanatomy: Draw it to know it. Oxford university press. NC, USA.
- Gilroy, A. – MacPherson, B. – Ross, L. 2009. Atlas of Anatomy. New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Goodman, C.C., 2003. Pathology: implications for the physical therapist, 2nd ed. ed. Saunders, Philadelphia.
- Goleman, D. 1995. Emotional Intelligence. New York: Bantam Books.
- Granström, V. 2010. Kipu ja mieli. Porvoo: Edita Publishing Oy.
- Grimsby, O. – Rivard, J. 2008. Science, Theory and Clinical Application in Orthopaedic Manual Physical Therapy. Taylorsville, Utah: The Academy of Graduate Physical Therapy Inc.
- Gupta, N. Shenoy, P. June 2013. A pilot study to investigate the immediate effects of mulligan's technique and butler's neural mobilisation on pain and straight leg raise in low back pain subjects. Hong Kong Physiotherapy Journal, Volume 31, Issue 1. 45-46.
- Guyton, A. – Hall, J. 2001. Textbook of Medical Physiology. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Hansen, J. 2010. Netter's Clinical Anatomy. Philadelphia, USA: Saunders.
- Harper, D. Young, A. McNaught, C-E. 2014. The physiology of wound healing. Osoitteessa
<http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S0263931914001343?np=y>.
- Hiltunen, L. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Osoitteessa:
http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf. 15.10.2014.
- Kalso, E. – Haanpää, M. – Vainio, A. 2009. Kipu. Keuruu: Otavan Kirjapaino OY.
- Karjalainen, L. 2010. Tilastotieteen perusteet. Otavan Kirjapaino Oy: Keuruu.
- Keynes, R. Aidley, D. 2001. Nerve and Muscle. Cambridge University Press: USA.

- Kiernan, J. 2009. Barr's The Human Nervous System: An anatomical viewpoint. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kröger H., - Aro, H., - Böstman, O., - Lassus, J., - Salo, J., - Mustaniemi, M., - Kröger, H. - Aro, H. - Böstman, O. - Lassus, J. 2010. Traumatologia. Helsinki. Kandidaattikustannus Oy.
- Leppäluoto J. - Lätti, S. - Kettunen, R. - Rintamäki, H. - Vakkuri, O. - Vierimaa, H. - Lätti, S. 2008. Anatomia + fysiologia: Rakenteesta toimintaan. Porvoo. WSOY Oppimateriaalit.
- Li, J. Chen, J. Kirsner, R. 2007. Pathophysiology of acute wound healing. USA. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S0738081X06001386?np=y>.
- Light, A. Bove, G.M. 1997. The nervi nervorum: Missing link for neuropathic pain? Pain Forum. Volume 6, Issue 3. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S1082317497700114?np=y>.
- Lynch, M. Craig, K. Peng, P. 2010. Clinical pain management: A Practical Guide. Hoboken. Wiley-blackwell.
- Magee, D. – Zachazewski, J. – Quillen, W. 2007. Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation. St. Louis. Missouri: Saunders.
- Matthews, G. 2009. Cellular Physiology of Nerve and Muscle. Wiley-Blackwell: USA.
- Mazal, P. Millesi, H. 2005. Advanced Peripheral Nerve Surgery and Minimal Invasive Spinal Surgery Acta Neurochirurgica Volume 97. Springer- Verlag. Austria.
- McArdle, W. Katch, F. Katch, V. 2010. Exercise Physiology: Nutrition, Energy and Human Performance. Philadelphia, USA: Lippincott & Williams.
- McNeill, W. 2012. A grand unifying theory. Journal of Bodywork and Movement Therapies, Volume 16, Issue 3. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S136085921200126X?np=y>.
- Metsämuuronen, J. 2000. SPSS aloittelevan tutkijan käytössä. Jaabes Oü. Viro.
- Metsämuuronen, J. 2000. Tilastollisen kuvauksen perusteet. Jaabes Oü, Viro.
- Michael, R. Crosstabulation & chi square. Osoitteessa http://www.indiana.edu/~educy520/sec5982/week_12/chi_sq_summary011020.pdf. 19.8.2014.

- Millesi, H. Hausner, T. Schmidhammer, R. Trattnig, S. Tschabitscher, M. 2007. How to Improve the Results of Peripheral Nerve Surgery *Acta Neurochirurgica Supplementum* Volume 100. Springer- Verlag. Austria.
- Monaco, J. Lawrence, T. 2003. *Acute Wound Healing: An Overview*. USA: Clinics in plastic surgery.
- Monga, T. Grabois, M. 2002. *Pain management in rehabilitation*. New York: Demos Medical Publishing.
- Netter, F. 2006. *Atlas of Human Anatomy: Fourth Edition*. Philadelphia, USA: Saunders Elsevier.
- Nienstedt W. - Hänninen, O. - Arstila, A. - Björkqvist, S. 2009. *Ihmisen fysiologia ja anatomia*. Helsinki: WSOY.
- Parai, M. Gupta, P. 2013. The effect of neural mobilisation on neck disability index in computer professionals with neck pain: A pilot study, *Hong Kong Physiotherapy Journal*, Volume 31, Issue 1. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S1013702513000092>.
- Robson, M. Steed, D. Franz, M. 2001. *Wound Healing: Biologic Features and Approaches to Maximize Healing Trajectories*. *Current Problems in Surgery*. Volume 38, Issue 2. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S0011384001000363?np=y>
- Ropper, A. – Samuels, M. 2009. *Adams and Victor's Principles of Neurology*. USA. McGraw-Hill Medical Companies, Inc.
- Rotshenker, S. 2011. Wallerian degeneration: the innate-immune response to traumatic nerve injury. *Journal of Neuroinflammation*, volume 8.
- Ryu, J. Beimesch, C. Lalli, T. 2011. Peripheral nerve repair. *Orthopaedics and Trauma*. Volume 25, Issue 3. Osoitteessa <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S1877132711000376>
- Sand, O - Sjaastad, Ø – Haug, E – Bjålie, J. 2011. *Ihminen: Fysiologia ja Anatomia*. Lahti: WSOY Pro Oy.
- Sandström M. - Ahonen, J. 2011. *Liikkuva ihminen: Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus.
- Sauer, S. – Bove, G.M. – Averbek, B. – Reeh, P.W. 1999. Rat peripheral nerve components release calcitonin gene-related peptide and prostaglandin E2 in response to noxious stimuli: evidence that nervi nervorum are nociceptors. *Neuroscience*. Volume 92, Issue 1.
- Scrimshaw, S. Maher, C. 2001. *Randomized controlled trial of neural mobilization after spinal surgery*. Dalcross Private Hospital. Sydney. Australia.

- Shacklock M. cop. 2005. Clinical neurodynamics: A new system of musculoskeletal treatment. Edinburgh: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Shacklock, M. 1995. Neurodynamics. Physiotherapy Volume 81, Issue 1.
- Signh, I. 2006. Textbook of human neuroanatomy. Jaybee brothers medical publishers. New Delhi, India.
- Soinila, S. – Kaste, M. – Somer, H. 2006. Neurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Stroncek, J.D., Reichert, W.M., 2008. Overview of Wound Healing in Different Tissue Types, in: Reichert, W.M. (Ed.), Indwelling Neural Implants: Strategies for Contending with the In Vivo Environment. CRC Press, Boca Raton (FL).
- Topp, K. Boyd, B. 2012. Peripheral Nerve: From the Microscopic Functional Unit of the Axon to the Biomechanically Loaded Macroscopic Structure Journal of Hand Therapy, Volume 25, Issue 2. Osoitteessa: <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S0894113011001165?np=y>
- Tortora, G. – Grabowski, S. 2000. Principles of Anatomy and Physiology. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Vanti, C. Conteddu, L. Guccione, A. Morsillo, F. Parazza, S. Viti, C. Pillastrini, P. 2010. The upper limb neurodynamic test 1: Intra- and intertester reliability and the effect of several repetitions on pain and resistance. Castenaso, Bologna, Italy.
- Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Villafañe, J. Pillastrini, P. Borboni, A. 2013. Manual therapy and neurodynamic mobilization in a patient with peroneal nerve paralysis: a case report. Journal of Chiropractic Medicine.
- Villafañe, J. Silva, G. Bishop, M. Carnero, J. 2012. Radial Nerve Mobilization Decreases Pain Sensitivity and Improves Motor Performance in Patients With Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. Osoitteessa: <http://ez.lapinamk.fi:2089/science/article/pii/S0003999311008306?np=y>. 22.11.2014
- Villafañe, J. Cleland, J. De Las Penas, C. 2013. The Effectiveness of a Manual Therapy and Exercise Protocol in Patients With Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. Department of Physical Therapy. Sangano. Italy.
- Villafañe, J. Silva, G. Fernandez-Carnero, J. 2011. Short-Term Effects of Neurodynamic Mobilization in 15 Patients With Secondary Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. Department of Physical Therapy. Sangano. Italy.

carpal Osteoarthritis. Journal of manipulative and physiological therapeutics volume 34, issue 7. Elsevier.

VirtuaaliAMK-verkosto. 2014. Ristiintaulukointi ja riippumattomuuden testaus. Osoitteessa <http://www2.amk.fi/mater/tutkimusmenetelmat/kvantitat/Ristiintaulukointi.htm>. 19.8.2014.

VirtuaaliAMK-verkosto. 2014. Tilastollisen analyysin periaatteet. Osoitteessa <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464131489/1194289328583/1194289853960.html>. 4.10.2014

Walsh, K. Darby, D. 1999. Neuropsychology. Edinburgh: Churchill Livingstone.

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake.

Kysely neuraalikudoksen mobilisoinnista

Esitiedot

1. Olen koulutukseltani

- Fysioterapeutti
- Fysioterapeutti, OMT

2. Olen suorittanut

- SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin peruskurssin
- SOMTY:n neuraalikudoksen mobilisoinnin perus- sekä jatkokurssin
- Jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin, minkä?

- En ole suorittanut neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssia

3. Työskentelen fysioterapeuttina

- Terveyskeskuksessa
- Sairaalassa
- Ammatinharjoittajana
- Jossain muualla, missä?

Neurodynamiikan testaus

4. Käytän neurodynamiikan testausta työssäni

- Erittäin usein
- Usein
- En usein, en harvoin
- Harvoin
- En koskaan

5. Mielestäni neurodynamiikan testauksen käyttö on

- Erittäin turvallista
- Melko turvallista
- Ei turvallista, ei riskialtista
- Melko riskialtista
- Erittäin riskialtista

6. Mielestäni ymmärrän neurodynamiikan huolellisen ja turvallisen testauksen periaatteet

- Erittäin hyvin
- Hyvin
- En hyvin, en huonosti
- Huonosti
- Erittäin huonosti

7. Mielestäni valmiuteni neurodynamiikan testauksen huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat

- Erittäin hyvät
- Hyvät
- Ei hyvät, ei huonot
- Huonot
- Erittäin huonot

Neuraalikudoksen mobilisointi

8. Käytän neuraalikudoksen mobilisointia työssäni

- Erittäin usein
- Usein
- En usein, en harvoin
- Harvoin
- En koskaan

9. Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnin käyttö on

- Erittäin turvallista
- Melko turvallista
- Ei turvallista, ei riskialtista
- Melko riskialtista
- Erittäin riskialtista

10. Mielestäni ymmärrän neuraalikudoksen huolellisen ja turvallisen mobilisoinnin periaatteet

- Erittäin hyvin
- Hyvin
- Kohtalaisesti
- Huonosti
- Erittäin huonosti

11. Mielestäni valmiuteni neuraalikudoksen mobilisoinnin huolelliseen ja turvalliseen suorittamiseen ovat

- Erittäin hyvät
- Hyvät
- Ei hyvät, ei huonot
- Huonot
- Erittäin huonot

Neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus

12. Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutus terapiamenetelmänä on

- Erittäin hyvä
- Hyvä
- Ei hyvä, ei huono
- Huono
- Erittäin huono

13. Käytän neuraalikudoksen mobilisointia yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa

- Erittäin usein
- Usein
- En usein, en harvoin
- Harvoin
- En koskaan

14. Käytän neuraalikudoksen mobilisointia yksittäisenä terapiamenetelmänä

- Erittäin usein
- Usein
- En usein, en harvoin
- Harvoin
- En koskaan

15. Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnilla on yhdessä muiden terapiamenetelmien kanssa positiivinen terapiavaste

- Erittäin usein
- Usein
- Ei usein, ei harvoin
- Harvoin
- Ei koskaan

16. Mielestäni neuraalikudoksen mobilisoinnilla yksittäisenä terapiamenetelmänä on positiivinen terapiavaste

- Erittäin usein
- Usein
- Ei usein, ei harvoin
- Harvoin
- Ei koskaan

Liite 2. Kyselylomakkeen kysymyksen 2. ja 3. avoimet vastaukset

Kysymys 2. Olen suorittanut jonkin muun neuraalikudoksen mobilisoinnin kurssin, minkä?

- Shaclockin kurssit x2
- Olli Arangon kurssi, kipu ja manuaalinen terapia
- 1x Peter Wells (4 pv), 2 x shacklock (2 x 2 pv)
- SOMTY:n ja M Shacklockin kurssit
- OMT opintojen ohessa
- OMT koulutukseen kuulunut opetus
- Shacklock
- Michael Shacklockin lähes kaikki Suomessa pitämät kurssit
- Klinical Neurodynamic Solutions, M. Shacklock
- OMT- koulutuksessa
- Butler, Schacklock, Elvey
- Michael Shacklock Levillä
- OMT-koulutukseen liittyvän kurssin sekä myös peruskurssin aiemmin.
- shaklokin useita kurseja, somty nkm1
- Neurodynamic Solutions kaikki kurssit

Kysymys 3. Työskentelen fysioterapeuttina jossain muualla, missä?

- Työterveyshuolto (4)
- Kouluttajana
- Yksityinen

- yksityisessä fysikaalisessa hoitolaitoksessa
- oma yritys
- palkkatyö, yksityinen
- Yksityisessä lääkärikeskuksessa
- kuntoutuskekuksessa
- Terveyskeskuksessa ja iltaisin ammatinharjoittajana
- työntekijänä yksityisellä työnantajalla
- yksityisellä palkkatyössä
- palkollisena yksityisellä
- Yksityinen fysioterapiakeskus
- Klinikalla palkallisena
- yksityisessä fysikaalisessa hoitolaitoksessa
- Yksityinen työterveyshuolto
- Yksityisessä fysioterapiayrityksessä
- Kolmannella sektorilla
- yrittäjänä
- Yksityssektorilla
- yksityisellä, työntekijänä
- oma yritys
- fys hoitolaitos
- yksityisellä
- oma yritys
- yksityinen fysikaalinen hoitolaitos
- Yksityisellä sektorilla työntekijänä
- yksityinen sektori

- yrittäjänä
- yksityinen fysikaalinen hoitolaitos
- yksityisellä palkollisena
- yrittäjänä omassa
- yksityisellä puolella
- Omassa yrityksessä yrittäjänä
- yksityisessä yrityksessä työntekijänä
- yksityinen sektori
- Palkkatyöntekijänä yksityisellä.
- valtion erityiskoulun fysioterapiassa
- Terveyskeskuksen työterveydessä
- yksityisellä sektorilla
- yksityinen
- Yksityisessä fysioterapiayrityksessä
- Yksityisessä hoitolaitoksessa
- yksityisellä puolella kuukausipalkkalaisena

Liite 3. Toimeksiantosopimus



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSiantosopimus

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Toimeksiantaja	Nimi (esim. yritys) Suomen Ortopedisen Manuaalisen Teräpän Yhdistys (SOMTY) Yhteystiedot (yhteystierikili, puhelin, sähköpost) Tarja Salonen, somty.siihteri@omt.org	
	Työn aihe Neurodynamiset menetelmät fysioterapeuttien työvälineenä: Kyselytutkimus neurodynamisesta testauksesta ja neuralikudostomiliasoinnista	
Tekijä	Nimi Saku Eerola ja Pirkka Horsma	Opiskelijan numero R1101547 ja R1101083
	Katukoite Yliopistonkatu 3 as.3	Postinumero 96100
	Puhelin 0400247718	Sähköpostiosoite saku.eerola@edu.lapinamk.fi pirkka.horsma@edu.lapinamk.fi
	Suoritettava tutkinto Fysioterapian koulutusohjelma	Ryhmätunnus 705F11
Lapin AMK	Yhteystiedot (ohjaaja) Kaisa Turpeenniemi	Tehtävänimike Yliopettaja (FT, K, TM), Fysioterapia
	Paikka ja osoite	
	Puhelin	Sähköpostiosoite Kaisa.turpeenniemi@lapinamk.fi
Toimeksiantosopimuksen ehdot		
Ohjaus	Ohjaava opettaja vapoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
Dokumentointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansittu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksesta sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.	
Oikeudet	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa riittävänsä käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksista koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohtaan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.	
Keksinnöt	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.	
Vastuut	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisenaan kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tuloksille takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolelta ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntymisen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.	
Lisäksi sovitaan		
Salassapito	Ohjaaville opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tuleisiin luottamuskelpaisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvitteessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	
	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus
Toimeksiantaja	Somty	<i>[Handwritten signature]</i>
Tekijä	Rovanien 31.10.2014	<i>[Handwritten signature]</i>
Lapin AMK	Rovanien 31.10.2014	<i>[Handwritten signature]</i>