



**LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
*Lahti University of Applied Sciences*

# NERVUS FEMORALIKSEN FYSIOTERAPEUTTINEN TUTKIMINEN

Oppaan tuottaminen fysioterapeuteille ja fysioterapeuttiopiskelijoille

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Fysioterapia  
Fysioterapian ko.  
Opinnäytetyö  
Kevät 2015  
Kalle Niskanen  
Ville Pöllänen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma

NISKANEN, KALLE  
PÖLLÄNEN, VILLE

NERVUS FEMORALIKSEN  
FYSIOTERAPEUTTINEN  
TUTKIMINEN

Oppaan tuottaminen fysioterapeuteille ja  
fysioterapeuttiopiskelijoille

Fysioterapian opinnäytetyö, 64 sivua, 2 liitesivua

Kevät 2015

TIIVISTELMÄ

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota opas nervus femoraliksen anatomiasta, yleisimmistä hermo-ongelmista ja niiden fysioterapeuttisesta tutkimisesta sekä käytännön työkaluksi kliiniseen työhön että opetusmateriaaliksi Lahden Ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoille.

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli etsiä tutkimusnäyttöön perustuvaa tietoa nervus femoraliksen tutkimisesta ja siihen käytettävistä fysioterapeuttisista testausmenetelmistä ja koostaa niistä suomenkielinen opas. Oppaan pohjana toimivat ICF-viitekehyksen eri osa-alueet ihmisen kokonaisvaltaisen toimintakyvyn selvittämiseksi.

Opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta: oppaasta sekä kirjallisesta raportista. Opas on tehty yhdessä tilaajan, OMT-fysioterapeutti Anu Kaksosen kanssa ja hänen toiveensa huomioiden. Oppaasta on pyritty tekemään mahdollisimman selkeä ja tiivis paketti, jossa on käytetty paljon kuvia tekstin tukena. Oppaan pohjana toimii kattavampi kirjallinen raportti.

Kirjallisessa teoriaosuudessa avataan opasta laajemmin ja tarkemmin hermoston anatomiaa ja toimintaa sekä kivun fysiologiaa. Teoriaosan lopussa on kuvattu myös tuotteistamisprosessia sekä tekijöiden omaa pohdintaa.

Opas julkaistaan kirjallisen työn ohessa ammattikorkeakoulujen julkaisuarkistossa, Theseus-tietokannassa, josta se on vapaasti kaikkien fysioterapeuttien ja fysioterapiaopiskelijoiden hyödynnettävissä.

Avainsanat: nervus femoralis, tutkiminen, hermovauriot, ICF, hermosto, opas

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in physiotherapy

NISKANEN, KALLE  
PÖLLÄNEN, VILLE

PHYSIOTHERAPEUTIC  
EXAMINATION OF THE FEMORAL  
NERVE

A guide for physiotherapists and physio-  
therapy students

Bachelor's Thesis in physiotherapy

64 pages, 2 pages of appendices

Spring 2015

ABSTRACT

---

The aim of the thesis was to make a guide of the anatomy of the femoral nerve, the general nerve problems and the physiotherapeutic examination of the problems as a practical tool for clinical work and the teaching material for physiotherapy students of Lahti University of Applied Sciences.

The purpose of the functional thesis was to find evidence-based information of the femoral nerve examination and testing methods used in physiotherapy and compile them in Finnish Guide. The guide is based on the different areas of the ICF framework to sort out holistic functional capacity.

The thesis consists of two parts: a guide and a written report. The guide is made in collaboration with the client, the OMT physical therapist Anu Kaksonen with her wishes into account. The intention was to make the guide as clear and compact package as possible. The guide also includes multiple pictures to support the text. As a basis for the guide acts a more comprehensive written report.

In the written theoretical part will be opened more widely and in more detail the anatomy and function of the nervous system, as well as the physiology of pain than in the guide. In the end is also described in productization, as well as personal reflection.

The guide is published alongside of the written work in the publication archive of the University of Applied Sciences, Theseus database, where it is free to use for all physiotherapists and physiotherapy students.

Key words: nervus femoralis, examination, nerve damage, ICF, the nervous system, the guide

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖPROSESSI	2
2.1	Tavoite ja tarkoitus	2
2.2	Opinnäytetyön toteutus	2
3	HERMOSTO	3
3.1	Ääreishermoston anatomia	4
3.2	Hermon toiminta	6
3.2.1	Motorinen rata	7
3.2.2	Sensorinen rata	8
3.2.3	Refleksit	9
3.3	Pyramidi- ja ekstrapyramidirata	9
3.4	Nervus femoraliksen anatomia	11
3.4.1	Nervus saphenus	12
3.4.2	Nervus cutaneus lateralis femoris	14
4	KIPU	15
4.1	Neuropaattinen kipu	15
4.2	Kipuviestin välittyminen hermostossa	16
5	HERMOVAURIOT	17
5.1	Poly- ja mononeuropatia	18
5.2	Puutuminen ja neurapraksia	19
5.3	Aksonotmeesi ja neurotmeesi	19
5.4	Hermovaurioihin vaikuttavat sairaudet	19
5.5	N. femoraliksen vauriot	22
5.5.1	N. saphenuksen vauriot	22
5.5.2	N. cutaneus lateralis femoriksen vauriot	23
6	NERVUS FEMORALIKSEN TUTKIMINEN	25
6.1	Fysioterapeuttinen tutkiminen ICF- viitekehyksessä	25
6.1.1	Ruumiin rakenteet ja toiminnot	26
6.1.2	Suoritukset	26
6.1.3	Osallistuminen	26
6.2	Esitiedot ja haastattelu	29
6.3	Oireiden tutkiminen	31

6.3.1	Kipupiiirros	31
6.3.2	VAS – Visual analogue scale	32
6.4	Palpointi	33
6.5	Tensiotestit	37
6.6	Lihasoimatestit	42
6.7	Tuntotestit ja dermatomialueet	45
6.8	Refleksien tutkiminen	47
6.9	ENMG-tutkimus	49
7	TUOTTEISTAMINEN	50
7.1	Ongelman ja kehittämistarpeen tunnistaminen	50
7.2	Ideointivaihe	50
7.3	Luonnosteluvaihe	51
7.4	Kehittelyvaihe	52
7.5	Viimeistelyvaihe	52
7.6	Oma prosessi	53
8	POHDINTA	56
	LÄHTEET	59
	LIITTEET	65

## 1 JOHDANTO

Alaraajojen hermopinteet ovat yksi alaraajan säryn tai halvauksen syy. Alaraajojen hermovauriot ovat kuitenkin melko harvinaisia iskiasvaivoja lukuun ottamatta. Yleisimpiä alaraajan hermopinteitä tai pinteiden kaltaisia tiloja ovat peroneuspinne polven tasolla, Mortonin tauti jalkaterässä, tarsaalitunnelioireyhtymä jalkapohjassa ja meralgia paraesthetica reidessä. Useimmiten pinnettä pahentaa jokin turvotusta aiheuttava tekijä kuten vamma tai leikkaus. Puristus aiheuttaa noidankehän, jossa hermon verenkierto vaikeutuu ja tämä lisää edelleen turvotusta. Hermopinteiden hoidossa on pyrittävä tämän noidankehän katkaisemiseen. (Vastamäki 2004, 2493.)

Tämä opinnäytetyö käsittelee nervus femoralista, sen haaroja ja niiden vaurioita. Tässä opinnäytetyössä esitellyistä hermovaurioista meralgia paresthetica eli n. cutaneus lateralis femoriksen kiputila on yleisin ja sitä esiintyy 7–35 %:lla kaikista reisivaivoista. Tässä työssä esiteltujen hermojen yleisin vaurion aiheuttaja on kirurgisen operaation seurauksena tullut komplikaatio, kuten instrumentin aiheuttama vaurio tai raajan liiallinen pidentäminen lonkkaproteesin asennuksen yhteydessä. (Vastamäki 2004, 2496–2497.)

Femoralishermon yleisimmistä ongelmista ja sairauksista sekä fysioterapeuttisesta tutkimisesta ei ole aiemmin valmistettu suomenkielistä opasta. Tästä syystä päätimme yhdessä työn tilaajan, Tmi. OMT- fysioterapeutti Anu Kaksosen kanssa valmistaa oppaan toiminnallisena opinnäytetyönä.

Työn alussa esitellään teoretietoa ääreishermoston anatomiasta sekä hermoston toiminnasta ja hermovaurioista. Tämän jälkeen alkaa varsinainen osio femoralishermon fysioterapeuttisesta tutkimisesta. Tutkimisosio koostuu ICF-viitekehyksestä femoralisvauriossa sekä eri tutkimuksista ja testausmenetelmistä femoralisvauriossa kuvineen ja testiselityksineen.

## 2 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

### 2.1 Tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa opas nervus femoraliksen ja sen haaran, nervus saphenuksen, sekä nervus cutaneus lateralis femoriksen kiputilojen fysioterapeuttiseen tutkimiseen. Opas tuotetaan fysioterapeuteille käytettäväksi kliiniseen työhön sekä opetusmateriaaliksi fysioterapiaopiskelijoille.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä esitetään hermoston toimintaa, anatomiaa sekä yleisimpiä hermovaurioita ja nervus femoraliksen fysioterapeuttista tutkimista.

Opinnäytetyön tarkoituksena on vastata seuraaviin kysymyksiin:

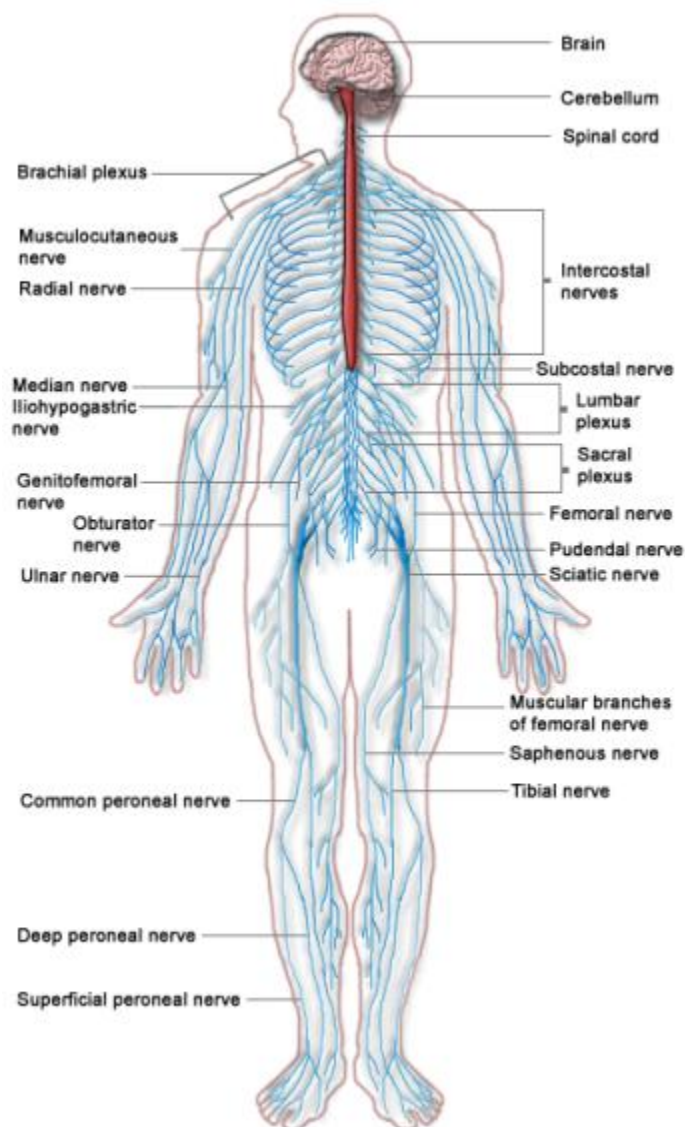
- Millainen on nervus femoraliksen anatomia?
- Kuinka hermosto toimii?
- Mitkä ovat nervus femoraliksen yleisimmät hermoperäiset ongelmat?
- Millaisilla fysioterapeuttisilla tutkimusmenetelmillä nervus femoralista voidaan tutkia?
- Mitä muuta tulee ottaa huomioon femoralisoireisen asiakkaan kokonaisvaltaisessa tutkimisessä?

### 2.2 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyömme tilaajana toimii Tmi. OMT-fysioterapeutti Anu Kaksonen, joka toimii myös fysioterapian lehtorina Lahden Ammattikorkeakoulussa. Kaksonen vastaa Lamkissa tämän aihepiirin opetuksesta ja hänen kanssaan asiasta keskustellessamme saimme idean joulukuussa 2012 opinnäytetyön toteuttamisesta. Työn tilaajamme Anu Kaksonen toivoi, että kyseessä olevasta aiheesta toteutettaisiin opinnäytetyö ja tuotettaisiin opas yhtenevällä tyylillä aiemmin tuotetun ”opas iskiashermon fysioterapeuttiseen testaamiseen” kanssa (Lavonen & Pylvänen 2012).

### 3 HERMOSTO

Ihmisen hermosto jakautuu anatomisesti kahteen osaan: keskushermostoon sekä ääreishermostoon. Keskushermosto koostuu aivoista ja selkäytimestä, ääreishermosto puolestaan jakautuu kolmeen osaan: sensoriseen, somaattiseen motoriseen sekä autonomiseen hermostoon. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2011, 105–106.) Hermoston perusyksikkö on neuroni eli hermosolu, ja hermosolut yhdessä tukielii gliasolujen kanssa muodostavat laajan hermostokokonaisuuden (Soinila 2006, 12).

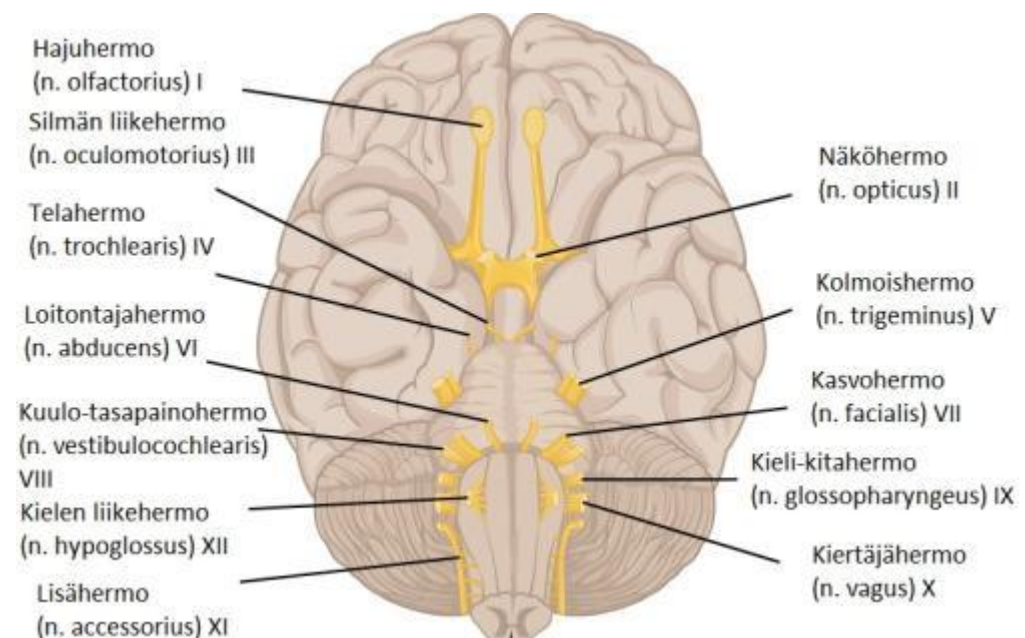


**KUVIO 1. Keskus- ja ääreishermoston anatomia (Wikipedia 2014 a)**

Ihmisen hermosto (kuvio 1) käsittelee aistinelimien hankkimaa informaatiota ja sitä muokkaamalla ja varastoimalla hermosto pystyy säätelemään koko elimistön toimintaa. Hermoston toiminta on jaettu kolmeen osaan. Ensimmäisessä vaiheessa eri aistinreseptorit hankkivat informaatiota, joka siirtyy ääreishervoja pitkin keskushermostoon, toisessa vaiheessa keskushermosto käsittelee saamaansa tietoa ja kolmannessa vaiheessa hermosto reagoi saamaansa informaatioon esimerkiksi lihastoiminnan avulla. (Hiltunen, Holmberg, Kaikkonen, Lindblom-Ylänne, Niensstedt & Wähälä 2006, 282.)

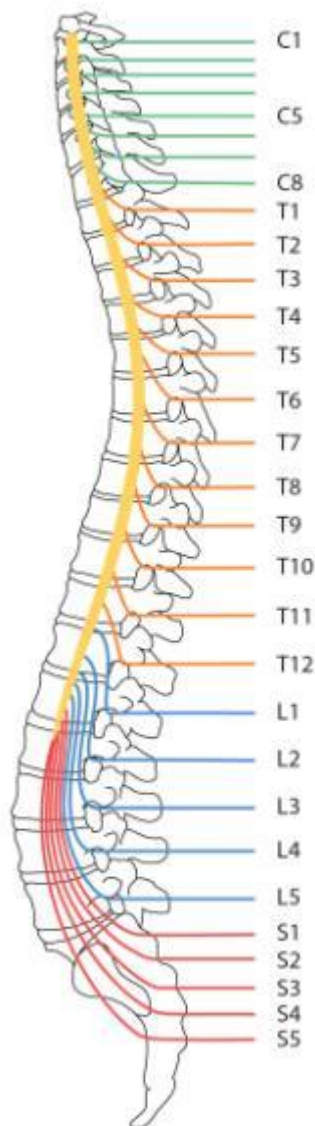
### 3.1 Ääreishermoston anatomia

Ääreishermostolla tarkoitetaan niitä aivohervoja ja selkäydinhervoja, jotka kulkevat keskushermoston ulkopuolella. Ääreishermostoon kuuluu myös autonominen hermosto. Aivohervoja (kuvio 2) on yhteensä 12 paria ja spinaalisia hervoja 31 paria.



**KUVIO 2. Aivohermot (mukailtu lähteestä: Wikimedia 2014 a)**

Spinaaliset eli selkäydinhermot (kuvio 3) lähtevät selkäytimestä kunkin selkärangan nikaman alta ja näin hermot on jaettu kahdeksaksi kaula-, kahdeksitoista rinta-, viideksi lanne-, viideksi risti- ja yhdeksi häntähermopariksi. Kaulahermopareja on poikkeuksellisesti kahdeksan vaikka kaulanikamia vain seitsemän, koska ensimmäinen pari lähtee heti kallon alta. Ääreishermit muodostavat informaatio-radaston, josta keskushermosto saa tietoa kehon eri osista. (Hiltunen ym. 2006, 328; Koivu 2006, 383.)

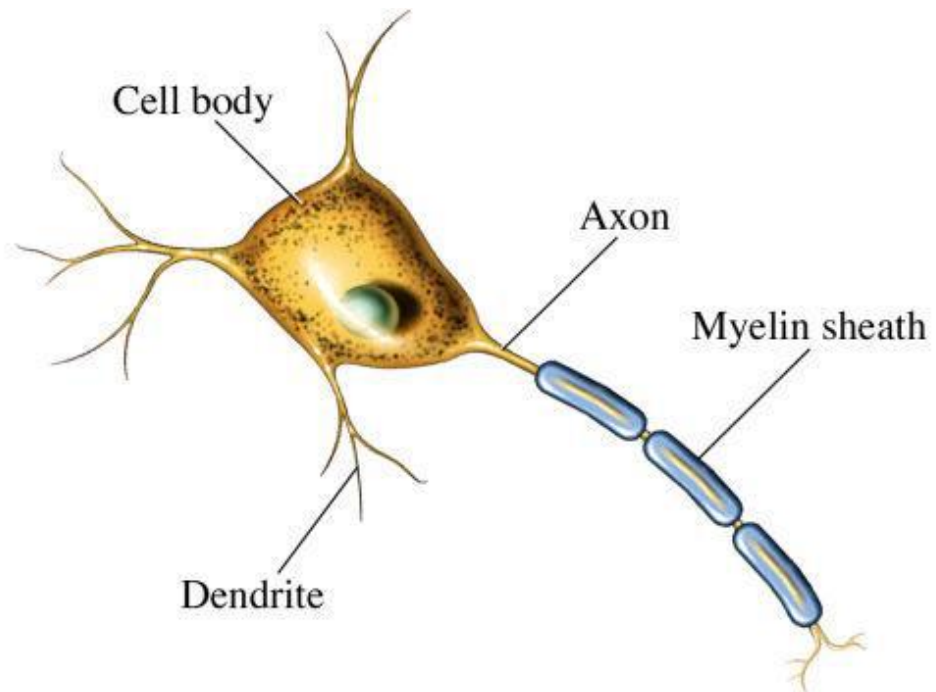


**KUVIO 3. Selkäydinhermot (Kyökuten 2014a)**

Jokainen selkäydinhermo haarautuu selän ihoa ja selän lihaksia hermottaviin taka- ja etuhaaroihin sekä paksuun etuhaaraan. Etuhaarat muodostavat hermopunoksia (plexus), joista vasta lähtevät varsinaiset ääreishermit. Reisihermo (nervus femoralis) lähtee lanne-ristipunoksesta (plexus lumbosacralis), joka on muodostunut lanne- ja ristihiermojen etuhaaroista. (Hiltunen ym. 2006, 331, 333–334.)

### 3.2 Hermon toiminta

Neuroni eli hermosolu on siis hermoston perusyksikkö. Lukuisat hermosolut muodostavat yhdessä gliasolujen kanssa hermoston. Hermosolu on ihmiskehon pisin solu. Yksittäinen hermosolu koostuu kolmesta osasta: soomasta eli soluosasta, soomaan impulseja tuovista useista dendriiteistä sekä impulseja vievästä aksonista. Gliasolut muodostavat aksoneiden ympärille myeliinitupen ja lisäksi osallistuvat hermoston aineenvaihduntaan. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2008, 64–65; Koivu 2006, 383.) Hermosolu on kuvattuna alla olevassa kuviossa 4.



**KUVIO 4. Hermosolu (Smart imagebase 2014 a)**

Hermoimpulssia, jota dendriitit ja aksoni kuljettavat, kutsutaan aktiopotentiaaliksi. Aktiopotentiaalien avulla hermosto välittää tietoa nopeasti läpi kehon. Normaalisti aktiopotentiaalin synnyttää aistinsoluista tai muista hermosoluista tuleva ärsyke, myös solukalvon spontaanit sähköpurkaukset voivat laukaista aktiopotentiaalin. (Sand ym. 2011, 72, 107.)

Hermosolut ovat yhteydessä kohdesoluihinsa (lihassolut, rauhassolut tai muut hermosolut) aksoniensa välityksellä. Aksonin ja kohdesolun liitoskohtaa kutsutaan synapsiksi. Synapseilla on tärkeä tehtävä, sillä niiden toiminta vaikuttaa keskushermoston kykyyn käsitellä tietoa, esimerkiksi aistinelimistä tulevia viestejä tai lihasten toimintaa ohjattaessa. (Sand ym. 2011, 104, 108.)

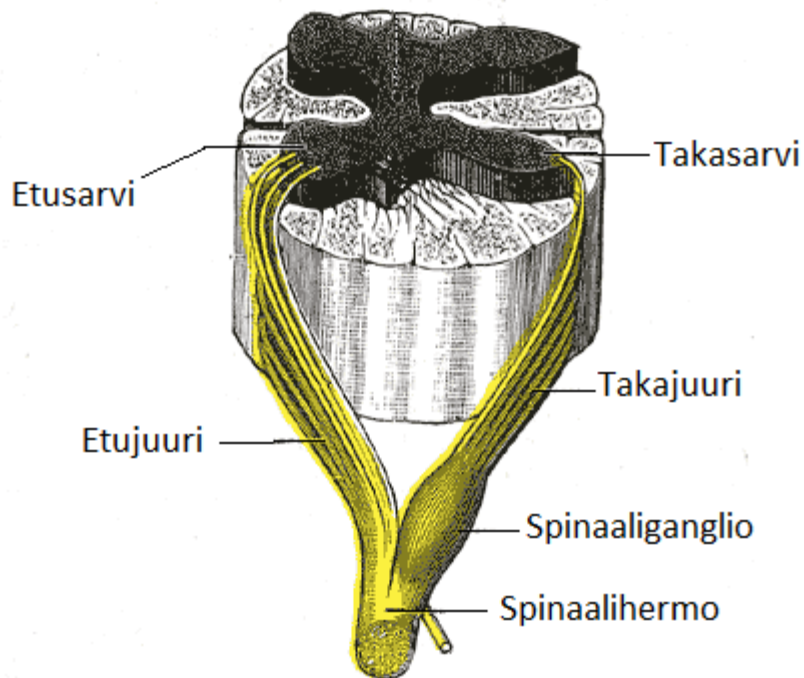
Ääreishermoston hermosolut voidaan jakaa sensorisiin sekä motorisiin hermosoluihin. Sensoriset ovat tuntohermosoluja, jotka kuljettavat viestejä aistinsoluista selkäyttimeen ja aivoihin sensorista hermorataa pitkin. Motoriset ovat puolestaan liikehermosoluja, jotka kuljettavat viestiä aivoista ja selkäytimestä eri kohdesoluihin motorista hermorataa pitkin. Näiden solujen aksoneita kutsutaan niiden tehtävän mukaan, sensorisia tuoviksi aksoneiksi (afferentti) ja motorisia vieviksi aksoneiksi (efferentti). (Sand ym. 2011, 106.)

### 3.2.1 Motorinen rata

Selkäytimen sisimmän osan muodostaa harmaa aine, jossa on paljon hermosolujen sooma-osia ja synapseja (Nienstedt ym. 2008, 527). Harmaa aine muodostaa selkäytimen poikkileikkauskuvassa perhosta muistuttavan kuvion, jonka vatsanpuoleiset "siivet" ovat nimeltään etusarvia ja selänpuoleiset takasarvia (Soinila 2006, 48). Motoriset hermot lähtevät selkäytimestä etusarven kautta muodostaen selkäydinhermon etujuuren (Sand ym. 2011, 120). Etujuuresta liikehermot kulkevat selkäydinhermossa eri puolille kehoon hermottamaan lihaksia (Frotscher & Kahle 2010, 50).

### 3.2.2 Sensorinen rata

Sensoriset hermosyyt tuovat viestejä eri puolilta kehosta selkäydinhermon takajuurten kautta selkäytimen takasarveen harmaaseen aineeseen (kuvio 5). Takasarvessa sijaitsevat projektioneuronit välittävät sensorisen impulssin aivoihin. (Soinila 2006, 48.) Sensoristen hermosolujen soomat sijaitsevat ryppäinä selkäytimen ulkopuolella. Näitä soomaryppäitä kutsutaan spinaaliganglioiksi eli selkäydinhermosolmuiksi. Spinaaligangliot sijaitsevat aivan nikamaväliaukkojen sisäpuolella. (Sand ym. 2011, 120.)



**KUVIO 5. Selkäytimen poikkileikkaus (mukailtu lähteestä: Wikimedia 2014  
b)**

### 3.2.3 Refleksit

Ihmisen lihakset ja elintoiminnot sekä niiden säätely toimivat pääosin automaattisesti ja tiedostamattomasti tietyn tyyppisten aistinsolujen ärsytyksen laukaisemien refleksien eli heijasteiden avulla. Aistinsolut lähettävät impulsseja periferiasta sensorisia hermosyitä pitkin selkäyttimeen tai aivorunkoon. Keskushermostossa sensoriset hermosyyt kytkeytyvät motorisiin hermosyihin, jotka lähettävät impulsseja tiettyihin lihaksiin tai elimiin synnyttäen refleksin. Refleksikaareen kuuluvat siis aistinsolut, sensoriset hermosyyt, keskushermoston säätelykeskus, motoriset hermosyyt sekä lihas tai rauhasolut. Poikkijuovaisiin luustolihasiin vaikuttavat niin sanotut somaattiset refleksit, joita on useita eri tyyppisiä. Tässä työssä keskitymme kuitenkin vain venytysrefleksiin. (Sand ym. 2011, 120–122.)

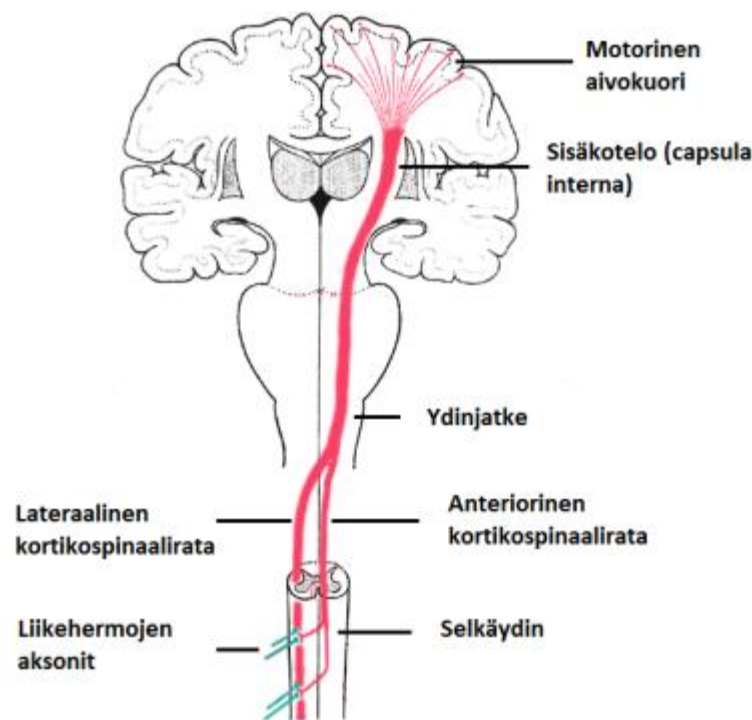
Venytysrefleksi toimii hermoston apuna luustolihasien pituuden säätelyssä. Kyky ylläpitää tasapaino ja liikkua sujuvasti perustuu tähän hermoston ominaisuuteen. Sensoristen hermosyiden päätehaarat muodostavat lihaskämejä luustolihasissa. Nämä hermopäätteet muuttavat muotoaan lihaksen venyessä, mikä aiheuttaa hermoimpulssien tiheyden suurenemisen sensorisissa hermosyissä. (Sand ym. 2011, 120–122.)

Osa sensorisen radan hermoista muodostaa selkäytimessä synapseja niiden etusarven motoneuronien kanssa, jotka kulkevat takaisin samaan lihakseen. Näin hermoimpulssi kulkee motorisia hermosyitä pitkin lihakseen ja saa lihaksen supistumaan automaattisesti ja säilyttämään alkuperäisen pituutensa. (Sand ym. 2011, 120–122.)

### 3.3 Pyramidi- ja ekstrapyramidirata

Monilla eri keskushermoston osilla on oma tehtävänsä liikkeiden suunnittelussa, toteutuksessa sekä hienosäädössä. Pyramidi- eli kortikospinaalirata (kuvio 6) on keskushermoston tahdonalaisia liikkeitä säätelevä järjestelmä. Pyramidiradan hermosäikeet saavat alkunsa aivojen frontaali- eli otsalohkon motoriselta aivokuorelta. Liikehermosäikeet kulkevat aivojen sisäkotelon (capsula interna), keskiaivojen ja aivosillan kautta ydinjatkeeseen, jossa ne jakautuvat selkäyttimeen anterioriseksi ja lateraaliseksi kortikospinaaliradaksi. Anteriorisen radan tehtävänä on var-

talon lihasten toiminnan säätely ja lateraalisen radan tehtävänä on raajojen lihasten säätely. Ydinjatkeessa lateraalinen kortikospinaalirata risteää kehon toiselle puolelle ja kulkee jo siis selkäytimen tasolla kehon vastakkaisella puolella. Anteriorinen kortikospinaalirata sen sijaan jatkuu selkäytimessä samalla puolella kuin aivoissa ja risteää toiselle kehon puolelle vasta sillä selkäytimen tasolla, josta selkäydinhermot kulkevat hermottamaan lihaksia. (Frotscher & Kahle 2010, 58, 310.)



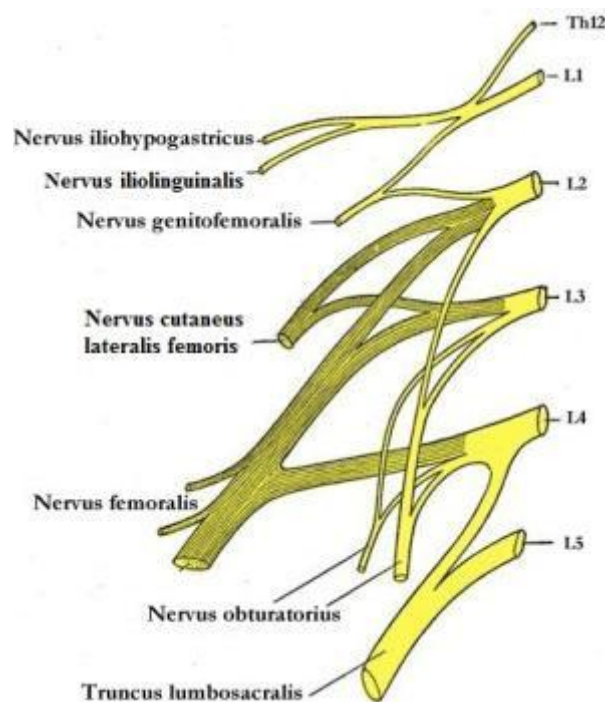
**KUVIO 6. Pyramidi- eli kortikospinaalirata (mukailtu lähteestä: Teach me anatomy 2015)**

Ekstrapyramidirata on tyvitumakkeista eli basaali ganglioista, ydinjatkeesta, keskiaivoista sekä talamuksesta lähtevä rata, joka kuuluu ihmisen tiedostamatonta liikkeiden säätelyä ohjaavaan ekstrapyramidijärjestelmään. Ekstrapyramidijärjestelmä on useita aivojen osia sisältävä laaja järjestelmä, jonka tehtävänä on tasapainon, tonuksen sekä rytmiä ja koordinaatiota tarvitsevien liikkeiden säätely ja yhteensovittaminen. Ekstrapyramidiradan tehtävänä on kuljettaa selkäytimen

kautta hermoimpulsseja ekstrapyramidijärjestelmän kohde-eliiniin, pääasiassa vartalon ja raajojen tyviosien lihaksiin. Ekstrapyramidirata muodostuu lateraalista ja mediaalisesta vestibulospinaaliradasta, lateraalista ja mediaalisesta retikulospinaaliradasta sekä rubrospinaali- eli tegmento-spinaaliradasta. Ekstrapyramidijärjestelmä toimii esimerkiksi raajaa liikuttaessa aktivoimalla vartalon lihaksia tiedostamattomasti, jotta tasapaino säilyisi järkkymättä. (Sandström & Ahonen 2011, 18 – 19; Frotscher & Kahle 2010, 58, 312.)

### 3.4 Nervus femoraliksen anatomia

Nervus femoralis lähtee hieman lähteestä riippuen L1-4 tai L2-3 hermojuuriaukoista ja on plexus lumbalixen keskeinen hermo (kuvio 7). Soinilan ja Launeksen (2006, 514) mukaan femoralishermo lähtee L1-4:stä, kun taas Tolosen, Sotaniemien, Raatikaisen, Kovalan, Syrjälän, Hyvösen ja Lesosen (2002, 44) mukaan se lähtee vain L2-3 tasolta.



**KUVIO 7. Plexus lumbalis (mukailtu lähteestä: Wikimedia 2014 c)**

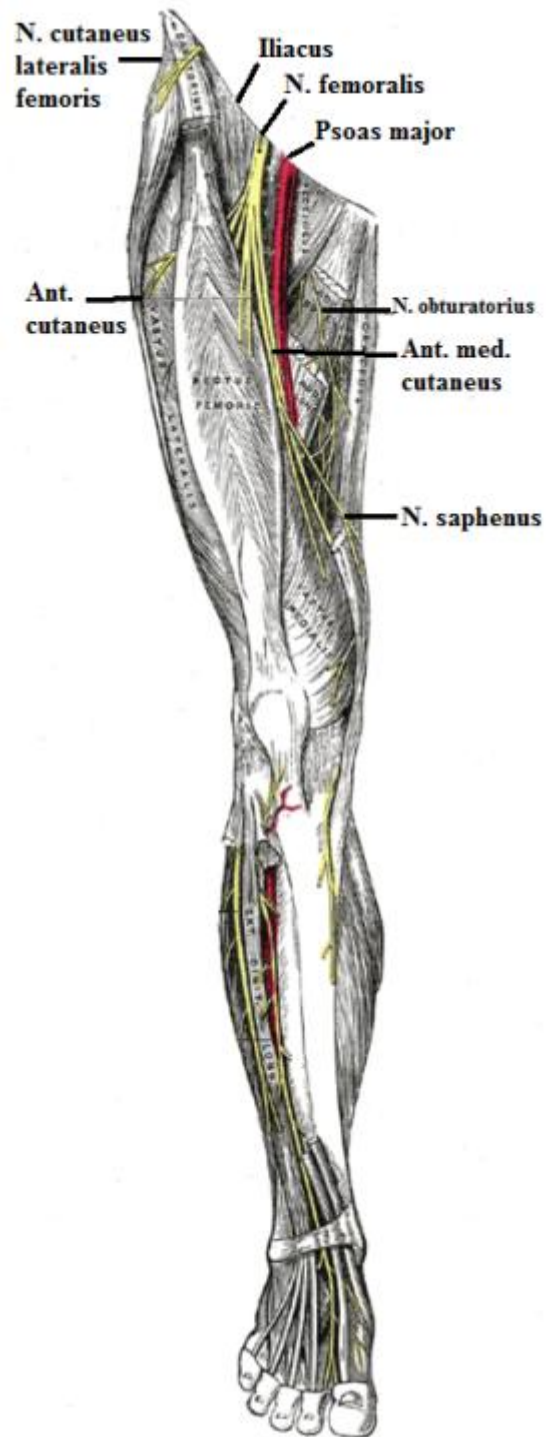
Femoralishermo muodostuu m. psoas majorin takana ja kulkee lantion alueella m. psoaksen ja m. iliakuksen välissä, lihasten muodostamassa uurteessa. Lantiokorin

sisältä hermo kulkee nivussiteen eli ligamentum inguinalen alitse reiteen, josta se haarautuu myös sääreen. Hermon pääosa hermottaa m. quadriceps femorista eli nelipäistä reisilihasta sekä reiden etuosan ihoa. Sääreen asti ulottuva haara, n. saphenus, puolestaan hermottaa säären mediaalipuolen ihoa. (Sand ym. 2011, 143.)

Nervus femoraliksen kohdelihaksia ovat m. quadriceps femoris, m. sartorius sekä m. iliacus ja hermon toiminta säätelee lonkan koukistusta sekä quadriceps femoraliksen myötä myös polven ojennusta (Soinila ym. 2006, 505). Mylläri (2003, 188) nimeää femoralishermon merkkilihaksiksi em. lisäksi myös m. psoas majorin & minorin sekä m. pectineuksen.

#### 3.4.1 Nervus saphenus

Nervus saphenus on n. femoraliksen haara, joka on ainoastaan sensorinen hermo. Se haarautuu femoraalihermosta reiden yläkolmanneksen alueella (kuvio 8). Hermo kulkee reiden keskikolmanneksen alueella mediaalisesti Hunterin kanavan (m. sartoriuksen, m. adductor longuksen, m. adductor magnuksen sekä m. vastus medialis muodostama kanava) läpi ja polvinivelen mediaalireunaa pitkin sääreen. Se hermottaa säären etu- ja mediaalipuolen ihoa polvilumpion alapuolelta aina jalkaterän mediaalireunaan ja isovarpaaseen asti. (Frotscher & Kahle 2010, 88.)



**KUVIO 8. Nervus femoraliksen ja sen haarojen anatomia (mukailtu lähteestä: Wikimedia 2014 d)**

### 3.4.2 Nervus cutaneus lateralis femoris

Nervus cutaneus lateralis femoris on ainoastaan sensorinen hermo, joka lähtee L2- ja L3 - juuriaukoista (Puustjärvi-Sunabacka & Salmi 2009, 311.). Hermo kulkee lantio-ontelon sisäseinämää, kunnes tulee reiden etupinnalle ligamentum inguinalen alitse n. 2–3 cm spina iliaca anterior superiorin mediaalipuolelta (Soinila ym. 2006, 514). N. cutaneus lateralis femoris hermottaa reiden lateralisivun ihoa (Mylläri 2003, 188). Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) koottuna vielä nervus femoraliksen haarat, juuriaukot ja niiden hermottavat lihakset sekä lihasten toiminta.

**TAULUKKO 1. Nervus femoraliksen haarat, juuriaukot ja niiden hermottavat lihakset sekä lihasten toiminta. (Puustjärvi-Sunabacka & Salmi 2009, 298; Jääskeläinen 2013, 6.)**

Hermojuuri	Ääreishermo	Merkkilihakset	Toiminta
L1-4	N. femoralis	M. quadriceps femoris M. sartorius M. iliacus	Lonkan koukistus & polven ojennus Lonkan koukistus Lonkan koukistus
L2-3	N. cutaneus lateralis femoris	-	Sensorinen hermo, joka hermottaa reiden lat. sivun ihoa
L4	N. saphenus	-	Sensorinen hermo, joka hermottaa säären etupuolen ja med. sivun ihoa

## 4 KIPU

Kansainvälisen kivuntutkimusyhdistyksen (International Association for the Study of Pain 2014) määritelmän mukaan kipu on epämiellyttävä kokemus, joka liittyy kudosaan vaurioon tai kudosaan vaurion uhkaan tai jota kuvataan kudosaan vaurion käsittein. Koska kivun aistiminen johtaa toimintoihin, joilla pyritään estämään kudosaan vaurio, voidaan kipua pitää elossa säilymisen ehtona. (Soinila & Haanpää 2006, 238–239.)

Kipu on subjektiivinen tuntemus. Se tarkoittaa, että kipukokemus on jokaisella yksilöllinen. Kivun luokitteluun on useita tapoja, ja käytetyimpiä niistä ovat kivun keston tai aiheuttajan mukaan tehtävä luokittelu. Tässä työssä keskitymme neuroopaattiseen kipuun, joka johtuu vauriosta ja siitä johtuvasta poikkeavasta toiminnasta kipushermostossa, kipuradassa tai sentraalisessa kivunsäätelyjärjestelmässä. (Soinila & Haanpää 2006, 238–239.)

### 4.1 Neuroopaattinen kipu

Neuroopaattinen kipu on siis somatosensorisessa järjestelmässä ilmenevää hermoa vauriokipua. Se voidaan jakaa anatomisesti keskushermostoperäiseen eli sentraaliseen ja ääreishermostoperäiseen eli perifeeriseen neuroopaattiseen kipuun. Jako ei ole yksiselitteinen, koska vaurio perifeerisessä järjestelmässä aiheuttaa myös sentraalisen hermoston kivun aistintajärjestelmään muutoksia. (Haanpää 2009, 310.)

Neuroopaattiseen kipuun voi kuulua monenlaisia oireita, mutta diagnoosin tekeminen voi olla hyvin vaikeakin, koska oireet eivät välttämättä eroa laadullisesti kudosaan vauriokivusta. Oireena voi olla jatkuvaa, ilman ulkoista ärsykettä esiintyvää kipua, sähköiskumaisia kipuja tai allydoniaa, joka tarkoittaa yliherkkyyttä, jossa normaalisti kivuton ärsyke voi aiheuttaa kivun. Allodyniam voi aiheuttaa sekä mekaaninen että lämpötilan muutoksiin liittyvä ärsyke. (Haanpää 2009, 311–312.) Neuroopaattiseen kipuun voi liittyä myös tuntoherkkyyden heikentymistä tai lisääntymistä sekä poikkeavia outoja tuntemuksia, jotka voivat olla ärsykkeen aiheuttamia tai spontaaneja (Haanpää 2009, 120). Neuroopaattiseen kipuun liittyy usein myös psykososiaalisia ja kognitiivisia oireita, kuten mielialan vaihteluita ja keskittymisvaikeuksia. Kroonistuessaan nämä kiputilat aiheuttavat myös minäkuvan

heikkenemistä, sosiaalista eristäytymistä sekä proprioseptiikan muutoksia. (Haanpää 2009, 312.)

Neuropaattisesta kivusta kärsivän asiakkaan huolellinen tutkiminen on tärkeää, jotta oikea diagnoosi saataisiin selville. Kipua aiheuttavan ärsykkeen ja kivun aistimisen välinen suhde voi olla muuntunut hermoston monimutkaisuuden sekä kivun aiheuttamien hermoston toiminnan muutosten ja poikkeavuuksien takia. Oikean syyn etsiminen neuropaattiselle kivulle on erittäin tärkeää, jotta syynmukainen hoito voidaan aloittaa. (Haanpää 2009, 311–313.)

Neuropaattisissa kiputiloissa sama taustasy syy voi aiheuttaa hyvin erilaiset oireistot yksilöllisesti etiologian ja potilaan mukaan. On epäselvää, miksi oireistot vaihtelevat niin, että toisilla on vain kipuja ja toisilla neuropatia on kivuton mutta aiheuttaa tunnon heikentymistä. Kivuttomien ja kivuliiden neuropatiapotilaiden hermoston histopatologiassa ei ole todettu olevan eroavaisuuksia. Joka tapauksessa neuropatiakivuista kärsivien elämänlaatu on huonompi kuin kivuttomilla ja jopa huonompi kuin nosiseptiivisestä kivusta kärsivien elämänlaatu. (Haanpää 2009, 313, 318.)

#### 4.2 Kipuviestin välittyminen hermostossa

Spesifit sensoriset ärsykkeet aktivoivat tietyt primaarit afferentit hermosolut ja tietyn keskushermostoon kulkevan hermoradan. Kipuärsyke välittyy periferiasta keskushermostoon sille hermojuuritasolle, joka vastaa kipua aistivaa kehonosaa. Kipuaistimus välittyy selkäytimen takasarveen samalle kehon puolelle, jolla kipuaistimus tuntuu. Samalla selkäytimen tasolla projektioneuronit risteävät vastakkaiselle puolelle selkäytimen anterolateraalisen neljänneksen valkeaan aineeseen. Sieltä selkäydin kuljettaa kipuviestin lateraalista spinotalaamista rataa pitkin aivovälikudoksen ja talamuksen kautta aivokuorelle. Aivokuorella tapahtuu varsinainen kivuaistimus. (Frotscher & Kahle 2010, 56.)

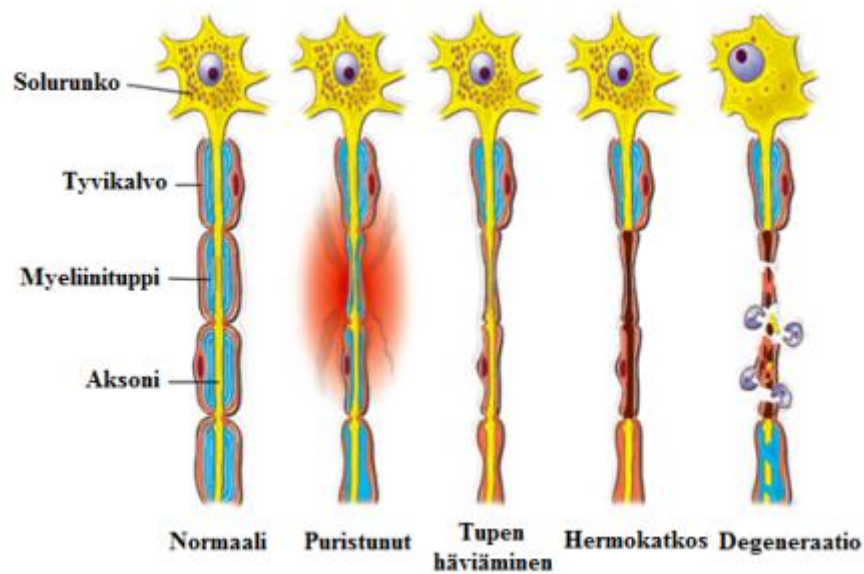
## 5 HERMOVAURIOT

Lähes jokainen ihminen kokee elämänsä aikana tuntemusta jonkin asteisesta hermovauriosta, mutta useimmiten kivut ovat ohimeneviä ja johtuvat joko kehon ulkopuolisesta tai sisäisestä kompressiosta hermoa kohtaan.

Nivelrikot, luiden murtumat ja tulehdukset hermoa ympäröivissä rakenteissa voivat usein olla anatomisten tekijöiden lisäksi hermovaurion syynä. Muita hermovaurion syntymekanismeja voivat olla ääreishermosten kasvaimet ja sädehoito, infektiot tai väärään paikkaan pistetty lihaksensisäinen injektio. Hermovaurion tyyppi, sen vaikeus ja paranemisennuste riippuvat paljon vaurion aiheuttajasta. Joskus ääreishermon paikallinen vaurio voi syntyä äkisti ilman selitettävää syytä, tällöin puhutaan akuutista idiopaattisesta neuropatiasta (neuriitti). (Falck & Puusa 2006, 467–470.)

Hermo voi myös joutua puristuksiin jo hermojuuritasolla. Vaikutukset ilmenevät, hermojuuritasosta riippuen, kyseisen juuren hermottamissa lihaksissa. Kyseinen lihas on heikko ja atrofioiduu. (Falck & Puusa 2006, 495–497; Soynila & Launes 2006, 516.) Kun hermo jää puristuksiin anatomisista syistä johtuen, puhutaan pinnetilasta (Falck & Puusa 2006, 469).

Hermopinteen aiheuttaa useimmiten siis mekaaninen vamma, kuten jo mainittu kompressio (puristus tai painevaikutus), venytys tai viilto. Kompressio voi suoran mekaanisen vaikutuksen lisäksi häiriinnyttää verenkiertoa, joka puolestaan voi aiheuttaa lisää vaurioita hermoon. Kompression seurauksena hermoon syntyy myeliinivaurio (kuviokuva 9) ja hermon johtonopeus hidastuu tai johtuminen estyy kokonaan. Lievään hermovaurion syntymiseen riittää 30–40 mmHg:n paine, mutta paineen ollessa riittävän voimakas, myös aksonit voivat vaurioitua. (Falck & Puusa 2006 470.)



**KUVIO 9. Myeliinitupen vaurio (mukailtu lähteestä: Imueos wordpress 2014)**

Hermovauriot jaetaan niiden vakavuuden ja laajuuden mukaan. Ääreishermoston sairauksista puhutaan joko poly- tai mononeuropatioina. Mekaaniset hermovauriot jaetaan lievimpään, tavalliseen puutumiseen, neurapraksiaan, aksonotmeesiin sekä vakavimpaan neurotmeesiin.

### 5.1 Poly- ja mononeuropatia

Polyneuropatialla tarkoitetaan laaja-alaista ääreishermoston toimintahäiriötä tai sairautta, kun mononeuropatialla puolestaan ainoastaan yhteen ääreishermoston kohdistuvaa häiriötilaa. Polyneuropatiassa hermoston aksonit, myeliini tai molemmat vaurioituvat. Usein polyneuropatiat ovatkin sekamuotoisia aksonaalisen ja myelinoivan vaurion yhdistelmiä, joissa sekä aksonit että myeliinitupit vaurioituvat. Polyneuropatia kohdistuu joko sensorisiin, motorisiin, autonomisiin tai kaikkiin edellä mainituista hermostosäikeistä. Yleisimmät polyneuropatiaan johtavat syyt ovat diabetes sekä alkoholi. Myös muut sairaudet voivat olla yhteydessä polyneuropatiaan, mutta ne ovat paljon harvinaisempia syitä. Sairauksista tarkemmin kappaleessa 5.1.4. Sairauden tavallisin oire on raajojen puutuminen, joka alkaa

distaalisesti ja leviää vähitellen proksimaalisesti. (Soinila & Launes 2007, 508–511.)

## 5.2 Puutuminen ja neurapraksia

Iskeemisen hermovaurion lievin muoto on tavallinen puutuminen, joka aiheutuu usein tilapäisestä lievästä puristuksesta. Tällöin hermon verenkierto estyy, mutta neurapraksiaa ei vielä ehdi kehittyä. Neurapraksia on puristuksen aiheuttama toiminnallinen häiriö, jossa hermon johtumiskyky on alentunut myeliinin vaurioitumisen takia. Neurapraksiassa hermon rakenne säilyy yhä ehjänä ja se on täysin ennalleen palautuva. Hermoimpulssien johtuminen vauriokohdan yli estyy usein muutamista tunteista muutamiin päiviin, jonka jälkeen hermo palautuu ennalleen. (Soinila & Launes 2006, 507–508.)

## 5.3 Aksonotmeesi ja neurotmeesi

Aksonotmeesi nimensä mukaisesti viittaa aksonin vaurioon hermotupen säilyessä ehjänä. Aksonotmeesissä aksonin distaalinen osa degeneroituu muutamassa viikossa ja aksonin uudelleenkasvuun saattaa kulua useita kuukausia eikä se parane välttämättä aina täydellisesti. (Soinila & Launes 2006, 507; Jaroma, Kallio & Raatikainen 2010, 258.) Neurotmeesi tarkoittaa puolestaan hermon täydellistä katkosta. Neurotmeesiissä sekä aksonit, että myeliinitupet katkeavat ja usein myös hermon tukikudos voi olla vaurioitunut. Kyseinen vaurio voi parantua vain, jos hermon päät pyritään kirurgisesti yhdistämään, mutta paranemisennuste on silti huono. Jaroman ym. (2010, 258.) mukaan vauriosta ei palaudu koskaan täydellisesti.

## 5.4 Hermovaurioihin vaikuttavat sairaudet

Kuten jo kappaleessa 5.1.1 Poly- ja mononeuropatia hieman sivuttiin, monet sairaudet vaikuttavat osaltaan hermovaurioiden syntyyn. Monien yleissairauksien yhteydessä ilmenee neurologisia oireita tai löydöksiä. Esimerkiksi diabetekseen voi liittyä useita eri polyneuropatian muotoja. Jopa puolet pitkään diabetestä sairastaneista kärsii etenevästä sensori-motorisesta polyneuropatiasta. B12-vitamiinin puutoksesta kärsivät sensorisesta polyneuropatiasta, joka voi ilmetä

parestesioina tai refleksien vaimentumisena. Neurologisia oireita esiintyy arviolta myös jopa 10 %:lla keliakiasta kärsivistä, jolloin tyypillisimpiä oireita ovat leveäraiteinen kävely ja ataksia. Myös uremiaan eli munuaisten vajaatoimintaan liittyy polyneuropatia ja joka neljäs hoitamattomasta uremiasta kärsivä potilas kokee myös neuropaattisia oireita. (Soinila & Launes 2006, 509–510, 559.)

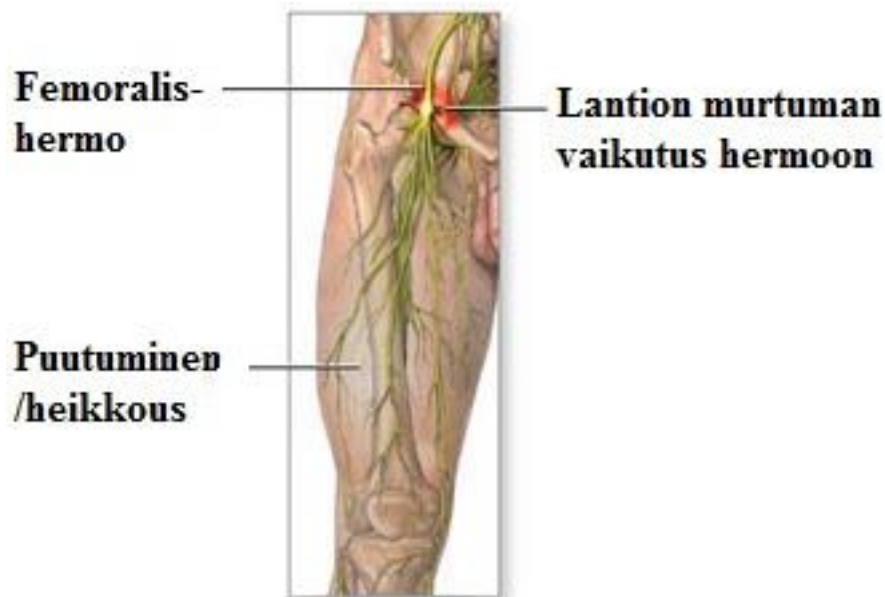
Joskus mm. näiden edellä mainittujen perussairauksien oireilu saattaa alkaa neurologisilla oireilla ennen sairauden muuta oireistoa. Siksi on tärkeää tietää ja erottaa eri sairauksien oireet (Sommer 2006, 552). Taulukossa 2 on eriteltynä yleisimpiä ääreishermoston toimintaan vaikuttavia sairauksia ja niiden aiheuttamia oireita.

**TAULUKKO 2. Yleisimpiä ääreishermoston toimintaan vaikuttavia sairauksia. (Soinila & Launes 2006, 507–519; Somer 2006, 553, 555–556,559-561)**

Sairaus	Oireenkuva
Diabetes	Asentotunnon heikkeneminen, kömpelyys, lihasheikkous, joka voi edetä lihasatrofiaksi, neuropatiat eli ääreishermoston toimintahäiriöt.
B12- vitamiinin puutos	Pistely- ja puutumistuntemukset, kävelyn epävarmuus, refleksien vaimentuminen, värinä- ja asentotunnon häiriintyminen. Myöhemmin ataktinen parapareesi.
Keliakia	Leveäraiteinen kävely, ataksia ja lihasheikkous.
Uremia	Ajoittainen sekavuus, uneliaisuus, ärtyneisyys, apatia, poikkeava väsymys.
Nivelreuma	Pinneneuropatiat, polyneuropatia, demyelinaatio, nekroosi.
Munuaisten vajaatoiminta	Lihasten nykiminen, pakkoliikkeet, kouristukset.
Hypotyreoosi (kilpirauhasen vajaatoiminta)	Hidastuneet liikkeet, aristavat ja helposti väsyvät lihakset, sensorinen polyneuropatia.
Hypertyreoosi (kilpirauhasen liikatoiminta)	Lihashyökköisyys proksimaalisissa lihaksissa, refleksien vilkkaus, huomattava lihasatrofia.

### 5.5 N. femoraliksen vauriot

Nervus femoraliksen vauriot ovat harvinaisia (Soinila & Launes 2006, 514). Vaurioita aiheuttavat lantion alueen traumat (kuvio 10), toimenpiteet ja hematoomat (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 311) sekä leikkausarvet (Soinila & Launes 2006, 514). Proksimaalinen vamma aiheuttaa lonkan fleksion heikkoutta ja distaalimpi vaurio taas polven ekstension heikkoutta. Hermon toimintaa voi testata patellarefleksin avulla. (Soinila & Launes 2006, 514.) Koska suurin osa femoralisvaurioista on siis tulehduksellisia, aineenvaihdunnallisia tai vaskulaarisia etiologialtaan, niin konservatiivinen hoito riittää (Tolonen 2002, 44).



**KUVIO 10. Femoralishermon vaurio (mukailtu lähteestä: Eneuro med pro 2014)**

#### 5.5.1 N. saphenuksen vauriot

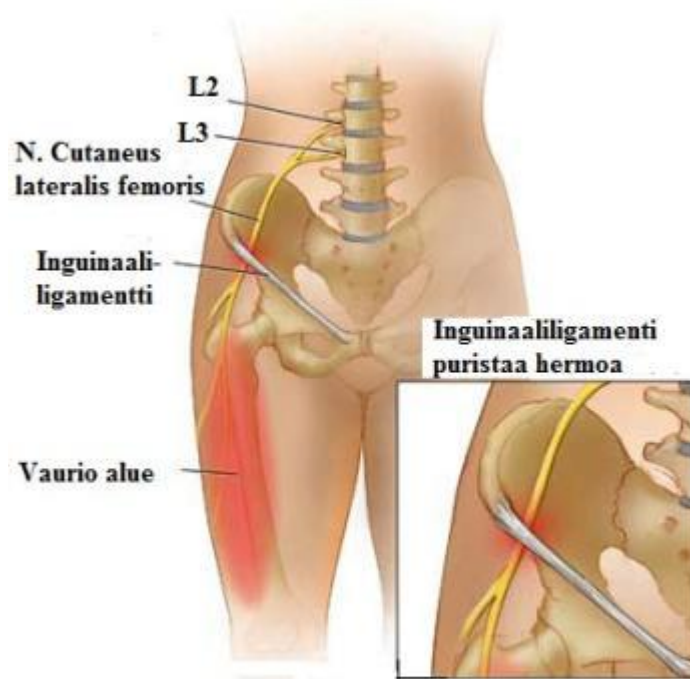
Nervus saphenus vaurioituu tai jää puristuksiin kulkureitillään reiden alakolmanneksen alueella hieman mediaalisesti, m. vastus medialiksen ja m. sartoriuksen välissä ns. Hunterin kanavassa. Tähän voi olla syynä suonikohjut, niiden hoito tai polven nivelrikon aiheuttama virheasento. Hermopinteeseen liittyy yleensä myös runsas ihonalainen kudos ja esim. ylipaino voi olla yksi selittävä tekijä. (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 310.) Myös polveen kohdistuvat toimenpiteet voivat vau-

rioittaa n. saphenuksen infrapatella-haaraa ja aiheuttaa jopa sietämättömiä kroonisia polvikipuja (Vastamäki 2004, 2497). Muita oireita ovat säären ja jalkaterän mediaalipuolen kivut ja tunnottomuus. N. saphenuksen pinnetilat ovat usein hoidettavissa konservatiivisesti. (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 310.)

#### 5.5.2 N. cutaneus lateralis femoriksen vauriot

Nervus cutaneus lateralis femoris joutuu useimmiten pinteeseen ulostuloaukossaan spina iliaca anterior superiorin ja siihen kiinnittyvän ligamentum inguinalen väliin (Soinila & Launes 2006, 514). Hermon anatomiset poikkeavuudet, kuten ulostulo inguinaaliligamentin läpi, voivat myös aiheuttaa hermon pinnetilan tai vaurion (Vastamäki 2004, 2495). Useimmiten syynä on vatsakalvon venyntyminen esim. raskauden, lihomisen tai laihtumisen takia (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 311). Muita vaurion syitä voivat olla myös tiukat vyöt, liian pitkään istuminen tai kävely, tai muu toistuva kompressio suoliluuharjun päälle. Lisäksi hermo voi myös vaurioitua tyräleikkauksessa. (Soinila & Launes 2006, 514.) Muita oireen aiheuttajia voivat olla L3-hermojuuren kompression aiheuttava diskusprolapsi L2-L3 -nikamien välissä tai lannerangassa tai lantion alueella sijaitseva kasvain (Vastamäki 2004, 2495).

Oireena on hermotusalueelle kehittyvä tuntopuutos tai parestesia ja myöhemmin kiputila, jota kutsutaan nimellä meralgia paraesthetica (kuvio 11). Meralgia-kivut voivat olla hyvin haittaavia. Hoitona on painonpudotus ja odottelu, joskus myös kortikoidipuuduteinjektio pinnekohtaan. N. cutaneus femoris lateraliuksen vauriot ovat erotusdiagnostiikassa helppo erottaa femoralishermon vauriosta, johon liittyy motorisia oireita polven ojentajissa ja lonkan koukistajissa. (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 310–311.)



**KUVIO 11. N. cutaneus lateralis femoriksen pinnetila (mukailtu lähteestä Dokterjohn 2015)**

## 6 NERVUS FEMORALIKSEN TUTKIMINEN

Nervus femoraliksen ja sen haarojen, n. cutaneus lateralis femoriksen ja n. saphenuksen vammat kuuluvat osaltaan lonkan ja polven alueen vammoihin. Esi-merkiksi reisihermon vammautuminen voi johtaa ongelmiin lonkan fleksion ja polven ekstension suorittamisessa. (Soinila & Launes 2006, 514.)

Koska alkutilanteessa potilaan vaivaa ei ole vielä tarkasti määritelty, kaikkien polvi- ja lonkka-asiakkaiden kliininen tutkiminen tulisi aloittaa liikkumisen, kävelyn ja seisomatasapainon analysoinnilla. Kaikkia kliinisiä löydöksiä tulee verrata toiseen, ns. terveeseen puoleen. Vamma määritellään erotusdiagnostisesti tarkaksi haastatteluiden, liikkumisen analysoinnin, palpoinnin, tensio- ja lihasvoimatestien sekä tuntotestauksen ja refleksien avulla. (Arokoski 2009, 202–203.) Nimen-omaan femoralishermon testauksessa käytetään alaraajan lihasvoima-, tunto- ja refleksitestejä (Tolonen ym. 2002, 44). Nämä kaikki testaukset ovat fysioterapeutin suoritettavissa, mutta lisäksi lonkan ja polven alueen vammojen diagnosoinnissa käytetään usein muiden ammattialojen suorittamia lisätutkimuksia. (Arokoski 2009, 202–203.)

Lisätutkimuksina vamman tarkkaan määrittämiseen voidaan apuna käyttää natiiviröntgenkuvausta, magneettikuvausta sekä verikokeita, jos on syytä epäillä niveltulehdusta ja ENMG-tutkimusta, josta tarkemmin kappaleessa 6.8 ENMG-tutkimus. (Arokoski 2009, 203–205.)

### 6.1 Fysioterapeuttinen tutkiminen ICF- viitekehyksessä

ICF on lyhenne sanoista International Classification of Functioning, Disability and Health. ICF-viitekehys on toimintakyvyn ja -rajoitteiden sekä terveyden kansainvälinen luokitus, joka antaa kansainvälisesti yhtenäisen, sovitun tavan kuvata henkilön terveydentilaa ja terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa (Stakes 2004, 3). ICF kuvaa tilanteita ihmisen toimintakyvyn ja sen rajoitteiden näkökulmasta ja on yleiskäyttöinen, eikä vain toimintarajoitteisille henkilöille tarkoitettu. ICF-viitekehys on jaettu kahteen osaan: toimintakykyyn ja toimiintarajoitteisiin sekä kontekstuaalisiin tekijöihin. Toimintakykyyn ja -rajoitteisiin kuuluu kaksi eri osaluuetta: ruumis/keho sekä suoritukset ja osallistuminen. Ruumis/keho käsittää

edelleen kaksi luokitusta: ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet. Kontekstuaalisiin tekijöihin kuuluvat puolestaan ympäristö- ja yksilötekijät. (Stakes 2004, 7–8.) Seuraavissa kappaleissa (6.1.1 ja 6.1.2 sekä kuvio 12) kuvaamme fysioterapeuttisen tutkimisen ICF- kehyksen avulla nervus femoraliksen vauriossa.

### 6.1.1 Ruumiin rakenteet ja toiminnot

Ruumiin ja kehon rakenteita ja toimintoja ovat ruumiin anatomiset rakenteet sekä elinjärjestelmien fysiologiset toiminnot. Nervus femoraliksen kohdalla ruumiin rakenteista ja toiminnoista tulisi testata mm. kipu- ja tuntoaistimusta, lihasvoimaa, refleksejä, hermoston tensiotestit sekä palpoida hermo ja sitä ympäröivät kudokset. Kyseiset testit avataan tarkemmin kappaleissa 6.3 Kivun tutkiminen, 6.4 Palpointi, 6.5 Tensiotestit, 6.6 Lihasvoimatestit, 6.7 Tuntotestit ja dermatomialueet sekä 6.8 Heijasteet.

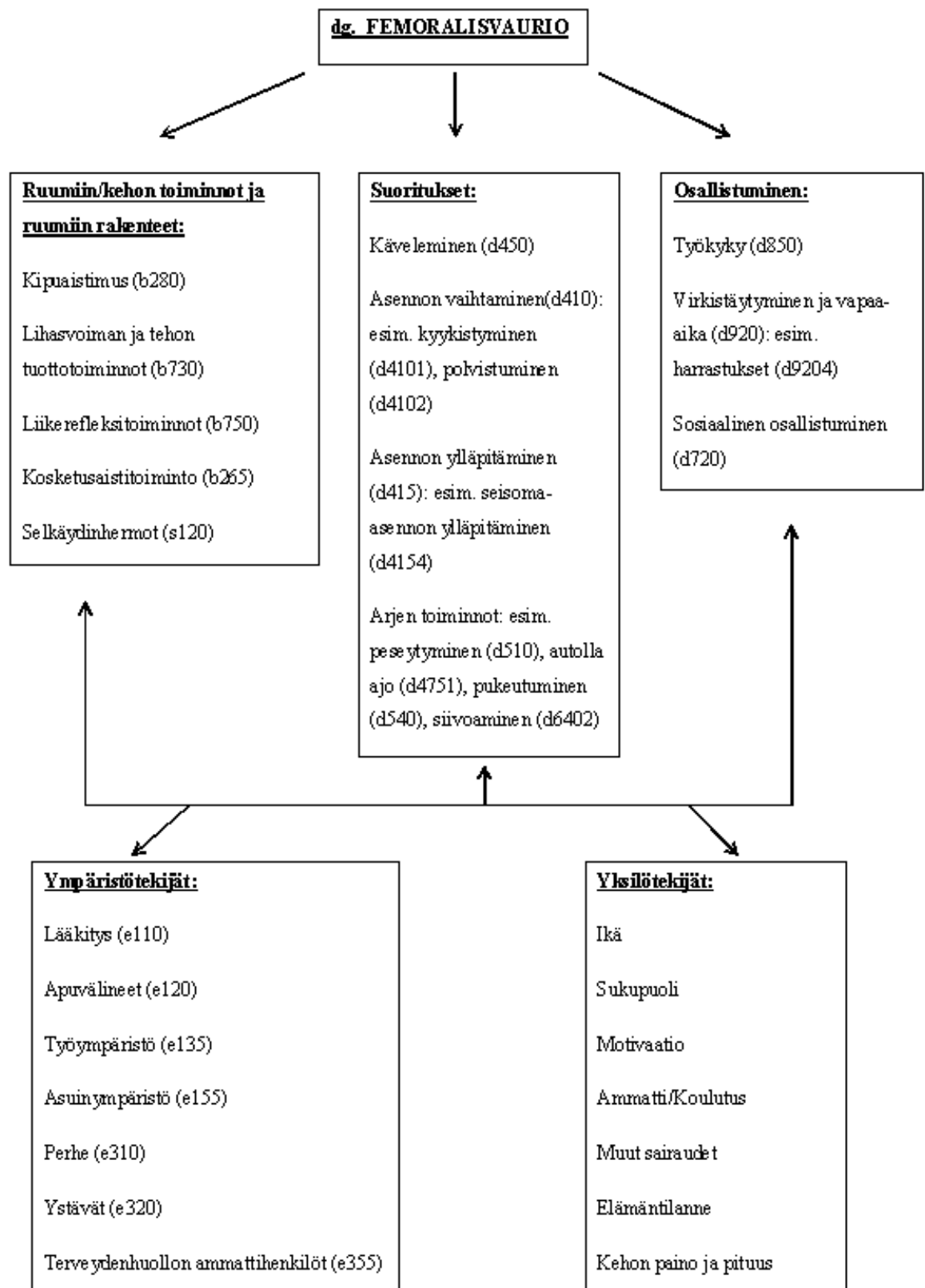
### 6.1.2 Suoritukset

Suoritukset ja osallistuminen kulkevat usein rinnakkain ja niiden aihealueet esitetään yhtenä luettelona, joka kattaa kaikki elämän alueet. Stakes (2004, 14) määrittelee *suorituksen* tehtäväksi tai toimeksi, jonka yksilö toteuttaa. Nervus femoraliksen mahdollisen vaurion vaikutusta suorituksiin voidaan tutkia esimerkiksi analysoimalla kävelyä ja sen eri vaiheita sekä tuolista ylös nousua. Kävelyn analysoinnilla tulisi selvittää asiakkaan kertakävelymatka, mahdolliset oireet kävelyn aikana sekä kävelyn jälkeiset oireet. Haastattelu on myös hyvä tapa selvittää päivittäisten (ADL) suoritusten, kuten kyykistyminen, polvistuminen, istuminen, peseytyminen ja niin edelleen, sujuvuutta.

### 6.1.3 Osallistuminen

*Osallistumisen* Stakes (2004, 14) määrittelee osallisuudeksi elämän tilanteisiin. Osallistumista voidaan testata mm. PTA-mittarilla, jossa testattava pyydetään pis- teyttämään kolme toimintoa elämässä, joita hän ei pysty suorittamaan tai joissa on eniten vaikeuksia pääasiallisen ongelman seurauksena. PTA-mittari löytyy myös

liitteenä oppaan lopusta. Myös osallistumista testattaessa on hyvä käyttää apuna haastattelua.



**KUVIO 12. N. femoraliksen vaurio ja sen tutkiminen ICF-viitekehyksessä**

## 6.2 Esitiedot ja haastattelu

Fysioterapeuttisessa tutkimisessa perusteellinen haastattelu ja anamneesin, eli esitietojen, selvittäminen on aina suuressa roolissa. Haastattelun avulla pyritään saamaan selville mahdollisimman tarkka kuva vamman laadusta. Pasternackin (2009, 26) mukaan haastattelulla on kaksi selkeää päätavoitetta: luottamuksellisen potilassuhteen luominen sekä tiedon hankkiminen potilaasta, hänen ongelmastaan ja ongelman vaikutuksista. Pasternack (2009, 27) korostaa potilaan saaman ensivaikutelman tärkeyttä ratkaisevana tekijänä jatkon kannalta. Samoin hän tuo esille sanattoman viestinnän tärkeyden potilaan kohtaamisessa.

Itse haastattelussa tulisi saada esille vähintään seuraavat asiat: ongelma, jonka vuoksi on hakeutunut vastaanotolle (jos se ei jo ole tiedossa) sekä ongelman (usein kipu) sijainti, laatu, ankaruus sekä ajallinen kehitys, myötävaikuttavat tekijät ja liitännäisilmiöt. Näiden lisäksi tulisi selvittää ongelman vaikutukset potilaan jokapäiväiseen elämään ja elintoimintoihin, aiemmat sairaudet ja terveydentila sekä elämäntavat ja sosiaaliset olosuhteet. Elämäntavoista olisi hyvä saada tietoon päihdetottumukset ja liikunnallinen aktiivisuus ja sosiaalisesta elämästä perhe-elämä, työ sekä harrastukset, jotka ovat voineet olla osaltaan vaikuttavia tekijöitä vamman syntyyn. (Pasternack 2009, 34–41.)

Puustjärvi-Sunabackan ym. (2009, 300) mukaan kivun tai tuntuuutuksen sijainnin, voimakkuuden ja keston perusteella voidaan mahdollisesti päätellä mistä rakenteesta kipuoireet ovat peräisin. He tuovat myös esille haastattelun tärkeyden, jossa hermovauriopotilaalta tulisi selvittää alkoholin ja lääkkeiden käyttö sekä altistuminen ympäristöksiineille, jotka ovat polyneuropatiaa eli laaja-alaista ääreishermoston häiriötä aiheuttavia tekijöitä. He korostavat myös aiempien sairauksien selvittämisen tärkeyttä, sillä esimerkiksi diabetekseen liittyy polyneuropaattisia oireita, kuten kipu ja tuntohäiriöt.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 3) kuvattuna vielä haastattelun osatekijät.

**TAULUKKO 3. Haastattelun osatekijät (Pasternack 2009)**

HAASTATTELUN OSATEKIJÄT
<ul style="list-style-type: none"><li>- Nykysairaus<ul style="list-style-type: none"><li>• Sijainti</li><li>• Laatu</li><li>• Vaikeus</li><li>• Ajallinen kehitys</li><li>• Yhteydet sekä vaikuttavat ja muuntavat tekijät</li><li>• Liitännäisilmiöt</li></ul></li><li>- Vaikutukset elämänlaatuun</li><li>- Yleiset elintoiminnot ja elinjärjestelmät</li><li>- Aiempi terveydentila ja sairaudet</li><li>- Suku</li><li>- Sosiaaliset olot ja elämäntavat<ul style="list-style-type: none"><li>• Perhe ja asuminen</li><li>• Työ</li><li>• Harrastukset</li><li>• Alkoholin käyttö</li><li>• Tupakointi</li><li>• Sukupuolielämä</li><li>• Matkustelu</li><li>• Lääkkeiden käyttö</li></ul></li></ul>

### 6.3 Oireiden tutkiminen

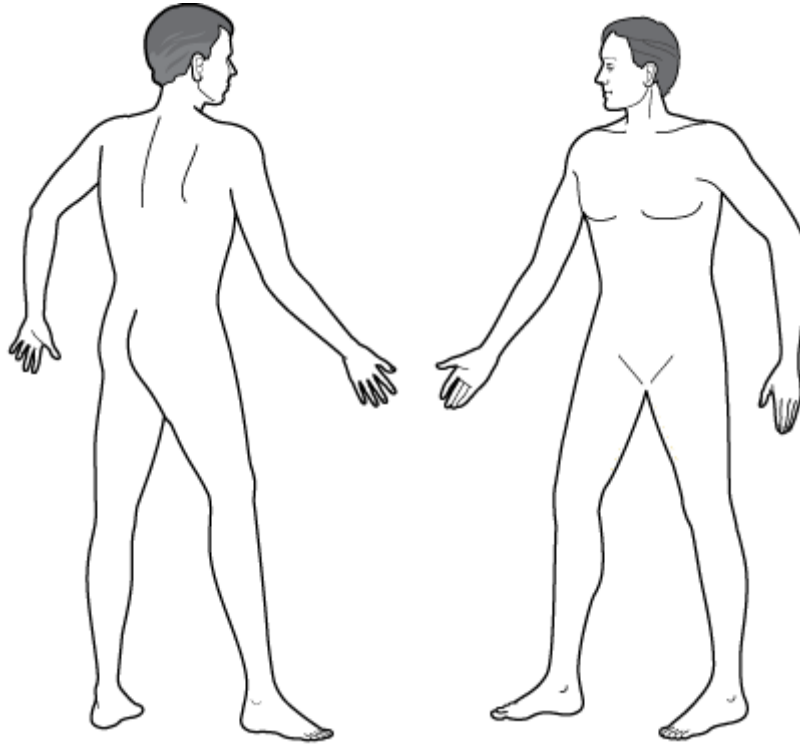
Asiakkaan hermo-oireita tutkiessa on aina otettava huomioon asiakkaan mahdolliset oireet. Asiakkaan oireiden arviointia tulisi suorittaa ensimmäisellä hoitokerralla, hoitajakson aikana sekä hoitajakson päätyttyä. Oireiden auttaa diagnoosin tekemisessä, hoidon suunnittelussa ja toteutuksessa sekä antaa palautetta hoidon vaikutuksista. (Saarikoski 2004, 195.)

Kivun arviointiin tarvitaan tietoja kivun luonteesta (esim. pistävä, polttava, sähköiskumainen), voimakkuudesta, kestosta ja kivun ilmenemispäikasta. Lisäksi kipuun liittyviä muita oireita, kuten säteilykipu, tuntopuutokset ja kihelmöinti, tulisi selvittää. (Saarikoski 2004, 196.) Kivun arvioinnissa otetaan aina huomioon asiakkaan itsensä kuvailemat oireet mutta kivun määrittämiseen on myös olemassa useita erilaisia mittareita (Haanpää & Salminen 2009, 62), joista tässä työssä käytämme kahta ympäri maailman käytettyä standardisoitua mittaria; kipupiiirrosta ja VAS-janaa.

#### 6.3.1 Kipupiiirros

Kipupiiirros (kuvio 13) on kuva ihmisen kehosta edestä ja takaa kuvattuna. Kipupiirokseen asiakas määrittää kehonsa oirealueet ja oireen tyyppin. (Salminen & Arokoski 2009, 77.). Apuna voidaan käyttää erilaisia symboleja tai värejä selvittämään minkälaisesta kivusta tai oireista on kyse (Nykänen 2010, 7). Kipupiiirros on tärkeä apuväline diagnosoinnissa ja hoidon seurannassa (Nykänen 2010, 7) ja sitä voidaan käyttää yhdessä Visual Analogue Scalen kanssa (Saarikoski 2004, 199.). Kipupiiirros auttaa fysioterapeuttia ymmärtämään asiakkaan tuntemuksia, tekemään diagnoosia ja suunnittelemaan hoitoja. Sen avulla myös asiakkaan ja fysioterapeutin välinen vuorovaikutus paranee. (Saarikoski 2004, 199.)

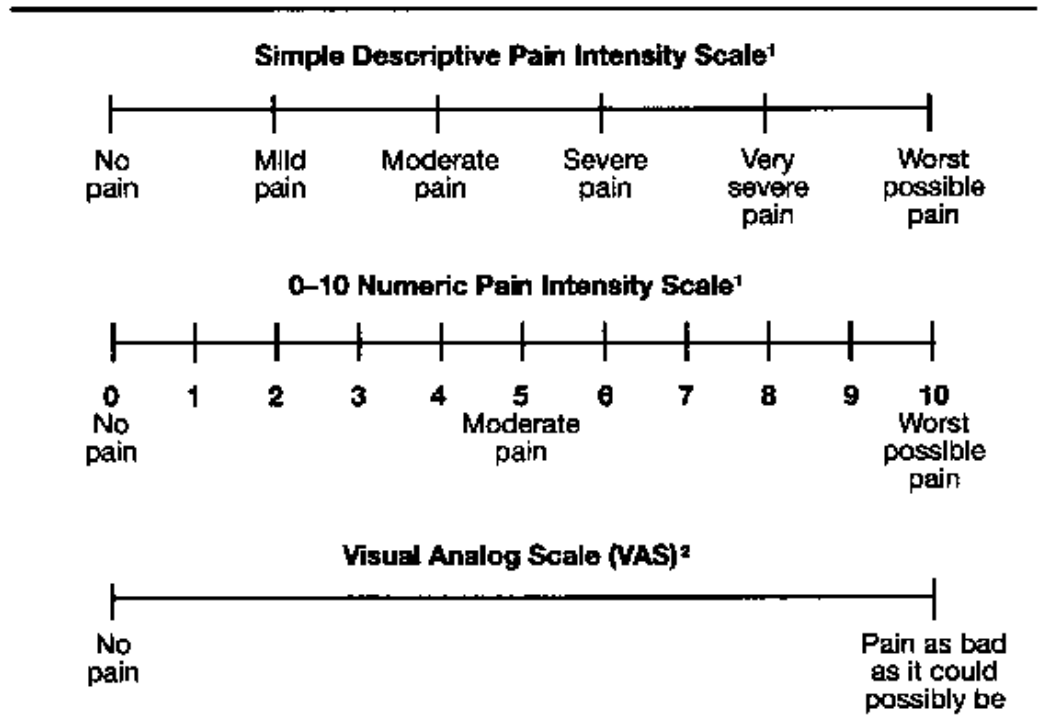
Parhaimmillaan kipupiiirros saattaa antaa suorat viitteet diagnoosista, jos esimerkiksi asiakkaan kuvailema kipu sijoittuu suoraan tietyille dermatomille tai kipu on sukka- tai hansikasmaista, jolloin voidaan epäillä aineenvaihdunnan häiriötä ääreishermostasolla. (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 300–301.).



**KUVIO 13. Lomake potilaan tekemää kipupiirrosta varten (mukailtu lähteestä: Vainio 2009)**

### 6.3.2 VAS – Visual analogue scale

VAS-jana (kuvio 14) on ympäri maailmaa käytetty mittari, joka mittaa kivun voimakkuutta. Jana on 10 cm pitkä viiva, jonka vasemmassa päässä on numero 0 tai teksti ”ei kipua” ja oikeassa päässä numero 10 tai teksti ”pahin mahdollinen kipu”. Asiakas ilmoittaa kokemansa kivun intensiteetin piirtämällä rastin tai poikkiviivan kipujanalle. (Nykänen 2000, 10.) VAS-janan käyttäminen on helppoa ja nopeaa (Saarikoski 2004, 197) ja sen on todettu olevan luotettava mittari kivun arvioimiseen (Bijur, Siler & Gallagher 2001, 1153–1157). Jana on luotettava myös saman asiakkaan kivun arvioinnissa hoitojakson aikana ennen ja jälkeen hoitojen (Saarikoski 2004, 197).



<sup>1</sup>If used as a graphic rating scale, a 10 cm baseline is recommended.

<sup>2</sup>A 10-cm baseline is recommended for VAS scales.

#### KUVIO 14. Kolme erilaista VAS-janaa (Hospice Patients Alliance 1994)

### 6.4 Palpointi

Butlerin (2000, 179) mukaan palpaattiotaidot ovat fysioterapeutille ensisijaisen tärkeitä. Hermoston toimintahäiriön tutkimisessa palpaatio on hyvä keino ja se on osana rutiininomaista tutkimista (Butler 2000, 173). Myös Pettyn (2007, 38) mukaan palpointi on tärkeä osa potilaan fyysistä tutkimista. Hänen mukaan potilaalta olisi tärkeää palpoida niin pinnalliset kuin myös syvät pehmytkudokset, nivelet ja nivelsiteet, luiset rakenteet, lihakset, niiden jänteet sekä hermot. Tällöin käsiteltävä alue tulee tutkituksi kokonaisvaltaisesti ja saadaan mahdollisesti selville missä rakenteessa vamma sijaitsee.

Palpoinnissa tulee kiinnittää huomiota palpoitavan alueen lämpötilaan ja ihon kosteuteen, lihasspasmiin, pinnallisen kudoksen liikkuvuuteen, mahdolliseen turvotukseen ja verenvuotoon sekä aiemmin mainittujen palpoitavien kudosten arkuuteen ja palpaation aiheuttamaan tai mahdollisesti helpottamaan kipuun. Ihon lo-

kaali kuumuus voi viitata tulehdukseen ja kosteus puolestaan autonomisen hermoston häiriöön. (Petty 2007, 95.)

Palpointi on siis tärkeää jo ennen kuin vamman on diagnosoitu kohdistuvan hermoon. Palpoinnin, yhdistettynä muihin kliinisiin testeihin, avulla vamma pystytään yleensä diagnosoimaan ja kohdistamaan tarkasti oikeaan hermoon ja hermon kohtaan. Palpoinnin aikana ilmenevät oireet voivat tukea olettamusta vammasta tai vastaavasti myös sulkea tietyn hypoteesin kokonaan pois. (Butler 2000, 178–179.)

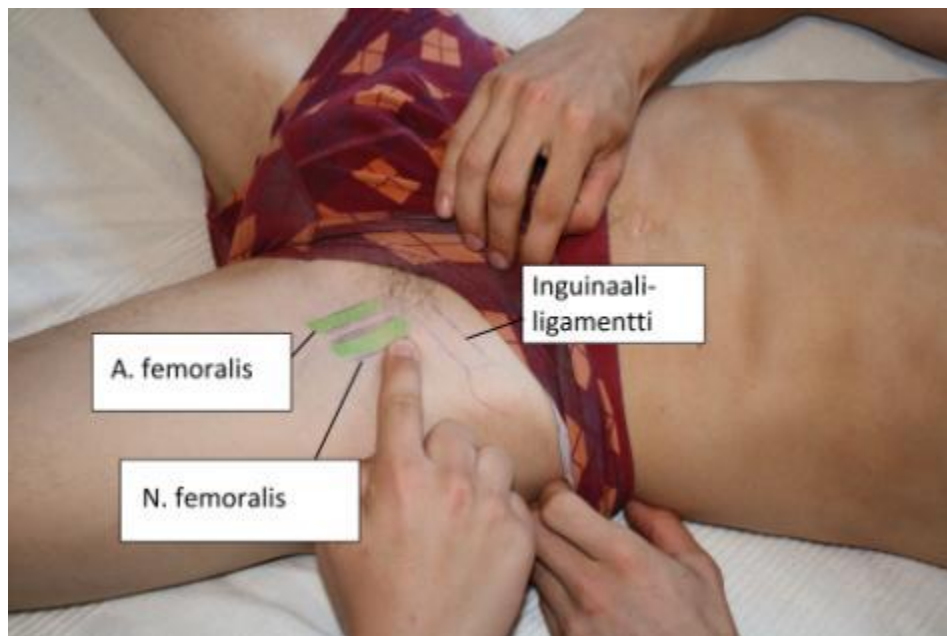
Usein hermot ovat helposti palpoitavia ja tunnusteltavissa ihon läpi, osa hermoista kulkee kuitenkin niin syvällä kudoksissa, ettei niitä voi palpoida suoraan. Tällöin hermoa painetaan jostakin kohtaa sen kulkureitiltä, jolloin hermoon saadaan aikaan epäsuora paine oireiden paljastumiseksi. (Butler 2000, 173.) Kaikki hermorungot ovat palpoitavissa vähintään kahdesta kohdasta, mutta palpaatiotaidot tarvitsevat paljon harjoitusta (Butler 1991, 173).

Palpoimisen edellytyksenä terapeutin tulee tuntea hyvin ihmisen anatomia, jotta hän osaa erottaa eri kudokset toisistaan ja tietää esimerkiksi tässä tapauksessa nervus femoraliksen kulkureitin. Palpaatiossa terapeutin tulee käyttää erilaisia tekniikoita eri kudosten palpoinnissa. Tekniikka tulee valita sen mukaan, miten kudoksen rakenne saadaan tuntumaan parhaiten. Palpaation pääperiaatteita ovat: pehmeä, joustava kudos testataan hitaalla liikkeellä, jotta sen elastisuus tuntuu paremmin ja kova kudos palpoidaan nopealla liikkeellä, jotta sen kovuus tuntuu selvemmin. (Reichert 2007, 4–5.)

Salminen ja Arokoski (2009, 85) esittävät palpaation ohella perifeeristen hermojen tutkimista koputtelun avulla. Tätä kutsutaan Tinelin testiksi, jossa hermoa koputellaan kevyesti yhdellä tai kahdella sormella tai vaihtoehtoisesti refleksi-vasaralla. Vaurioitunut hermo oireilee koputtelun johdosta sähköiskumaisena kiputunteuksena. (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 301; Magee & Sueki 2011, 199.) Butler (2000, 185) kuitenkin muistuttaa, että Tinelin testi soveltuu ainoastaan pinnallisille hermoille. Femoralishermon ja nervus cutaneus femoris lateraliksen palpointi tai koputtelu tapahtuu inguinaaliligamentin kohdalta ja sen oiree-

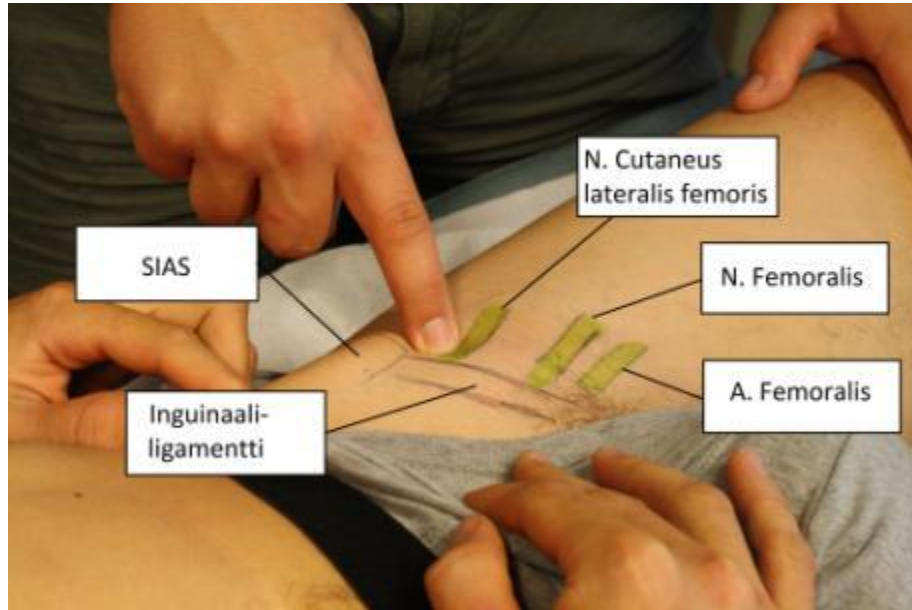
na esiintyy tunnottomuutta tai kipua hermon hermottamalla alueella. (Butler 1991, 223.)

Alaraajojen hermojen palpointi on usein hyvin vaikeaa, koska hermot kulevat syvällä. Femoralishermon palpoinnissa (kuvio 15) voi pyrkiä käyttämään hyödyksi reisivaltimoa, koska hermo kulkee muutaman sentin päässä valtimon lateraalipuolella ja valtimo on helppo tunnistaa pulssin avulla. Femoralisherma on palpoitavissa n. senttimetrin etäisyydeltä inguinaaliligamentista distaalisesti. Femoralisherma jakaantuu sen eri motorisiin ja sensorisiin haaroihin noin neljän sentin päässä inguinaaliligamentista, jolloin sen palpointi ei ole enää mahdollista. (Butler 2000, 203.)



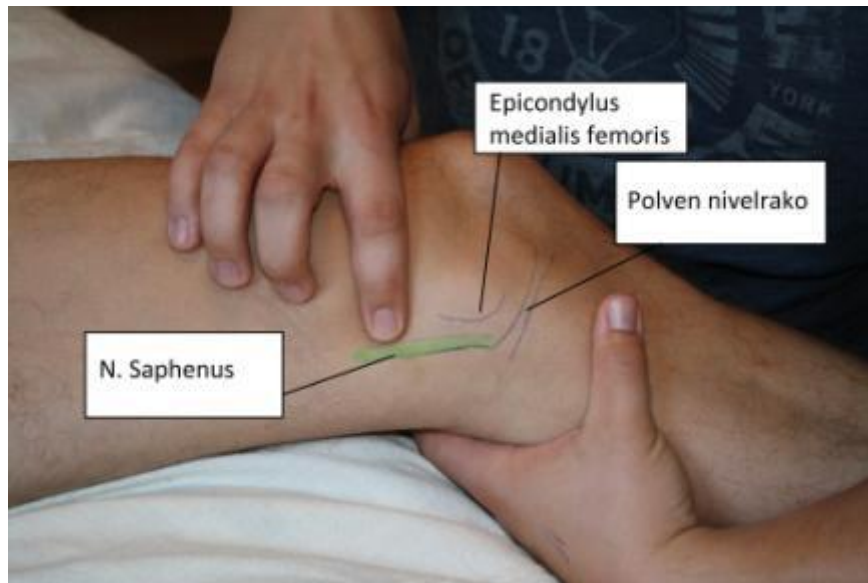
**KUVIO 15. N. femoraliksen palpointi**

Nervus cutaneus lateralis femoriksen palpointi (kuvio 16) on n. femoraliksen ohella hyvin vaikeaa, koska se kulkee syvällä lihasten alla. Hermo on palpoitavissa rullaamalla sitä sormen alla heti inguinaaliligamentin alapuolelta. N. cutaneus lateralis femoriksen paikantamisessa käytetään hyväksi spina iliaca anterior superioria (sias). Hermo kulkee siaksesta noin sormen mitan päässä mediaalisesti ja distaalisesti. (Butler 2000, 204).



**KUVIO 16. N. cutaneus lateralis femoriksen palpointi**

Nervus saphenus voi usein unohtua kokonaan ja ajatellaan, että femoralishermo vain loppuu polven seudulle, mutta se jatkuu kohti mediaalista malleolia n. saphenuksena. N. saphenuksen palpointi (kuvio 17) voidaan suorittaa Hunterin kanavan kohdalla, jossa hermo muuttua nimeään femoraliksesta saphenukseksi. N. saphenus löytyy usein polven mediaalipuolelta sartorius ja gracilis lihasten välistä. Saphenus hermon infrapatellaariset haarat ovat usein itse päärunkoa helpommin palpoitavissa. Haaroista kaksi tai kolme on yleensä palpoitavissa. Hermo on hyvin liikkuva ja parhaiten palpoitavissa kun polvi on ekstensiossa. Palpoinni suoritetaan vetämällä sormen kynnellä poikittain hermon poikki joko femurin, tibian tai malleolien päältä. (Butler 2000, 204–206.)



**KUVIO 17. N. saphenuksen palpoini**

## 6.5 Tensiotestit

Tensiotestit ovat neuro-ortopedisen tutkimisen perustestejä, joilla testataan hermoston toimintaa ja hermoperäisiä oireita. Näiden testien suorittamisen osaaminen on erittäin tärkeää jokaiselle fysioterapeutille ja joidenkin hermo-oireiden tutkimiseen tarvitaan lisäksi taitoa modifioida testejä. Hermoston monimutkaisen rakenteen takia jokaisella hermolla ei voi olla omaa tensiotestiä, joten fysioterapeutille on tärkeää osata testeistä erilaisia variaatioita sekä osata päätellä eri testien perusteella syy-seuraussuhteita asiakkaan oireista. (Butler 1991, 127.) Tähän työhön valitsimme testeiksi Prone Knee Bending (PKB) –testin, Prone Knee Extension (PKE) –testin, Slump knee bend –testin sekä Femoral Nerve Traction –testin.

Tensiotestejä suoritettaessa testi tehdään aina ensin oireettomalle puolelle, jotta saadaan selville asiakkaan normaali hermovaste. Vasta tämän jälkeen testataan oireileva puoli. Jos oireilevalle puolelle tulee testiä tehdessä asiakkaan oireenmukainen vaste tai huomataan selkeä puoliero, niin testi määritellään positiiviseksi. (Koistinen, Airaksinen, Grönblad, Kangas, Kouri, Kukkonen, Leminen, Lindgren, Mänttari, Paatelma, Pohjolainen, Siitonen, Tapanainen, Wijmen & Vanharanta 2005, 316.) Koska testit ovat oireita provosoivia, tensiota tulisi lisätä testien aikana vähitellen ja varovaisesti. Jotta oireita ei pahennettaisi, tulisi testin aikana kommuni-

koida asiakkaan kanssa tämän oireista ja niiden ilmenemisestä. (Magee & Sueki 2011, 253.)

Prone Knee Bending – testillä (kuvio 18) testataan n. femoraliksen pinnnetiloja sekä L2-L3 hermojuuria. Testin aikana asiakas makaa vatsallaan ja fysioterapeutti seisoo tämän vierellä. Fysioterapeutti tarttuu toisella kädellään asiakkaan nilkasta ja fleksoi polvea passiivisesti, kunnes asiakkaan oireet ilmenevät (Butler 1991, 136.) Magee ja Sueki (2011, 259) suosittelevat tekemään testin lisäämällä kaularangan rotaation testattavalle puolelle. Butler (2000, 303) mainitsee myös, että n. femoraliksen sekä n. cutaneus lateralis femoriksen oireet saadaan helpommin provosoitua lisäämällä testiin lonkan ekstension. Toisella kädellä terapeutti tunnistelee mahdollisia kompensoivia liikkeitä lantiosta. Kipu lannerangassa, pakarassa tai reiden etuosassa voi viitata L2 tai L3 hermojuuren vammaan. Etureiden kipu voi viitata myös kireään m. quadriceps femorikseen tai n. femoralikseen. Muiden erotusdiagnostisten testien avulla selvitetään, mikä näistä aiheuttaa kivun. (Magee & Sueki 2011, 259).



**KUVIO 18. PKB–testi**

Prone Knee Extension – testillä (PKE–testi) (kuvio 19) testataan n. saphenuksen toimintaa. Testin alkuasennossa asiakas makaa vatsallaan ja fysioterapeutti seisoo tämän vierellä. Terapeutti tekee asiakkaan lonkkaan passiivisen ekstension ja asettaa reiden alle joko oman polvensa tai kovan tyynyn tämän asennon tukemiseksi. Terapeutti tekee passiivisen ekstension asiakkaan polveen sekä dorsifleksion ja eversion asiakkaan nilkkaan. Lopuksi terapeutti lisää vielä ulkorotaation lonkkaan. Positiivisessa testissä asiakkaan oireet provosoituvat n. saphenuksen hermotusalueella. (Butler 2000, 305.)



**KUVIO 19. PKE–testi**

Slump Knee Bend – testillä (kuvio 20) testataan n. femoraliksen sekä pienellä variaatiolla myös n. cutaneus lateralis femoriksen oireita. Testin ajatuksena on lisätä vartalon fleksio PKB – testiin ja saada oireita vielä paremmin provosoitua. Testin alkuasennossa asiakas makaa oireettomalla kyljellään, pyöristää selkäänsä ja vetää leuan rintaansa vasten. Tämän jälkeen asiakas vetää oireettoman puolen

polven ”halausotteeseen”. Fysioterapeutti tukee asiakkaan oireilevaa alaraajaa toisella kädellään ja toisella kädellä stabiloi asiakkaan lantion. Lisäksi asiakkaan jalkaa voi tukea omalla lonkallaan. Terapeutti tekee fleksion asiakkaan polveen ja tämän jälkeen lonkan ekstension. Oireiden ilmaantuessa asiakasta pidetään samassa asennossa ja pyydetään oikaisemaan kaularanka. Jos oireet reiden etupinnalla helpottavat, on kyse neuraalikudoksen (tässä tapauksessa n. femoraliksen tai L2-L3 hermojuurien) toiminnan häiriöstä. Slump Knee Bend – testillä (kuvio 21) voidaan testata myös n. cutaneus lateralis femorista fysioterapeutin lisätessä edellä kuvattuun asentoon lonkan adduktion. (Butler 2000, 303–305.)



**KUVIO 20. Slump knee bend – testi**



**KUVIO 21. Slump knee bend – testi n. cutaneus lateralis femorikselle**

Femoral nerve traction – testillä (kuvio 22 ja 23) testataan femoraalihermon pinnetylöjä sekä L2-L4 hermojuuria. Asiakas makaa kyljellään selkä suorana, lonkka ja polvi pienessä fleksiossa lantion rotaation estämiseksi. Pään alla pidetään tyyntyä neutraaliasennon säilyttämiseksi. Fysioterapeutti seisoo asiakkaan lantion takana. Terapeutti stabiloi toisella kädellään asiakkaan lantion ja toisella ottaa asiakkaan testattavan jalan polvesta kiinni. Terapeutti pitää polven ekstensiossa ja samalla tekee asiakkaan lonkkaan n. 15 asteen ekstension. Tämän jälkeen terapeutti tekee asiakkaan polveen fleksion venyttääkseen femoraalihermoa. Testi on positiivinen, jos neurologiset oireet ilmaantuvat reiden etupinnalle. (Magee & Sueki 2011, 260.)



**KUVIO 22. Femoral nerve traction – testi, alkuasennossa polvi ekstensiossa**



**KUVIO 23. Femoral nerve traction – testi, loppuasennossa polvi fleksiossa**

## 6.6 Lihasvoimatestit

Palpaation ja tensiotestien ohella lihasvoimatestaus on tärkeää hermovauriopotilaan kohdalla. Lihasvoimatesteillä saadaan selville hermovaurion taso motoristen

heikkouksien ja – puutoksien avulla. Motorisen hermovaurion oireita ovat väsyminen, kömpelyys, krampit, heikkous sekä faskikulaatiot eli tuttavammin elohiiret. Mikäli hermovaurio jatkuu pitkään, voi se johtaa lihaksen atrofiotumiseen. Oireista kramppeja lukuun ottamatta muut esiintyvät suoraan vaurioituneen hermon merkkilihaksessa, mutta krampit ilmenevät lihastasapainon muuttumisen johdosta ensisijaisesti terveessä antagonisti- eli vastavaikuttajalihaksessa. (Puustjärvi-Sunabacka ym. 2009, 300–301; Butler 2000, 229.)

Motorisen vaurion oireita ilmetessä potilaalta tulee testata häiriön vaikutus perusliikkumiseen ja raajan toimintaan kokonaisuudessaan sekä kyseisen ääreishermon alueella. Yksittäisiä lihaksia tai lihasryhmiä testataan manuaalisesti käsin vastustamalla ja voima luokitellaan asteikolla nollassa viiteen. (taulukko 4)

**TAULUKKO 4. Lihasten manuaalisen testauksen asteikko. (Salminen ym. 2009, 83.)**

0 = Ei palpoitavaa tai näkyvää lihassupistusta
1 = Palpoitava tai näkyvä lihassupistus
2 = Aktiivinen liike, täysi nivelen liikerata painovoima eliminointuna
3 = Aktiivinen liike, täysi liikerata painovoimaa vastaan
4 = Aktiivinen liike, täysi liikerata kohtalaista vastusta vastaan
5 = Normaali voima, täysi liikerata
NT = Ei testattavissa

Nervus femoraliksen vauriota epäiltäessä tulee testata lihasvoimat nervus femoraliksen merkkilihaksista, koska vaurio nervus femoraliksessa voi aiheuttaa merkkilihasten heikkoutta. Merkkilihakset ovat lueteltuna aiemmin kappaleessa 3.3. Manuaalisella lihasvoimatestauksella testataan merkkilihasten toimintaa eli lonkan

fleksiota ja polven ekstensiota. Lonkan fleksiota (kuvio 24) testataan asiakkaan maatessa selinmakuulla, lonkka ja polvi 90 asteen fleksiossa. Terapeutti huomioi manuaalisen lihasvoimatestauksen asteikon mukaisesti kykeneekö asiakas koukistamaan lonkkaa alkuasentoon. Testausasennossa terapeutti kehoittaa asiakasta fleksoimaan lonkkaa ja samalla vastustaa liikettä asiakkaan pyrkiessä vetämään polvea kohti kasvojaan. (Magee & Sueki 2011, 250–251; Butler 1991, 120–121.)



**KUVIO 24. Lonkan fleksion lihasvoimatestaus**

Polven ekstensiota (kuvio 25) eli quadriceps-lihaksen toimintaa testataan asiakkaan maatessa selinmakuulla, terapeutti fleksoi asiakkaan polven alkuasennossa 25–35 asteen kulmaan, joko omalla polvellaan, kädellään tai tyynyn avulla. Tämän jälkeen terapeutti kehoittaa asiakasta suoristamaan polvensa niin voimakkaasti kuin pystyy terapeutin vastustaessa liikettä. (Magee & Sueki 2011, 250–251; Butler 1991, 120–121.)



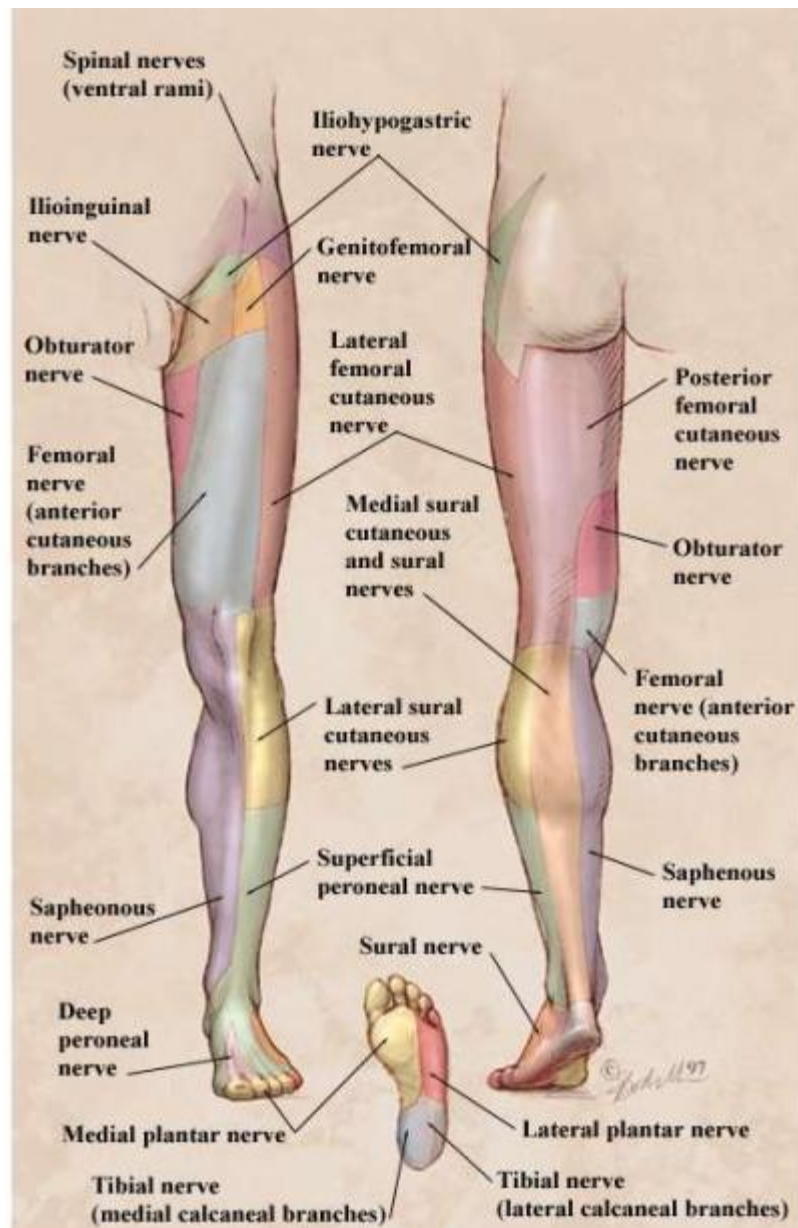
**KUVIO 25. Polven ekstension lihasvoimatestausta**

#### 6.7 Tuntotestit ja dermatomialueet

Asiakas, jolla on hermoston vamma, tulisi tutkia jokaisella hoitokerralla ennen hoidon aloittamista. Asiakkaalta tulisi tutkia ihotunto erikseen jollakin pehmeällä sekä jollain terävällä, jotta saataisiin testattua tunnon lisäksi onko kipuaistimus normaali. (Butler 1991, 109–114.) Jaroma ym. (2010, 261) kirjoittavat, että paras väline tunnon tutkimiseen on injektioneula, jossa tylppää ja terävää päätä vaihdellaan asiakkaan näkemättä ja kysytään tuntemuksen eroja.

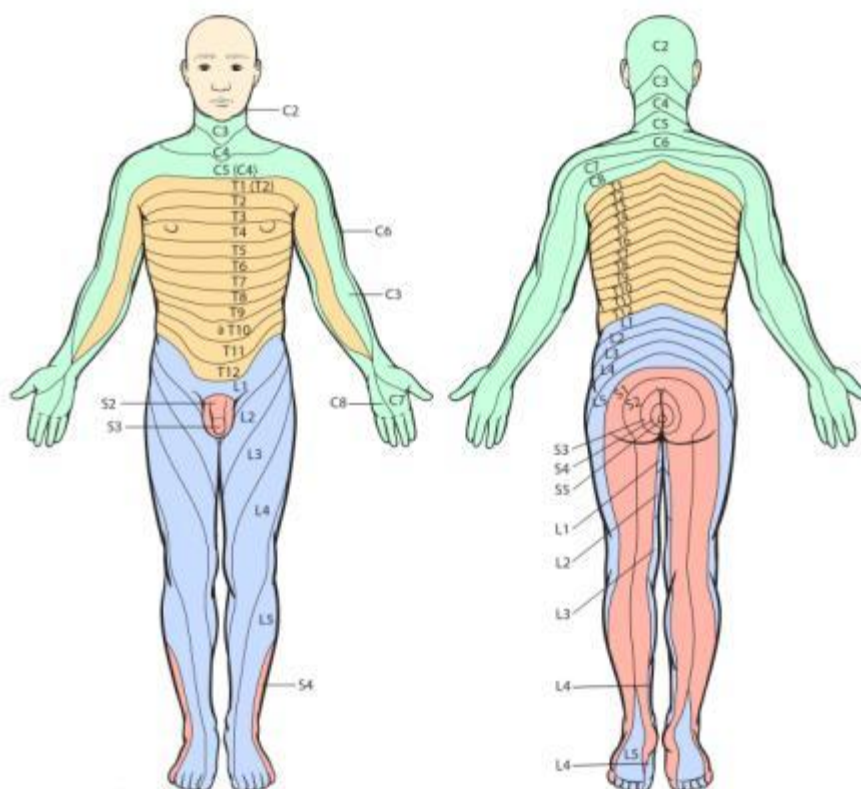
Jaroman ym. (2010, 261) mukaan ihotunto (kuvio 26) tulee testata epäillyn vaurioituneen hermon hermottavalta alueelta, jota kutsutaan dermatomiksi ja verrata tuntemuksia ns. terveeseen raajaan. Tylppä- ja terävätunnon lisäksi asiakkaalta tulisi testata proprioseptiikka esim. pyytämällä silmät kiinni olevaa asiakasta laittamaan vammautuneen raajan samaan asentoon, mihin fysioterapeutti asettelee terveen raajan sekä värinätunto esim. ääniraudalla, mutta värinätunto ei yleensä kuulu fysioterapeutin suorittamiin testeihin. (Butler 1991, 109–114.)

Airas (2010, 2578) puolestaan esittää, että edellä mainittujen tuntotestien lisäksi oletetulta vaurioituneelta alueelta tulisi testata myös lämpö- sekä kylmätunto. Airas (2010, 2578) korostaa myös, että asiakkaan tunnon testaamisessa tulee käydä läpi kaikki eri tuntotestit (kosketus-, asento-, värinä-, kipu-, lämpö- ja kylmätunto), jotta saadaan selkeä käsitys tunnon mahdollisesta heikentymisestä ja heikentymän sijainnista. Jaroma ym. (2010, 261) kirjoittavat myös spesifeistä tuntotesteistä, mutta heidän mukaan ne soveltuvat akuutin vaiheen sijaan paremmin kroonisten hermovaurioiden tai vaurion jälkitilan tutkimiseen.



**KUVIO 26. Alaraajan ääreishermostojen ihotuntoalueet (Chiro 2014)**

Kuten todettua, dermatomit ovat tietyn hermon hermottamia ihoalueita. Dermatomit kulkevat tarkkarajaisesti vyömäisinä jaokkeina kehon ympäri ja raajoja pitkin ja ovat sensoristen hermojen hermottamia. Jokaisella selkäydinhermoparilla on oma ihohermotusalueensa eli dermatomi (kuvio 27). Tietyllä dermatomialueella sijaitsevaa lihaksistoa ja kyseisen alueen ihoa hermottaa saman selkäydinhermon haarat. Näin ollen, kun tiedetään kunkin selkäydinhermoparin hermottama dermatomialue, voidaan testata melko tarkkarajaisesti kunkin dermatomialueen ihotunnon mukaan mahdollinen hermojuuriaukon vaurioituminen. (Sand ym. 2011, 119.)



**KUVIO 27. Dermatomialueet (Kyökuten 2014 b)**

## 6.8 Refleksien tutkiminen

Nervus femoraliksen vauriota epäiltäessä tulisi aina testata patellarefleksi. Kuten jo aiemmin todettu, patellarefleksin puutos voi olla yksi femoralishermon oireista.

Koska n. lateralis cutaneus femoris ja n. saphenus ovat ainoastaan sensorisia hermoja, niiden toimintaa ei voi testata refleksien tutkimisella. Patellarefleksin puutos voi olla merkki myös L2-L3 hermojuurten ongelmista (Butler 2000, 243).

Patellarefleksi (kuvio 28) voidaan tutkia joko hoitopöydän reunalla istuen ja jalat reunan yli roikkuen tai makuuasennossa. Makuuasennossa terapeutti fleksoi asiakkaan polven 20–30 asteen fleksioon ja tukee omalla polvellaan asiakkaan polvitaipeesta, jotta raaja saataisiin pysymään rentona. Terapeutti palpoo asiakkaan polvesta patellaligamentin ja iskee hellästi refleksivasaralla ligamenttia. Toisella kädellään terapeutti palpoo m. quadriceps femorista mahdollisen lihassupistuksen varalta. Testi toistetaan muutamaan kertaan ja molempiin raajoihin puolieron huomaamiseksi. (Butler 2000, 240–244).



**KUVIO 28. Patellarefleksin tutkiminen**

## 6.9 ENMG-tutkimus

Avaamme työssä hieman myös ENMG-tutkimusta, koska se on usein oleellinen diagnostinen työväline hermo- ja lihassairauksissa, vaikka tutkimus ei kuulukaan fysioterapeutin suorittamiin tutkimuksiin. ENMG on lyhenne sanoista elektro-neuromyografia ja on suomennettu hermoratamittaukseksi. Lyhykäisyydessään ENMG-tutkimuksessa mitataan hermojen sähköisiä johtonopeuksia stimuloimalla niitä sähköisesti ja tutkitaan lihasten sähköistä toimintaa. Näin ollen saadaan tietoa hermojen ja lihasten toiminnasta ja mahdollisista vaurioista. ENMG-tutkimuksessa mitataan sekä tunto-, että liikehermojen toimintaa. Hermon johtonopeuden hidastuminen viittaa lievään hermopinteeseen, jossa nopean toipumisen ennuste on hyvä, kun taas vasteiden madaltuminen viittaa vakavampaan aksoni-vaurioon, josta toipuminen voi kestää useita kuukausia tai jäädä kokonaan vajaaksi. (Tolonen ym. 2002, 7.) Tolosen ym. (2002, 10) mukaan ENMG:n osuvuus on parasta distaalisesti ja pinnalla kulkevien hermojen osalta, koska niitä on helpoin mitata ja useasta eri kohdasta.

## 7 TUOTTEISTAMINEN

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on synnyttää jokin konkreettinen tuotos, kuten palvelu tai tavara. Sosiaali- ja terveysalalla tuotteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: materiaaliset tuotteet, palvelutuotteet sekä niiden yhdistelmä. Tuotteiden tarkoituksena on edesauttaa sosiaali- ja terveysalan kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita sekä olla alan eettisten ohjeiden mukaisia. Alan tuotteiden päätavoitteena on aina terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen, ja jokaisella tuotteella tulee olla oma tarkoituksensa sekä kohderyhmänsä. (Jämsä & Manninen 2000, 13–14.) Tämän opinnäytetyön tuotteena syntyvä kirjallinen opas kuuluu materiaalsiin tuotteisiin.

Jämsän ja Mannisen (2000, 28) mukaan sosiaali- ja terveysalan tuotteen kehitysprosessi muodostuu viiden perusvaiheen mukaan. Viisivaiheinen tuotteistamisprosessi eriytetään seuraavasti: ongelman tai kehittämistarpeen tunnistaminen, ideointi, luonnostelu, tuotteen kehittäminen sekä tuotteen viimeistely. Prosessi kulkee edellä mainittujen vaiheiden mukaisessa aikajärjestyksessä, mutta useampaa vaihetta voi työstää samaan aikaan ja usein näin myös tapahtuu.

### 7.1 Ongelman ja kehittämistarpeen tunnistaminen

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotteistamisprosessi lähtee liikkeelle jonkin ongelman tai kehittämistarpeen havaitsemisesta. Ongelma tai kehittämistarve voi olla esimerkiksi asiakkaiden havaitut terveystarpeet tai täysin uusi tieto, mutta usein prosessin tavoitteena on jonkin jo olemassa olevan tuotteen tai palvelun päivittäminen tarkoitustaan vastaaviksi. Täysin uutta tuotetta tuotettaessa on tärkeää ensin selvittää ongelman laajuus ja asiakaskunta. (Jämsä & Manninen 2000, 29, 31–32.)

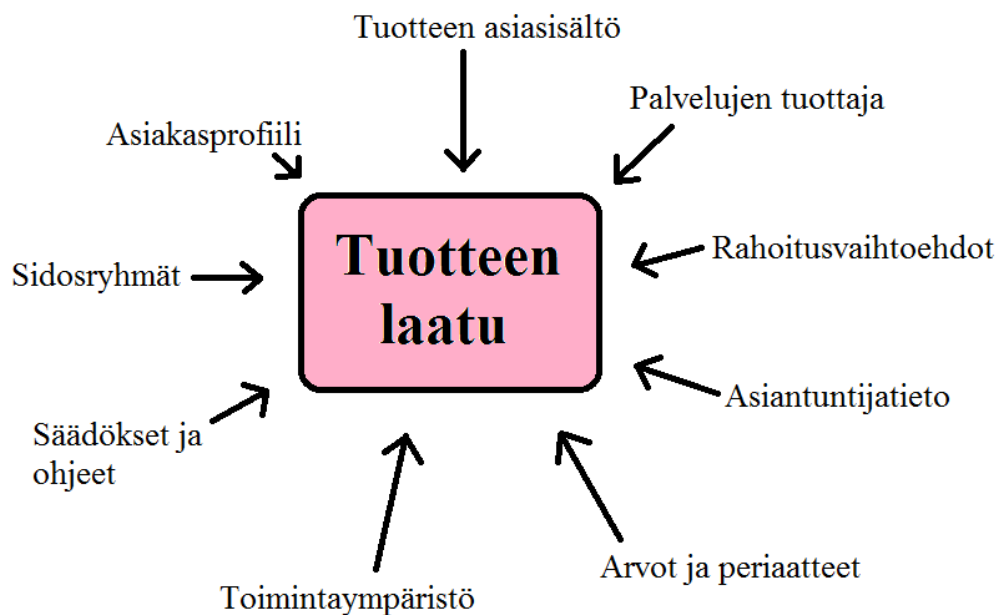
### 7.2 Ideointivaihe

Ongelman ja/tai kehittämistarpeen löydyttyä alkaa tuotteen ideointivaihe eri vaihtoehtojen löytämiseksi ongelman ratkaisemiseksi. Joskus idea jostakin tuotteesta saattaa syntyä jo ennen varsinaisen ongelman tunnistamista, mutta tällöin kannat-

taa perehtyä tarkkaan onko tuotteelle kysyntää. Kun kyseessä on jo olemassa olevien tuotteiden päivittäminen tarkoitustaan vastaaviksi, voi ideointivaihe olla hyvinkin lyhyt. Puolestaan, kun lähdetään ratkaisemaan täysin uutta ongelmaa ja luomaan uutta tietoa, tulee ideointivaiheessa olla innovatiivinen sekä avoin ja ratkaisun löytämiseksi kannattaa käyttää erilaisia näkökulmia. Tällöin tämä vaihe voi viedä hieman kauemmin aikaa. Tuotteen kehittäjät suorittavat itse ideoiden arviointia, mutta tässä kohtaa kannattaa kysyä mielipiteitä myös toimeksiantajalta ja muilta prosessiin osallistuvilta henkilöiltä. (Jämsä & Manninen 2000, 35, 38.)

### 7.3 Luonnosteluvaihe

Tuotteen luonnostelu aloitetaan silloin, kun on saatu idea ja varmuus siitä mitä halutaan toteuttaa ja tuottaa. Luonnostelu- ja ideointivaiheet kulkevat usein kuitenkin hieman käsi kädessä. Molemmissa vaiheissa on otettava huomioon useita eri näkökohtia tuotteen laadun varmistamiseksi. Laatu syntyy kun eri näkökulmat (kuvio 29) kohtaavat ja ne tukevat toisiaan. (Jämsä & Manninen 2000, 43.)



#### **KUVIO 29. Tuotteen luonnostelua ohjaavat näkökulmat.**

Tuotteen luonnostelu perustuu yllä olevan kuvion mukaisten näkökohtien analysointiin. Analysoinnin perusteella saadaan selville suunniteltavan tuotteen kannalta oleelliset asiat ja näin muodostuu tuotekuvaus. Tuote palvelee parhaiten asi-

akkaiden tarpeita, kun suunnitellaan huomioidaan kohderyhmän tarpeet, kyvyt sekä muut vaikuttavat asiat. Luonnosteluvaiheessa tutustutaan myös alan ajankohtaiseen tutkimustietoon aiheesta. (Jämsä & Manninen 2000, 41, 43–44, 47, 51.)

#### 7.4 Kehittelyvaihe

Kun tuote on saatu luonnosteltua, alkaa sen kehittäminen. Sosiaali- ja terveysalalla tuotettava tuote on usein jollakin tapaa välitettävää informaatiota joko asiakkaille, heidän omaisilleen, toimintaohjeita henkilökunnalle tai esittelymateriaalia yhteistyötahoille. Opaslehtiset ovat hyvin suosittuja, mutta sellaista tuotettaessa on tärkeää ottaa huomioon tuleeko opas suoraan asiakkaan käytettäväksi, hoitohenkilökunnan ohjeistukseksi vai suullisen ohjauksen tueksi. Mikäli opas tulee suoraan asiakkaan käytettäväksi, tulee kieliasuun ja sanavalintoihin käyttää erityisesti huomiota. Tekstin tulee olla selkolukuista ja ymmärrettävää ilman vaikeaa ammattisanastoa. (Jämsä & Manninen 2000, 54–56.)

Myös oppaan graafiseen ulkoasuun kannattaa kiinnittää huomiota, jotta se herättää asiakkaan, lukijan, mielenkiinnon tai ei ainakaan pelkän tekstirimpun takia tyytymättömyyttä lukijaa. Oppaasta on siis hyvä tehdä myös visuaalisesti miellyttävä, mutta samalla selkeä. Tuotteen kehittämisessä on tärkeää testata tuotetta ja kerätä palautetta mahdollisimman monipuolisesti. Kehittelyvaihe etenee luonnostelun aikana tehtyjen valintojen ja rajausten mukaisesti, mutta tuotteen ulkoasu voi muuttua prosessin edetessä useastikin, jotta lopputuloksesta saataisiin mahdollisimman hyvin tarpeita vastaava. (Jämsä & Manninen 2000, 54–57, 80.)

#### 7.5 Viimeistelyvaihe

Tuotteen kehittyttyä muotoonsa, alkaa viimeistelyvaihe. Tuotetta viimeistellään testausten ja koekäytöstä saatujen palautteiden ja arvioiden perusteella. Viimeistely sisältää usein pieniä yksityiskohtien hiomisia sekä tekstin tarkistuksen kirjoitusvirheiden varalta sekä käyttö- ja toteutusohjeiden laadintaa. Viimeistelyvaiheeseen kuuluu myös tuotteen markkinoinnin suunnittelu. (Jämsä & Manninen 2000, 80–81.)

## 7.6 Oma prosessi

Tuotteistamisprosessi (kuvio 30) alkoi joulukuussa 2012, jolloin havaittiin selkeää kehittämistarve työn tilaajalta saadusta ehdotuksesta. Työn tilaaja, fysioterapian lehtori ja OMT-fysioterapeutti Anu Kaksonen ilmaisi tarpeen oppaalle nervus femoraliksen fysioterapeuttisesta tutkimisesta ja hoidosta aikaisemmin toteutetun nervus ischiadicuksen tutkimisoppaan mukaisesti. Tällöin tilaajalla olisi kattava paketti alaraajojen hermojen tutkimisesta, jota hän voisi hyödyntää niin kliinisessä työssä, kuin myös opetusmateriaalina.

Ideointivaihe alkoi keväällä 2013, jolloin aihetta ja tulevaa sisältöä pohdittiin yhdessä tilaajan kanssa. Aiheen rajauksen ja mahdollisen tuotettavan tuotteen hahmotuttua kevään ja kesän mittaan, päätettiin lopulta syksyllä 2013 ilmoittautua ONT-prosessiin. Tällöin ideointivaihe sai varsinaisesti alkunsa ja mukaan prosessiin ja tuotteen suunnitteluun astui ohjaava opettaja. Syksyn aikana haettiin paljon tietoa ja lähdekirjallisuutta opasta varten ja tällöin alkoi myös hahmoittumaan idea oppaan muodosta.

Luonnosteluvaiheessa sovittiin yhdessä mihin suuntaan opasta lähdetäisiin rakentamaan ja rajattiin aihetta hieman tiiviimmäksi. Alkuperäisestä ideasta poiketen keväällä 2014 päätettiin yhdessä tilaajan ja ohjaavan opettajan kanssa jättää hermon hoito-osuus kokonaan pois ja keskittyä pelkästään fysioterapeuttiseen tutkimiseen, jotta työ ei paisuisi liian laajaksi. Kevään aikana tehtiin työnjakoa ja luonnosteltiin teoriapohjaa tulevaa opasta varten.

Tuotteen kehittely kulki käsi kädessä luonnostelun kanssa ja kesään 2014 mennessä oppaan runko ja idea valmiista tuotteesta alkoi syntyä. Kesän ja alkusyksyn aikana tuotetta kehiteltiin kohti sen lopullista muotoa tilaajan ja ohjaavan opettajan palautteiden perusteella. Syksyn aikana opasta testattiin Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoilla ja sen lisäksi tuote oli tilaajan testattavana kliinisessä työssä. Tuotetta testattiin opiskelijoilla, jotka tutustuivat siihen etukäteen itsenäisesti ja sen jälkeen heille ohjattiin oppaassa esitetyt fysioterapeuttiset tutkimusmenetelmät. Näiden perusteella kerättiin sekä kirjallista, että suullista palautetta. Saadun palautteen perusteella oppaan ulkoasua muutettiin selkeämmäksi ja testauksessa liian epäselviksi osoittautuneiden kuvien tilalle otettiin tar-

kemmat valokuvat. Valokuvissa päädyttiin kuvaamaan työn tekijöitä ja kuvaajaksi valittiin vapaaehtoinen fysioterapiaopiskelija, jotta kuvista saatiin mahdollisimman hyviä. Kuvia otettiin useaan otteeseen, joista pyrittiin valitsemaan parhaat kuvakulmat ja valoisuudet oppaaseen. Tuotteen kehittämissä oppaaseen tulevaa teoriapohjaa rajattiin tiiviimmäksi, yhdessä ohjaavan opettajan kanssa, koska oppaasta haluttiin kompakti paketti, ja tarkempi teoriapohja tulee esille varsinaisessa kirjallisessa raportissa.

Viimeistelyvaiheessa kiinnitettiin huomiota tekstirakenteen selkeyteen ja opasta luettiin sekä luetutettiin tekstin useaan kertaan läpi mahdollisten kirjoitusvirheiden varalta. Ulkoasua muokattiin mm. valitsemalla kansilehden ja taulukoiden grafiikat yhtenäisiksi värimaailmaltaan sekä tekstityyliä muokattiin miellyttävämmäksi.



**KUVIO 30. Tuotteistamisprosessi**

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa opas nervus femoraliksen fysioterapeuttisesta tutkimisesta, jonka on määrä olla apuna fysioterapeutin kliinisessä työssä sekä opetusmateriaalina. Pohdinnassa arvioidaan tuotteistamisen lisäksi, kuinka työssä on onnistuttu vastaamaan kysymyksiin, joita esitettiin kappaleessa *2.1 Tavoite ja tarkoitus*.

Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen kävi ilmi melko varhaisessa vaiheessa, että aihealue oli liian laaja. Tilaajan ja ohjaavan opettajan kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella päädyttiin siihen tulokseen, että oppaasta jätetään hermon hoito-osuus kokonaan pois, koska työstä olisi muuten tullut kahden opinnäytetyön laajuinen. Jälkikäteen ajateltuna se oli oikea päätös, sillä näin opas saatiin pidettyä tiiviimpänä ja näin myös luotettavampana.

Prosessin päätavoitteena oli tuottaa opas, ja asetetut tavoitteet on saavutettu, opas vastaa alkuperäisen tavoitteen kriteerejä. Lopputuloksesta tuli sekä tekijöitä, että tilaajaa miellyttävä, joten siihen voidaan olla tyytyväisiä. Oppaan oli tarkoitus vastata mm. millainen on n. femoraliksen anatomia sekä millaisia fysioterapeuttisia tutkimuksia n. femoraliksen oireiden arviointiin ja diagnosointiin käytetään. Opas vastaa kattavasti tarkoitusperäisiin kysymyksiin, poislukien hermoston toiminta, joka on avattu varsinaisessa opinnäyteraportissa. Opas pyrittiin pitämään tiiviinä ja tarkoitustaan vastaavana, joten osa teoriatiedosta päätettiin sisällyttää vain opinnäyteraporttiin.

Työn tutkimusosioon päätettiin ohjaavan opettajan ehdotuksesta lisätä myös ICF-viitekehys. ICF on asiakkaan kokonaisvaltaisen toimintakyvyn kannalta tärkeä ja kansainvälisesti käytetty työkalu, joten sen mukaan ottaminen oli hyvä ehdotus vaikka työn tilaaja ei sitä vaatinutkaan. ICF on hyvä käytännön työkalu kliiniseen työhön, mutta tärkeää huomioida jo opetuksessa, jotta alan opiskelijat sisäistävät viitekehysten käytön jo ennen työelämäänsä siirtymistä. Viitekehys päätettiin ottaa työhön mukaan myös tästä syystä, koska opas tulee myös opetusmateriaaliksi.

Työn luotettavuuden arvioinnin kannalta teoriapohjan lähdemateriaali oli laajaa ja ulkomaisia lähteitä käytettiin runsaasti. Lähdekirjallisuus oli pääsääntöisesti alle

kymmenen vuotta vanhaa, joten sitä voidaan pitää luotettavuutta lisäävänä tekijänä. Yksi työn luotettavuutta lisäävä tekijä olisi ollut laajempi tutkimusten käyttö, mutta aiheesta löydettiin hyvin vähän tutkimuksia ja/tai ne olivat epäluotettavia tai vanhentuneita, joten lähteinä päädyttiin käyttämään alan ammattilaisten julkaisuja ja luotettavaa peruskirjallisuutta.

Opinnäytetyö on tehty Lahden Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeen mukaisesti ja lähteet on merkitty kirjallisten ohjeiden mukaisesti. Koko prosessin ajan työtä tehdessä on noudatettu fysioterapeuttien ammattietiikkaa sekä hyvää tutkimusetiikkaa. Opinnäytetyössä ei käsitelty asiakastietoja eikä salassa pidettäviä tietoja, testauksen yhteydessä kerätyt palautelomaakket pidettiin nimettöminä ja ne tuhottiin välittömästi vastausten analysoinnin jälkeen. Kirjallisessa työssä esitetty tuotteistamisprosessin tarkka kuvaus lisää opinnäytetyön luotettavuutta entisestään.

Opinnäytetyön tekijöiden henkilökohtaisena tavoitteena oli syventyä hermoston toimintaan ja anatomiaan sekä vahvistaa ammatillista osaamista alaraajojen hermojen ja niiden vaurioiden fysioterapeuttisessa tutkimisessa. Tavoite täyttyi, sillä projektin aikana tekijöiden ammatillinen tietotaito kasvoi runsaasti. Tämän lisäksi prosessin aikana taidot kokonaisvaltaisesta projektin hallinnasta kasvoivat. Koko prosessin ajan oltiin tietoisia projektin etenemisestä, seuraavista vaiheista ja siitä kuinka paljon työtä on vielä jäljellä. Työn eteneminen oli aikataulutettu niin, että välillä oli työteliäämpiä jaksoja mutta välillä myös tarkoituksellisia irtaantumisia koko prosessista. Projekti aloitettiin hyvissä ajoin, joka mahdollisti löyhän ja syklimäisen aikataulun sekä jätti tilaa muille opiskeluille. Projektin aikana tekijöiden väliset aikataulut saatiin sovitettua hyvin yhteen, joka mahdollisti toimivan parityöskentelytavan yhdessä saman koneen ääressä.

Työskentely yhteistyötahojen kanssa sujui ongelmitta. Sekä työn tilaajaa että ohjaavaa opettajaa informoitiin työn edistymisestä säännöllisin väliajoin ja palautetta ja ohjausta saatiin tarvittaessa. Saatuun ohjaukseen oltiin pääsääntöisesti tyytyväisiä, joskin myös eriäviä mielipiteitä syntyi.

Tulevaisuudessa aiheesta tarvittaisiin ennen kaikkea luotettavaa tutkimustietoa ja yhtenä jatko/lisätutkimusaiheena voisi olla nervus femoraliksen fysioterapeuttiset

hoitomenetelmät, joka tästä työstä jouduttiin jättämään pois työn liiallisen paisumisen takia.

## LÄHTEET

- Airas, L. 2010. Kuinka arvioida puutumisoiretta? Suomen lääkäri-lehti 33/2010. 2577–2582.
- Arokoski, J. 2009. Lonkan ja polven sairaudet. Teoksessa Arokoski, J. Alaranta H. Pohjolainen, T. Salminen, J. Viikari-Juntura, E. Fysiatría. 4. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.
- Atula, S. 2012. Ääreisharmojen sairaudet. Duodecim [viitattu 1.2.2014]. Saatavissa: [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00066](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00066).
- Bijur, E., Silver, W. & Gallagher, E. 2001. Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute pain. Academic emergency medicine 12/2001, Vol 8, Number 12, 1153–1157.
- Butler, D. S. 2000. The Sensitive Nervous System. Adelaide: Noigroup Publications.
- Butler, D. S. 1991. Mobilisation of the nervous system. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Chiro. 2014. Alaraajan ääreishermostojen ihotuntoalueet. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa: [http://www.chiro.org/ChiroZine/FULL/Paresthesias\\_files/mckfig3.jpg](http://www.chiro.org/ChiroZine/FULL/Paresthesias_files/mckfig3.jpg)
- Dokterjohn 2015. N. cutaneus lateralis femoriksen pinnetila. [viitattu 7.1.2015]. Saatavissa: <http://www.dokterjohn.be/fotos/meralgia-paraesthetica.png>
- Eneuromed pro. 2014. Femoralishermon vaurio. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa: [http://www.eneuro.med.pro/images/femoral\\_leg\\_nerve.jpg](http://www.eneuro.med.pro/images/femoral_leg_nerve.jpg)
- Falck, B. & Puusa, A. 2006. Ääreishermostojen paikalliset vauriot. Teoksessa: Partanen, J. Falck, B. Hasan, J. Jäntti, V. Salmi, T. & Tolonen, U. (toim.) Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim.
- Frotscher, M. & Kahle W. 2010. Nervous system and sensory organs. Stuttgart. Thieme. 3. painos.

- Haanpää, M. 2009. Kipupotilaan tutkiminen. Teoksessa Kalso, E. Haanpää, M. Vainio, A. 2009. Kipu. Kustannus Oy Duodecim 3. uudistettu painos. Helsinki.
- Haanpää, M. 2009. Neuropaattiset kivut. Teoksessa Kalso, E. Haanpää, M. Vainio, A. 2009. Kipu. 3. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.
- Haanpää, M. & Salminen, J. 2009. Kipu. Teoksessa Arokoski, J. Alaranta H. Pohjolainen, T. Salminen, J. Viikari-Juntura, E. 2009. Fysiatría. 4. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.
- Hiltunen, E. Holmberg, P. Kaikkonen, M. Lindblom-Yläne, S. Nienstedt, W. Wähälä, K. 2006. Galenos. Ihmiselimitys kohtaa ympäristön. Helsinki: WSOY.
- Hospice Patients Alliance. 1994. Clinical Practice Guideline [viitattu 19.5.2014]. Saatavissa: <http://www.hospicepatients.org/images/capcf4.gif>
- Imueoswordpress. 2014. Myeliinitupen vaurio. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa: [http://lh5.ggpht.com/\\_RIjx\\_Mg4ZVM/TNv70\\_K-UzI/AAAAAAAAAC2w/VX6LJRTuDEc/image\\_thumb1.png?imgmax=800](http://lh5.ggpht.com/_RIjx_Mg4ZVM/TNv70_K-UzI/AAAAAAAAAC2w/VX6LJRTuDEc/image_thumb1.png?imgmax=800)
- International Association for the Study of Pain. 2014. [viitattu 22.8.2014]. Saatavissa: <http://www.iasp-pain.org/>
- Jaroma, H., Kallio, P. K. & Raatikainen, T. 2010. Hermovammat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O. Lassus, J. & Salo, J. Traumatologia. 7. täysin uudistettu painos 2010. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.
- Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P, Kukkonen, R., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., Wijmen, P. & Vanharanta, H. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Koivu M. 2006. Ääreishermostojen ja lihasten anatomia ja fysiologia. Teoksessa Partanen J. Falck B. Hasan J. Jäntti V. Salmi T. & Tolonen U. Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim.

Kyökuten 2014a. Selkäydinhermot. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa: [http://www.kyokuten.net/uploaded\\_files/pics/articles/dermatome.jpg](http://www.kyokuten.net/uploaded_files/pics/articles/dermatome.jpg)

Kyökuten 2014b. Dermatomialueet. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa: [http://www.kyokuten.net/uploaded\\_files/pics/articles/dermatome.jpg](http://www.kyokuten.net/uploaded_files/pics/articles/dermatome.jpg)

Laaksonen, S. & Falck, B. 2006. Polyneuropatia. Teoksessa: Partanen, J. Falck, B. Hasan, J. Jäntti, V. Salmi, T. & Tolonen, U. (toim). Kliininen neurofysiologia. Helsinki: Duodecim.

Leppäluoto, J. Kettunen, R. Rintamäki, H. Vakkuri, O. Vierimaa, H. & Lätti, S. 2008. Anatomia+fysiologia, rakenteesta toimintaan. Porvoo: WSOY.

Magee, D.J. & Sueki, D. 2011. Orthopedic physical assessment atlas and video. Selected special tests and movements. Saunders Elsevier. Missouri.

Mylläri J. 2008. Ihmiskehon anatomiaa. Opiskelukirja. WSOY. 3.-5. painos.

Nienstedt, W., Hänninen O., Arstila A. & Björkqvist S.-E. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15.–17. painos. Helsinki: WSOY.

Nykänen, J. 2000. Selkävaivojen tilastollinen ryhmittely kipu- ja toimintakyky-mittareita käyttäen. Fysioterapian pro gradu – tutkielma. Terveystieteiden laitos. Jyväskylän yliopisto.

Pasternack, A. 2009. Anamneesi (Esitiedot). Teoksessa Saha, H. Salonen, T. & Sane, T. Potilaan tutkiminen. 5. painos. Helsinki: Duodecim. Helsinki.

Petty, N. J. 2007. Neuromusculoskeletal Examination and Assesment: A Handbook for Therapists, Third Edition. Elsevier Churchill Livingstone. Edinburgh.

Puustjärvi-Sunabacka, K. & Salmi, K. 2009. Perifeerisen hermon vammat ja sairaudet. Teoksessa Arokoski, J. Alaranta, H. Pohjolainen, T. Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. 2009. Fysiatria. Duodecim. Helsinki. 4. painos.

Reichert, R. 2008. Käytännön anatomia 2. Pään ja selkärangan tutkiminen palpation keinoin. VK-kustannus Oy

- Saarikoski, R. 2009. Kivun arviointi. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. 2009. Jalat ja terveys. Duodecim. Helsinki.
- Salminen, J. & Arokoski, J. 2009. Kliininen tutkiminen. Teoksessa Arokoski, J. Alaranta H. Pohjolainen, T. Salminen, J. Viikari-Juntura, E. 2009. Fysiatría. Duodecim 4. uudistettu painos. Helsinki.
- Sand, O. Sjaastad, Ø. Haug, E. & Bjålie, J. 2011. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. VK-kustannus Oy. Lahti.
- Soinila, S. 2006. Kliininen neuroanatomia. Teoksessa Soinila, S. Kaste, M. & Somer, H. 2006. Neurologia. Duodecim. Helsinki. 2. painos.
- Soinila, S. 2006. Neurologinen tutkimus. Teoksessa Soinila, S. Kaste, M. & Somer, H. 2006. Neurologia. Duodecim. Helsinki. 2. painos.
- Soinila, S. & Haanpää, M. 2006. Kipu. Teoksessa Soinila, S. Kaste, M. & Somer, H. 2006. Neurologia. Duodecim. Helsinki. 2. painos.
- Soinila, S. & Launes, J. 2006. Ääreishermit ja niiden sairaudet. Teoksessa Soinila, S. Kaste, M. & Somer, H. 2006. Neurologia. Duodecim. Helsinki. 2. painos.
- Somer, H. 2006. Yleissairauksien neurologiset ilmentymät. Teoksessa Soinila, S. Kaste, M. & Somer, H. 2006. Neurologia. Duodecim. Helsinki. 2. painos.
- Stakes. 2004. ICF Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Teach me anatomy 2015. Pyramidi- eli kortikospinaalirata. [viitattu 3.1.2015]. Saatavissa: <http://teachmeanatomy.info/neuro/pathways/descending-tracts-motor/>
- Tolonen, U. Sotaniemi, K. Raatikainen, T. Kovala T. Syrjälä P. Hyvönen, K. & Lesonen, K. 2002. Hermovaurioiden tutkimusopas. Oulu: EMG Laboratoriot.

Vainio, A. 2009. Lomake potilaan tekemää kipupiiirrosta varten. [viitattu 15.5.2014]. Saatavissa:

[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=kha00027&p\\_haku=kipupiiirros#F1](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=kha00027&p_haku=kipupiiirros#F1)

Vastamäki, M. 2004. Alaraajan hermopinteet. Suomen Lääkärilehti 24/2004. 80 2493–2498 [Viitattu 31.10.2011]. Saatavissa:

<http://www.klinikka22.fi/data/uploads/documents/1/Alaraajan%20hermopinteet.pdf>

Wikimedia 2014a. Aivohermot. [viitattu 11.2.2014]. Saatavissa:

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/1320\\_The\\_Cranial\\_Nerves.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/1320_The_Cranial_Nerves.jpg)

Wikimedia 2014b. Selkäytimen poikkileikkaus. [viitattu 11.2.2014] Saatavissa:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Gray675.png>

Wikimedia 2014c. Plexus lumbalis. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Plexuslumbosacralis.jpg>

Wikimedia. 2014d. Nervus femoraliksen ja sen haarojen anatomia. [Viitattu 28.8.2014]. Saatavissa:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Gray827.png>

Wikipedia 2014a. Keskus- ja ääreishermoston anatomia. [viitattu 11.2.2014]. Saatavissa-

sa:[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Nervous\\_system\\_diagram.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Nervous_system_diagram.png)



## LIITTEET

**POTILASKOHTAINEN FUNKTIONAALINEN ASTEIKKO (PTA)**

Nimi \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Mitkä ovat 3 toimintoa elämässäsi, joita et pysty tekemään tai joissa sinulla on eniten vaikeuksia pääsiallisen ongelmasi seurauksena.

Luettele 3 toimintoa

1.

---

2.

---

3.

---

Ole hyvä ja pisteytä jokainen 3 toiminnosta

Ole hyvä ja ympyröi YKSI numero kutakin toimintoa kohden, joka on tarkin vastaus

Toiminto # 1

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Kykenemätön  
rittamaan toimintoa

Kykenee suorittamaan  
toiminnon  
samalla  
tasolla kuin  
ennen  
vammaa tai  
ongelmaa

## Toiminto # 2

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kykenemätön  
rittamaan toimintoaKykenee suo-  
suorittamaan  
toiminnon  
samalla  
tasolla kuin  
ennen  
vammaa tai  
ongelmaa

## Toiminto # 3

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kykenemätön  
rittamaan toimintoaKykenee suo-  
suorittamaan  
toiminnon  
samalla  
tasolla kuin  
ennen  
vammaa tai  
ongelmaa