



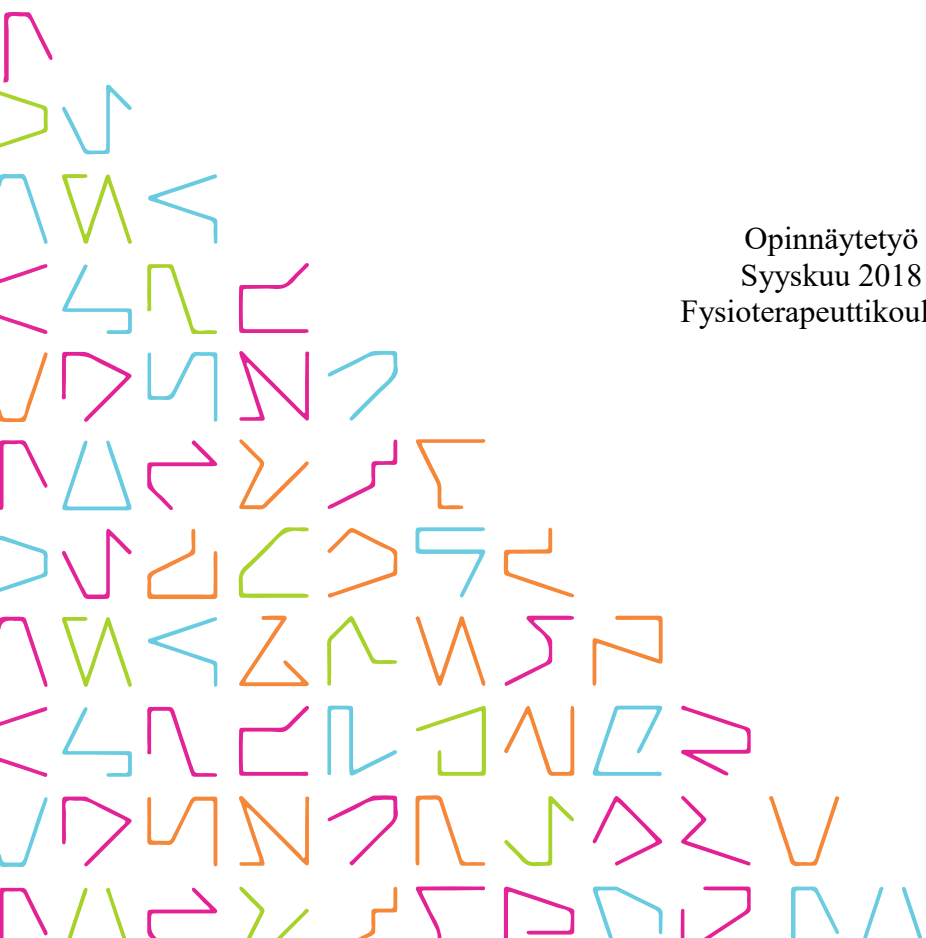
TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# HERMOJUUREN TOIMINTAHÄIRIÖ

Potilasopas Tampereen yliopistollisen sairaalan  
fysiatrian poliklinikalle

Ella Nuutinen

Opinnäytetyö  
Syyskuu 2018  
Fysioterapeuttikoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Fysioterapeuttikoulutus

NUUTINEN, ELLA:  
Hermostojuuren toimintahäiriö  
Opas Taysin fysiatrian poliklinikalle

Opinnäytetyö 65 sivua, joista liitteitä 11 sivua  
Syyskuu 2018

---

Hermostojuuren toimintahäiriö on yläkäsite monelle muulle diagnoosille. Yleisimmin hermostojuuren toimintahäiriön aiheuttaa L4, L5 tai S1 välilevyn pullistuma tai spinaalistenostoosi. Toimintahäiriöksi kutsutaan tilaa, jossa hermostojuuri on ärtynyt tai tulehtunut. Oireena voi olla hermostojuurikipu, johon kuuluvat dermatomialuetta vastaavat tuntepuutokset ja häiriöt sekä heikkous motorisissa toiminnoissa. Myös alaselästä jalkaterään säteilevä kipu on keskeinen oire.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää hermostojuuren toimintahäiriön fysiologia ja konservatiivinen kuntoutus. Tutkimusongelmina oli selvittää, miten neuropaattinen kipu liittyy hermostojuuren toimintahäiriöön, mitä oireita toimintahäiriö aiheuttaa ja mikä on toimintahäiriön kuntoutus perustuen tutkittuun tietoon. Tarkoituksena oli luoda opas Taysin fysiatrian poliklinikalle. Oppaan tarkoituksena on tukea hermostojuuren toimintahäiriöstä kärsivää potilasta ja opastaa itsehoitoon.

Opinnäytetyössä käytettiin toiminnallista tutkimusmenetelmää. Opinnäytetyö sisältää teoriataustan ja sen pohjalta kootun oppaan. Teoriaosuudessa on tietoa lannerangan anatomista, hermostojuuren toimintahäiriöstä ja kuntoutuksesta. Opas sisältää perustiedot hermostojuuren toimintahäiriöstä, sen kuntoutuksesta ja paranemisennusteesta. Jatkokehittämisaikajatkusena voisi olla selkäydinhermon ventraalihaaran puristustilan tutkiminen. Puristustilaa kutsutaan 'far out syndromaksi' ja Pubmedin kautta aiheesta löytyi melko niukasti artikkeleita. Aiheesta voisi tehdä esimerkiksi tapaustutkimuksen.

---

Asiasanat: hermostojuurikipu, välilevyn pullistuma, hermostojuuren kompressio, hermostojuuren tulehdus

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

NUUTINEN; ELLA:  
Nerve Root Dysfunction  
Booklet to Tampere University Hospital's Psychiatric Polyclinic

Bachelor's thesis 65 pages, appendices 11 pages  
September 2018

---

The objective of this study was to gather information about nerve root dysfunction and its physiotherapeutic rehabilitation. Usually nerve root dysfunction is caused by herniated disc or spinal stenosis. In that case the nerve root is irritated or inflamed which causes nerve root dysfunction. The aim of this study was to gather information about nerve root dysfunction and create a booklet to Tampere University Hospital's Psychiatric polyclinic.

The mission of this study was to find out what means nerve root dysfunction, how is neuropathic pain related to nerve root dysfunction, what the symptoms of nerve root dysfunction are and what the conservative rehabilitation of nerve root dysfunction is. The purpose of this study was to explore evidence- based information about rehabilitation.

This is a practise-based study. The theoretical section explores lumbar anatomy, the physiology of pain, medical and physiotherapeutic rehabilitation. The practical section briefly the physiology of the nerve root dysfunction and its physiotherapeutic rehabilitation.

---

Key words: nerve root dysfunction, herniated disc, inflammation of the nerve roots, nerve root pinch

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS.....	8
3	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	9
	3.1 Opinnäytetyön prosessi.....	9
	3.2 Opas .....	11
4	LANNERANGAN LUINEN ANATOMIA.....	12
5	LANNERANGAN HERMOANATOMIA .....	16
	5.1 Lihakset ja hermotus .....	19
	5.2 Dermatomit .....	21
6	HERMOJUUREN TOIMINTAHÄIRIÖ .....	23
	6.1 Hermojuuren puristus ja tulehdusreaktio .....	24
	6.2 Lihosatrofiat .....	26
7	KIVUN FYSIOLOGIAA .....	27
	7.1 Neuropaattinen kipu.....	27
	7.2 Mekaaninen kipu.....	28
	7.3 Nosiseptinen kipu .....	29
	7.4 Lannerangan kipua aistivat reseptorit .....	29
8	KUVANTAMISTUTKIMUKSET JA LÄÄKINNÄLLINEN HOITO .....	31
	8.1 Kuvantamistutkimukset .....	31
	8.2 Lääkinnällinen hoito .....	32
9	FYSIOTERAPIA.....	35
	9.1 Tutkiminen.....	35
	9.2 Kuntoutus.....	39
	9.2.1 Liikehäiriön korjaaminen.....	39
	9.2.2 Neuraalikudoksen mobilisointi .....	40
	9.2.3 McKenzie-menetelmä .....	42
	9.2.4 Potilaan informointi .....	43
	9.2.5 Lihasvoimaharjoittelu .....	44
	9.2.6 Muut menetelmät .....	44
10	POHDINTA.....	46
	LÄHTEET .....	49
	LIITTEET .....	54
	Liite 1. ....	54

**ERITYISSANASTO**

Denervaatio	Hermon toiminnan salpaus tai tuhoutuminen
op	opintopiste
Radikulaarinen	Hermojuureen liittyvä
Regeneraatio	Kudosten uudelleen kasvaminen
Selkäydinhermo	Selkäytimestä lähtevä hermo, johon kuuluvat etu- ja takajuuri
Spinaalistennoosi	Selkänikamien muodostaman selkäydinkanavan ahtauma
Tays	Tampereen yliopistollinen sairaala

## 1 JOHDANTO

Selkäkivut voidaan kliinisen päättelyn ja tutkimusten perusteella jakaa kolmeen pääluokkaan, jotka ovat spesifit ja epäspesifit alaselkäkivut sekä hermojuuren toimintahäiriö. Spesifiin alaselkäkipuun kuuluvat vakavat selkäsairaudet, joita ovat mm. syövän etäpesäkkeet, tuumorit, sisäelinten syövät, selkärankareuma, laaja spondylolisteesi, tulehdusta aiheuttavat tilat tai kompressiomurtumat. Myös ratsupaikkaoireyhtymä, jonka oireita ovat virtsaumpi ja ulosteenpidätyskyvyn vaikeus, sietämätön kiputila ja parapareesi, kuuluu spesifeihin alaselkäkipuihin. Spesifit alaselkäkivut vaativat välitöntä sairaalahoittoa ja kuuluvat hoitoluokissa ns. punaisiin lippuihin. Spesifit alaselkäkivut selittävät 1-5 % kaikista selkäkivuista. (Alaselkäkipu: Käypä hoito- suositus 2016)

Epäspesifeihin selkäkipuihin kuuluvat ne kiputilat, joihin ei löydy viitteitä vakavasta sairaudesta eikä oireilu ole iskiastyypistä (Alaselkäkipu: Käypä hoito- suositus 2016). Epäspesifit voidaan jakaa vielä mekaanisiin ja ei-mekaanisiin. Ei-mekaanisissa korostuvat psykososiaaliset syyt selkävun taustalla. Toiminnan häiriötä ylläpitävät yleensä pelko, huolestuneisuus, masentuneisuus ja kielteiset uskomukset paranemisesta ja liikkumisesta. Mekaanisiin selkävaivoihin kuuluvat liikehäiriö ja liikekontrollihäiriö. Liikehäiriössä liike on rajoittunut tiettyyn liikesuuntaan ja oireena esiintyy kipua. Liikekontrollihäiriöllä tarkoitetaan kykenemättömyyttä stabiloida selän asentoa staattisesti ja dynaamisessa liikkeessä. Tyypillistä liikekontrollihäiriölle on suuntaspesifisyys, jolloin tietty liikesuunta aiheuttaa kipua, mutta liike itsessään ei ole rajoittunutta. Epäspesifit selkävaivat selittävät 90 % kaikista selkäkivuista ja kuuluvat ns. keltaisiin lippuihin. (Selkäliitto Ry 2015.)

Opinnäytetyö käsittelee hermojuuren toimintahäiriötä. Käsite on laaja ja sen alle kuuluu useita eri diagnooseja. Yleisimmät hermojuuren toimintahäiriön oireet ovat yhden juuren hermotusalueen kipu, tuntopuutos tai motorinen heikkous. Oireiden yleisnimityksenä käytetään iskiasoiretta. Yleisin syy toimintahäiriölle on joko välilevyn pullistuma L4-L5 tai L5-S1 välillä tai selkäydinkanavan ahtauma. Joskus oireiden taustalla saattaa olla esimerkiksi kasvain tai nesteontelo, joka vaurioittaa hermojuurta. Sekä välilevyn pullistuma, että spinaalistennoosi aiheuttavat hermojuureen mekaanista ärsytystä ja voivat johtaa jopa hermojuuren eriasteiseen vaurioon. Kuntoutus kaikkiin hermojuuren toimintahäiriön aladiagnooseihin on kuitenkin sama. (Laimi ym. 2016.)

Tarkoituksena on selventää käsitettä 'hermojuuren toimintahäiriö' sekä luoda potilasohje Taysin fysiatrian poliklinikan potilaille. Potilasopas sisältää kuntoutusohjeet konservatiiviseen kuntoutukseen. Oppaan liikeharjoittelut on perusteltu niin raportissa, kuin oppaassa. Opinnäytetyössä korostuu kliininen päättely ja se esittelee kattavasti tutkimustuloksia hermojuuren toimintahäiriön hoidosta ja fysiologiasta. Tarkoituksena on luoda positiivinen ja optimistinen kuva kuntoutuksesta.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tavoitteena on selvittää, mikä on hermojuuren toimintahäiriö ja sen fysioterapeuttinen kuntoutus.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda opas Taysin fysiatrian poliklinikalle lannerangan hermojuuren toimintahäiriöstä kärsiville asiakkaille. Oppaan tarkoituksena on perehtyä konservatiiviseen hoitoon. Opas sisältää tietoa asiakkaalle toimintahäiriön fysiologiasta ja fysioterapeuttisesta hoidosta yksinkertaisesti. Se on tarkoitettu fysiatrian poliklinikan asiakkaille ja tarkoituksena on tukea asiakkaan kuntoutusta. Opas kannustaa aktiiviseen itsehoitoon ja tukee fysiatriin sekä fysioterapeuttien työtä.

Tutkimuskysymyksiksi muotoutuivat:

1. Mikä on hermojuuren toimintahäiriön fysiologia?
2. Mitä oireita hermojuuren toimintahäiriö aiheuttaa?
3. Miten neuropaattinen kipu on yhteydessä hermojuuren toimintahäiriöön?
4. Minkälainen on hermojuuren toimintahäiriön fysioterapia perustuen tutkittuun tietoon?



### 3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä on toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallisen opinnäytetyön tulisi olla työelämälähtöinen, käytännöllinen ja osoittaa riittävällä tasolla kyseisen alan tietojen ja taitojen hallintaa. Opinnäytetyön tavoitteena on yhdistää teoreettiset ja käytännöt taidot tutkimukselliseen asenteeseen ja näin viedä läpi pitkäjänteinen opinnäytetyöprosessi. Tavoitteena on, että opiskelija valmistuttuaan toimii asiantuntija-tehtävissä ja tietää alansa liittyvät tutkimuksen ja kehittämisen perusteet. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9-10.) Toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyy tuotos, joka voi olla esimerkiksi esite, hoitosuunnitelma, ohjeistus, opas, palautejärjestelmä, kurssi, koulutus, prosessikuvaus tai tapahtuma. Tuotos voidaan sijoittaa opinnäytetyön loppuun tai se voi olla opinnäytetyön erillinen liiteosa. Teoriaosuus on kirjallinen esitys ja tuloksena on itsenäinen tuotos. Tuotoksen ulkoasun tulisi olla luova, jotta se olisi helppo ja miellyttävä lukea. Tuotosta voi elävöittää kuvin, kuvioin ja dokumentein. (Salonen 2013.)

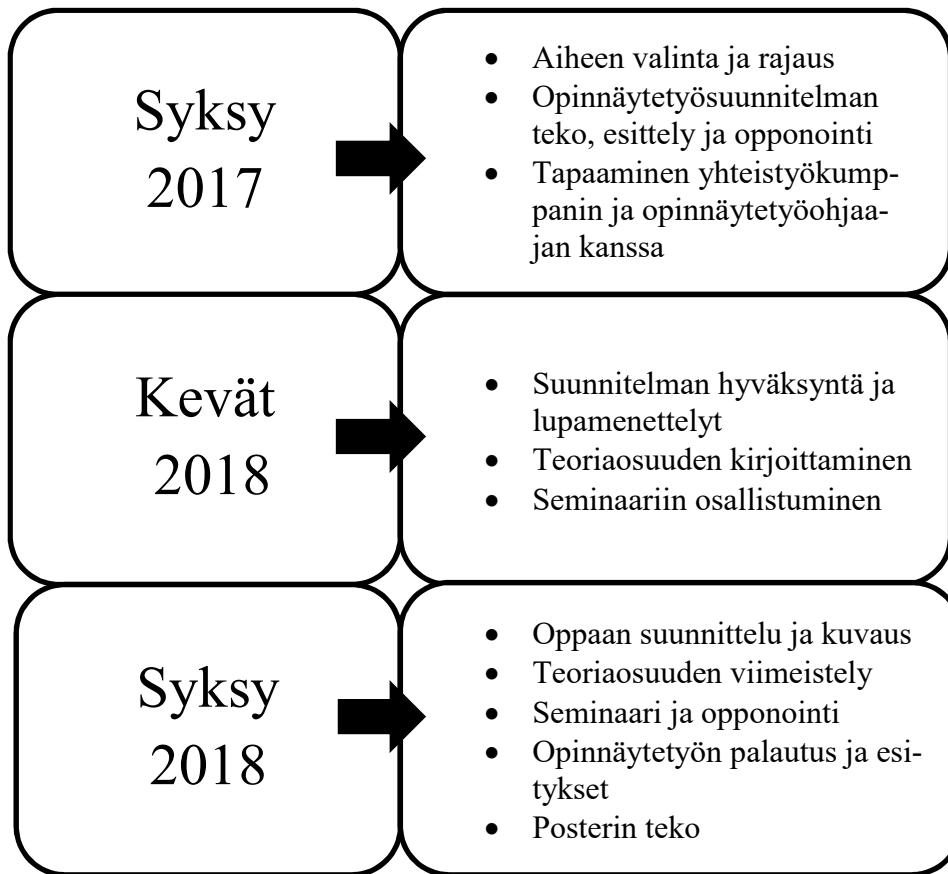
#### 3.1 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyö on työelämälähtöinen. Aihe tuli Taysin fysiatrian poliklinikalta, sillä tällaiselle opinnäytetyölle oli tarve. Ensimmäinen versio opinnäytetyön aiheesta 2017 keväällä oli 'Välilevypullistumapotilaalle liikekontrolliopas'. Otsikosta päätin, että toiminnallinen opinnäytetyö olisi aiheeseen sopiva menetelmä. Aihe muuttui syksyllä 2017 'Hermojuuren toimintahäiriöksi' keskusteltuani Taysin ylilääkärin kanssa aiheesta, mutta menetelmä olisi edelleen sama. Olin tyytyväinen menetelmään, teoriantietoon syventyminen ja sen myötä oppaan luominen käytännössä sopivat minulle. Sain yhdistää teoreettista ja luovaa minääni.

Opinnäytetyöprosessi alkoi siis keväällä 2017 ja lopullinen rajaus tapahtui syksyllä 2017. Syksyllä 2017 oli 2 opinnäytetyöseminaaria, jolloin esitettiin opinnäytetyön ideapaperi ja suunnitelma. Syksyn aikana osallistuin myös edeltävien vuosikursсилаisten opinnäytetyöesityksiin. Vuoden lopulla tapasin opinnäytetyöohjaajan kanssa, jolloin opinnäytetyön sisältöön ja aikatauluun tuli tarkennuksia. Suunnitelma hyväksyttiin vuoden lopussa. Talvella 2018 tapasin opinnäytetyöohjaajan ja -opettajan sekä Taysin koulutuskoordinaatto-

rin, jolloin lupa-asiat hoidettiin. Teoriaosuuden kirjoitus alkoi talvella 2018, kirjoittaminen painottui kuitenkin touko- elokuulle. Tein ensin käsitekartan, jonka pohjalta aloin kirjottamaan spesifeistä aiheista. Sisällysluettelo hahmottui vasta viimeisenä. Touku- kuussa ja elokuussa osallistuin seminaariin, jossa toimin opponenttina ja sain palautetta opinnäytetyöstäni. Tapasin elokuussa opinnäytetyöohjaajaani kaksi kertaa, jolloin tekstin sisältöä ja kappalejakoja muutettiin ja oppaan suunnittelu aloitettiin. Aikataulu on kuvattu kuviossa 1.

Opinnäytetyöni lähti liikkeelle käsitekartan hahmottamisesta ja aineiston keruusta. Tiedon haussa hyödynsin Google Scholar tiedonhakukonetta, Tampereen ammattikorkeakoulun Finna- tiedonhakupalvelua sekä PubMed- tietokantaa. Erilaisten artikkeleiden lähdeviittausten avulla löysin opinnäytetyöhöni uusia lähteitä. Hakusanoina käytin muun muassa: *lumbar plexus, sacral plexus, neural mobilisation, sciatica and weight training, nerve root compression, herniated disc and inflammation, disc prolapse, radikulopatia, radikulaarinen kipu, radicular pain*. Yhteistyökumppanilta sain suosituksen käyttää Nikolai Bogdukin kirjaa ‘Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine’ opinnäytetyössäni. Perehdyin kirjan sisältöön ja hyödynsin sitä teoriaosuudessa. Yhteistyökumppanilta sekä opinnäytetyöohjaajalta sain Suomen Lääkärinlehdestä artikkeleita, joita hyödynsin myös kattavasti opinnäytetyössäni.



KUVIO 1. Opinnäytetyön aikataulu

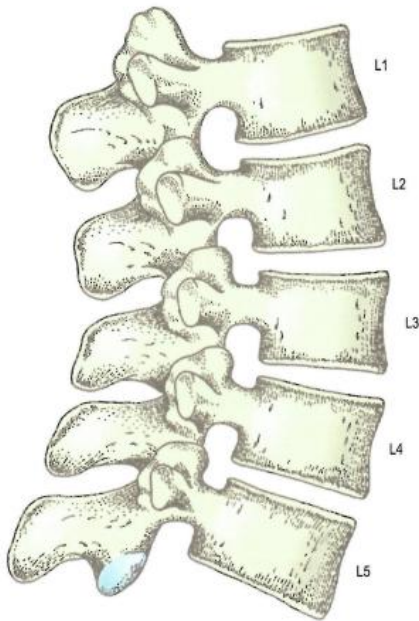
### 3.2 Opas

Oppaan suunnittelu vaatii tarkastelua, mitä tuotoksella halutaan viestittää. Luotettavuuden vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa tekstityyli, oppaan koko ja paperin laatu. Hyvä opas on luova, persoonallisen näköinen ja erottuu muista tuotoksista. Oppaan tulee vastata kohderyhmän tarpeisiin ja sen tulee olla informatiivinen, johdonmukainen ja selkeä. Kohderyhmän aikaisempi tietämys aiheesta tulisi huomioida kirjoitustyyliä valittaessa. Lähdekritiikki on ensisijaisen tärkeää. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 52-53; 129.)

Oma oppaani oli tarkoitettu Taysin fysiatrian poliklinikan potilaille. Oppaassa keskityin kertomaan asiat yksinkertaisesti ilman erikoistermejä. Käsittelin oppaassa pääosin fysioterapeuttista kuntoutusta, jotka olin perustellut raportissa, mutta myös oppaassa. Koin tarpeelliseksi myös kertoa itse hermojuuren toimintahäiriöstä ja myös sen lääkinällisestä hoidosta. Tarkoituksena on tuottaa konservatiiviseen kuntoutukseen suunnattu opas. Potilaan ei olisi välttämätöntä omistaa liikuntavälineitä tai maksaa kuntosalikortista kuntoutukseen. Liikkeet on suunniteltu kotiooloissa toteutettaviksi.

#### 4 LANNERANGAN LUINEN ANATOMIA

Lannerangassa sijaitsee 5 erillistä nikamaa, jotka ovat nimetty niiden sijaintinsa mukaan. Ylhäältä alaspäin ne ovat nimetty ensimmäiseksi, toiseksi, kolmanneksi, neljänneksi ja viidenneksi lannenikamaksi (L1-L5) (kuva 1). Nikaman etuosa on suuri luinen lohko, jota kutsutaan nikaman solmuksi (lat. corpus vertebrae). Nikaman solmun ylä- ja alapintojen ympäryys on laminoitu kapealla reunalla pehmeämmästä luusta, joka on hieman korkeammalla kuin ylä- ja alapinta. Kehää kutsutaan syyrustoiseksi renkaaksi. (Bogduk 2012, 1-4.)



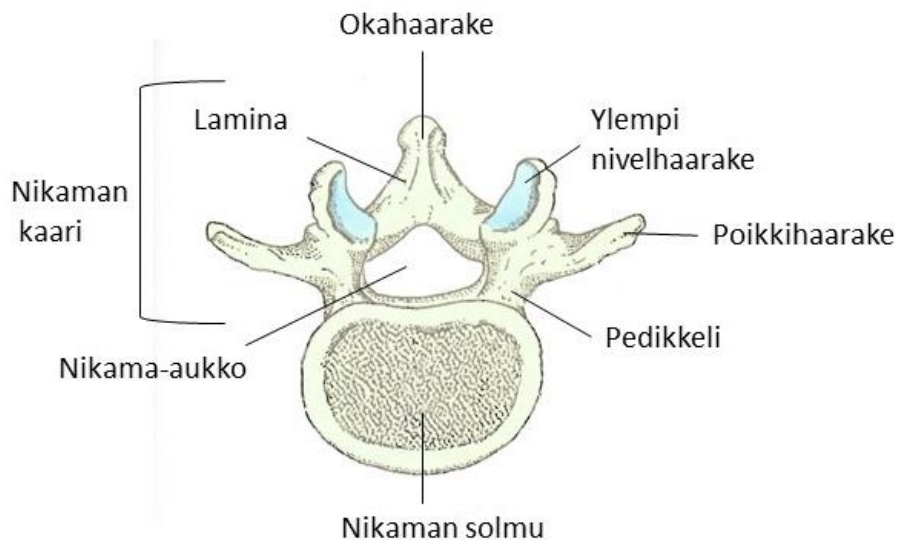
KUVA 1. Lannenikamat L1-L5 (Bogduk 2012, 2)

Lannenikaman takaosasta ulkonee kaksi luista tukipylvästä eli pedikkeliiä. Pedikkelit kiinnittyvät nikamasolmun posteriorisen osan yläosaan, mikä mahdollistaa nikamasolmun ylempien ja alempien rakenteiden yhdistymisen. Jokaisesta pedikkelistä kulkee luinen osa, jota kutsutaan laminaksi, kohti keskilinjaa. Jokaisen laminan yläreuna on hieman terävä, mutta lateraalinen sivu on pyöristynyt ja sileä. Laminoilla ei ole mediaalista reuna, sillä kaksi laminaa yhtyy keskilinjalla toisiinsa. Laminoiden inferolateraalinen kulma ja inferiorinen reuna laajenevat ja suurentuvat luumassaksi, jota kutsutaan alemmaksi nivelhaarakkeeksi (lat. inferior articular process). Samanlainen luumassa ulottuu ylöspäin laminan liitoskohdasta pedikkelin kanssa, muodostaen ylemmän nivelhaarakkeen (lat. su-

perior articular process). Nikaman solmun takaosassa sijaitsee kaari, joka ympäröi neuraalisia elementtejä. Luinen elementti on nimeltään nikaman kaari (lat. arcus vertebrae). (Bogduk 2012, 1-4.)

Kapea ja terävä luun osa työntyy taaksepäin kahden lamellin risteyksestä, jota kutsutaan okahaarakkeeksi (lat. spinous process). Okahaarake muodostuu huomaamattomasti kahdesta lamellista, mutta muutoin okahaarakkeessa on ylempi ja alempi reuna sekä yksi laajempi takareuna. Poikkihaarake (lat. transverse process) ulottuu sivusuunnassa pedikelin ja laminan kummallekin puolelle ja on muodoltaan litteä ja suorakulmainen. Osa lannerangan anatomisista osista eivät ole luisia kohtia, vaan tiloja ja lovia. Nikamaa tarkastellessa yläpuolelta, voidaan havaita, että nikaman kaari sekä nikaman takaosa ympäröivät tilaa, jota kutsutaan nikama-aukoksi (lat. foramen vertebral). (Bogduk 2012, 1-4.)  
Nikaman anatomia on havainnollistettu kuvassa 2.

Fasettinivelet ovat synoviaaliniveviä, jotka ovat muodostuneet nivelhaarakkeiden välille, sijoitettuna jokaisen nikaman taakse. Yksittäisen fasettinivelen liikelaajuus on suhteellisen pieni. Nikamasolmu ja välilevy kantavat suurimman osan painosta, joten nämä nivelet eivät normaalisti joudu kuormitetuksi. Nivelten tehtävänä on ohjata selkärangan liikkeitä. (Hervonen 2014, 5-6.) Fasettinivelten nivelpinnat liukuvat vastakkain toisiinsa nähden ja molemmat nivelpinnat muodostuvat kosteasta rustosta. Pieni nivelkapseli ympäröi jokaista sivupintaa antaen öljymäisen voiteluaineen nivellelle. Jokaisessa nivelkapselissa on runsaasti pieniä hermosäikeitä, jotka provosoituvat ärsytyksestä ja viestivät kipuaistimuksella. Jokaisella selkärangan tasolla fasettipinnan kulma vaihtelee yhdensuuntaisesta kohtisuoraan suhteessa horisontaalitasoon. Jokainen fasettinivel sijaitsee tietyllä tasolla tarvittavien liikerajoitusten aikaansaamiseksi. Nivelet rajoittavat erityisesti kiertoa ja estävät erityisesti alla olevan nikaman eteentyöntymisen. (Ray 2002.)



KUVA 2. Nikaman anatomiaa (muokattu teoksesta Bogduk 2012, 3)

Nikamavälilevyjä on ihmisellä normaalisti 23. Kaularangan kahden ylimmän nikaman välissä ei ole välilevyä. Nikamavälilevyt muodostavat  $\frac{1}{4}$  selkärangan pituudesta ja välilevy liittyy kiinteästi korpuksen ala- ja yläpintaan yhdistäen päällekkäisten nikamien korpusosat. (Hervonen 2004, 85.) Nikamavälilevyn on oltava tarpeeksi vahva kannattelemaan painoa, ts. siirtämään taakkaa nikamalta toiselle ilman, että nikamavälilevy lysähtää (Bogduk 2012, 11).

Tyypillisesti nuoren aikuisen terveissä välilevyissä nucleus pulposus, välilevyn massa, on nesteenkaltaista, puuromaista materiaalia. Histologisesti se muodostuu muutamasta rustosolusta ja epäsäännöllisesti muodostuneista kollageenisäikeistä. Biomekaanisesti nucleus pulposuksen nesteen hyytelömäisyys sallii sen olla epämuodostunut paineen alla, mutta nestemäisen muodon takia sen tilavuutta ei voi tiivistää. Jos nucleus pulposus altistuu paineelle mistä tahansa suunnasta, nucleus yrittää deformatua ja siten siirtää paineen joka suuntaan. Sopiva esimerkki on ilmapallo, joka on täytetty vedellä. Vesi-ilmapalloon kohdistuessa painetta, paine muovaa palloa; paine ilmapallossa kohoaa ja venyttää ilmapallon seinät kaikkiin suuntiin (Bogduk 2012, 12-13).

Anulus fibrosus, välilevyn ulkokehä, muodostuu kollageenisäikeistä, jotka ovat hyvin järjestäytyneitä. Kollageenisäikeet ovat järjestäytyneet kymmenestä kahteenkymmeneen kerrokseen, ja niitä kutsutaan lamelleiksi (latinaksi lamella tarkoittaa pientä lehteä). Lamellit ovat järjestäytyneet samankeskisiin kehiin, jotka ympäröivät nucleus pulposusta. Lamellit ovat paksumpia välilevyn keskustassa: Ne ovat paksuja anuluksen anterioriselta

ja lateraaliseltsal, mutta posteriorisesti ne ovat hennompia ja tiiviimmin pakattuina. Sen seurauksena posteriorinen osa anulus fibrosusta on ohuempaa, kuin muu osa anuluksesta, minkä vuoksi se on altis repeämille. (Bogduk 2012, 12-13.)

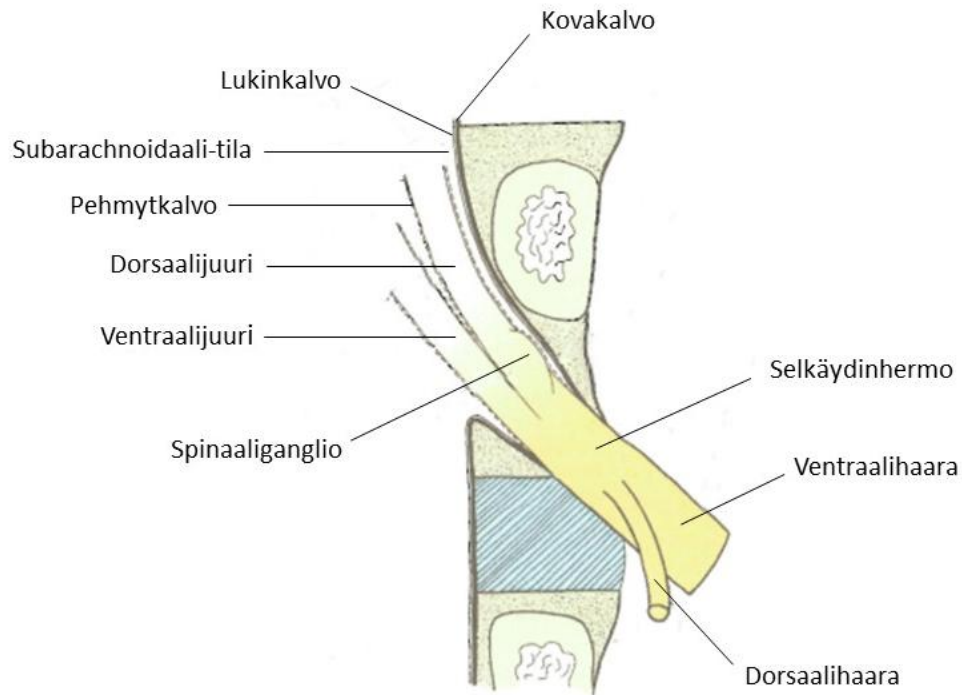
Lannerangan fleksio- ekstensio on hallitseva liikesuunta, sillä fasettivelten alaspäin suuntautuva asento estää rotaation lähes kokonaan (Suni & Taulaniemi). Rotaatiota tapahtuu noin 5 astetta (Bogduk 2012, 86). Lateraalifleksiota tapahtuu vähäisessä määrin, pääasiassa L3-L4 ja L4-L5 välillä (Hervonen 2004, 83). Lateraalifleksion asteluku on noin 20 astetta. Flexion normaali asteluku on noin 50 astetta ja sitä tapahtuu eniten L2-L4 tasolla. Ekstension normaali asteluku on noin 20 astetta. Ekstensio tapahtuu pääosin L1 ja L5 tasolla. (Bogduk 2012, 85-86.)

## 5 LANNERANGAN HERMOANATOMIA

Selkäydin on aikuisella normaalisti vain pikkusormen paksuinen ja sen tehtävä on kuljettaa aivoista saapuvia impulsseja selkäydintä pitkin kohti ääreishermostoa ja lihaksia. Selkäydin sijaitsee selkärangan kanavassa ja se on ympäröity selkäydinkalvoilla ja aivo-selkäydin nesteellä. Uloin selkäydinkalvoista on kovakalvo (lat. dura mater) ja sen alla sijaitsee ohut lukinkalvo (lat. arachnoidea). Subarachnoidaali-tilaksi kutsutaan näiden kahden kalvon väliin jäävää tilaa. Sisimpänä selkäydinkalvoista sijaitsee pehmytkalvo (lat. pia mater). (Sand. ym. 2011, 115-117.)

Lannerankaan on liittynyt erilaisia hermoja, jotka sijaitsevat nikamaväleissä. Hermot ovat liitoksissa selkäyttimeen hermojuurten välityksellä, ja ne täyttävät selkäydinkanavan. Selkäydinhermot jakautuvat ventraaliseen ja dorsaaliseen ramukseen, eli haaraan. Lannerangan selkäydinhermot sijaitsevat nikamaväliaukoissa ja ovat numeroituja sen mukaan, minkä nikaman alla ne sijaitsevat. Täten L1 selkäydinhermo sijaitsee L1 nikaman alla, L2 selkäydinhermo L2 alla jne. Jokainen selkäydinhermo on liittynyt selkäyttimeen dorsaalisisella ja ventraalisella juurella. Perifeerisesti jokainen selkäydinhermo jakautuu isompaan ventraaliseen haaraan ja pienempään dorsaaliseen haaraan. Selkäydinhermojen juuret yhdistyvät selkäydinhermoihin nikamaväliaukoissa ja ventraalinen sekä dorsaalinen haara muodostuvat nikamaväliaukon ulkopuolella (kuva 3). (Bogduk 2012, 117-119.)





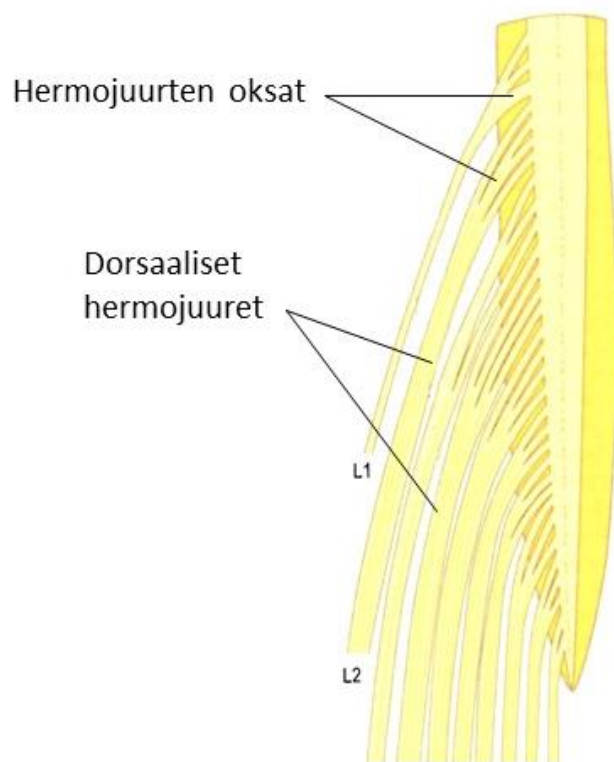
KUVA 3. Lannerangan selkäydinhermo, sen juuret ja aviokalvot (muokattu Bogduk 2012, 118)

Selkäydinhermon mediaalinen loppupää saattaa olla vaikea määrittellä, sillä se riippuu tarkalleen siitä, missä hermon dorsaaliset ja ventraaliset juuret muodostavat yhtenäisen rungon. Joskus selkäydinhermo voi olla todella lyhyt, alle 1 mm, jolloin hermojuuret jakautuvat suoraan ventraaliseen ja dorsaaliseen haaraan ilman, että ne muodostaisivat hermojuuren. Hermojuuret yleisesti muodostavat lyhyen rungon, joiden pituus on muutaman millimetrin alkaen hermojuurten liittymästä, päättyen ventraalisen ja dorsaalisen haaran jakautumiseen. (Bogduk 2012, 117-119.)

Jokaisen selkäydinhermon dorsaalinen juuri johtaa sensorisia säikeitä selkäydinhermosta selkäyttimeen. Ventraalinen juuri pääasiassa johtaa motorisia säikeitä selkäytimestä selkäydinhermoon, mutta voi myös johtaa joitakin sensorisia säikeitä. Ventraaliset hermojuuret L1 ja L2 lisäksi johtavat postganglionaarisia, sympaattisia ja efferenttejä säikeitä. Aikuisella selkäydin päättyy normaalisti selkäydinkanavan L1-L2 kohdalla. Sen alapuolella on vain lanne- ja ristirangan hermojuuria, jotka on ympäröity kovakalvon, lukinkalvon ja subarachnoidaali-tilan muodostamalla pussilla. Kovakalvon sisällä lannerangan hermojuuret kulkevat vapaasti yhdistyneinä risti- ja häntäluun hermojuuriin muodostaen

cauda equinan. Cauda equinan kaikki hermojuuret kylpevät subaracnoidaalitilan täyttämässä selkäydinnesteessä. (Bogduk 2012, 117-119.)

Jokaisen hermojuuren hermosyyt ovat yhdistyneet yhdeksi rungoksi, mutta selkäytimen lähellä hermojuuret erottuvat pienempiin kimppuihin, joita kutsutaan hermojuuren oksiksi. Pienemmät oksat liittyvät selkäyttimeen. Hermojuurten oksien koko vaihtelee, mutta yleisesti ne ovat 0,5-1 mm halkaisijaltaan (kuva 3). (Bogduk 2012, 117-119.)



KUVA 4. Dorsaaliset juuret ja hermojuurista erottuvat pienemmät oksat, jotka liittyvät selkäyttimeen (muokattu Bogduk 2012, 119)

Dorsaalinen hermojuuri muodostaa takajuuren hermosolmun, eli ganglion, joka sisältää sensorisia säikeitä. Gangliot muodostavat paksuuntumia selkäydinhermisiin ja sijaitsevat mediaalisella puolella nikamaväliaukkoa, mutta voivat myös sijaita distaalisesti nikamaväliaukosta, jos selkäydinhermo on lyhyt. (Bogduk 2012, 117-119.)

Hermojuurten väliset suhteet toisiinsa ovat erittäin tärkeitä liittyen hermojuuren kompressioon liittyvässä patologiassa. Läheisin suhde hermojuurilla on kuitenkin selkäydin-kalvoihin. Cauda equinan hermojuuret on ympäröity kovakalvon pussilla ja selkäydin-

nesteellä. Kovakalvon pussin takana yksittäiset parit hermojuuria ovat päällystetty pehmytkalvolla, lukinkalvolla ja kovakalvolla. Tämän suhteen merkitys on, kun lukinkalvon tai kovakalvon kasvaimet ja kystat vievät tilaa selkäytimestä aiheuttaen samalla kompressiota. (Bogduk 2012, 117-119.)

## 5.1 Lihakset ja hermotus

Lanne- ja ristipunokset muodostuvat selkäydin hermojen ventraalihaaroista. Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty lanne- ja ristipunoksen motoriset hermotuskohteet. Näihin tietoihin perustuen on mahdollista testata potilaan motorisia funktioita. (Hervonen 2004, 131-133.)

Lannepunos (lat. plexus lumbalis) hermottaa alaraajojen ihoa ja lihaksia. Lannepunos sijaitsee lannerangan alueella ja kulkee isoa lannelihasta (m. psoas major) pitkin lannerangan poikkihaarakkeiden etuosaan. Se muodostuu lannerangan hermojen L1, L2, L3 ja L4 etuhaaroista sekä rintakehän selkäydinhermosta TH12. Haarat jakautuvat vielä etu- ja taaksaan. L1-L4 hermojuurien etuhaarat jakautuvat vielä useiksi punoksiksi. Nämä punokset muodostavat kuusi lannepunoksen ääreishermaa: N. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis, n. cutaneous femoralis lateralis, n. obturatorius ja n. femoralis. (AnatomyZonea.)

TAULUKKO1. Lannepunokseen kuuluvat hermot ja kohdelihakset (muokattu Gilroy, MacPherson & Ross 2009, 426-429)

Juuri	Hermo	Kohdelihas	Toiminta
L2-L4	N. femoralis	M. iliopsoas M. pectineus M. sartorius M. quadriceps fem- oris	Lonkan fleksio  Polven ekstensio
	N. saphneus	-	Tuntohermo
L2-L4	N. obturatorius	M. obturatorius ex- ternus M. adductor longus M. adductor brevis M. gracilis M. pectineus	Lonkan adduktio
L2-L3	N. cutaneus femo- ralis lateralis	-	

Ristipunos (lat. plexus sacralis) on hermoverkosto, joka hermottaa lantion ja alaraajan ihoa ja lihaksia. Ristipunos muodostuu sakraalihermojen (lat. sacral tarkoittaa ristiluuta) etuhaaroista (ventral rami) S1-S4 sekä lannerangan hermoista L4-L5. Ristipunos alkaa selkäydinhermoista S1, S2, S3 ja S4 ja ne yhdistyvät L4 ja L5 selkäydinhermojen juuriin, jotka yhdistettyinä ovat lumbosakraalinen runko (lat. lumbosacral trunk). Ventraaliset haarat S1-S4 sekä lumbosakraalinen runko jakaantuvat vielä useiksi pienemmiksi punoksiksi. Nämä punokset yhdistyvät muodostaen viisi suurta ristipunoksen hermoa: N. Gluteus superior, n. gluteus inferior, n. ischiadicus, n. cutaneus femoralis posterior sekä n. pudendalis. (AnatomyZoneb.)

TAULUKKO 2. Ristipunokseen kuuluvat hermot ja lihakset (muokattu Gilroy ym. 2009, 430-433)

Juuri	Hermo	Kohdelihäs	Toiminta
L4-S1	N. gluteus superior	M. gluteus medius M. gluteus minimus M. tensor fascia latae	Lonkan abduktio
L5-S2	N. gluteus inferior	M. gluteus maximus	Lonkan ekstensio ja ulkorotaatio
S1-S3	N. cutaneus femoris lateralis	-	
L4-S3	N. ischiadicus	M. semitendinosus M. semimembranosus M. biceps femoris (caput longum) M. adductor magnus (mediaaliosa)	Lonkan ekstensio Polven fleksio Lonkan adduktio
L4-S2	N. fibularis communis:  N. fibularis superficialis  N. fibularis profundus	M. fibularis brevis ja longus  M. tibialis anterior Mm. extensor digitorum brevis ja longus Mm. extensor hallucis brevis ja longus M. fibularis tertius	Nilkan dorsifleksio  Nilkan inversio ja eversio
L4-S3	N. tibialis	M. triceps surae M. plantaris M. popliteus M. tibialis posterior M. flexor digitorum longus M. flexor hallucis longus	Nilkan dorsifleksio Polven fleksio  Nilkan plantaarifleksio

## 5.2 Dermatomit

Selkäydinhermo kuljettaa perifeerisesti motorisia sekä sensorisia hermosyitä. Tietyn ihoalueen hermotusta voidaan tarkastella dermatomikarttojen avulla, jossa ihmiskehon pinta voidaan jakaa alueisiin hermojen tai segmenttien mukaan. Ihohermojen hermotusalueet

vaihtelevat yksilöstä riippuen, sillä pleksusten muodostumisen yhteydessä, niihin osallistuu vaihtelevassa määrin hermojuuret eri pleksuksista. Näin ollen dermatomikarttaan merkityt alueet eivät ole tarkkoja. Selkäydinhermon vaurioituessa johtaa se yleensä motoristen häiriöiden lisäksi sensorisiin häiriöihin kuten tuntopuutoksiin, tuntohäiriöihin, puutumisiin ja pistelyihin. Syy sensorisiin ja motorisiin häiriöihin löytyy useimmiten nikamatasolla samasta segmenttivälistä. (Hervonen 2004, 139.) Kuvassa 5. on havainnollistettu kivun ja tuntohäiriöiden dermatomialue tietyn segmentin vauriossa.

## 6 HERMOJUUREN TOIMINTAHÄIRIÖ

Hermojuuren toimintahäiriöön viittaavia oireita ovat yleisimmin yhden hermotusalueen kipu, tuntuutus tai heikkous (Laimi ym. 2016). Useimmiten toimintahäiriön syynä on hermojuuriärsytystä aiheuttava välilevyn pullistuma tai selkärangan ydin- tai hermojuurikanavan ahtauma eli spinaalistennoosi (Puustjärvi-Sunbacka ym. 2016). Välilevyn pullistumat voivat esiintyä protruusiona tai prolapsina. Protruusio on välilevyn leveäkantainen pullistuma, joka ei ulotu nikamavälin ulkopuolelle. Prolapsi on välilevyn ääriviivaa muistuttava selkeäreunainen pullistuma. (Jarti ym. 2003.) Hermojuuren ollessa puristunut tai tulehtunut, aiheuttaa se juureen ärsytystä ja sen myötä toimintahäiriön (Kyrklund).

Iskiaskivulla tarkoitetaan alaraajaan säteilevää selkäkipua, jonka aiheuttajana on yleensä hermojuuren toimintahäiriö (Laimi ym. 2016). Yleisimmin säteilyoire on peräisin L4, L5 tai S1 juuritasoilta, aiheuttaen ns. iskiasoireen (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 641). Iskiasoireet voivat painottua joko kipuun tai lihasheikkouteen riippuen siitä, ärsyttääkö toimintahäiriö enemmän tunto- vai motoristen hermojen säikeitä. Esimerkiksi välilevyn pullistuma voi olla pääasiallisesti mekaanista puristusta aiheuttava, jolloin oireiden voimakkuuteen voidaan vaikuttaa asennon muutoksilla. Välilevyn pullistuma voi olla myös hermokudosta ärsyttävä, jolloin kipuun ei voida vaikuttaa asentoa muuttamalla. (Kyrklund.)

Iskiaskipu alkaa usein alaselästä leviten pakaraan ja hermojuuren kulun mukaisesti jopa jalkaterään asti. Dermatomialuetta vastaava parestesia, eli tuntohäiriö, voi olla myös keskeinen oire. Välilevyvaurion aiheuttamat säteilyoireet voivat alkaa yhtäkkisesti, kun taas spinaalistennoosin oireet voivat alkaa vähitellen hitaasti. Molempien oireisto provosoituu akuutissa vaiheessa, varsinkin kun vatsaontelon paine nousee, esimerkiksi yskiessä tai ponnistaessa. Lihashuikkoutta rasituksessa voi esiintyä, mutta täydellinen paresi on harvinainen. (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 641-642.)

Hermojuuren toimintahäiriö voi myös kroonistua, vaikka akuutti kipuvaihe helpottuu eikä hermokompressiota ole. Oireina ovat krooninen hermojuurikipu sekä voimistuva kipu pienestäkin rasituksesta ja venytyksestä. Kevyen rasituksen aiheuttama jälkisärky saattaa

kestää useita tunteja tai jopa päiviä. Noin kolmasosalla potilaista on pitkittyneessä kivussa neuropaattinen komponentti ja potilaat tarvitsevat oireen mukaisen lääkityksen. (Laimi ym. 2016.)

## 6.1 Hermojuuren puristus ja tulehdusreaktio

Kuslichin ym. (1991) sekä muut kokeelliset tutkimukset osoittavat, että hermojuuren kompressio ei itsessään aiheuta säteilevää alaselkäkipua (Vanharanta 1999). Neurologiset löydökset johtuvat kompression ja nucleus pulposuksen yhteisvaikutuksesta, jossa nucleus pulposus työntyy nikamaväliästä painamaan hermojuurta. Hermojuurta painava nucleus pulposus mm. huonontaa hermojuuren verenkiertoa ja aiheuttaa turvotusta, hidastaa hermojuuren johtumisnopeutta sekä aiheuttaa hermojuuren verisuoniin veritulppia. (Grönblad 2005b.)

Hermostuonien puristumisella on tulehduksellisia ja neurotoksisia vaikutuksia: Puristus vaikuttaa hermostuonisiin sekä sidekudokseen, hermostuonisiin verisuoniin ja verenvirtauksen määrään. Pitkäaikainen kompressio aiheuttaa juureen pysyviä muutoksia, kuten atrofiaa dorsaalisen juuriganlion soluissa, laskimosuoniston muutoksia ja hermostuonien regeneraatiota. Hermostuonien kompressio aiheuttaa hermostuonien iskemiaa; jo 5-10 mmHg kompressio aiheuttaa hermostuonien laskimoverenvirtaukseen muutoksia ja voi estää hermostuonien ravinnonsaantia selkäytimestä. Sensorinen hermostuoni on alttiimpi kompressiolle, kuin motorinen. Kuitenkin motorinen hermostuoni palautuu kompressiosta nopeammin. (Vanharanta 1999.)

Vaikka välilevytyrä aiheuttaakin mekaanista ärsytystä hermostuoneen, on tulehdusreaktiolla oleellinen osa iskiaskivun oirekuvassa. Tulehdusvälittäjäaine tuumorinekroositekijä alfalla (TNF- $\alpha$ ) on merkittävä rooli hermostuonien ärsytyksestä johtuvassa iskiaskivussa. TNF- $\alpha$  mm. vaurioittaa hermostuoneita ja aiheuttaa turvotusta. (Grönblad 2005b.) Hermostuonien tulehduksen aiheuttama turvotus aiheuttaa siis ahtautta hermostuonikanavassa, joka on osasyynä koettuun kipuun (Karppinen, Kouri, Airaksinen & Seitsalo 2008, 2429). Myös nucleus pulposuksen solupitoinen massa aiheuttaa epiduraalitalaan tulehdusreaktion. On mahdollista, että nucleusmateriaalin aiheuttama tulehdus hyvin hermotehtussa epiduraalitalassa olisi selän kiputilan aiheuttaja. (Vanharanta 1999.)



Dorsaalahaaran puristustila voi aiheuttaa alaraajassa heijastekipua ja jopa lihasten spasmeja. Puristustila voi aiheutua nikamien rakennemuutoksista, nikamavälin yliliikkuvuudesta, sillä ne aiheuttavat selän liikekaavan muutoksia sekä mekaanista ja poikkeavaa rasitusta dorsaalijuuren alueella. Myös degeneratiiviset fasettinivelten muutokset voivat painaa dorsaalijuurta. Esimerkiksi välilevyn pullistumaleikkauksen jälkeen potilaalle voi ilmaantua dorsaalijuuren vaurio arpipuristuksen tai operatiivisen trauman seurauksena. Molemmissa tapauksissa vastaavan segmentin toiminnallinen tukevuus heikkenee ja mekaaninen kuormitus kasvaa, josta seuraa noidankehä. Puristustila voidaan todeta ENMG-tutkimuksella, jossa positiivinen löytö on segmentaalinen denervaatio multifiduslihaksessa. (Sihvonen & Partanen 1990.)

Ventraalahaaran puristustila johtuu haaran joutuessa L5 poikkihaarakkeen ja ristiluun siipien väliin puristuksiin. Tilaa kutsutaan 'far out syndroomaksi' (Bogduk 2012, 124). Kim ym. (2006) tekemän tapaustutkimuksen mukaan oireina voivat olla alaraajaan säteilevä kipu ja motorinen heikkous varpaiden ojentajalihaksessa (m. extensor digitorum).

Spinaalisten oireisto näyttää syntyvän silloin, kun ahtauma sijaitsee kahdella segmenttitasolla. Ahtautta provosoi pystyasento ja selkärangan ojentuminen. Tällöin kompressiokohtien väliselle alueelle aiheutuu iskemiaa ja juuriaukot ovat ahtaimmillaan. Spinaalisten oireille on tyypillistä, että oireet provosoituvat dynaamisessa liikkeessä. Tämä tarkoittaa sitä, että oireita ei esiinny silloin, kun hermojuuren veren- ja ravinnontarve on vähäinen. Oireita esiintyy liikkuesssa, kun aletaan käyttää lihaksista esimerkiksi seisossa tai kävellessä. Lihaksiston verentarve lisääntyy nopeasti liikkuesssa. (Vanharanta 1999.)

Selkäydinkanavaan tulee laskimoverta nikamakorpuksista. Selkäydinhermojen toiminnalle on välttämätöntä, että laskimoveri pääsee ulos selkäydinkanavasta, ettei laskimopaine häiritse hermojen ravinnon saantia. Spinaalisten oireissa laskimoveri ei kuitenkaan pääse virtaamaan ulos kanavasta normaalisti. Laskimoveri alkaa näin kertyä selkäydinkanavan sisään kanavan ahtauden takia ja paine epiduraalitulassa alkaa nousta. Myös hermojuuret turpoavat ja laskimopaine nousee. (Vanharanta 1999.)

## 6.2 Lihasatrofiat

Dangaria (1998) totesi tutkimuksessaan psoas major- lihaksen poikkipinta-alan olevan pienempi potilailla, jotka kärsivät lateraalisesta välilevytyrystä. Poikkipinta-alan pieneneminen on korrelaatiossa säteilevän alaselkävun keston kanssa. Tutkimus tehtiin MRI:n avulla, 25 potilaalla. Merkittävin poikkipinta-alan pieneneminen näkyi lähellä välilevytyrjän segmentaalista tasoa. Merkittävä korrelaatio näkyi myös säteilyoireisen alaraajan ja saman puolen psoas majorin poikkipinta-alan pienenemisen kanssa.

Myös Ploumis ym. (2011) tutkivat paraspinaalilihasten ja ison lannelihaksen poikkipinta-alan muutoksia MRI:n avulla potilailla, jotka kärsivät lateraalista lannerangan välilevyvaurioista. Tutkimus tehtiin 40:llä potilaalla, joilla alaselkäkipu ja mahdolliset iskiasoireet olivat kestäneet vähintään 3 kuukautta. Lihasten prosentuaalinen poikkipinta-alan pieneneminen näkyi oireellisella puolella. Multifidus oli 13,1 % pienempi, erector spinae 21,8 %, quadratus lumborum 24,8 % ja psoas major 17,1 %. Kuitenkaan tilastollisesti merkittävää korrelaatiota ei havaittu oireiden keston, kivun ja työkyvyttömyyden välillä.

## 7 KIVUN FYSIOLOGIAA

Kipua kuvaillaan epämiellyttäväksi kokemukseksi, johon liittyy kudsvaurio tai sen uhka. Kipu toimii varoitusmerkkinä ja sen tehtävänä on suojata elimistöä haitalliseksi koetuilta ärsykkeiltä, niin että kudsvaurion laajuus on verrannollinen kivun voimakkuuteen. (Albayrak 2016.) Akuutti ja krooninen kipu ovat erilaisia kliinisiä kokonaisuuksia. Akuutin kivun aiheuttajana on yleensä erityinen tauti tai vamma ja kivun tarkoituksena on palvella biologista tarkoitusta. Akuutti kipu liittyy usein luustolihas-ten kouristuksiin tai kipukohtauksiin sekä sympaattisen hermoston aktivaatioon. Krooninen kipu on sen sijaan taudin kuva, joka ylittää normaalin paranemisajan. Krooninen kipu voi syntyä psykologisten tekijöiden seurauksena, eikä sillä ole biologista tarkoitusta. Akuutin kivun hoidossa tulisi pyrkiä hoitamaan perimmäinen kivun syy sekä katkaisemaan nosiseptiset signaalit. Kroonisen kivun hoidossa tulisi pyrkiä käyttämään useampaa kuin yhtä terapeutista lähestymistapaa. (Gricchnik & Ferrante 1991.)

### 7.1 Neuropaattinen kipu

Neuropaattinen kipu tarkoittaa kiputilaa, jonka aiheuttajana on vaurio, tauti ja toimintahäiriö somatosensorisessa järjestelmässä. Yleisimpiä kiputiloja ovat välilevytyrän jälkeiset hermojuurikivut, hermovammojen jälkitilat, aivoverenkiertohäiriöiden jälkeiset kiputilat, polyneuropatiat ja vyöruusun jälkeinen kiputila. Neuropaattiset kivut jaetaan vaurion sijainnin perusteella perifeerisiin eli ääreishermostoperäisiin ja sentraalisiin eli keskushermostoperäisiin, jolloin vaurio kohdistuu selkäytimen takajuureen tai takajuuren ganglioihin. Kuitenkin esimerkiksi vaurio perifeerisessä hermostossa aiheuttaa muutoksia kivunaistintajärjestelmässä myös keskushermostossa. (Arokoski ym. 2009, 62.)

Neuropaattinen kiputila voi olla merkkinä hermokudsvauriosta esimerkiksi välilevytyrän aikana, jolloin hermotuppea hermottavat hermosäikeet aktivoituvat. Jos alkuperäisen vamman tai sairauden hoito ei toteudu, voi vaurio edetä ja johtaa pysyviin muutoksiin hermostossa. Tämä mahdollistaa kivun kroonistumisen ja jatkumisen vaurion korjautumisen tai ärsykkeen loppumisen jälkeen, jolloin kivun suojaava funktio katoaa. (Albayrak 2016.) Neuropaattisen kivun oireina voivat olla spontaanisti ilmenevä särkevä, polttava

kipu tai sähköiskumainen kipu, eri ärsykkeiden provosoimat kivut, poikkeavat tuntemukset eli parestesiat tai epämukavat poikkeavat tuntemukset eli dysestesiat. (Haanpää ym. 2008.) Vaurion sijainnista ja laajuudesta riippuen oireina voi olla autonomisen hermoston oireita kuten verenkierron, lämpötilan ja hikoilun muutoksia. Myös lihasheikkoutta, kömpelyyttä, vapinaa ja lihaskrampeja voi esiintyä. Krooninen kipu voi aiheuttaa potilaalle elämänlaatua heikentäviä oireita, kuten masentuneisuutta, ahdistuneisuutta ja unettomuutta, jotka voivat johtaa sosiaaliseen eristykseen ja työkyvyn menetykseen. (Albayrak 2016.)

Neuropaattisen kivun hoidossa tarvitaan ensisijaisesti lääkärin asianmukainen diagnoosi, taustasyyn tunnistaminen sekä syynmukainen hoito (esimerkiksi hermopinteen vapautus). Hoidettaessa esimerkiksi välilevytyrän jälkitilaa potilaalle on kerrottava oireiston syy, eli se, että kyseessä on tuntorataaurion jälkiseuraus, jolla ei ole enää vakavasta vammasta ilmoittavaa varoitustehtävää. Tavoitteena normaali elämä oireista ja kivuista huolimatta. Lääkkeiden kokeilu on aiheellista, jos oireet häiritsevät potilaan normaalia elämää. Selkäydinstimulaatiota voidaan harkita vaikeassa neuropaattisessa kivussa. Stimulaation edellytyksinä ovat vaikea kipu muista hoidoista huolimatta, osittain säilynyt takajuoste sekä psyykkiset tekijät. (Arokoski ym. 2009, 63.)

## 7.2 Mekaaninen kipu

Jopa 97 % selkäkivuista saattaa olla mekaanisesta ärsytyksestä johtuvaa (Chien & Bajwa 2008). Mekaaninen kipu on yleinen termi, joka viittaa minkä tahansa tyyppiseen selkäkipuun, joka aiheutuu epänormaalista rasituksesta tai venytyksestä kuormittaen selkärangan rakenteita (luisia rakenteita, nivelsiteitä, välilevyjä, niveliä, lihaksia ja hermoja) (Spine-Health 2007; Syväjärvi 2015). Nosiseptoreiden tulisi viestiä virheellisestä kuormituksesta, jotta kudonsauriota ei pääsisi syntymään, mutta pitkäkestoinen kuormitus saattaa altistaa rakenteiden repeämille. Tyypillisesti mekaaninen kipu johtuu huonoista tottumuksista, kuten huonosta ergonomiasta tai äkillisestä venytyksestä, jota ei ole mahdollista keskeyttää (esimerkiksi nostaminen tai kaatuminen). Tällaisia tilanteita on toisinaan mahdollon välttää. Mekaaninen kipu on yleisimmin ajoittaista, jolloin tietyt liikkeet helpottavat tai pahentavat kipua. Kipu voi myös tietyn liikkeen seurauksena poistua kokonaan. Oireiden helpottaessa liikeradat palautuvat normaaleiksi. (Syväjärvi 2015.)

### 7.3 Nosisseptinen kipu

Kudosvauriosta johtuvaa kipua kutsutaan nosisseptiseksi kivuksi. Tällaisessa kivussa syy löytyy hermoston ulkopuolelta ja siihen voi liittyä vastaavan dermatomialueen herkistymistä. Yksi nosisseptisen kivun muodoista on tulehduskipu. (Haanpää ym. 2008.) Tulehduksen merkkejä ovat punoitus, lämpö, turvotus ja kipu. Punoitus ja kuumotus johtuvat lisääntyneestä verenkierrosta tulehtuneelle alueelle; turvotus johtuu nesteiden kertymisestä ja kipu johtuu kemikaaleista, jotka stimuloivat hermopäätteitä. Edellä mainitut merkit ilmenevät, kun tulehdus esiintyy kehon pinnalla. Kipua esiintyy silloin, kun tulehtuneella alueella sijaitsee sensorisia hermopäätteitä. (Access Physiotherapy.)

Yksi tutkijoiden haasteista on krooninen kipu, joka sisältää sekä tulehduksellisen, että neuropaattisen kivun komponentteja. Tulehduksellisissa nosisseptisessä kivussa tulehdus voi vaurioittaa neuroneja ja aiheuttaa neuropaattista kipua. Myös neuraalikudoksen vaurio voi aiheuttaa tulehduksellisen reaktion, joka johtaa tulehdukselliseen kipuun. (MD Biosciences.)

### 7.4 Lannerangan kipua aistivat reseptorit

Tutkimuksissa on havaittu hermorakenteita sijaitsevan oireilevan välilevyn etuosassa. Hermorakenteita löytyi näytteistä, joita saatiin luudutusleikkausten yhteydessä. Niitä oli myös todettavissa anulus fibrosuksen syvimmissä kerroksissa ja jopa yksittäisiä hermosäikeitä tunkeutui välilevyn ytimeen, nucleus pulposukseen asti. Näin ollen teoriassa myös välilevyn syvempien kerrosten repeämät voisivat olla kivuliaita hermosäikeiden sisään kasvun vuoksi. (Grönblad 2005a.) Välilevytyrässä hermojuurikipu johtuu osittain ahtaasta hermojuurikanavasta, joka on tulehdusreaktion myötä turvonnut. Välilevytyrä voi aiheuttaa hermojuuren mekaanista ahtautta, eli ns. lateraalisen stenoosin. Akuitissa vaiheessa välilevytyrä aiheuttaa tulehduksellisen ja kemiallisen reaktion, joka johtuu välilevyn happaman sisällön joutuessa kosketukseen hermojuuren ja epiduraalitalan kanssa. (Laimi ym. 2016.)

Hermojuuria ympäröivä kovakalvo on hermotettu hermokimpulla, joka johtuu lannerangan sinuvertebraalisista hermoista. Kliiniset kokeet ovat osoittaneet, että kovakalvo on

herkkä sekä mekaaniselle, että kemialliselle ärsykkeelle. Molemmissa tapauksissa ärsytys aiheuttaa alaselkäkipua ja somaattista kipua pakaran alueelle. On siis mahdollista, että kovakalvon ärsytys voisi olla yksi mahdollisista alaselkäkipun aiheuttajista. (Bogduk 2012, 180-181.)

Tiedetään myös, että välilevytyrä voi saada aikaan hermojuurien ja perineuraalisten kudosten kemiallisen tulehduksen, ja että välilevyn koostumus sisältää suuria määriä fosfolipaaasi A<sub>2</sub>:ta, joka on erittäin tulehduksellinen aine. Näin ollen on erittäin todennäköistä, että hermojuuria ympäröivä kovakalvo voisi ärsytyttyä kemiallisesti tulehduksen vuoksi. Tällainen ärsytys voi aiheuttaa somaattista- ja heijastekipua. Tämä herättää arvailuja siitä, mitä on aikaisemmin tulkittu hermojuurikivuksi ja on yhdistetty välilevytyrään, ei olisikaan puhtaasti radikulaarista kipua, vaan yhdistelmä radikulaarista ja kovakalvon aiheuttamaa kipua. Kuitenkaan tutkimukset eivät ole vahvistaneet em. ilmiötä. On myös päätelty, että liikkuvuudeltaan rajoittunut kovakalvo voisi olla syynä selkäkipuun. Tämä on yhdenmukainen kovakalvon herkkyyteen mekaaniseen ärsytykseen. Oletettavasti kovakalvojen yhteen kasvaminen voi kehittyä kroonisesta epiduraalisesta tulehduksesta välilevytyrän jälkeen. Kuitenkin tätä kovakalvoperäistä kipua ei ole virallisesti vielä tutkittu. (Bogduk 2012, 180-181.)

Fasettinivelet ovat hyvin hermotettuja lannerangan dorsaalihaaroilla. Niiden kapasiteetti aiheuttaa alaselkäkipua on todettu vapaaehtoisilla potilailla: Nivelten ärsytys injeksiolla, jossa on hypertonista suolaliuosta tai varjoainetta, aiheuttaa selkäkipua ja somaattista heijastekipua. Erotusdiagnostisesti heijastekipu fasettinivelistä aiheuttaa lähinnä tuntemusta pakaran alueella, mutta ei noudata kliinistä ja segmentaalista dermatomijakoa. (Bogduk 2012, 183.)

## 8 KUVANTAMISTUTKIMUKSET JA LÄÄKINNÄLLINEN HOITO

Mikäli potilaan selkäkipu on lieväoireinen, ei kuvantamista ole tarpeellista tehdä, vaikka siihen liittyisikin säteilyoireita. Mikäli selkäkipu uusiutuu herkästi, pitkittyy tai rajoittaa toimintakykyä, on kuvantaminen aiheellista. Jos potilaalla epäillään vakavaa selkäsairautta, spesifistä hoitoa vaativaa selkäsairautta tai leikkaushoitoa harkittaessa, on kuvantaminen myös aiheellista. Kuvantaminen sekä leikkaushoito tehdään aina kiireellisenä, mikäli potilaalla on ratsupaikkaoireyhtymä, alaraajapareesi tai kipu on sietämätöntä. (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 643-644.)

### 8.1 Kuvantamistutkimukset

Magneettikuvauksen etuja ovat erinomainen pehmytkudoserottelukyky, vapaavalintainen kuvaussuuntien valinta sekä ionisoivan säteilyn puuttuminen. Kuvauksen ehdottomia vasta-aiheita ovat mm. sydämentahdistimet, metalliset sirpaleet silmässä, sisäkorvaimplantit sekä Swan-Ganz -katetrit. Ahtaanpaikankammoinen potilas voi hyötyä rauhoittavasta. Tutustumiseen tilaan ja paikkaan ennen kuvausta voi myös helpottaa potilaan olotilaa. Poikkeustapauksissa voidaan turvautua yleisanestesiaan. Magneettikuvauksen aikana potilaasta otetaan kuvasarjoja, jotka kestävät muutamasta sekunnista muutamaan minuuttiin. Kuvauksen kesto vaihtelee 20 minuutista 45 minuuttiin. Vaikka magneettikuvaus on tautitilan osoittajana herkkä, on erotusdiagnostillisesti tarkempaa verrata magneettikuvaa esimerkiksi röntgenkuvaan. (Kiviranta & Järvinen 2012, 101-102.) Magneettikuvauksella voidaan todeta mm. välilevytyrä, selkäydinkanavan ja juurikanavien ahtaumat sekä esimerkiksi spondylolisteesista johtuva juurikompressio. Kuvauksella voidaan todeta myös etäpesäkkeet, kasvaimet sekä tulehdus- ja traumamuutokset. Välilevyjen muutoksia näkyy alaselkäkipupotilaiden magneettikuvassa enemmän, kuin oireettomilla. (Puustjärvi-Sunbacka ym. 2016, 644.)

Mikäli magneettikuvaus on vasta-aiheinen, voidaan tietokonetomografialla (TT) tehdä korvaava tutkimus (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 644). TT-kuva on yleisesti käytetty täydentävä kuvausmenetelmä röntgenkuvien lisäksi, jota käytetään hankalissa nivelten monimurtumissa sekä selkärankatraumoissa (Kiviranta & Järvinen 2012, 107).

Kuvauksella voidaan nähdä kohtalaisen hyvin myös esimerkiksi välilevytyrät ja selkäydinkanavan ahtauma (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 644).

Elektroneuromyografialla (ENMG) todetaan tai poissuljetaan mahdollinen epäily hermovauriosta. Tutkimuksella voidaan erottaa polyneuropatit perifeerisistä hermopinteistä. (Kiviranta & Järvinen 2012, 341.) ENMG-tutkimus on aiheellinen, kun hermojuurioreista kärsivän potilaan taudinkuva ja kuvantamistutkimukset eivät ole yhdenmukaisia. ENMG:llä voidaan todeta juurivaurio ja saada tietoa juurivaurion vaikeusasteesta ja kestosta, mutta kuvaus ei paljasta juurivaurion syytä. (Puustjärvi-Sunbacka ym. 2016, 644.) Tutkimuksella saadaan selville tarkka pinteiden sijainti, jopa 1 cm tarkkuudella (Kiviranta & Järvinen 2012, 341). Varhaisin ajankohta ENMG:lle on noin kolme viikkoa oireiden alusta ja optimaalinen ajankohta 1-2 kuukautta oireiden alusta (Puustjärvi-Sunbacka ym. 2016, 644).

Lievisissä hermovaurioissa ENMG- tutkimuksen tulos voi olla normaali. ENMG- tutkimus paljastaa herkästi distaaliset ja pinnassa olevat hermovauriot, mutta proksimaaliset, syvällä olevat hermovauriot huonommin. Sensitiivisyys ENMG- tutkimuksessa on hyvä: Positiivinen tulos on suurella todennäköisyydellä oikea. Spesifisyys on kuitenkin tutkimuksessa heikko. Mikäli tutkimuksen tulos on negatiivinen, on silti mahdollista, että potilaalla on oirekuvassaan neuropaattinen komponentti. (Rytky.)

## **8.2 Lääkinnällinen hoito**

Säteilyoireinen välilevytyrä leikataan vain, jos potilaalla on radiologisesti varmennettu hermojuuren puristus ja se sijaitsee oireisiin sopivassa paikassa, säteilevä alaselkäkipu ei parane itsestään 8-10 viikon aikana tai jos se aiheuttaa merkittävän halvausoireen. Ehdoton leikkausaihe on ratsupaikkaoireyhtymä (cauda equina), jonka oireina ovat virtsaumpi, ulosteenpidätyskyvyn menetys sekä ratsupaikka-anestesia (pakaroiden ja peräaukon seutu puuttuvat tai muuttuvat tunnottomiksi). Kiireellistä leikkaushoitoa harkitaan myös, mikäli potilaalla on sietämätön alaraajaan säteilevä kipu, joka ei helpota edes opiaateilla. Muussa tapauksessa kokeillaan konservatiivista hoitoa 6 viikon ajan ennen leikkaustarpeen arviointia. (Kyrklund.)



Uudessa meta-analyysissä (Fernandez ym. 2015) verrattiin leikkausta konservatiiviseen hoitoon. Konservatiiviseen hoitoon kuului mm. aktiivisuuden säilyttäminen, kotiharjoittelu tai fysioterapeutin neuvonta. Leikkaus helpotti hermojuuren toimintahäiriöstä kärsivän potilaan säteilyoireita nopeammin konservatiiviseen hoitoon verrattuna. Kuitenkin yli 3 kuukauden seurannassa leikkaus ja konservatiivinen hoito olivat yhtä tehokkaita.

Satunnaistetussa vertailututkimuksessa on todettu, että konservatiivinen hoito ja leikkaus helpottivat säteilevää alaselkäkipua yhtä paljon, kun seuranta kesti vuoden. Leikkaus kuitenkin nopeutti lihasvoiman palautumista sekä säteilykivun poistumista. Tutkimuksissa on myös todettu, että kirurgin arvioon lähetettyjen tyräpotilaiden hoidon teho oli hyvä vielä 8 vuoden seurannassa, riippumatta siitä, oliko potilaita hoidettu leikkauksella tai konservatiivisesti. (Laimi ym. 2016.)

Tulehduskipulääkkeet ja parasetamoli ovat ensisijainen lääkehoito, vaikka teho jää usein puutteelliseksi (Karppinen ym. 2008, 2432). Tutkimuksissa tulehduskipulääkkeet eivät ole osoittautuneet lumelääkkeitä tehokkaammiksi (Laimi ym. 2016). Mikäli säteilyoireet ovat voimakkaita, lääkäri voi määrätä heikkoja tai keskivahvoja opioideja. Lyhytaikainen käyttö on perusteltua kivun lievitykseen, mutta riskinä on riippuvuuden kehittyminen ja toleranssin kasvaminen. Lihasrelaksanttien tehosta säteilevän alaselkäkivun hoidossa ei ole tutkimusnäyttöä. Hermojuurikivuista kärsiviä potilaita hoidetaan käytännössä neuroopaattista kipua koskevan suosituksen mukaisesti. Kipukynnystä nostavana lääkkeenä voidaan käyttää esimerkiksi amitriptyliiniä ja epilepsiakipulääkeryhmästä pregabaliinia sekä gabapentiinia. Mikäli potilaan kipu pitkittyy ja siihen liittyy depressio-oireita, voidaan käyttää myös depressiolääkkeitä. Amitriptyliini sopii hermojuurioireista kärsivälle potilaalle, joilla kipu haittaa nukkumista, sillä lääkeaine parantaa unen laatua sekä tehostaa opioidilääkityksen kivun lievitystä. Hermojuuriperäiseen kipuun soveltuvat gabapentiini ja pregabaliini, sillä niiden oletetaan estävän kivun kroonistumista. Tieteellinen näyttö edellä mainituista lääkkeistä perustuu diabeettista neuropatiaa ja vyöruusun jälkeistä hermokipua koskeviin tutkimuksiin. (Karppinen ym. 2008, 2432.)

Nandin ja Chowdheryn (2017) teettämässä satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa verrattiin epiduraali-injektioita isotoniseen suolaliuokseen. Tutkimus koostui potilaista, jotka kärsivät lannerangan välilevypullistumasta ja sen aiheuttamasta säteilevästä alaselkäkivusta. Potilaiden välilevypullistuma todettiin MRI-kuvauksella. Epiduraali-injektio sisälsi 80 mg metyyliprednisolonia ja sitä annettiin 47 potilaalle. Toiseen ryhmään

kuului 46 potilasta ja heille annettiin suolaliuosta placeboaikutuksen aikaansaamiseksi. Itsearviointi oli tärkein tutkimuksen kriteeri, jota käytettiin neljännellä viikolla käyttämällä neliosaista asteikkoa (toipuminen, merkittävä parannus, vähäinen parannus tai huonompi). Potilaat, jotka arvioivat parantumisensa asteikolla ”toipuminen” ja ”merkittävä parannus”, pidettiin onnistumisena. Potilaat, jotka arvioivat parantumisensa asteikolla ”vähäinen parannus” tai ”huonompi”, pidettiin epäonnistumisena. Neljän viikon jälkeen nämä kaksi ryhmää (yhteensä 93 potilasta) erosivat merkittävästi ensisijaisen tuloksen suhteen: 17 % placeboryhmästä ja 68 % epiduraali-injektioryhmästä arvioivat oireiden helpottaneen. Mutta tutkimuksen lopussa (viikolla 12) ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut merkittävää eroa ensisijaisessa tuloksessa: 48 % placeboryhmästä ja 60% epiduraali-injektioryhmästä arvioivat oireidensa helpottaneen. Näin ollen epiduraali-injektio ei tarjoa parannuskeinoa lannerangan säteilevään alaselkäkipuun pitkällä aikavälillä. Se voi kuitenkin olla tärkeä osa kivuliaan säteilevän alaselkäkipun lyhytaikaista hoitoa.

Useat tutkijat ovat saaneet samankaltaisia tuloksia: Hermojuuri puudutuksesta oli vain lyhytaikaista hyötyä lumehoitoon verrattuna. Kipu lievittyi vähintään 75 % lähtötilanteesta, jos tyrä oli pienehkö ja sijaitsi L4-L5 tasolla. Myös toistetut hermojuuri puudutukset vähensivät tutkimusten valossa leikkaustarvetta leikkausjonossa olevilla välilevytyräpotilailla. (Karppinen ym. 2008, 2433.)

## 9 FYSIOTERAPIA

Hermojuuren toimintahäiriö perustuu anamneesiin ja huolelliseen kliiniseen tutkimiseen. Tutkimiseen kuuluu selän ja alaraajojen tarkka ja huolellinen toimintakyvyn arviointi. (Karppinen ym. 2008, 2429-2430.) Huolellisen tutkimisen avulla syntyy työdiagnosi, jonka perusteella voidaan arvioida tarve kuvantamistutkimuksiin ja kiireellisyys erikoissairaanhoidon. Potilaan tulisi antaa itse kertoa selkäkivustaan ja tilanteestaan, fysioterapeutti voi kuitenkin tehdä suuntaa antavia kysymyksiä. (Kiviranta & Järvinen 2012, 77, 270.)

### 9.1 Tutkiminen

Hermojuuren toimintahäiriö on mahdollista tunnistaa kliinisellä tutkimuksella. Tutkiminen alkaa yleisellä havainnoinnilla, kun potilas kävelee odotusaulasta tutkimuhuoneeseen. Jo tässä vaiheessa voidaan tehdä päätelmiä potilaan toimintakyvystä ja kivun aiheuttamasta toiminnan rajoituksesta. Hermojuuren toimintahäiriö voi aiheuttaa potilaalla ns. kipuskolioosin, eli selän vinon pakkoasennon, jolla potilas yrittää helpottaa kipua. Anamneesista tulisi selvittää kivun sijainti, kesto sekä voimakkuus ja em. aiheutuva toimintahaitta. Kipupiiirros ja kipujana VAS (visual analogue scale) auttavat kliinisessä päätelyssä. Usein kipupiiirros kertoo kivun alueen, josta voi päätellä jopa juuritason. (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 643.)

Potilaan anamneesista tulee selvittää myös muut sairaudet, käytössä oleva lääkitys sekä onko kipu paikallista selän alueelle rajoittuvaa vai säteileekö kipu alaraajaan tai -raajoihin. Samassa yhteydessä tulisi kysyä esiintyykö potilaalla tuntopuutosalueita, lihasheikkoutta tai ulosteen ja virtsanpidätysongelmia. Anamneesissa tulee huomioida vakavan ja spesifin selkäsairauden tunnusmerkit, jotka edellyttävät jo pelkän anamneesin perusteella päivystys- tai kiireellistä lähetettä erikoissairaanhoidon. Selkäkipu edellyttää päivystyslähetettä erikoissairaanhoidon, mikäli kipu alkaa äkillisesti ja se on sietämätöntä tai kipuun liittyy jotakin seuraavista: korkea kuume, äkillisesti heikentynyt yleiskunto, virtsan tai ulosteen pidätyskyvyn vaikeus, alaraajahalvausoireita, huumeiden käyttö, voimakas laihduminen lyhyessä ajassa tai injektiohoitoja. Selkäkipu edellyttää kiireellistä lähetettä erikoissairaanhoidon, mikäli potilaan kiputila pahenee voimakkaasti ja nopeasti, kipu ei

helpota levossa, kipu pahenee levossa, potilaalla on aiemmin todettu syöpä tai kiputilaan liittyy kuume, laihtuminen tai poikkeava väsymys. (Kiviranta & Järvinen 2012, 77-78.)








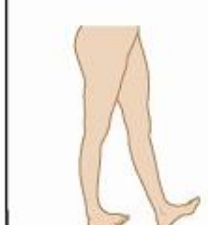
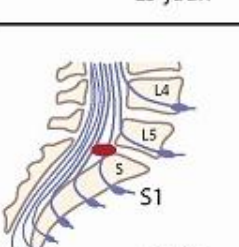

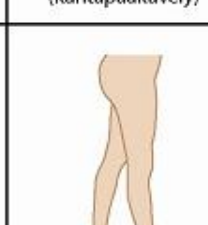


Potilaan anamneesiin kuuluu myös kuvaus potilaan työstä ja työtehtävistä, toimintakyvystä sekä mahdollisesta työkyvyttömyyden kestosta. Mikäli selkäkipu pääsee kroonistumaan, liittyy tilanteeseen helposti psykososiaalisia tekijöitä, jotka hidastavat kuntoutusta. Tunnuksmerkkejä hidastuneella kuntoutukselle ovat pelko liikkumisesta ja aktiivisuudesta, epäsuhtainen sairauskäyttäytyminen (esimerkiksi pitkittynyt lepo), moniin eri hoitoihin hakeutuminen (yleensä passiivisiin hoitoihin), masentuneisuus, ahdistuneisuus, sosiaalinen vetäytyminen, negatiivisuus, ongelmat töissä ja työtyytyväisyyden puute, ylihuolehtiva perhe sekä tarve valituksiin, oikeudenkäynteihin ja korvausten hakemisiin. (Kiviranta & Järvinen 2012, 77-78.)

Akuutissa välilevyvauriossa selän eteentaivutus provosoi herkästi alaraajaan kohdistuvia säteilyoireita, kun taas hermorakenteita ahtaavissa alaselän ongelmissa (esimerkiksi spinaalistenooosi) rangan taivutus taakse saattaa provosoida säteilyoireita ja korostaa selkäkipua. Merkittävän L4-S1 pareesin voi poissulkea, mikäli kantapäillä ja varpailla kävely onnistuu. Kuitenkaan tämä ei poissulje hermojuurioireita, sillä kävely saattaa sujua hyvin lyhyen matkan, mutta lihasvoimissa saattaa olla lievää puolieroa. Tarkempaa informaatiota hermojuurihäiriön tasosta voi saada testaamalla ihon kosketus- ja kiputunnon sekä jänneheijasteet (kuva 5). (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016.) Kiihtyneet tai epätavallista vilkkaammat heijasteet ovat yleensä merkinä ylemmän motoneuronin ja puutteelliset tai heikentyneet refleksit alemman motoneuronin vauriosta (Jänneheijasteet: Käypä hoito- suositus 2016). Jänneheijasteet voivat myös hävitä, kun kyseessä on aksonivaurio. Patellaheijaste kuvastaa parhaiten L4-juuritasoa ja akillesheijaste S1-juuritasoa. L5-juurivauriossa edellä mainitut heijasteet ovat normaalit. (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 643.)

L5- ja S1-hermojuuren puristus voidaan parhaiten osoittaa suoran alaraajan nostotestillä (SLR, Straight Leg Raise) sekä Laséguen testillä (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 643). Suoran alaraajan nostotesti tehdään selinmakuulla, jossa suorana olevaa alaraajaa ojennetaan hitaasti samalla huomioiden puutumisen ja kipuoireet pelkästään alaraajassa. Välilevyn pullistumapotilaalla alaraajan nosto aiheuttaa hermojuureen venytyksen ja provosoi kipua kyseisen dermatomin alueelle. Alaselkään provosoitava kipu ei ole po-

sitiivinen löydös. Laséguen testin suoritus on samanlainen, mutta nilkka pidetään 90 asteen kulmassa hermokudoksen venyttämiseksi. Molemmat testit ovat positiivisia kipu- tai puutumisoireen ilmaantuessa polven alapuolelle. Jäykähköllä potilaalla alaraajan nosto saattaa aiheuttaa kiristyksen tunnetta reiden takaosaan ja pohkeeseen. Tätä kutsutaan hamstring- kireydeksi, mutta kireys ei liity iskiaskipuun. (Kiviranta & Järvinen 2012, 79-80, 271.)

Slump- testin tarkoituksena on maksimaalisesti venyttää hermokudosta ja provosoida potilaan säteily- ja kipuoireita, kuten puutumista, polttavaa tai sähköiskumaista kipua. Tulos on positiivinen, mikäli oireita ilmaantuu. Positiivinen tulos voi johtua mm. välilevytyrystä tai hermojuuren ahtaudesta. Slump- testissä potilas istuu hoitopöydän reunalla polvitaipeet pöydän reunaan koskettaen. Potilas laittaa kädet selän taakse koukistaen rinta- ja kaularankaa, jota terapeutti voi passiivisesti painamalla lisätä. Seuraavaksi hermokudosta venytetään vielä ojentamalla suoraa alaraajaa ja lisätään passiivinen nilkan dorsifleksio. (Physiotutors 2016.)

Prolapsitaso	Kipu + tuntohäiriö <sup>(*)</sup>	Heikkous	Atrofia	Refleksit
 <p>L3/4: L4-juuri</p>		 <p>Polven ekstensio ja nilkan dorsifleksio (kyykistymisen ja ylösnousu)</p>	 <p>Quadriceps</p>	 <p>Patellaheikkous</p>
 <p>L4/5 (tai lateraalinen L5/S1): L5-juuri</p>		 <p>Isovarpaan ekstensio ja lonkan abduktio (kantapäkävely)</p>		
 <p>L5/S1: S1-juuri</p>		 <p>Nilkan ja isovarpaan plantaarifleksio ja polven fleksio (varvaskävely)</p>	 <p>Gastrocnemius, soleus</p>	 <p>Akilles-heikkous</p>

<sup>(\*)</sup> Oireita esiintyy: punainen alue 75 %, keltainen 50 % ja vihreä 25 % potilaista

KUVA 5. Välilevypullistuman kliiniset piirteet ja tasodiagnostiikka (Karppinen ym. 2013)

Lihasvoimia testattaessa tulee huomioida puolierot ja tulokset tulee kirjata asteikolla 0-5:

0= Lihaksessa ei aktiviteettia

1= Palpoitaessa havaittavissa lievää aktiviteettia, mutta ei liikettä painovoimaa vastaan

2= Pystyy suorittamaan liikkeen osittaisella liikeradalla painovoima eliminointuna

3= Pystyy suorittamaan aktiivisesti liikkeen painovoimaa vastaan koko liikeradalla

4= Liike onnistuu täydellä liikeradalla ja pienellä vastuksella painovoimaa vastaan

5= Liike onnistuu täydellä liikeradalla suurella vastuksella painovoimaa vastaan. (Manual Muscle Testing Principles Explained 2015.)

Tutkimisessa tulee huomioida alaraajojen mahdolliset lihasatrofiat reiden, säären ja pohkeen alueella. Reiden ympäryksen voi mitata 10 cm polven yläpuolelta ja pohkeen ympärysmitta 10 cm polven alapuolelta. (Kiviranta & Järvinen 2012, 79-80.)

Alaraajojen ihotunnon tutkimisessa huomioidaan tunnon eri lajit: Hipaisu-, syvä-, kylmä- ja kuumatunto sekä puolierot alaraajojen välillä. Tunnon alenema-alueet tulee kirjata tarkasti sekä huomioida niiden sijainti dermatomien mukaisesti. Neuropaattisen kipukomponentin tunnusmerkkejä ovat hypertesia (tunnon herkistymä), dysestesia (epämiellyttävä tuntemus), hyperalgesia (lisääntynyt herkkyys kivulle) ja allodynia (keskushermoston herkistyminen kivulle). (Kiviranta & Järvinen 2012, 79-80.)

Trendelenburgin testi suoritetaan seisten, jossa potilas koukistaa lonkkaniveltään ja nostaa alaraajansa 90 asteen kulmaan 30 sekunniksi. Mikäli potilas ei pysty pitämään lantiota vaakasuorassa, on testi positiivinen ja viittaa reiden abduktorilihasten (m. gluteus medius ja minimus) heikkouteen. Heikkous voi liittyä SI-niveleen kipuun tai olla merkinä L4 tai L5-hermojuuren pinteestä, vauriosta tai pareesista. (Kiviranta & Järvinen 2012, 79-80.) Kuvantaminen ei ole tarpeen, mikäli potilaan selkäkipu on kestänyt alle kuusi viikkoa, se on lieväoireinen ja vaikka liittyisikin säteilyoireita (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 643).

## **9.2 Kuntoutus**

Mikäli hermojuurioireet jatkuvat haittaavina, on syytä aloittaa aktiivinen kuntoutus viimeistään kuuden viikon kuluttua oireiden alkamisesta. Kuntoutusta tulisi jatkaa työhön palaamiseen asti. Fysioterapeuttinen kuntoutus perustuu fyysistä kuntoa ja selän asennon hallintaa parantaviin harjoitteisiin ja kivunhallintakeinoihin. Potilasta tulisi rohkaista liikkumaan aktiivisesti ja palaamaan arjen askareisiin. (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 645.)

### **9.2.1 Liikehäiriön korjaaminen**

Mekaaniset selkä kivun syyt voidaan jakaa liikehäiriöön ja liikekontrollihäiriöön. Liikehäiriössä potilas yleensä kärsii tietyn liikesuunnan aiheuttamasta kivusta, joka on yhtey-

dessä kudospäiseen vaurioon. Vaurio voi olla esimerkiksi välilevyn pullistuma, spinaalistennoosi tai fasettiniwelperäinen ärsytys. Liikekontrollihäiriössä kipua aiheutuu potilaalle staattisissa asennoissa tai dynaamisessa liikkeessä, mutta liikerajoituksia ei esiinny. Molemmille häiriöille on ominaista suuntaspesifisyys. (Luomajoki 2011.)

Useat tutkimukset viittaavat siihen, että selkäkipupotilaat kärsivät varsin yleistyneesti liikehäiriöstä. Häiriöt näkyvät sekä vartalon, että raajojen hallinnassa. Kun kehoon kohdistuu suuri, yllättävä tai vauriolle altistava kuormitus, on tuki- ja liikuntaelimistön asianmukainen toiminta erityisen tärkeää. Kudospäurion riski kasvaa, mikäli liikevaste hidastuu tai tapahtuu virheellisenä. (Taimela & Luoto 1999.)

Selkäliahsten tulisi rentoutua täydellisessä eteentaivutuksessa, mikä johtuu fasettiniwelken nivelkapselin venyttymisen aiheuttamasta reflektorisesta vasteesta lihaksissa. Mikäli välilevy tai fasettiniwel on ärsyyntynyt, aktiivisuus segmentaalissa lihaksissa lisääntyy. Selkäkipupotilailla selkäliahkset ovat jatkuvassa jännitystilassa ja selkäliahsten säätely on potilailla pääläellaan. Selkäpotilaiden selkäliahkset ovat rennoimmillaan henkilön seistessä, toisin kuin selältään terveillä lihaksset ovat rennoimmillaan maatesa. Nämä havainnot viittaavat siihen, että selkäliahsten säätelyjärjestelmä on häiriintynyt ja motoriset yksiköt aktivoituvat virheellisesti. (Taimela & Luoto 1999.)

Yksi tärkeimmistä selkärankaa tukevista lihaksista on poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis). Lihaksen tehtävänä on pallean ja lantionpohjan lihasten kanssa säädellä vatsaontelon painetta. Poikittaisen vatsalihaksen tulisi aktivoitua ennen liikettä ja ennen muita lihaksia esimerkiksi alaraajaa liikutettaessa. Näin selkään ei kohdistu yllättäviä kuormituksia, jotka altistaisivat sen kudospäurioille. Selkäkipupotilailla on myös todettu viivästymistä poikittaisen vatsalihaksen aktivoitumisessa. Myös selkäliahkset reagoivat hitaammin äkilliseen kuormitukseen ja lihasaktiivisuus jää vähäisemmäksi. (Taimela & Luoto 1999.)

### **9.2.2 Neuraalikuoksen mobilisointi**

Neuraalikuoksen mobilisointi helpottaa hermokuoksen ja sen ympärillä olevien kudosten liikettä toisiinsa nähden manuaalisten tekniikoiden avulla. Eläin- ja ihmistutkimukset



osoittavat neuraalikudoksen mobilisoinnin vähentävän intraneuraalista turvotusta, vähentävän hyperalgesiaa ja helpottavan intraneuraalisen nesteen poistumista. (Basson ym. 2017.) Mobilisoinnin ajatellaan myös parantavan hermon verenkiertoa, arpikudoksen mukautumista sekä hermoston sensiviteetin eli kipukynnyksen parantumista (Luomajoki 2008).

Sarkari ja Multan (2007) tutkivat neuraalikudoksen mobilisoinnin vaikutusta iskiasioireisiin. Tutkimukseen osallistui 30 potilasta, jotka olivat iältään 40-65 – vuotiaita. Kaikilla potilailla oli diagnosoitu säteilevä alaselkäkipu. Potilaat jaettiin sattumanvaraisesti kahteen ryhmään, A ja B- ryhmään. A- ryhmää hoidettiin iskiashermon mobilisoinnilla, TENS:llä, lämpöhoidolla ja lonkkanivelen traktiolla. B- ryhmää puolestaan hoidettiin vain lonkkanivelen traktiolla, lämpöhoidolla ja TENS:llä. Liikelaajuudet ja kipu mitattiin goniometrillä ja VAS-janalla (Visual Analog Scale). Neuraalikudoksen mobilisointi yhdistettynä tavanomaiseen terapiaan on tulosten perusteella tehokkaampi hoito säteilevään alaselkäkipuun, verrattuna pelkästään tavanomaiseen terapiaan. Neuraalikudoksen mobilisointi paransi SLR (Straight Leg Raise) – testin tulosta sekä auttoi lievittämään kipua.

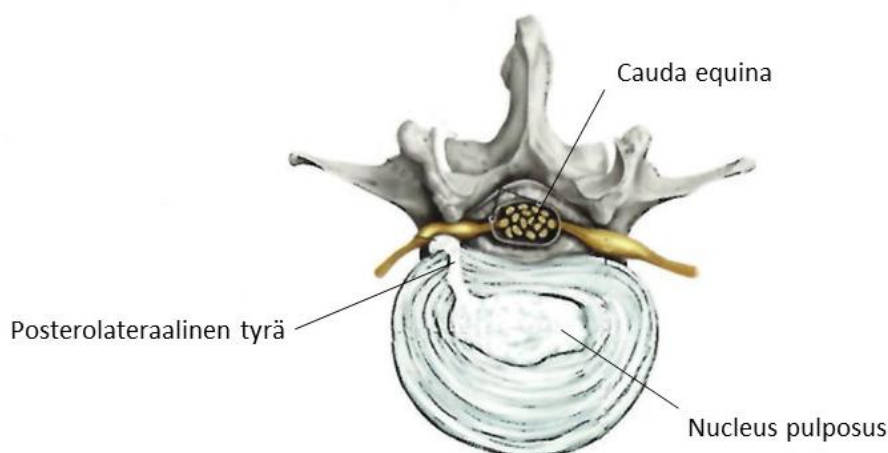
Liu’utus- tekniikka on todennäköisesti vähemmän aggressiivinen tekniikka ja rasittaa hermokudosta vähemmän. Tekniikka saa kuitenkin enemmän liikettä aikaan verrattuna venytys- tekniikkaan. Liu’utusta voidaan tehdä joko pumpaamalla hermon proksimaalista tai perifeeristä päätä tai hyödyntäen hermon kulkureitin molempia päitä. Tekniikkaa käytetään nostamaan hermokudoksen happipitoisuutta, lisäämään laskimoverenkiertoa sekä lievittämään kipua. (Shacklock 2005, 156.)

Venytystekniikka on voimakkaampi mobilisointitekniikka liu’utukseen verrattuna. Venytyksessä tarkoituksena on mobilisoida neuraalikudosta yhdestä päästä tai molemmista päistä yhtä aikaa. Hermokudos tulee palauttaa lepoasentoon aina käsittelyn tai harjoittelun jälkeen. Nimestään huolimatta hermokudos on vain lyhyen aikaa venytyksessä käsittelyn aikana. Näin ollen hermokudos ehtii palautua liikesykleistä. Venytyksen pääasiallisena tarkoituksena on parantaa neuraalikudoksen elastisuutta sekä kykyä sietää venytyksen muutoksia. (Shacklock 2005, 157.)

### 9.2.3 McKenzie-menetelmä

Uusiseelantilainen Robin McKenzie toi julki uuden menetelmän hoitaa tuki- ja liikuntaelinpotilaita. McKenzie-menetelmä on ollut käytössä maailmalla jo 30 vuotta (Kyrklund.) McKenzie-menetelmä (MDT) on kehitetty etsimään syy-seuraussuhdetta potilaan istuma-, seisoma-, työskentely- ja liikkumistottumusten sekä kivun sijainnin, että kipua aiheuttavien liikkeiden ja asentojen välillä. Terapeuttinen lähestymistapa edellyttää, että potilas suorittaa joukon testausliikkeitä kipuvasteen ja oireiden mittaamiseksi. (Thomas 2007.) McKenzie- menetelmä käyttää näitä tietoja kehittämään harjoitusprotokollaa, jonka tarkoituksena on lievittää kipua. Protokollan tarkoituksena ei ole lisätä lihasvoimaa, vaan tarkoituksena on pyrkiä vaikuttamaan välilevyn sisäiseen nestevirtaukseen ja vähentämään kudosten mekaanista ärsytystä. (Syväjärvi 2015.)

Suurin osa välilevyn pullistumista suuntautuu posteriorisesti tai posterolateraalisesti. Kuvassa 6. esitetty posterolateraalinen tyrä. Tämän vuoksi hoito MDT-menetelmällä perustuu ojennus- ja sivusuuntaisten liikkeiden harjoittamiseen. (Syväjärvi 2015.) Menetelmä muun muassa perustuu oletukseen, että nikamavälilevyn ydin, nucleus pulposus, saadaan siirtymään asentoon, jossa se ärsyttää hermoa mahdollisimman vähän. Tähän lopputulokseen päästään tekemällä suuntaspesifejä rangan taivutusliikkeitä (Kyrklund). MDT-menetelmä painottaa huonon istuma-asennon ja toistuvien etukumarien asentojen vaikutusta selkäkivun syntyyn. Huono ryhti istuessa ja fleksiovoittoiset työskentelyasennot lisäävät diskuspainetta ja venyttävät rangan posteriorisia ligamenteja. Tällöin ekstensioharjoitukset auttavat vähentämään diskuspainetta. (Syväjärvi 2015.)



KUVA 6. Lannerangan alaosan posterolateraalinen tyrä (muokattu Gilroy ym. 2009, 13)

Kilpikoski on väitöskirjassaan (2010) tutkinut McKenzie- menetelmän vaikuttavuutta alaselkäkipupotilailla. Kliinisessä tutkimuksessa potilaat kärsivät säteilevästä alaselkäkipusta, jonka aiheuttajana oli välilevyn pullistuma. Oireina oli motorista heikkoutta ja tuntopuutoksia. Välilevyn pullistuma todennettiin MRI- kuvantamisella ja potilaita hoidettiin McKenzie- menetelmällä. Hoitajakson jälkeen useimpien potilaiden kipualue keskityi pienemmälle alueelle sekä motoriset oireet helpottivat. Kuitenkaan MRI- kuvantamistuloksissa ei näkynyt muutoksia. Kipualueen kaventuminen ennusti hyvää pitkän aikavälin tulosta 5 vuoden seurannassa.

#### **9.2.4 Potilaan informointi**

Potilaan informoinnilla on keskeinen osa hermojuurikivun hoitoa. Esimerkiksi välilevyn pullistuma paranee itsestään 1-2 kuukaudessa ja täydellinen toipuminen on odotettavissa, vaikka oireet uusiutuvat herkästi. (Laimi ym. 2016, 2034.) Kaikki välilevypullistumat eivät aiheuta edes oireita ja oireettomista henkilöistä jopa 22-40 %:lla esiintyy välilevyn pullistumia. Potilailla on usein kysymyksiä, mitä he eivät uskalla lääkärille tai fysioterapeutille kertoa. Näitä ovat ”Halvaannunko minä?” ja ”Mikä on ennuste hermojuurikivulle?”. Usein potilailla on negatiivinen ennakoasenne, mikä vaikeuttaa kuntoutumista ja usko siihen, ettei ilman leikkausta voi parantua. Fysioterapeutin ja lääkärin tulisi välttää turhaa ahdistusta aiheuttavia viestejä, kuten pelotteluja ja kuvantamislöydösten yksityiskohtien liiallista korostamista. Esimerkiksi lannerangan rappeumalöydökset kuuluvat ikääntymiseen, eikä sen yhteyttä kipuun voida osoittaa. Potilasta tulisi kannustaa aktiivisuuteen sekä paluuta normaaliin arkeen ja työelämään. Oireiden pahenemisvaiheessa potilas voidaan ohjata selkävaivoihin perehtyneen erikoislääkärin vastaanotolle konsultaatioon, mikä luo turvallisuuden tunnetta potilaalle. Sairauden hyvänlaatuisuutta tulisi myös korostaa. (Karppinen ym. 2008, 2431.)

### 9.2.5 Lihasvoimaharjoittelu

Yazdani ym. (2016) totesivat tutkimuksessaan selkälihasten, vatsalihasten ja alaraajojen lihasten lihasvoimaharjoittelun vähentävän kipua välilevyn pullistumapotilailla. Tutkimukseen osallistui 64 potilasta, joista 51 oli naisia ja 13 miehiä. Keski-ikä miehillä oli 47 ja naisilla 46. Harjoitteluprotokolla kesti 6 viikkoa: 2 kertaa viikossa harjoittelua 25-30 minuuttia kerrallaan ja jokaiseen harjoittelukertaan kuului 5 minuutin alkulämmittely. Harjoitteluliikkeitä olivat mm. jalkaprässi laitteessa, selkärangan ojennus, lantion nosto, lannerangan kierrot, keskivartalon kierrot laitteessa, keskivartalon lateraalinen taivutus laitteessa ja vatsalihasten harjoittelu laitteessa. Potilaita kehoitettiin välttämään kipulääkkeitä koko tutkimuksen ajan. Kipua mitattiin VAS:sin avulla 1., 6. ja 12. kerralla. Potilailla väheni merkittävästi kipu 6. ja 12. harjoituskerran välillä, miehillä kipu väheni merkittävämmän, kuin naisilla. Tutkimuksen perusteella kyseistä harjoittelumenetelmää voidaan siis suositella potilaille, jotka kärsivät välilevyn pullistuman aiheuttamasta kivusta.

### 9.2.6 Muut menetelmät

Rattanatharnin ym. (2004) teettämässä tutkimuksessa testattiin lannerangan traktion vaikutusta akuutista välilevyn pullistumasta kärsivillä henkilöillä. 120 henkilöä jaettiin koe- ja kontrolliryhmään. Koeryhmä sai traktiohoitoa ja kontrolliryhmä vastaavanlaista placebohoitoa. Molemmat ryhmät saivat lisäksi konservatiivista hoitoa, kuten lihaskuntoharjoitteita. Neljän viikon jälkeen 89 % molempien ryhmien potilaista kokivat oireidensa helpottaneet ja 90 % molempien ryhmien potilaista kokivat, että traktiosta oli apua. Tulokset osoittavat, että traktiosta ei ole apua akuutin välilevyn pullistumapotilaan hoidossa.

Lieväoireisessa hermojuurikivussa potilas voi liikkua vointinsa mukaan. Usein rauhallinen liikkuminen helpottaa oireita, kun taas vaikeaoireisessa hermojuurikivussa liikkuminen pahentaa niitä. (Karppinen ym. 2008.) Hagenin ym. vuonna 2004 tekemän tutkimuksen mukaan hermojuurikivusta kärsivien potilaiden kivun intensiteetissä ei ollut eroa, kun verrattiin vuodelevon ja fysioterapian vaikutuksia. Kuitenkin fysioterapiaa saaneiden potilaiden toimintakyky pysyi hieman parempana. Samassa tutkimuksessa todettiin, että kivun intensiteetti ja potilaan toimintakyky ei muutu, vaikka potilas olisi vuodelevossa 2-3 päivää tai 7 päivää. Vaikeassa hermojuuriperäisessä vaivassa voimakas kipu voi vaatia vuodelepoa.

Psoas-asennossa potilas on selinmakuuasennossa, alaraajat tuettuina tyynyjen päälle, lonkat ja polvet 90° kulmassa ja sitä suositellaan erityisesti hermojuurioireesta kärsiville (Puustjärvi-Sunbacka & Pohjolainen 2016, 645). Asento auttaa lanne-suoliluulihasta (m. iliopsoas) rentoutumaan, mutta samalla asennossa venytys kaikissa hermorakenteissa on vähäisimmillään (Kiviranta & Järvinen 2012, 281).

## 10 POHDINTA

Aiheen valinta oli helppo ja yksinkertainen. Keväällä 2017 opettajamme antoi valmiita aiheita, joissa olisi jo toimeksiantaja hankittuna. Olen kiinnostunut tuki- ja liikuntaelinsairauksista ja -vaivoista, joten aihe oli helppo valita. Alun perin aihe oli 'Välilevypullistumapotilaalle liikekontrolliopas', mutta keskusteltuani Taysin ylilääkärin kanssa aiheesta, nykyiselle aiheelle oli enemmän tarvetta. Innostuin aiheesta, sillä koin saavani luoda jotain uutta. Aiheesta ei ole tehty opinnäytetöitä aikaisemmin.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi opas Taysin fysiatrian poliklinikalle, joka koostuu teoriaosuudessa perusteltuihin kuntoutusmenetelmiin. Tavoitteena oli koota tietoa lannerangan anatomiasta, hermojuuren toimintahäiriön fysiologiasta sekä lääkinnällisestä, että fysioterapeuttisesta kuntouttamisesta. Aloitin tiedonhaun opinnäytetyötäni varten talvella 2018 ja se jatkui syksyyn 2018 asti. Aluksi keskityin etsimään tietoa hakusanalla 'hermojuuren toimintahäiriö' ja 'nerve root dysfunction' ja tietoa löytyi erittäin niukasti. Monissa suomenkielisissä lähteissä ainoa tiedonmurunen hermojuuren toimintahäiriöstä oli se, että oireena on iskiaskipu ja katkokävely. Pian ymmärsin, että hermojuuren toimintahäiriö on käsitteenä erittäin laaja ja tiedonhaussa tarviten spesifimpiä käsitteitä, kuten 'herniated disc', 'irritations of the nerve roots', 'radicular pain' ja 'inflammation of the nerve root'. Suomenkielistä materiaalia internetistä löytyi niukasti, joten englanninkieliset lähteet ovat suuressa roolissa opinnäytetyössäni. Vaikka hermojuuren toimintahäiriö käsittää tilanteet, jossa hermojuuri on vaurioitunut, ärsyntynyt tai tulehtunut, valitsin opinnäytetyön suurimmiksi asiakokonaisuuksiksi välilevyn pullistumat ja spinaalisten oosin.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda opas, joka keskittyisi hermojuuren toimintahäiriön konservatiiviseen kuntoutukseen liikeharjoitteiden ja fysioterapeuttisen ohjauksen avulla. Liikeharjoitteet suunniteltiin toteutettaviksi kotona, ilman että potilas tarvitsisi kuntosalijäsenyyttä tai liikuntavälineitä. Harjoituksiksi valikoitui helpot liikkeet, jotka olisivat kenen tahansa helppo toteuttaa.

Oppaan teko opinnäytetyön liitteeksi oli melko yksinkertaista. Raportissa kerrotut asiat tiivistin yksinkertaisempaan muotoon ja liitin kuvat. Myös harjoitusohjeet pyrin kertomaan yksinkertaisesti. Minun ei tarvinnut puuttua oppaan tulostamiseen, sillä Tays oli

siitä vastuussa. Alun perin kuvasin oppaan itse, mutta laadun takaamiseksi päätin kuvauttaa oppaan ammattikuvaajalla. Myös vaatevalinnat kuvissa on mietitty paremmin. Opasta tehdessä halusin pieniä yksityiskohtia, kuten Taysin logon, oppaan rakenteeseen.

Spinaalistennoosin ja välilevyn pullistuman hoidosta, oireista ja paranemisajasta löytyy internetistä paljon tietoa, joten haastetta toi löytää juuri tätä opinnäytetyötä palvelevaa tietoa. Esimerkiksi välilevyn pullistuman kuntoutuksesta löytyy paljon siihen sopivia liikeharjoituksia, mutta harjoitukset eivät olleet perusteltuja. Haastavaa oli löytää tutkittuun tietoon perusteltuja liikeharjoitteita. Haasteita taas kirjoittamiseen toi englanninkielisten kirjojen suomentaminen, sillä tekstissä oli ammattisanastoa, jota oli hidasta ja vaikeaa suomentaa. Joillekin sanoille oli vaikea löytää suomenkielistä vastinetta. Kuvien ja kuviin liittyvien tekstien oli alun perin tarkoitus olla englanniksi, mutta halusin selkeyttä opinnäytetyöhön, joten päätin muokata kuvien tekstit suomeksi. Alun perin kuvasin oppaan kuvat itse, mutta vajaa kuukausi palautuspäivän jälkeen päätin kuvauttaa oppaan ammattivalokuvaajalla. Olin itse mallina oppaan kuvissa ja kuvaajana toimi Heidi Järvi. Kuvaus tapahtui studio-olosuhteissa.

Aikataulutus venyi useammalla viikolla. Opinnäytetyön virallinen palautuspäivä oli 24.08.2018, mutta sain opinnäytetyön tekemiseen 2,5 viikkoa lisäaikaa. Näin palautuspäiväni opinnäytetyölle oli 11.09.2018. Teoriaosuudesta tuli laajempi, kuin osasin kuvitella. Opinnäytetyön aihe tarvitsi paljon anatomista pohjustusta, joten teoriaosuuden kirjoittamiseen kului enemmän aikaa mitä olin alun perin suunnitellut. Toisaalta hyvä anatominen tietämys on tämän alan perusta. Koen itse, että olen pystynyt syventämään tietoa lannerangan anatomiasta sekä hermojuuriperäisistä vaivoista ja uskon hyötyväni tästä tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön luotettavuutta lisää monipuolisten lähteiden käyttö. Opinnäytetyötä aloittaessani suosin suomenkielisiä lähteitä, mutta nopeasti aloin etsimään tietoa englanninkielisistä lähteistä. Kaikki hermojuuren toimintahäiriöstä käsittävät tutkimukset olivat englanniksi. Toisaalta opinnäytetyön luotettavuutta heikentää lähteet, jotka ovat julkaistu 1990-luvulla, eli yli 20 vuotta sitten. Otettakoon kuitenkin esimerkiksi liikehäiriön esiintyminen selkäkipuisilla, josta on julkaistu artikkeli vuonna 1991. Vuonna 2011 Luoma-joki on tutkinut liike- ja liikekontrollihäiriöitä ja liikehäiriön esiintyvyyttä selkäkipuisilla

ei ole vielä kukaan kumottu. Lähteiden etsinnässä on käytetty yleisesti luotettavia tietokantoja. Lähteet ovat pääasiassa internet- lähteitä, mutta anatomian kirjoittamisessa on monipuolisesti käytetty kirjallisuutta.

Opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettäviä asiakirjoja tai potilastietoja. Opinnäytetyön työelämäpalaveri pidettiin ennen opinnäytetyön kirjoittamista. Palaveriin osallistui ohjaava opettaja, työelämäohjaaja ja opetushoitaja. Tällöin allekirjoitettiin lupa opinnäytetyölle ja tarkennettiin Taysin toiveet opinnäytetyölle. Opinnäytetyön tekeminen ei vaatinut ylimääräisiä kustannuksia. Valmis opinnäytetyö ja opas julkaistaan Theseuksessa.

Jatkokehittämisehdotuksena voisi olla selkäydinhermon ventraalihaaran puristustilan tutkiminen. Puristustilaa kutsutaan 'far out syndromaksi' ja PubMedin kautta aiheesta löytyi melko niukasti tietoa. Aiheesta voisi tehdä esimerkiksi tapaustutkimuksen tai kuvailevan kirjallisuuskatsauksen.

Yhteistyö Tampereen yliopistollisen sairaalan kanssa on sujunut hyvin. Opinnäytetyöhöni sain paljon apua opinnäytetyöohjaajaltani, joka työskentelee sairaalassa fysioterapeuttina. Tapaamiset ohjaajani kanssa ovat olleet merkityksellisiä, sillä häneltä sain apua ja motivaatiota työn tekemiseen. Tarvittaessa oli ohjaajaani yhteydessä sähköpostitse ja puhelimitse. Häneltä sain apua aiheen rajaukseen, sisältöön ja kieliasuun liittyvissä asioissa. Selkeät ohjeet helpottivat oppaan ja teoriaosuuden kirjoittamista.



## LÄHTEET

Access Physiotherapy. Viitattu 09.08.2018. <https://accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?bookid=333&sectionid=40013175&jumpsectionID=40013682>

Airaksinen, O., Karppinen, J., Kouri, J-P. & Seitsalo, S. 2008. Iskiaskivun hoito. Duodecim, 2429-2435.

Airaksinen, T. 2009. Toiminnallisen opinnäytetyön kirjoittaminen. Viitattu 09.09.2018. <https://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin>

Alaselkäkipu. 2016. Käypä hoito- suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatryhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 08.08.2018. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)

Albayrak, I. 2016. Manteliumake neuropaattisen kivun säätelyssä. Lääketieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. Tutkielma.

AnatomyZone. 2016a. Lumbar Plexus – Structure and Branches – Anatomy Tutorial. Viitattu 16.08.2018. [https://www.youtube.com/watch?v=UmIDCHd0Ai4&ab\\_channel=AnatomyZone](https://www.youtube.com/watch?v=UmIDCHd0Ai4&ab_channel=AnatomyZone)

AnatomyZone. 2016b. Sacral Plexus – Anatomy Tutorial. Viitattu 16.08.2018. [https://www.youtube.com/watch?v=DZ0IL1tHNxo&t=311s&ab\\_channel=AnatomyZone](https://www.youtube.com/watch?v=DZ0IL1tHNxo&t=311s&ab_channel=AnatomyZone)

Arokoski, J., Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Junttura, E. (toim.) 2009. Fysiatria. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A. & Mudzi, W. 2017. The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. Viitattu 06.08.2018. <https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2017.7117>

Bogduk, N. 2012. Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine. 5th Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Chien, JJ. & Bajwa, ZH. 2008. What is mechanical back pain and how best to treat it? Viitattu 31.10.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18973732>

Chowdhery, A. & Nandi, J. 2017. A Randomized Controlled Clinical Trial to Determine the Effectiveness of Caudal Epidural Steroid Injection in Lumbosacral Sciatica. Viitattu 24.07.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28384946>

Dangaria, T. 1998. Changes in Cross-Sectional Area of Psoas Major Muscle in Unilateral Sciatica Caused by Disc Herniation. Viitattu 25.08.2018. [https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1998/04150/Changes\\_in\\_Cross\\_Sectional\\_Area\\_of\\_Psoas\\_Major.16.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1998/04150/Changes_in_Cross_Sectional_Area_of_Psoas_Major.16.aspx)

Fernandez, M., Ferreira, ML., Refshauge, KM., Hartvigsen, J., Silva, IR., Maher, CG., Koes, BW. & Ferreira, PH. 2015. Surgery or physical activity in the management of sciatica: a systematic review and meta-analysis. Viitattu 24.07.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26210309>

Gilroy, A., MacPherson, B. & Ross, L. 2009. Atlas of Anatomy. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.

Gricchnik, KP. & Ferrante, FM. 1991. The difference between acute and chronic pain. Viitattu 21.08.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1875958>

Grönblad, M. 2005a. Välilevyperäinen selkäkipu – Tiedot syntymekanismista auttavat kehittämään diagnostiikkaa ja hoitoa. Viitattu 21.08.2018. <https://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2005/21/duo95308>

Grönblad, M. 2005b. Mistä iskiaskipu johtuu? Viitattu 21.08.2018. <https://docplayer.fi/47536348-Mista-iskiaskipu-johtuu.html>

Haanpää, M., Kauppila, T., Eklund, M., Granström, V., Hagelberg, N., Hannonen, P., Kyllönen, E., Kyrö, M., Loukusa-Nieminen, T., Luutonen, S., Telakivi, T., Ylinen, A. & Pakkala, I. 2008. Neuropaattinen kipu. Viitattu 22.08.2018. [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/tyt/avaa?p\\_artikkeli=fac00021](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/tyt/avaa?p_artikkeli=fac00021)

Haanpää, M., Hagelberg, N., Hannonen, P., Liira, H. & Pohjolainen, T. Suomen Kivuntutkimusyhdistys ry. Kroonisen kivun hoito-opas. Viitattu 22.08.2018. [https://skty-org-bin.directo.fi/@Bin/fc2f3c2a0c4b7e6c93a1a4de420ab4f3/1534929819/application/pdf/171537/Kroonisen%20kivun%20hoito-opas\\_final.pdf](https://skty-org-bin.directo.fi/@Bin/fc2f3c2a0c4b7e6c93a1a4de420ab4f3/1534929819/application/pdf/171537/Kroonisen%20kivun%20hoito-opas_final.pdf)

Hagen, KB., Hilde, G., Jamtvedt, G. & Winnem, M. 2004. Bed rest for acute low-back pain and sciatica. Viitattu 14.08.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15495012>

Hervonen, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. Tampere: Lääketieteellinen opimateriaalikustantamo Oy.

Hervonen, A. 2014. Selän ja kaularangan anatomiaa. Tuki- ja liikuntaelin- jakso, 5-6.

Javadian, Y., Behtash, H., Akbari, M., Taghipour, T. & Zekavat, H. 2008. The effects of stabilization exercise on pain, functional disability and muscle endurance in patients suspected. Viitattu 16.08.2018. <http://jmums.mazums.ac.ir/article-1-481-en.html>

Jartti, P., Karttunen, A., Jartti, A., Lähde, S., Tallroth, K., Suoranta, H., Lohman, M. & Niinimäki, T. 2003. Lannerangan välilevytyrjän radiologinen luokitus ja nimistö. Viitattu 24.10.2018. <https://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo93814.pdf>

Jänneheijasteet. Käypä hoito- suositus. 2016. Viitattu 23.06.2018. <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suosituks/suositus;jsessionid=4772074B24BB169F6EEDDC71EBE124FA?id=nix02405>

Karppinen, J. 2001. Terveyskirjasto. Parantuuko iskias puudutuksella? Viitattu 31.07.2018. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveysportti/uutissorvi\\_uusi.lue\\_abstrakti2?iid=1801&iprint=3&p\\_hakusana](http://www.terveyskirjasto.fi/terveysportti/uutissorvi_uusi.lue_abstrakti2?iid=1801&iprint=3&p_hakusana)

- Karppinen, J., Kouri, J-P., Airaksinen, O. & Seitsalo, S. 2008. Iskiaskivun hoito. Duodecim 124; 2429-2435.
- Karppinen, J., Laimi, K., Krüger, L., Kankaanpää, M., Arokoski, J. & Lepistö, P. 2013. Alaselkäpotilaan kliininen tutkimus. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 31.10.2018. Saatavana opinnäytetyön tekijältä.
- Kilpikoski, S. 2010. The McKenzie Method in Assessing, Classifying and Treating Non-Specific Low Back Pain in Adults with Special Reference to the Centralization Phenomenon. Liikunnan yhteiskuntatieteiden maisteriohjelma. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Kim, K., Isu, T., Matsumoto, R., Miyamoto, M. & Isobe, M. 2006. A case of far-out syndrome: case report and review of the literature. Viitattu 25.07.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16529026>
- Kiviranta, I. & Järvinen, M. 2012. Ortopedia. Helsinki: Toimituskunta ja Kandidaattikustannus Oy.
- Kyrklund, N. Suomen Terveysliikuntainstituutti Oy. Iskiaskivun hoito. Viitattu 07.08.2018. [http://www.terveysverkko.fi/wp-content/uploads/2016/10/terveysverkko\\_artikkeli\\_iskiaskivun\\_hoito.pdf](http://www.terveysverkko.fi/wp-content/uploads/2016/10/terveysverkko_artikkeli_iskiaskivun_hoito.pdf)
- Laimi, K., Karppinen, J., Arokoski, J., Kankaanpää, M. & Saltychev, M. 2016. Iskiaspotilas- konservatiivinen vai operatiivinen hoito? Suomen Lääkärilehti 71, 2033-2037.
- Lehtola, V. Selkäkanava. Alaselkävun pitkittymisen syyt- selkävut eroavat toisistaan. Viitattu 29.07.2018. <https://selkakanava.fi/alaselkakivun-pitkittymisen-syyt-selkavut-eroavat-toisistaan>
- Luomajoki, H. 2008. Niskapotilaiden neurodynaamiset testit ja mobilisaatio. Viitattu 03.08.2018. [https://www.researchgate.net/profile/Hannu\\_Luomajoki/publication/230603111\\_Neurodynaamiset\\_testit\\_ja\\_hoito\\_niskapoti-laalla/links/53f6eb470cf2fceacc74dbde/Neurodynaamiset-testit-ja-hoito-niskapoti-laalla.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Hannu_Luomajoki/publication/230603111_Neurodynaamiset_testit_ja_hoito_niskapoti-laalla/links/53f6eb470cf2fceacc74dbde/Neurodynaamiset-testit-ja-hoito-niskapoti-laalla.pdf)
- Luomajoki, H. 2011. Fysioterapia. Testistö selkäpotilaiden liikekontrollin häiriöiden tunnistamiseksi. Viitattu 07.09.2018. <https://docplayer.fi/16103736-Testisto-selkapotilaiden-liikekontrollin-hairioiden-tunnistamiseksi.html>
- Manual Muscle Testing Principles Explained. 2015. The Daniels and Worthingham grading system. Viitattu 21.11.2018. <https://www.prohealthcareproducts.com/blog/manual-muscle-testing-principles-explained/>
- MB Biosciences. Nociception, Neuropathic and Inflammatory Pain. Viitattu 09.08.2018. [http://www.mdbiosciences.com/hs-fs/hub/42723/file-5409230-pdf/docs/nociception-neuropathic-inflammatory\\_pain.pdf](http://www.mdbiosciences.com/hs-fs/hub/42723/file-5409230-pdf/docs/nociception-neuropathic-inflammatory_pain.pdf)
- Physiotutors. 2016. The Slump Test. Neurodynamic Testing. Viitattu 14.08.2018. [https://www.youtube.com/watch?v=HFGfp84uwEo&ab\\_channel=Physiotutors](https://www.youtube.com/watch?v=HFGfp84uwEo&ab_channel=Physiotutors)

Ploumis, A., Michailidis, N., Christodoulou, P., Kalaitzoglou, I., Gouvas, G. & Beris, A. 2001. Ipsilateral atrophy of paraspinal and psoas muscle in unilateral back pain patients with monosegmental degenerative disc disease. Viitattu 25.08.2018. <https://www.birpublications.org/doi/abs/10.1259/bjr/58136533>

Puustjärvi- Sunbacka, K. & Pohjolainen, T. 2016. Hermojuuren toimintahäiriöön liittyvä iskiasoire. Suomen Lääkärilehti 71, 641-647.

Rattanatharn, R., Sanjaroensuttikul, N., Anadirekkul, P., Chaivisate, R. & Wannasetta, W. 2004. Effectiveness of lumbar traction with routine conservative treatment in acute herniated disc syndrome. Viitattu 14.08.2018. <https://www.europepmc.org/abstract/med/16083201>

Ray, C. 2002. Spine-health. Facet Joint Disorders and Back Pain. Viitattu 08.07.2018. <https://www.spine-health.com/conditions/arthritis/facet-joint-disorders-and-back-pain>

Rytky, S. Kliininen neurofysiologia. ENMG- tutkimukset. Viitattu 31.10.2018. <https://docplayer.fi/32912794-Kliininen-neurofysiologia-enmg-tutkimukset-yl-seppo-rytky.html>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turku: Turun Ammattikorkeakoulu.

Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Bjälje, J. G. & Toverud, K. C. 2014. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 8.-11. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Sarkari, E. & Multani, N-K. 2007. Efficacy of Neural Mobilisation in Sciatica. Viitattu 06.08.2018. <http://medind.nic.in/jau/t07/i2/jaut07i2p136.pdf>

Selkäliitto Ry. 2015. Alaselkävivun pitkittymisen syyt – selkävivot eroavat toisistaan. Viitattu 13.08.2018. <https://selkakanava.fi/alaselkavivun-pitkittymisen-syyt-selkavivot-eroavat-toisistaan>

Shacklock, M. 2005. Clinical Neurodynamics: A New System of Musculoskeletal Treatment.

Sihvonen, T. & Partanen, J. 1990. Dorsaalisen juurihaaran pinne vaikean selkävivot synnÄ. Viitattu 13.08.2018. [https://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/1990\\_20\\_1393-1398](https://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/1990_20_1393-1398)

Spine Health. 2007. McKenzie-therapy for Mechanical Low Back Pain. Viitattu 01.08.2018. <https://www.spine-health.com/wellness/exercise/mckenzie-therapy-mechanical-low-back-pain>

Suni, J. & Taulaniemi, A. UKK-instituutti. SelkÄÄ tukeva jÄrjestelmä. Viitattu 08.08.2018. <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-selkaa-tukeva-jarjestelma.pdf>

SyvÄjÄrvi, M. 2015. McKenzie- menetelmästä uusi kenttÄtyökÄlu poliiseille. Viitattu 07.09.2018. Linkki sivustolta: [https://www.spjl.fi/viestinta/julkaisut/asiiantuntijakirjoitukset/selkavivot\\_kuriin.3266.blog](https://www.spjl.fi/viestinta/julkaisut/asiiantuntijakirjoitukset/selkavivot_kuriin.3266.blog)

Taimela, T. & Luoto, S. Duodecim. 1999. Onko selkävaivan kroonistumisen syynä liikkeiden säätelyn häiriö? Viitattu 01.08.2018. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1999/16/duo90414>

Thomas, E. 2007. Spine-health. McKenzie Therapy for Mechanical Low Back Pain. Viitattu 05.08.2018. <https://www.spine-health.com/wellness/exercise/mckenzie-therapy-mechanical-low-back-pain>

Vanharanta, H. 1999. Duodecim. Tavallisen selkävun orgaaninen tausta. Viitattu 15.08.2018. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1999/16/duo90415>

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.-2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Yazdani, A., Hesari, P., Eghbali-Khosro, S., Anbarian, M. & Babei- Ghazani, A. 2016. Effects of six-week exercise training protocol on pain relief in patients with lumbar disc herniation. Viitattu 16.08.2018. <http://journals.tbzmed.ac.ir/JARCM/Manuscript/JARCM-4-27.pdf>

**LIITTEET**

Liite 1.

## **Hermojuuren toimintahäiriö**

Opas omatoimisen harjoittelun tueksi



## Johdanto

Tämä opas sisältää ohjeet hermojuuren toimintahäiriön konservatiiviseen kuntoutukseen. Opas tukee fysioterapeuttien ja muun terveydenhuollon ammattihenkilöiden hoitotyötä, mutta on tarkoitettu potilaan itsenäisen harjoittelun tueksi. Harjoitteet pystyään tekemään ilman liikuntavälineitä ja harjoitteet on suunniteltu esimerkiksi kotona tehtäviksi. Oppaan harjoitteet valitaan juuri sinun tilanteeseesi sopiviksi.

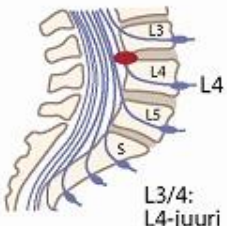







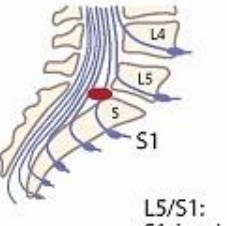




## Tietoa hermojuuren toimintahäiriöstä

Hermojuuren toimintahäiriöön viittaavia oireita ovat yleisimmin yhden hermotusalueen kipu, tuntopuutos tai heikkous. Useimmiten toimintahäiriön syynä on hermojuuriärsytystä aiheuttava välilevyn pullistuma, tyrä tai selkärangan hermojuurikanavan ahtauma. Hermojuuren ollessa puristunut tai tulehtunut, aiheuttaa se juureen ärsytystä ja sen myötä toimintahäiriön.

Keho pyrkii usein pitämään kivuliaan alueen liikkumattomana kivun vähentämiseksi ja kipualueen ympärille muodostuu tästä johtuen lihasspasmeja. Joskus tässä suojamekanismissa esiintyy liikatoimintaa, jonka seurauksena lihasspasmit lisääntyvät ja levittäytyvät laajemmalle alueelle, jolloin kipu lisääntyy sen vähentymisen sijaan.

Parantumisen edistämiseksi rauhallinen, nousujohteinen liike- ja liikuntaharjoittelu on yksi tehokkaimmista lääkkeistä. Pitkäkestoinen liikkumattomuus sitä vastoin usein lisää kipua entisestään.

Alla olevassa kuvassa havainnollistettu toimintahäiriön taso, tuntohäiriöt, lihasheikkoudet, atrofiat (lihaksen koon pieneneminen) ja refleksien muutokset.

Prolapsitaso	Kipu + tuntohäiriö <sup>(*)</sup>	Heikkous	Atrofia	Refleksit
 <p>L3/4: L4-juuri</p>		 <p>Polven ekstensio ja nilkan dorsifleksio (kyykistyminen ja ylösnousu)</p>	 <p>Quadriceps</p>	 <p>Patellaheikkous</p>
 <p>L4/5 (tai lateraalinen) L5/S1): L5-juuri</p>		 <p>Isovarpaan ekstensio ja lonkan abduktio (kantapääkävely)</p>		
 <p>L5/S1: S1-juuri</p>		 <p>Nilkan ja isovarpaan plantaarifleksio ja polven fleksio (varvaskävely)</p>	 <p>Gastrocnemius, soleus</p>	 <p>Akilles-heikkous</p>

<sup>(\*)</sup> Oireita esiintyy: punainen alue 75 %, keltainen 50 % ja vihreä 25 % potilaista

Hermojuuren toimintahäiriö voi joskus kroonistua, vaikka varsinainen hermojuuren ärsytystila korjaantuisikin. Kroonistuneen hermojuuren toimintahäiriön oireena on pitkitynyt, usein polttava tai sähköiskumainen hermojuurikipu, joka voimistuu pienestäkin rasituksesta tai venytyksestä. Myös tuntomuutokset ja/tai lihasheikkous kyseisen hermojuuren hermottamalla alueella voivat säilyä. Kyse on tällöin hermon tuntorataaurion jälkiseurauksesta, jolla ei ole tekemistä vakavan vamman kanssa.

**Oireista ja kivuista huolimatta tavoitteena on, että pystyisit elämään mahdollisimman normaalia elämää ja tekemään sinulle mieluisia asioita!**



## Lääkärin määräämä kipulääkitys

Lääkkeiden kokeilu on aiheellista, mikäli oireet häiritsevät normaalia elämää ja arjessa selviytymistä. Tulehduskipulääkkeet ja parasetamoli ovat usein ensisijainen lääkehoito, mutta mikäli oireet ovat voimakkaita, lääkäri voi määrätä heikkoja tai keskivahvoja opioideja kivun lievitykseen. Markkinoilla on myös kipukynnystä nostavia ja kivun kroonistumista ehkäiseviä lääkkeitä. Mikäli kipu pitkittyy tai siihen liittyy masennusoireita, voidaan käyttää myös kipukynnystä nostavia depressiolääkkeitä. Lihasselaksanttien tehosta hermojuurikivun hoidossa ei ole tutkimusnäyttöä.

## Harjoittelun tavoitteet ja toistomäärät

Harjoittelun tavoitteet määrität itse yhdessä fysioterapeutin kanssa. Tavoitteet voivat olla pieniä osatavoitteita ja isompia kokonaistavoitteita. Konkreettisten ja arkielämään liittyvien tavoitteiden toteutumista on helppo seurata. Näitä voivat olla esimerkiksi kivun voimakkuuden lievittyminen, kivuttoman / lieväoireisen kävelymatkan lisääntyminen tai kipulääkkeiden tarpeen vähentyminen. **Tavoitteiden saavuttamisen edellytyksenä on sinun aktiivinen sitoutuminen kuntoutukseen ja hoitoon.**

Myös harjoitusten toistomäärät, eli kuinka monta toistoa kerrallaan ja kuinka usein harjoittelua toteutetaan, tulisi määrittää yhdessä fysioterapeutin kanssa. Toistomäärät ja harjoitteet tulisi valita siten, että ne eivät aiheuttaisi kivun voimistumista. Mikäli kipu lisääntyy harjoitteita tehdessä ja jää päälle harjoitteiden tekemisen jälkeen, tulisi toistomäärää vähentää, liikeratoja pienentää tai siirtyä seuraavaan harjoitteeseen. Tärkeää on, että suoritustekniikka säilyy puhtaana kaikissa harjoitteissa.

## Informointi

Informointi ja fysioterapeuttinen ohjaus ovat keskeiset osat hoitoa. Esimerkiksi välilevyn pullistuma paranee itsestään 1-2 kuukaudessa ja täydellinen toipuminen on odotettavissa, vaikka oireet uusiutuvat herkästi. Kaikki välilevypullistumat eivät aiheuta edes oireita ja oireettomista henkilöistä jopa 22-40 %:lla esiintyy välilevyn pullistumia. Lääkärille ja fysioterapeutille tulisi kertoa peloista ja huolista selkäongelmaan liittyen. Usein virheelliset uskomukset pystytään näin toteamaan vääriksi. Esimerkiksi paraneminen ja oireiden

helpottaminen on todennäköistä 1-3 kuukauden kuluessa ja halvaantuminen on erittäin harvinaista. Negatiivinen asenne vaikeuttaa kuntoutumista ja usko siihen, ettei ilman leikkausta voi parantua. Kuvantamislöydösten yksityiskohtien liiallista korostamista tulisi välttää, sillä oireet ja kuvantamislöydökset eivät aina tue toistansa. Esimerkiksi lannerangan rappeumalöydökset kuuluvat ikääntymiseen, eikä sen yhteyttä kipuun voida osoittaa. Aktiivisuus ja paluu normaaliin arkeen ovat myös osa kuntoutusta. Oireiden pahenemisvaiheessa on syytä konsultoida lääkäriä tai fysioterapeuttia.

### **Lihisvoimahaarjoittelu**

Selkäliahasten, vatsalihasten ja alaraajojen lihasten lihaisvoimahaarjoittelun on todettu vähentävän kipua välilevyn pullistumapotilailla. Lonkankoukistajissa ja selkäliahaksissa on tutkimuksissa myös esiintynyt lihaisheikkoutta sekä lihaksen poikkipinta-alan pienenymistä välilevyn pullistumapotilailla. Oletettavasti puoliero johtuu lihasspasmista, joka on seurausta kivuliaasta selän rakenteesta, kuten välilevystä. Keho pyrkii pitämään kivuliaan alueen liikkumattomana kivun vähentämiseksi. Joskus tästä suojamekanismissa esiintyy liikatoimintaa, jonka seurauksena spasmit lisääntyvät ja levittäytyvät laajemmalle alueelle. Tällöin liikkumattomuus saattaa lisätä kipua sen vähentymisen sijaan.

Harjoitus 1. vahvistaa lantionpohjan, pakaroiden ja takareisien lihaksistoa sekä poikittaista vatsalihasta. Asetu selinmakuulle lattialle tai matolle. Koukista polvet kuvan osoittamalla tavalla. Yläraajat voivat olla rentoina kylkien vieressä. Hivuta toista jalkaa hiukan eteenpäin. Jännitä lantionpohjan lihakset ja vedä napaa hiukan kohti selkäranka. Nosta lantio ylös pakaroita voimakkaasti puristaen. Laske lantio lähtöasentoon ja toista uudelleen.



Harjoitus 1.

Harjoitus 2. vahvistaa monihalkoisia lihaksia. Monihalkoisten lihasten tehtävänä on vastustaa rangan kiertoa ja tukea rankaa staattisissa asennoissa. Asetu nelinkontin lattialle tai matolle niin, että ylävartalo ja lonkka muodostavat 90° kulman. Nosta pari senttimetriä vastakkainen käsi ja jalka irti lattiasta, pyri pitämään selkä neutraalissa asennossa. Toista sama vastakkaisella kädellä ja jalalla.



Harjoitus 2.

Harjoitus 3. harjoittaa selän pitkiä ojentajalihaksia ja auttaa alaselän asennon kontrolloinnissa. Istu tuolilla jalat tukevasti lattiassa kiinni ja laita kädet niskan taakse. Lähde taivuttamaan ylävartaloa eteenpäin, liikkeen tulisi lähteä lantiosta. Voit kuvitella lantiosi olevan sarana, jota tahdot taivuttaa. Pidä ylävartaloa taivutettuna 5 sekuntia ja palaa keskiasentoon.



Harjoitus 3.

### Liikkeensäätelyhäiriö

Tutkimuksissa on todettu, että selkäkipuun liittyy usein myös liikkeen säätelyhäiriö. Nämä häiriöt näkyvät sekä vartalon että raajojen heikentyneenä hallintana. Usein taustalla on lihasten vääränlainen aktivoituminen ja selkäkipuisilla onkin todettu viivästyntä aktiivisuutta poikittaisessa vatsalihaksessa ja selkälihaksissa. Kun kehoon kohdistuu suuri, yllättävä tai vauriolle altistava kuormitus, on tuki- ja liikuntaelimestön asianmukainen ja oikea-aikainen toiminta erityisen tärkeää. Kudosvaurion riski kasvaa, mikäli liikevaste hidastuu tai tapahtuu virheellisenä.

Yksi tärkeimmistä selkärankaa tukevista lihaksista on poikittainen vatsalihas. Lihaksen tehtävänä on pallean ja lantionpohjan lihasten kanssa säädellä vatsaontelon painetta. Poikittaisen vatsalihaksen tulisi aktivoitua ennen liikettä ja ennen muita lihaksia esimerkiksi alaraajaa liikuttaessa. Näin selkään ei kohdistu yllättäviä kuormituksia, jotka altistaisivat sen kudosvaurioille. Seuraavassa on annettu sinulle esimerkkejä harjoituksista, jotka tukevat keskivartalon lihasten aktivaatiota.

Harjoitus 4. parantaa alaselän hallintaa ja vahvistaa lonkankoukistajia sekä vatsalihaksia. Seiso hyvässä ryhdissä ja laita kämmenselät alaselkään kiinni kontrolloimaan alaselän asentoa. Nosta hitaasti toista jalkaa ja polvea ylöspäin. Pidä 5 sekuntia ja laske lähtöasentoon.



Harjoitus 4.

Harjoitus 5. vahvistaa pakaroiden ja selän lihaksia sekä poikittaista vatsalihasta. Harjoitus auttaa hahmottamaan selän asentoa ja aktivoimaan selän ja vatsan lihaksia ennen liikettä. Seiso askelkyykkyasennossa paino suurimmaksi osaksi etummaisesta jalan päällä. Laita kädet alaselän päälle kontrolloimaan selän asentoa. Tee uloshengitys ja vie napaa hiukan kohti selkärangaa. Lähde hitaasti taivuttamaan vartaloa eteenpäin ylläpitäen selän neutraali asento. Niskan tulisi olla selkärangan luonnollisena jatkeena. Palaa lähtöasentoon ja toista liike.



Harjoitus 5.

### **Hermokudoksen mobilisointi**

Hermokudoksen mobilisointi (ns. kudoksen liikkuvuuden parantaminen) helpottaa hermokudoksen ja sen ympärillä olevien kudosten liikettä toisiinsa nähden. Mobilisoinnin ajatellaan parantavan hermon verenkiertoa, mahdollisen arpikudoksen mukautumista sekä hermoston kipukynnyksen parantumista. Seuraavassa on annettu sinulle esimerkkejä harjoituksista, jotka parantavat hermokudoksen liikkuvuutta.

Harjoitus 6. Istu tuolilla hyvässä ryhdissä, jalkapohjat tukevasti kiinni maassa. Laita kädet taakse alaselän päälle. Pyöristä yläselkä ja ojenna toinen alaraaja suoraksi. Koukista nilkka. Tämän jälkeen ojenna nilkka ja pyöristä niska. Toista liikesarja.



Harjoitus 6.

Harjoitus 7. Asetu selinmakuulle lattialle tai matolle. Ota molemmilla käsillä reiden ta-  
kaosasta kiinni ja koukista nilkka. Pyöristä niska ja ojenna nilkka. Toista liikesarja.



Harjoitus 7.

### McKenzie- menetelmä

McKenzie- menetelmä (MDT) on kehitetty etsimään syy-seuraussuhdetta potilaan is-  
tuma-, seisoma-, työskentely- ja liikkumistottumusten sekä kivun sijainnin, että kipua ai-  
heuttavien liikkeiden ja asentojen välillä. Suurin osa välilevyn pullistumista suuntautuu  
taaksepäin. Tämän vuoksi hoito MDT- menetelmällä perustuu ojennus- ja sivusuuntaisten

liikkeiden harjoittamiseen. Menetelmä muun muassa perustuu oletukseen, että nikamavälilevyn ydin saadaan siirtymään asentoon, jossa se ärsyttää hermoa mahdollisimman vähän. MDT-menetelmä painottaa huonon istuma-asennon ja toistuvien etukumarien asentojen vaikutusta selkäkivun syntyyn. Huono ryhti istuessa ja kumarat työskentelyasennot lisäävät painetta välilevyihin ja kuormittavat selkärangan sidekudoksia. Tällöin ojennusharjoitukset auttavat vähentämään välilevyihin kohdistuvaa painetta.

Harjoitus 8. vähentää välilevyihin kohdistuvaa painetta. Asetu päinmakuulle lattialle tai matolle. Aseta kädet kylkien viereen ja purista pakaroilla kevyesti. Suorista kädet ja taivuta selkää taaksepäin kaarelle. Voit halutessasi nostaa reidet ja sääret irti lattiasta.



Harjoitus 8.

### **Liikkuminen ja kipua helpottava asento**

Lieväoireisessa hermojuurikivussa on suositeltavaa liikkua vointinsa mukaan. Usein rauhallinen liikkuminen helpottaa oireita. Tutkimuksissa on todettu, että kivun intensiteetti ja toimintakyky ei muutu merkittävästi, vaikka vuodelepoa toteutettaisiin 2-3 päivää tai 7 päivää. Joskus voimakas kipu voi vaatia hetkellistä vuodelepoa. Ns. psoas-asentoa suositellaan hermojuurioireista kärsiville. Asento auttaa lonkankoukistajia rentoutumaan, mutta samalla asennossa venytys kaikissa hermorakenteissa on vähäisimmillään.



Harjoitus 9. kuvaa psoas-asentoa. Aseta jalat sohvalle tai tuolille niin, että polvet ja lonkka ovat 90° kulmassa. Lepoasennossa voi olla 10-20 min kerrallaan eikä asento saa tuottaa kipua. Tarvittaessa lannenotkon alle voi laittaa pienen tyynyn tai pyyherullan.



Harjoitus 9.