



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

LANNERANGAN AVAAVAT ASENNOT

Harjoitteluopas opetus- ja koulutuskäyttöön

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveystieteiden laitos
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö AMK
Kevät 2013
Isanoora Leppäsalo

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

LEPPÄSALO, ISANOORA:

Lannerangan avaavat asennot
Harjoitteluopas opetus- ja koulutuskäyt-
töön

Fysioterapian opinnäytetyö

39 sivua, 1 liitesivu

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä toimeksiantajan Toiminimi OMT-fysioterapeutti Anu Kaksosen kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä fysioterapeuttien tietoa lannerangan avaavista asennoista ja niiden vaikutuksesta lannerankaan, sen eri kudoksiin sekä alaselkäkipuihin. Työn tavoitteena oli tehdä selkeä ja helppokäyttöinen selkäopas opetus- ja koulutuskäyttöön, joka palvelisi fysioterapeutteja, fysioterapiaopiskelijoita sekä heidän asiakkaita.

Opinnäytetyö muodostuu kahdesta osiosta: opinnäytetyöraportista sekä oppaasta. Kirjallinen raportti toimii tietolähteenä, jossa käsitellään alaselkäkipua, avaavia asentoja sekä nikamavälilevyn anatomiaa. Raportin ja selkäoppaan koostamiseen käytettiin alan kirjallisuutta ja tutkimuksia sekä haastateltiin kahta fysioterapeuttia, koska kaikista avaavista asennoista ei ole olemassa tutkittua tietoa.

Opinnäytetyön päätavoitteena oli koostaa opetusmateriaaliksi soveltuva laadukas selkäopas. Oppaasta löytyvät asennot ovat tutkimusten ja/tai käytännön kokemusten mukaan tuloksellisia. Oppaassa asennot on esitetty tekstein sekä kuvin ja siitä on pyritty saamaan mahdollisimman selkeä ja helppolukuinen. Opas löytyy The-
seus -tietokannasta, jossa se on vapaasti kaikkien käytettävissä.

Asiasanat: alaselkäkipu, lanneranka, avaava asento, välilevy

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

LEPPÄSALO, ISANOORA:

Static openers of lumbar spine
A training guide for teaching and education purposes

Bachelor's Thesis in Physiotherapy

39 pages, 1 pages of appendice

Spring 2013

ABSTRACT

This functional Bachelor's thesis was produced in cooperation with the commissioner, OMT physical therapist Anu Kaksonen Co. The purpose of the thesis was to increase the knowledge of physiotherapists about the lumbar static opener and their influence on the lumbar spine, various tissues in lumbar spine, and low back pain. The aim was to make a clear and easy-to-use back guide for teaching and education purposes that would help physiotherapists, physiotherapy students and their customers.

The bachelor's thesis includes two parts: a written report and a guide. The written report is a source of information, which deals with low back pain, open positions and the anatomy of intervertebral disk. For the written report and guide collection physiotherapy literature and research was used. I also interviewed two physiotherapists because there was no research data about all the open positions.

The main goal of this thesis was to compose a high-quality back guide that is suitable for teaching. Some positions that are successful according to research and / or practical experience are found in the guide. The positions in the guide are shown in text as well as illustrations, and efforts have been made to design a clear and easy to read guide. The guide can be found in Theseus database, where it is freely available to everyone.

Key words: low back pain, lumbar spine, static opener, intervertebral disc

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA YHTEISTYÖTAHO	3
3	ALASELKÄKIPU	4
3.1	Selkävun luokittelu	6
3.2	Kivun hoito	7
4	LANNERANGAN ANATOMIA JA BIOMEKANIikka	10
4.1	Selkäydin ja hermojuuri	11
4.2	Lannerangan luiset rakenteet	12
4.3	Fasettinivelet	13
4.4	Nivelsiteet	15
4.4.1	Keltaside	16
4.4.2	Etummainen pitkittäinen nivelside	16
4.4.3	Takimmainen pitkittäinen nivelside	17
4.4.4	Poikkihaarakkeiden välisiteet	18
4.4.5	Okahaarakkeiden välisiteet	18
4.4.6	Okahaarakkeiden päällyssiteet	18
5	VÄLILEVYT	19
5.1	Välilevyn rakenne	19
5.2	Välilevyn hermotus	21
5.3	Välilevyn aineenvaihdunta	21
5.4	Välilevyn rappeutuminen	22
5.5	Eri asteiset välilevyvaivat	23
5.6	Välilevyn paranemisprosessi	26
5.7	Lannerankaan kohdistuva kuormitus	27
6	AVAAVA ASENTO	29
6.1	Hoitoaika	30
7	TUOTTEISTAMISPROSESSI	32
7.1	Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen	33
7.2	Ideavaihe	33
7.3	Luonnosteluvaihe	34
7.4	Tuotteen kehittäminen	34

7.5	Tuotteen viimeistely	35
8	POHDINTA	37
	LÄHTEET	40
	LIITTEET	45

1 JOHDANTO

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet eli TULE-sairaudet ovat terveydenhuoltojärjestelmälle suuri haaste, sillä ne yhdessä mielenterveysongelmien kanssa aiheuttavat eniten työkyvyttömyyttä (Airaksinen & Lindgren 2005, 181; Alaselkä- ja niskasairaudet 2008, 2). Vuonna 2005 TULE-sairauksien aiheuttamat työkyvyttömyyseläkemenot olivat Suomessa 684 miljoonaa euroa. Tästä summasta selkäsairauksien osuus oli lähes puolet, 329 miljoonaa euroa. Epäsuorat kustannukset ovat näitä suoria kustannuksia noin kolme kertaa suuremmat. (Alaselkä- ja niskasairaudet 2008, 2.) Jopa 80 % ihmisistä kokee elämänsä aikana akuuttia alaselkäkipua (Maggie 2008, 515; Deshpande, Furlan, Mailis-Gagnon, Atlas & Turk 2007, 2). Kroonisesti sairaista suurin osa kärsii selkävammaista ja ne ovatkin yleisyytensä takia vakava taloudellinen ja yhteiskunnallinen ongelma (Wall 2000, 115).

Vuosia terveydenalan ammattilaiset ovat olettaneet, että selkäranka on vahva ja mekaanisesti luja rakenne, joka kestää hyvin siihen kohdistuvia kuormia. Pitkään selkäkipujen on oletettu olevan lihasperäistä, jos röntgenkuvissa ei ole näkynyt poikkeavuuksia selkärangan rakenteissa. Selkävun luokittelu lihasperäiseksi on harvoin perustunut näyttöön, vaan se on johtunut siitä, ettei ole ollut todisteita selkärangan vammasta. (Jemmett 2003, 5.) Jos alaselkävun ei löydy ilmeistä syytä, se luokitellaan epäspesifiseksi alaselkävunksi. Epäspesifisten kipujen osuus alaselkävunista on noin 90 %. (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 181.)

Välilevyn pullistuma eli prolapsi on yleinen selkävaiva, joka saattaa esiintyä myös oireettomana. Välilevyn pullistumassa sen hyytelömainen ydin työntyy välilevystä ulos ja ytimen hapan koostumus ärsyttää hermorakenteita kemiallisesti tai se pääsee painamaan niitä mekaanisesti ja aiheuttaa kiputuntemuksen. (Airaksinen & Kouri 2005, 69.) Hermojuuren joutuessa puristuksiin sen verenkierto heikkenee, mikä osaltaan saattaa aiheuttaa kipua (Airaksinen & Lindgren 2005, 182). Noin 90 % välilevyn pullistumista esiintyy kahdessa alimmassa välilevytilassa (Lindberg 2004, 51; Sahrman 2002, 75). Yleisin syy iskiasoireiluun on välilevyn pullistuma (Ostelo, Costa, Maher, de Vet & van Tulder 2008, 3). Iskiasoireiluun kuuluu alaraajaan säteilevä kipu, joka johtuu hermojuuren mekaanisesta tai kemiallisesta ärsytyksestä. Kivun lisäksi voi esiintyä pistelyä, tunnottomuutta tai lihasheikkout-

ta. (Arokoski 2009.) Säteilykipu tyypillisesti pahenee istuessa ja helpottaa seistesä sekä makuuasennossa. Hankalassa tilanteessa hyvää asentoa voi olla kuitenkin vaikea löytää. (Lindberg 2004, 51.)

Suurin osa välilevyn pullistumista, noin 90 %, paranee itsestään ajan kanssa ja 10 % päädytään leikkaamaan oireiden pitkittyessä. Selkä- ja iskiaskipuisista yli puolet toipuu noin 6 viikon aikana. (Kotilainen 2005, 200; Lindberg 2004, 52.) Kivunhoitoon käytetään erilaisia lääkkeitä tai niiden yhdistelmiä. Kivun voimakkuuden mukaan suositellaan kipulääkkeeksi joko parasetamolia, tulehduskipulääkkeitä tai tulehduskipulääkkeen ja lievän opiaatin yhdistelmää. (Malmivaara, Erkintalo, Jousimaa, Kumpulainen, Kuukkanen, Pohjolainen, Seitsalo & Österman 2008, 2, 8.) Lääkkeiden lisäksi muita vaikuttavia hoitokeinoja ovat lämpö- ja manipulaatiohoidot (Malmivaara ym. 2008, 9–10). Lannerangan avaavat asennot ovat myös yksi toimivimmista tekniikoista asiakkaille, joilla on iskias tai jokin muu distaalinen neurologinen oire, kuten puutuminen tai pistely. Harjoitteet saattavat auttaa myös asiakkaita, jotka kärsivät vaikeasta kivusta lähellä selkärankaa ja pakaraa. Asentojen tarkoitus on avata selkäydinkanavaa ja hermojuuriaukkoja oireilevalta puolelta, jonka seurauksena paine hermojuurissa vähenee ja kipu helpottaa. (Shacklock 2005, 199–200.)

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA YHTEISTYÖTAHO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa lannerangan avaavista asennoista ja niiden vaikutuksesta lannerankaan ja sen eri kudoksiin sekä alaselän ki-puihin. Tavoitteena on tehdä selkeä ja helppokäyttöinen selkäopas opetus- ja kou-lutuskäyttöön sekä perusopetukseen että täydennyskoulutukseen. Oppaan harjoit-teita on mahdollisuus antaa tarvittaessa työpaikoille asiakkaiden ohjeistamiseen. Opas tulee muistitikulle sähköiseen muotoon, jotta siitä on helposti tulostettavissa tarpeelliset sivut tai yksittäisiä harjoitteita. Kirjallinen raportti puolestaan toimii tietolähteenä, jossa selkäoppaan harjoitteet ja teoreettinen viitekehys on selitetty ja perusteltu tarkemmin. Kirjallisen raportin ja selkäoppaan koostamiseen on käytetty alan kirjallisuutta, tutkimustuloksia sekä haastateltu avaavia asentoja käyttänyttä fy-sioterapeuttia, koska kaikista asennoista ei ole olemassa tutkittua tietoa. Opinnäytetyö on luonteeltaan kehittämishanke eli toiminnallinen.

Opinnäytetyön päätavoite on koostaa opetusmateriaaliksi soveltuva laadukas sel-käopas. Paneudun tässä työssä siihen, millaiset lannerangan avaavat asennot ovat tutkimusten ja käytännön kokemuksen mukaan tuloksellisia.

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Toiminimi OMT-fysioterapeutti Anu Kaksosen kanssa. Olin häneen yhteydessä opinnäytetyön aihetta pohtiessani. Tar-ve oppaasta nousi suoraan työelämästä, sillä Kouvolan kaupungin fysioterapeutit ovat kokeilleet sekä terveyskeskuksissa että sairaaloissa avaavia asentoja ja asiak-kailta on tullut erittäin myönteistä palautetta hoitomuodosta. Aihetta ei sen kum-memmin tarvinnut yhdessä suunnitella tai rajata, koska se oli jo niin selkeä ja ti-laajalla selvä mielikuva tuotteesta. Ideointivaiheessa keskustelimme molemmiin-puolisista toiveista ja tavoitteista, sekä oppaan ulkoasusta ja kirjallisen raportin sisällöstä.

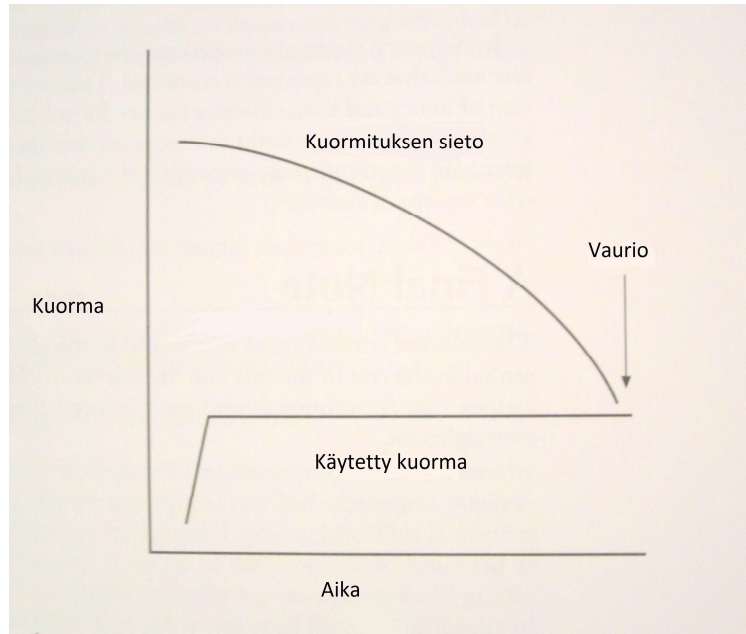
3 ALASELKÄKIPU

Kivun tehtävä on viestittää mahdollisesta vammasta, sairaudesta tai kudosaivuriosta. Kiputuntemuksesta voimme päätellä, että kaikki ei ehkä ole kunnossa. (Vainio 2009, 27.) Alaselkäkipu määritellään kivuksi, joka paikantuu alimpien kylkiluiden ja pakarapöimujen väliin. Selkäkipua voi aiheuttaa usea eri kudosaivuri jossa on hermostusta, esimerkiksi välilevyt, fasettinivelet, lihakset tai nivelsiteet. Pitkittyneet selkäkiput johtuvat yleensä välilevytuutuksista. (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 178.)

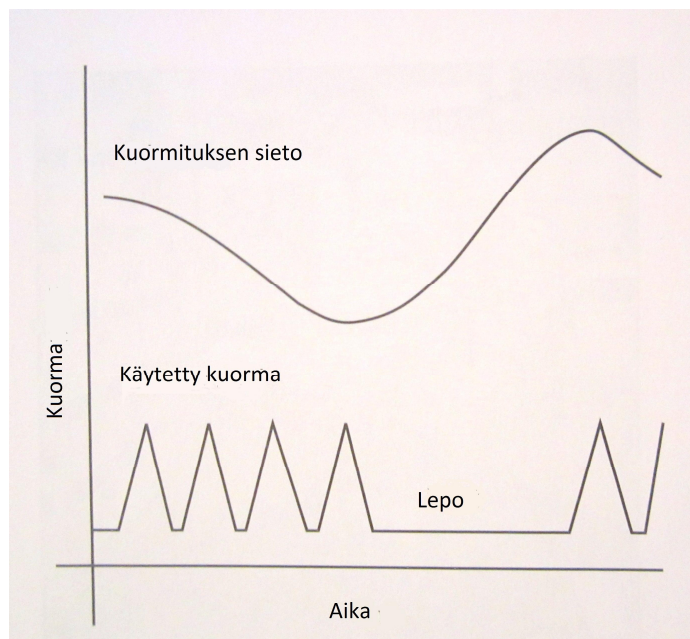
Suurin osa ihmisistä kokee jossain elämänsä vaiheessa työkyvyttömyyttä aiheuttavaa selkäkipua työnkuvasta riippumatta ja arvioiden mukaan jopa 80 % ihmisistä kokee ainakin kerran elämässään akuuttia alaselkäkipua (Magee 2008, 515; Deshpande ym. 2007, 2). Vuonna 2005 Suomessa lähes 30 000 ihmistä oli työkyvyttömyyseläkkeellä jonkin selkäsairauden takia (Alaselkäsairaudet 2008; Hammar 2011, 326). Alaselkäkiput aiheuttavat suuria kustannuksia niin yksilölle, heidän perheelleen kuten yhteiskunnallekin. Suurin osa alaselän kivuista helpottaa neljän-kuuden viikon sisään, mutta joidenkin arvioiden mukaan jopa 30 % tapauksista kärsii kivuistaan vuoden tai pidempään. (Deshpande ym. 2007, 2.) Pitkäaikaisen selkääivuriyhtymän esiintyvyys Suomessa on Terveys 2000 –tutkimuksen mukaan naisilla 11 % ja miehillä 10 % (Hammar 2011, 326; Heliövaara, Riihimäki & Nissinen 2009). Selkäkiput ovat yleisyytensä takia vakava taloudellinen ja yhteiskunnallinen ongelma. Kaikista kroonisesti sairaista suurin osa kärsii juuri selkäkipuista. (Wall 2000, 115.)

Sairaudet, tapaturmat ja normaali ikääntyminen voivat aiheuttaa joukon tuki- ja liikuntaelinvaivoja (Neumann 2010, 307). Muita selkäsairauksia aiheuttavia riskitekijöitä ovat ylipaino, tupakointi, autolla ajo sekä raskas ruumiillinen työ, johon kuuluu toistuvia nostoja, tärinää ja/tai hankalia työasentoja (Hammar 2011, 326; Heliövaara, Riihimäki & Nissinen 2009; Malmivaara 2008, 3). Selkäkiput syntyvät harvoin yksittäisen tapauksen johdosta. Vaurio syntyy selkään kun kuorma ylittää kudoksen vahvuuden. Selän toistuva liiallinen kuormittaminen saattaa lopulta johtaa rakenteiden mikrovaivuriin. Pitkään etukumarassa oleminen tai taakkojen pitkäkestoinen jatkuva nostelu väsyttävät erityisesti alaselän takaosan rakenteita. Väsyneet kudokset kestävät vähemmän kuormitusta, joten ne vaivuri-

tuvat helpommin. Pitkäkestoisen kuormituksen aikana kudokset heikkenee ja lopulta kuorma ylittää kudoksen vahvuuden, jolloin syntyy kudonvaurioita (kuvio 1). Kudonvaurioita voi ehkäistä tauottamalla kuormitusta. Levon aikana kudokset palautuu ja sen kuormansietokyky kasvaa (kuvio 2). (McGill 2007, 11–12.)



KUVIO 1. Staattinen pitkäkestoinen selän kuormitus (muokattu teoksesta McGill 2007, 13)



KUVIO 2. Levon vaikutus selän kuormansietokykyyn taakkojen nostelun välissä (muokattu teoksesta McGill 2007, 14)

Selkärangan häiriöt mielletään usein neurologisiksi, lähinnä siksi että selkärangan sidekudokset (nikamien nivelsiteet ja välilevyt) ja neuraalikudos (selkäydin ja hermojuuret) sijaitsevat anatomisesti lähellä toisiaan. Esimerkiksi liukunut välilevy tai välilevyn pullistuma eli välilevytyrä tai prolapsi, voi mekaanisesti puristaa läheistä hermokudosta. Tämä saattaa aiheuttaa paikallisen tulehdusreaktion, joka saa hermon ärtymään. Oireet tuntuvat hermon hermottamalla alueella voimattomuutena tai aistihäiriönä, tai molempina. Tietyt liikkeet ja selkärangan asennot lisäävät neuraalikudokseen kohdistuvaa painetta. (Neumann 2010, 307.)

3.1 Selkäkivun luokittelu

Selkäkipua voidaan luokitella joko kivun keston tai kliinisen oirekuvan mukaan. Selkäkipu jaetaan oireiston keston mukaan kolmeen luokkaan (kuvio 3).

1. akuutti kipu	alle kuusi viikkoa kestävä kipu
2. subakuutti kipu	kuudesta 12 viikkoon kestävä kipu
3. krooninen kipu	yli kolme kuukautta kestävä kipu

KUVIO 3. Selkäkivun luokittelu oireiston keston mukaan (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 180)

Asiakkaan esitietojen ja kliinisen tutkimuksen löydösten perusteella selkäkiput voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan:

1. mahdollinen vakava sairaus tai spesifinen sairaus (esimerkiksi selkäranka-reuma, pahanlaatuinen kasvain, kliinisesti oireileva nikamasiirtymä, murtuma)
2. hermojuuren toimintahäiriö ja siihen viittaavat alaraajaoireet (esimerkiksi iskiasoire, katkokävely)
3. epäspesifiset selkävaivat (pääosin selän alueella ilmenevät oireet, jotka eivät viittaa kumpaankaan edellä mainittuun ryhmään)
(Malmivaara ym. 2008, 3–4).

Useimmiten selkäkivulle ei voi nimetä yksittäistä syytä ja annetun diagnoosin taustalla voikin olla useita eri syitä ja sairauksia. Alaselkävun syynä on vakava sairaus vain 1–5 %:ssa tapauksista. Jos vakavasta sairaudesta tai iskiasoireesta ei ole merkkejä, kipu luokitellaan epäspesifiseksi alaselkävukuksi, eli kivulle ei löydy ilmeistä kudosperäistä syytä. Epäspesifisten kipujen osuus alaselkävuuista on noin 90 %. (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 181.) Epäspesifiset selkävut johtuvat liikehäiriöstä tai liikekontrollin häiriöstä, myös psyyke voi olla selkävun takana (Luomajoki 2010, 7). Paikallisen selkävun syynä on tavallisimmin välilevy, noin 40 %:ssa tapauksista. Erityisesti välilevyn uloimman rengasmaisen osan eli syykehä vaurio on kivun takana, vaikkakin vaurio voi syntyä mihin tahansa välilevyn kolmesta rakenneosasta. (Arokoski 2009.)

Iskiaskipua esiintyy yleisimmin 45–64 –vuotiailla ja se on hieman yleisempää naisilla (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 318). Iskiaskivuiksi kutsutut oireet johtuvat hermojuuren mekaanisesta tai kemiallisesta ärsytyksestä (Arokoski 2009). Ärsytys aiheuttaa alaraajaan säteilevää kipua ja hermojuuren tulehdusreaktion (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 179). Iskiaskivun tavallisin syy on välilevyn pullistuma (Saarelma 2013). Välilevyn pullistuma voi kivun lisäksi aiheuttaa alaraajan tuntohäiriöitä, lihasten heikkoutta tai halvaantumisen (Talvitie ym. 2006, 318).

Selkäsairauksien kehittymiseen vaikuttaa vahvasti välilevyjen degeneraatio ja selän nivelrikko eli spondylartroosi. Näitä löydöksiä ei kuitenkaan sellaisenaan katsota sairauksiksi vaan ne ovat merkkejä iän myötä tapahtuneesta luonnollisesta kulumisesta. Näiden rakenteellisten muutosten uskotaan kuitenkin olevan keskeisessä asemassa selkävun synnyssä. (Arokoski 2009.)

3.2 Kivun hoito

Särkyläkkeet ovat yleisimmin käytettyjä lääkkeitä kivun hoidossa. Niihin luetaan parasetamoli, tulehduskipuläkkeet ja lievät opioidit. (O’Sullivan & Schmitz 2007, 1122.) Selkävun hoidetaan yleensä erilaisilla lääkkeillä tai niiden yhdistelmillä. Akuuttiin alaselkävun suositellaan ensisijaisesti parasetamolia, jota käytetään lievän ja kohtuullisen kivun hoidossa. Pitkittyvässä eli subakuutissa ja kroonisessa alaselkävussa kipuläkkeeksi suositellaan parasetamolia, tulehdus-

kipulääkkeitä tai tulehduskipulääkkeen ja lievän opiaatin yhdistelmää kivun voimakkuuden mukaan. Joissain kroonisen alaselkävun tapauksissa voidaan kokeilla myös lihasrelaksantteja tai depressiolääkkeitä. (Malmivaara ym. 2008, 2, 8; O'Sullivan & Schmitz 2007, 1123)

Lääkkeiden pitkäaikaisen käytön haittavaikutukset tulee aina muistaa ottaa huomioon, esimerkiksi sydän- ja verisuonitapahtumien vaara sekä vaikutukset ruuan-sulatuskanavaan ja maksaan. (Malmivaara ym. 2008, 8, 10; O'Sullivan & Schmitz 2007, 1123). Lievät opiaatit, joita käytetään yleisesti kroonisen alaselkävun hoidossa, vaikuttavat keskushermostoon ja niiden pitkäaikainen käyttö voi johtaa riippuvuuteen (Deshpande ym. 2007, 2). Lääkitystä tulee siis käyttää jaksottain kivun voimakkuuden ja esiintyvyyden mukaan, jotta mahdollisilta haittavaikutuksilta vältyttäisiin. Lääkkeiden lisäksi muita vaikuttavia hoitokeinoja ovat lämpö- ja manipulaatiohoidot. (Malmivaara ym. 2008, 9–10.) Malmivaaran (2008, 2) mukaan fysikaalisten hoitojen hyödyistä ei ole näyttöä.

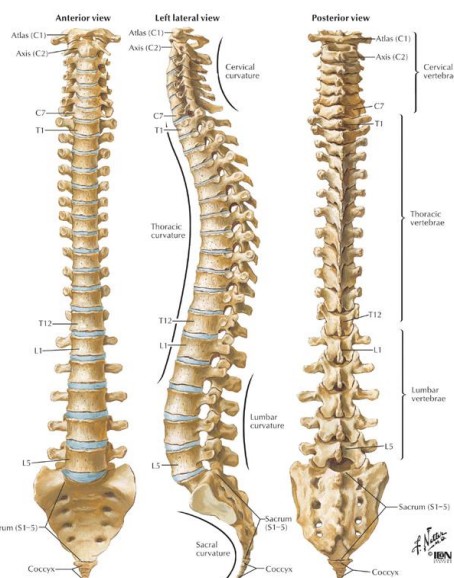
Ihmiset usein pelkäävät, että kipua tuottava liike pahentaa sitä, ja sen vuoksi he välttävät turhaa liikettä ja tekevät vain välttämättömät kotityöt. Selkäkipuiset pitäisi saada ymmärtämään, että liikkumattomuus pitkittää kipuja, vaikka se aluksi tuntuukin estävän niitä. (Wall 2000, 167.) Jotteivat kivut pitkittyisi, vuodelepoa pyritään aina välttämään selkäpotilailla ja heitä kannustetaan jokapäiväisiin toimiin kivun sallimissa rajoissa. Selkävun, etenkin iskiaksen hoidossa paljon käytetty psoas-asento helpottaa usein alaselkävun oireita rentouttaen selän alueen ja alaraajojen lihaksia (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 192). Psoas-asennon lisäksi avaavat asennot on havaittu tehokkaiksi etenkin akuutin kivun hoidossa. Avaavat asennot nimensä mukaisesti avaavat selkäydinkanavaa ja hermojuuriaukkoja oireilevalta puolelta. Tämän seurauksena paine hermojuurissa vähenee, verenkierto vilkastuu ja kipu helpottaa. (Shacklock 2005, 200.) Toinen tehokkaaksi havaittu selkävun hoitomenetelmä on McKenzie-menetelmä, joka on yksi eniten tutkituista tämänhetkisistä selän hoitomenetelmistä (McKenzie 2007, 4). McKenzie menetelmän mukaan selkävun syy johtuu mekaanisesta oireyhtymästä, jota hoidetaan erilaisten itsenäisten harjoitteiden avulla. Oikeat harjoitteet valitaan diagnosoidun mekaanisen oireyhtymän mukaan. (Kilpikoski 2010, 32.)

Pitkittyvän ja kroonisen selkävun hoidossa on havaittu yleiskuntoa ja lihasvoimaa parantavasta aktiivisesta harjoittelusta olevan hyötyä (Malmivaara ym. 2008, 2). Fysioterapiassa asiakasta ohjataan olemaan aktiivinen ja keskeistä on asennon ja liikkeiden hallinnan harjoittelu sekä kivunhoito (Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 194). Aktiivinen kuntoutus onkin syytä aloittaa kun kipu on kestänyt kuusi viikkoa, koska tällöin voidaan vielä vaikuttaa merkittävästi asiakkaan toiminta- ja työkyvyn palautumiseen (Malmivaara ym. 2008, 2).

4 LANNERANGAN ANATOMIA JA BIOMEKANIikka

Selkäranka muodostaa kehon mekaanisen akselin ja tukirungon, jonka täytyy pysyä toimimaan kehon jäykkänä tukirakenteena sekä muovautua eri asentoihin liikkuvana rakenteena (Kapandji 1997, 10). Rangan liikkuvuuteen ja stabiliteettiin vaikuttaa kehon monen eri osan yhteistyö, joka mahdollistaa nämä ominaisuudet. Hermosto vastaa liikkeen ohjauksesta ja kontrolloinnista, passiivisena osana liikkeessä toimivat nivelet, nivelsiteet ja välilevyt, joita lihakset ja jänteet liikkuttavat. (Panjabi 1992, 384.) Selkä toimii siis jäykkänä tukirakenteena erilaisten staattisten suoritus-ten aikana, kuten nostettaessa jotakin painavaa, mutta tarpeen vaatiessa se taipuu ja kiertyy eri asentoihin. Selkärangan tehtävä on myös suojata hermorakenteita: ydinjatketta (medulla oblongata) sekä selkäydintä (medulla spinalis), jotka sijaitsevat selkärangan kanavassa (canalis vertebralis). (Kapandji 1997, 10–12.)

Selkäranka on joustava, neljästä kaaresta muodostuva kehon tukipilari (kuvio 4). Sivusuunnasta katsottuna kaula- ja lanneranka muodostavat eteenpäin taipuvat kaaret (lordoosi), rintaranka, ristiluu ja häntäluu puolestaan muodostavat taaksepäin kaartuvat mutkat (kyfoosi). Nämä kaaret lisäävät selkärangan liikkuvuutta sekä iskunvaimennuskapasiteettia säilyttäen kuitenkin samalla riittävän jäykkyyden ja stabiliteetin selän nivelissä. (Hertling & Kessler 2006, 671; Palastanga, Field & Soames 2006, 476.) Lannerangan sijainti lähellä kehon keskikohtaa on tärkeää, sillä se kannattaa kehon painosta huomattavaa osaa tukemalla ylävartaloa ja siirtämällä sen painoa lantiolle ja alaraajoille (Kapandji 1997, 12; Magee 2008, 515).



KUVIO 4. Selkäranka (Netter 2006, 153)

On tutkittu kuinka paljon ihmisen terve selkäranka kestää kuormitusta ennen kuin siihen syntyy vaurioita. Tutkimusten mukaan normaalit päivittäiset toiminnot kuten kävely, selän taivuttaminen, esineiden nostaminen, autosta nouseminen ja urheilu, aiheuttavat selkärankaan noin 80 kg:n kuorman vaikka rangan passiiviset kudokset kestävät vain 9 kg:n kuorman vaurioitumatta. Painonnostokilpailuissa rankaan kohdistuva kuormitus voi suurimmillaan olla jopa 1600 kg. (Jemmett 2003, 6.)

Terve selkäranka on siis rakenteeltaan hyvin liikkuva, mutta kuitenkin melko heikko. Nikamat ovat hyvin vahvoja, kuten kaikki kehon luut. Kuitenkin välilevyt ja nivelsiteet, jotka liittävät viereikkäiset nikamat toisiinsa, ovat melko hauraita, sillä ne kestävät vain 6–9 kg:n kuorman vaurioitumatta. Selkäranka yksin ei siis pystyisi kannattelemaan edes oman kehon painoa romahtamatta. Se tarvitsee vahvat lihakset ympärilleen, jotka tukevat rankaa, kontrolloivat selän liikkeitä ja näin ehkäisevät välilevyjen ja ligamenttien vammoja. Tämä tarkoittaa sitä, että vartaloa tukevien syvien lihasten ollessa huonossa kunnossa on suurempi riski, että välilevy vaurioituu. (Jemmett 2003, 7–8.)

4.1 Selkäydin ja hermojuuri

Selkäydintä suojaa luisen kanavan lisäksi nivelsiteet, aivo- ja selkäydinkalvo sekä selkäydinneste. Aivo- ja selkäydinkalvo koostuu kolmesta eri kerroksesta, jotka ympäröivät selkäydintä ja aivoja. Uloin kalvo on kovakalvo (dura mater), keskimmäinen lukinkalvo (arachnoidea) ja sisimmäinen pehmytkalvo (pia mater). Selkäydin ulottuu aivojen alimmasta osasta lannerankaan L2 nikaman yläosaan asti ja on pituudeltaan aikuisella noin 42–45cm. Selkäydinkalvot puolestaan ulottuvat selkäydintä pidemmälle aina ristiselkään S2 asti. (Tortora & Derrickson 2013, 272.)

Selkäytimestä lähtee säännöllisin välimatkoin 31 paria kehoa hermottavia selkäydinhermoja. Kaikki hermot poistuvat selkärangasta nikamaväliaukkojen (intervertebral foramina) kautta, jotka käyvät helposti liian ahtaiksi hermojuurille kulumisen seurauksena. Selkäytimen loppuessa L2 tasolle, siitä alaspäin jatkuvat lumbaaliset ja sakraaliset hermojuuret joita kutsutaan yhteisnimityksellä cauda equinaksi. Selkäydinhermolla on etu- ja takajuuri, jotka yhdistyvät yhdeksi her-

moksi nikamaväliaukossa. Etujuuri johtaa motorisia eli liikeeseen liittyviä impulsseja ja takajuuri sensorisia eli aistimuksiin liittyviä impulsseja. (Tortora & Derrickson 2013, 272–275.)

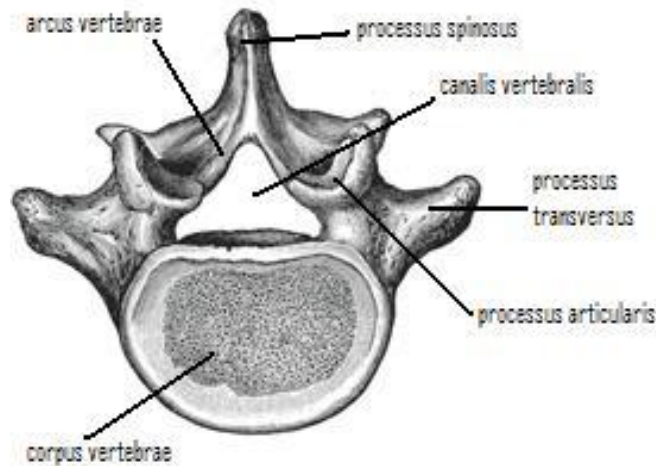
4.2 Lannerangan luiset rakenteet

Selkäranka muodostuu yhteensä 33:sta nikamasta, seitsemästä kaularangan nikamasta (vertebrae cervicales), kahdestatoista rintarangan nikamasta (vertebrae thoracicae), viidestä lannerangan nikamasta (vertebrae lumbales), viidestä ristiniikamasta (vertebrae sacrales) ja neljästä häntänikamasta (vertebrae coccygea). Ristiniikamat ja häntänikamat ovat kuitenkin aikuisilla luutuneet yhteen muodostaen ristiselän (os sacrum) ja häntäluun (os coccygis). Liikkuvan selkärangan muodostavia toisiinsa nivELYTYVÄÄ nikamia on siis yleensä 24 kappaletta ja niiden välissä 23 välilevyä. (Neumann 2010, 312; Hertling & Kessler 2006, 671; Palastanga, Field & Soames 2006, 477.)

Selkärangan nikaman etuosa koostuu nikaman solmusta (corpus vertebrae), joka on selkärangan varsinainen tukiosa ja sen tehtävä onkin toimia kehon tukipilarina ja kannatella painoa. Päällekkäiset nikamasolmut muodostavat nikamavälilevyjen (discus intervertebralis) kanssa joustavan rungon. Nikaman kaari (arcus vertebrae) on muodostunut nikamasolmun taakse. Hevosenkengän muotoisen nikaman kaaren ja nikamasolmun väliin jää selkärangankanava (canalis vertebralis), jossa kulkee selkäydin (medulla spinalis). Nikaman kaaren sivuilla on neljä ylä- ja alapuolelta viereisiin nikamiin nivELYTYVÄÄ nivelhaaraketta (processus articularis). Kaaren takaosaan kiinnittyy taakse ja alaspäin suuntautuva okahaarake (processus spinosus) ja lähellä nivelhaarakkeita nikaman kaariin kiinnittyy sivuille suuntautuvat poikkihaaraketat (processus transversus) (kuvio 5). (Hervonen 2004, 74; Kapandji 1997, 18.)

Nikamien koko kasvaa ylhäältä alaspäin mennessä ja lannenikamat (vertebrae lumbales), L1–L5, ovatkin paljon suurempia, tukevampia ja vahvempia kuin kaula- tai rintarangan nikamat ja ylhäältä katsottuna niiden runko muistuttaa muodoltaan munuaista. Lannenikamat eroavat hieman myös rakenteeltaan toisistaan, sillä viides lannenikama (L5) on sivusta katsottuna kiilamainen rungon etuosan ollessa korkeampi kuin takaosan. (Palastanga, Field & Soames 2006, 477–480.) Kolmas

lannenikama (L3) on pystysuorassa sen ylä- ja alapintojen ollessa vaakatasossa. Nikama toimii ylimenokohtana ja sijaitsee lannerangan notkon keskipisteessä, joka on selän normaalille mekaaniselle toiminnalle tärkeää. L4 ja L5 nikamat nivELYTYVÄT risti- ja suoliluuhun voimakkaiden nivelsiteiden välityksellä, jonka takia alhaalta katsottuna L3 on ensimmäinen yläselän liikkeitä paremmin myötäilevä lannenikama. (Kapandji 1997, 92.)

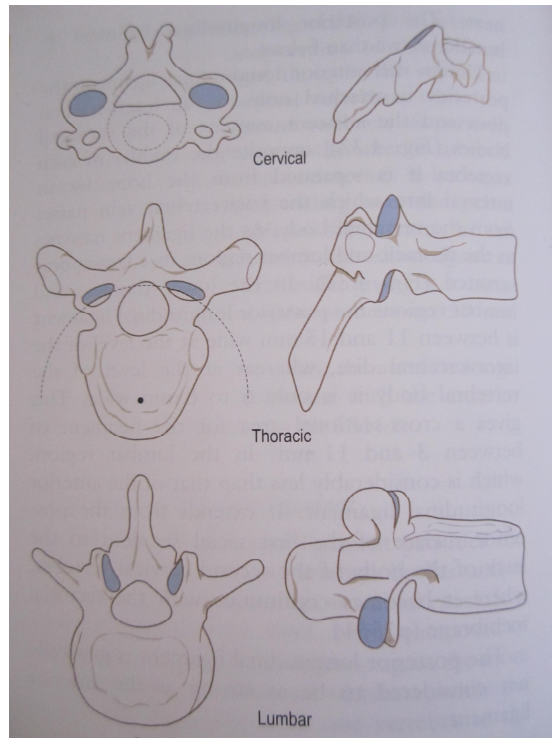


KUVIO 5. Viides lannenikama (muokattu lähteestä Gray's anatomy 2000)

4.3 Fasettinivelet

Fasettinivelet sijaitsevat nikaman takaosassa muodostaen liitoksen nikaman runko-osan luisten haarakkeiden välille. Niiden tehtävä on ohjata ja rajoittaa selän liikkeitä sekä tukea rankaa. Fasettiniveliä peittää nivelkapseli, joka rajoittaa nivelen liikettä ja estää niiden sijoiltaanmenoa. Se saattaa venähtää kuten mikä tahansa nivel tai kipuilla huonon ryhdin takia, koska nivelkapseli on jatkuvassa venytyksessä ja hyvin hermotettu. (Haukatsalo 1998, 17–20.) Fasettinivelten nivelkapselisiin kulkee kahdenlaisia hermopäätteitä: kipua aistivia nosiseptoreita sekä asentoa ja liikettä aistivia proprioseptoreita (Cohen & Raja 2007, 593; Koistinen, Ayraksinen, Grönblad, Kangas, Kouri, Kukkonen, Leminen, Lindgren, Mänttari, Paatelma, Pohjolainen, Siitonen, Tapanainen, van Wijmen & Vanharanta 2005, 43).

Fasettinivelten suunta riippuu siitä missä kohtaa selkärankaa ne sijaitsevat (kuvio 6). Kaularangassa nivelpintojen taso lähestyy vaakatasoa eli horisontaalitasoa, rintarangassa ne ovat puolestaan lähellä frontaalitasoa (frontaalitaso jakaa ruumiin etu- ja takaosaan). Lannerangassa nivelpinnat ovat lähes sagittaalisesti (sagittaalitaso jakaa ruumiin oikeaan ja vasempaan puoliskoon), mikä mahdollistaa suuren eteen- ja taaksetaivuksen, mutta rajoittaa kiertoa. (Koistinen ym. 2005, 44; Palastanga, Field & Soames 2006, 528–529).



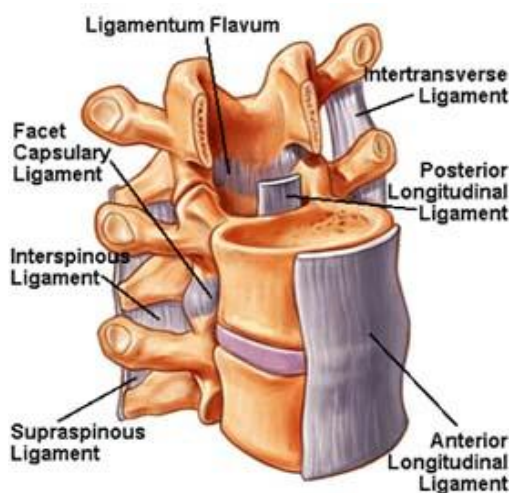
KUVIO 6. Fasettinivelten suunta kaula-, rinta- ja lannerangassa (Palastanga, Field & Soames 2006, 528)

Terve rusto uudistuu hitaasti mutta jatkuvasti, siksi vartalon nivelten oikeanlainen kuormittaminen on tärkeää. Nivelen normaali toiminta edistää ruston uusiutumista ja korjautumista, jolloin rustokerros pysyy sopivan paksuisena. Fasettinivelten kulumisen syynä lannerangassa on yleensä alaselän normaalia suurempi lordoosi eli notkoselkä. Nivelet kuormittuvat silloin tavallista enemmän ja rusto ei pääse uudistumaan, vaan se kuluu. (Haukatsalo 1998, 20.) Virheellinen kuormitus aiheuttaa nivelkapselin hermopäätteiden ärtymisen ja sen seurauksena kipua fasettinivelissä ja lihassuojan lisääntymistä ympäröivissä tukilihaksissa. (Koistinen ym. 2005, 43.) Normaalisti fasettinivel kantaa 3-25 % pitkittäissuuntaisesta kuor-

mituksesta, mutta se voi kasvaa suuremmaksi selän rappeutumisen myötä. Fasettinivelen kuormitus on myös paljon suurempi kun selkää taivutetaan taaksepäin verrattuna normaaliin seisoma-asentoon. Sivutaivutuksessa suurin kuorma ja venytys nivelkapseleissa kohdistuu L3-S1 tasolla taivutuksen vastakkaiselle puolelle, esimerkiksi oikealle taivuttaessa vasemmalle kohdistuu venytys. Alimmat fasettinivelet kuormittuvat eniten eteenäivutuksessa. Fasettinivelten toistuva liika-kuormitus voi aiheuttaa tulehduksen, jonka seurauksena nivel täytyy nesteellä ja turpoaa aiheuttaen kipua. Turvonnut fasettinivel saattaa jopa painaa hermojuurta ja aiheuttaa iskiaksen. (Cohen & Raja 2007, 594–595.)

4.4 Nivelsiteet

Ligamentit eli nivelsiteet ovat selkärankaa tukevia passiivisia rakenteita, jotka ohjaavat selkänikamien välistä liikettä (Haukatsalo 1998, 21; Koistinen ym. 2005, 44). Ne tukevat nikamia koko selkärangan pituudelta yhdistäen päällekkäisten nikamien osat toisiinsa. Yhdessä välilevyjen ja lihasten kanssa nivelsiteet pitävät selkärangan koossa. (Hervonen 2004, 87; Palastanga, Field & Soames 2006, 526.) Nivelsiteet lannerangan alueella ovat tiheää sidekudosta, joka muodostaa sukka-maisen rakenteen nikamien ympärille jättäen ainoastaan selkärangan kanavan avoimeksi (kuvio 7) (Hervonen 2004, 87; Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 6). Selkärangan nivelsiteet vahingoittuvat herkimmin selän kierto- ja kiertoliikkeissä. Erittäin etummainen pitkittäinen nivelside on herkkä vahingoittumaan. (Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 15.) Pitkään etukumarassa asennossa oleminen saattaa aiheuttaa takimmaisten nivelsiteiden venyttymisen (Middleditch & Oliver 2005, 332).



KUVIO 7. Selkärankaa tukevat nivelsiteet (Spine Universe 2010)

4.4.1 Keltaside

Keltaside eli ligamentum flavum on lyhyt ja paksu nivelside, joka kulkee selkärangankavanavan takapuolella yhdistäen toisiinsa viereisten nikamien nikamankaaret. Sen tärkein tehtävä on estää selkäydintä joutumasta puristuksiin selän taivutusliikkeiden aikana. Nivelsiteen tehtävänä on estää myös suoraan taaksepäin muodostuvaa välilevynpullistumaa. (Haukatsalo 1998, 22; Hervonen 2004, 87; Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 6–7.) Keltaside koostuu 80 % elastisista- ja 20 % kollageeni säikeistä. Elastiset säikeet antavat nivelsiteelle sen keltaisen värin sekä joustavuuden. (Hervonen 2004, 87; Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 6.) Nivelside kaventuu lannerangan alueella, jolloin sen suojaava vaikutus keskeltä tuleviin välilevypullistumiin vähenee rankaa alaspäin mentäessä (Haukatsalo 1998, 22). Keltaside sallii selkärangan eteentaivutusta, mutta rajoittaa sitä, ja osallistuu pystyasennon palauttamiseen. Se on jo lepoasennossakin jonkin verran jännittynyt ja taivutettaessa selkää eteenpäin, nivelsiteet jännittyvät lisää ja joustavat kuminauhamaisesti. Kiristyneet nivelsiteet auttavat suoristamaan selän, joka säästää lihasvoimaa. (Hervonen 2004, 87.)

Keltaside muodostaa myös fasettinivelen anteriorisen nivelkapselin, sen lateraalisten osien kulkiessa fasettinivelten etupuolella (Bogduk 2005, 42). Yleensä fasettiartroosin eli pikkunivelten nivelrikon seurauksena keltaside paksuuntuu aiheuttaen painetta ja ärsytystä fasettinivelen etupuolella kulkevaan hermojuureen. (Koistinen ym. 2005, 46.)

4.4.2 Etummainen pitkittäinen nivelside

Etummainen pitkittäinen nivelside eli anteriorinen longitudinaaliligamentti on pitkä, leveä ja tukeva nivelside, joka kulkee nikamarunkojen etupuolella yhdistäen ne toisiinsa. Sen tehtävä on tukea selkärangaa ja välilevyjä niiden etupuolelta sekä rajoittaa rangan taaksetaivutusta eli ekstensiota. Se muodostuu kolmesta tiiviistä kerroksesta kollageenisäikeitä ja on noin 1–2 mm paksu. Nivelside kulkee lannerangasta aina ylimpään kaulanikamaan asti kiinnittyen nikamarunkoihin. Pintakerrokset ulottuvat useiden nikamien yli, kun taas syvimmat säikeet yhdistyvät aina viereiseen nikamaan. Lannerangassa nivelside on paksuimmillaan, leveydeltään

noin 20–25 mm, ja kiinnittyy sakrumin eli ristiluun etuosaan. Rankaa ylemmäs mennessä nivelside kapenee ja on kiinnittynyt ylimpään atlas nikamaan sekä kallonpohjaan. (Koistinen ym. 2005, 45; Palastanga, Field & Soames 2006, 526.) Etummainen pitkittäinen nivelside toimii myös pallealihaksen kiinnityskohtana lannerangan ylimpien nikamien kohdalla. Vatsansisäisen paineen noustessa ja pallealihaksen jännittyessä nivelside kiristyy, jonka johdosta se toimii ylimpien lannenikamien stabilaattorina. (Koistinen ym. 2005, 46.)

4.4.3 Takimmainen pitkittäinen nivelside

Takimmainen pitkittäinen nivelside eli posteriorinen longitudinaaliligamentti kulkee etummaisen pitkittäisen nivelsiteen tavoin sakrumista kallonpohjaan asti, mutta kulkee vastakkaisella puolella, nikamarunkojen takana selkärangan kanavan etupuolta. Nivelside muodostuu kahdesta tiheästä kollageenisäiekerroksesta ja on noin 1–1.4 mm paksu. Pinnallisimmat säikeet ylittävät useita nikamarunkoja, kun syvimmällä sijaitsevat lyhyet säikeet yhdistyvät aina nikamasta seuraavaan. (Palastanga, Field & Soames 2006, 526–527.) Nivelsiteen tehtävä on estää liiallista eteentaipumista eli fleksiota yhdessä keltasiteen kanssa. Yhdessä etummaisen pitkittäisen nivelsiteen kanssa se stabiloii eli tukevoittaa selkärankaa pystyasennossa. (Haukatsalo 1998, 21; Hervonen 2004, 87; Koistinen ym. 2005, 46; Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 13.)

Takimmainen pitkittäinen nivelside kulkee kapeana nikamarungon takana, jossa se kaartaa väistäen nikamasta tulevaa verisuonta. (Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 13.) Nivelside kuitenkin laajenee aina välilevyjen kohdalla, joiden takaosiin se on kiinnittynyt. Tämä aaltoileva reunus luo sahalaitaisen ulkonäön taaemmalle pitkittäiselle nivelsiteelle. (Hervonen 2004, 87; Koistinen ym. 2005, 46; Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 13.) Lannerangan alueella pitkittäinen takimmainen nivelside on ohuempi kuin etummainen nivelside sekä leveydeltään että paksuudeltaan. Tämän takia tärkein vastus selän eteentaivutuksessa tulee keltasiteestä eikä takimmaisesta pitkittäisestä nivelsiteestä. (Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 15.) Toisin kuin etummainen pitkittäinen nivelside, on takimmainen nivelside vahvempi välilevyn kuin nikamarungon kohdalta ja se on leveämpi selkärangan yläosassa kuin alaosassa (Palastanga, Field & Soames 2006, 526;

Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 13). Takimmaista nivelsidettä ei pidetä yhtä vahvana kuin etummaista pitkittäistä nivelsidettä (Palastanga, Field & Soames 2006, 526).

4.4.4 Poikkihaarakkeiden välisiteet

Poikkihaarakkeiden välisiteet eli ligamentum intertransversaria yhdistävät vierekkäiset poikkihaarakkeet toisiinsa rinta- ja lannerangassa. Niitä ei ole ollenkaan kaularangan alueella, vaan siellä nivelsiteet on korvattu poikkihaarakkeiden väli-
lihaksilla (m. intertransversarii). (Palastanga, Field & Soames 2006, 530.)

4.4.5 Okahaarakkeiden välisiteet

Okahaarakkeiden välisiteet eli ligamentum interspinosus ovat ohuita, kalvomaisia ja suhteellisen heikkoja nivelsiteitä, jotka kulkevat okahaarakkeiden välissä ja yhdistävät aina vierekkäiset okahaarakkeet toisiinsa. Kaularangan alueella ne ovat merkityksettömiä, mutta lannerangan tasolla ne ovat pidempiä ja vahvempia. (Palastanga, Field & Soames 2006, 530.)

4.4.6 Okahaarakkeiden päällyssiteet

Okahaarakkeiden päällyssiteet eli ligamentum supraspinosus kulkevat okahaarakkeiden kärkien välillä (Hervonen 2004, 87; Palastanga, Field & Soames 2006, 530). Syvimmät ja lyhyimmät säikeet yhdistävät vierekkäiset okahaarakkeet, kun taas pinnallisemmat ja pidemmät säikeet yhdistävät joka kolmannen okahaarakkeen toisiinsa. Kaularangan alueella okahaarakkeiden päällyssiteet sulautuvat ja suuressä määrin korvautuvat niskasiteellä (ligamentum nuchae). (Palastanga, Field & Soames 2006, 530.)

5 VÄLILEVYT

Selkärangan luisten nikamien välissä sijaitsee välilevyt (discus intervertebralis), jotka ovat rustokudosta ja muodostavat noin 20–25 % selkärangan pituudesta. Niiden tehtävä on tukea selkäranka, vaimentaa ja jakaa rankaan kohdistuvaa painetta ja räsitusta iskunvaimentajan tavoin, kiinnittää nikamat toisiinsa sekä mahdollistaa nikamien välinen liike eri liikesuuntiin, eli rangan joustava taipuminen ja kiertyminen. Välilevyt myös erottavat nikamia toisistaan, joka mahdollistaa hermojuurien vapaan kulun selkäytimestä hermojuuriaukkojen läpi. Välilevyt pyrkivät säilyttämään selkänikamien välit riittävän suurina myös taivutuksissa. (Magee 2008, 516–517.)

Välilevyihin kohdistuu sitä suurempia voimia, mitä alemmas rankaa mennään. Ydin kantaa 75 % selkärangan runko-osaan akselin suuntaisesti kohdistuvasta paineesta ja sidekudoskehä 25 %. Ydin kuitenkin siirtää osan paineesta kehälle nikamien kantavien pintojen ollessa vaakatasossa. (Kapandji 1997, 32.) Välilevyjen paksuus kasvaa siirryttäessä rankaa alaspäin ja lannerangassa ne ovat paksuimmillaan, noin 10 mm. Kaularangassa välilevyt ovat puolestaan paksuudeltaan vain 3–5 mm. Välilevyn paksuuden suhde nikaman korkeuteen on suoraan verrannollinen rangan liikkuvuuteen kaularangan ollessa liikkuvin osa ja rintaranka jäykin. (Kapandji 1997, 38; Palastanga, Field & Soames 2006, 521.) Välilevyt ovat muodoltaan hieman kiilamaisia, jotta ne myötäilevät paremmin selkärangan kaaria. Kaularangan ja lannerangan kaarevuus johtuu niiden alueiden välilevyjen etuosan paksuudesta. Välilevyjen muoto vaihtelee sen mukaan missä päin selkäranka ne sijaitsevat ja ovat viereisten nikamien kanssa samanmuotoisia. Kaularangan alueella välilevyt ovat ovaalin muotoiset, rintarangan alueella sydämen muotoiset ja lannerangassa munuaisen muotoiset. (Palastanga, Field & Soames 2006, 521.)

5.1 Välilevyn rakenne

Välilevy koostuu rakenteeltaan kolmesta eri osasta: välilevyn ytimestä (nucleus pulposus), sitä ympäröivästä sidekudoskehästä (annulus fibrosus) sekä rustomaisista päätelevyistä, jotka peittävät välilevyn ylä- ja alapuolelta (Hertling & Kessler 2006, 682–683; Palastanga, Field & Soames 2006, 521).

Välilevyn ydin muodostuu läpinäkyvästä ja hyytelömäisestä aineesta. Ydin ei ole kosketuksissa verisuoniin tai hermoihin, koska sen ulkoreunat on rajattu vahvoilla sidekudoskerroksilla. (Kapandji 1997, 28.) Ytimen sijainti välilevyssä vaihtelee alueen mukaan, sen sijaitessa keskeemmällä kaula- ja rintarangan alueella, kun taas lannerangassa se sijaitsee enemmän nikaman takaosassa (Palastanga, Field & Soames 2006, 522). Ydin on vettä sitovaa geelimäistä kudosta, jonka takia siitä suurin osa on vettä ja joka tekee siitä joustavamman. Välilevyn ydin mahdollistaa suuremman kuormituskyvyn puristusvoimiin ja sivutaivutukseen nähden, sillä ydinosa ottaa vastaan pystysuunnassa vaikuttavia voimia ja jakaa ne tasaisesti koko välilevylle. Ytimen koostumus alkaa iän karttuessa muistuttaa enenevässä määrin ympäröivää sidekudoskehää (Magee 2008, 517). Tutkimusten mukaan iän myötä ydin sulautuu yhteen sidekudoskehän kanssa 75 %:lla. (Inoue & Espinoza 2011, 2).

Välilevyn ulompi osa eli sidekudoskehä tai syykehä (annulus fibrosus) koostuu toisiinsa nähden viistosti sijaitsevista vahvoista rengasmaisista kollageenista muodostuvista sidekudossäikeistä, joita on noin 20 kerrosta. Nämä kerrokset ympäröivät välilevyn ydintä ja muodostavat sille kotelon ehkäisten välilevyn pullistumaa. (Magee 2008, 517.) Sidekudossäikeitä on tiheämmin syykehän etu- ja takareunassa kuin sivuilla. Posterolateraalilla alueilla eli takaviistossa sidekudossäikeet eivät ole yhtä tiheästi ja ne ovat sijoittuneet paljon epäsäännöllisemmin.

Välilevy kiinnittyy tiukasti luisten selkänikamien huokoiseen pintaan rustoisten päätelevyjen avulla. Päätelevyt koostuvat ohuista rustokerroksista, jotka kattavat suurimman osan nikamasolmun ala- ja yläpinnoista. (Magee 2008, 517–519.) Päätelevyt ovat suunnilleen millimetrin paksuiset reuna-alueella ja ne ohenevat keskustaa kohti. Päätelevyillä katsotaan olevan kolme päätoimintoa: ne suojaavat nikamasolmua paineen aiheuttamalta kulumiselta, muodostavat rajat ytimelle ja syykehälle sekä toimivat puoliläpäisevänä kalvona helpottaen nesteiden ja ravinteiden vaihtoa syykehän, ytimen ja nikaman välillä. Koko päätelevy ei kuitenkaan ole läpäisevä, vain sen keskusta. (Palastanga, Field & Soames 2006, 524.)

5.2 Välilevyn hermotus

Terveessä välilevyssä ei ole kunnan hermotusta, vaan se rajoittuu syykehän (annulus fibrosus) uloimpiin kerroksiin, joihin yltää joitakin hermopäätteitä. Välilevyperäisessä kivussa välilevystä löytyy repeämä, joka ulottuu sen uloimpiin kerroksiin, josta kipuviesti pääsee kulkemaan aivoihin. (Koistinen ym. 2005, 58; Magee 2008, 519; Pohjolainen, Karppinen & Malmivaara 2009, 179.) Kipuherkkiä rakenteita välilevyn ympärillä ovat: etummainen pitkittäinen nivelside, takimmainen pitkittäinen nivelside, nikamasolmu, hermojuuri ja fasettinivelen rustopinta (Magee 2008, 519).

5.3 Välilevyn aineenvaihdunta

Välilevy on elävää kudosta ja tarvitsee ravintoa, jotta kudos voi uusiutua (Bokduk 2012, 139). Lapsena päätelevyihin kulkee verisuonitus selkärangan puolelta, mutta iän myötä verisuonet vähenevät. Kolmenkymmenen ikävuoden jälkeen verisuonten kanavat ovat pitkälti hävinneet kokonaan ja aikuisen ihmisen välilevy on avaskulaarinen eli verisuoneton, vain ihan reuna-alueella on verenkiertoa. Tämän takia välilevyn aineenvaihdunta riippuu sitä ympäröivistä verisuonista ja ravinteet kulkevat välilevyyn diffundoitumalla. (Magee 2008, 517–519; Palastanga, Field & Soames 2006, 524–525.) Jotta happi, sokeri ja muut ravintoaineet pääsevät välilevyn ytimeen, niiden täytyy läpäistä päätelevy tai syykehä. Välilevy saa ravintoa verisuonten pienten haarojen kautta, jotka ulottuvat syykehän uloimpaan pintakerrokseen sekä verisuonipunoksesta, joka sijaitsee päätelevyjen alla. (Bokduk 2012, 139.) Uskotaan myös, että päätelevy olisi kosketuksissa luuytimen kanssa, josta se saisi ravintoaineita. (Magee 2008, 517–519; Palastanga, Field & Soames 2006, 524–525.)

Joissain ammateissa, esimerkiksi muurari ja talonrakentaja, joissa joutuu kumartelemaan paljon ja olemaan pitkään paikallaan etukumarassa asennossa, lannerangan kohdistuu paljon kuormitusta. Pitkään etukumarassa asennossa oleminen aiheuttaa lannerangan rakenteissa niiden vesipitoisuuden vähenemistä, nesteet tihkuvat pikkuhiljaa, lähes huomaamatta välilevyistä ja nivelsiteistä ulos. Rakenteista tulee vaurioille alttiimpia niiden väsyessä. Kuormituksen jälkeen kudokset ottavat oman aikansa palautuakseen. (Bogduk 2012, 67–68; McGill 2007, 12.)

Liikkumattomuus ja jatkuva kuormitus estävät ruston uudistumista. Liikkeen puutteen seurauksena ruston ravitseminen huononee ja ne toipuvat vaurioista heikemmin, joka johtaa rappeutumiseen. Liike on tärkeää, koska iskutus lisää aineenvaihduntaa ja pitää ruston terveenä. (Haukatsalo 1998, 63).

5.4 Välilevyn rappeutuminen

Välilevyissä ja etenkin niiden ytimessä tapahtuu rakenteellisia muutoksia koko aikuisiän ajan. Tätä normaalia prosessia kutsutaan myös degeneroitumiseksi eli rappeutumiseksi. (Palastanga, Field & Soames 2006, 525.) Degeneratiivisia muutoksia voi esiintyä välilevyn ytimessä ja sitä ympäröivässä sidekudoskehässä erikseen tai yhtäaikaa. Nämä degeneratiiviset muutokset vaikuttavat selän liikkeisiin ja oireisiin, kuten alaselkäkipuun. (Inoue & Espinoza 2011, 1.) Rakenteelliset muutokset ovat kuitenkin normaaleja vaiheita sidekudokselle, joka joutuu alttiiksi mekaaniselle rasitukselle eli leikkaus- ja puristusvoimille sekä väännölle koko elämän ajan. (Palastanga, Field & Soames 2006, 525.) 40-vuotiaista noin 40 %:lla löytyy selän degeneratiivisia muutoksia (Arokoski 2009).

Ytimen vesipitoisuus nuorella ihmisellä on tavallisesti noin 80–88 % ja 40 vuoden iästä eteenpäin se laskee 70 %:iin. Kuivumisen myötä välilevy sietää vähemmän mekaanista rasitusta, sillä ytimen jäykistyessä sen iskuja vaimentavat ominaisuudet heikkenevät. (Palastanga, Field & Soames 2006, 522.) Ytimen vesipitoisuuden pienentyessä välilevy painuu kuormitettaessa helpommin kasaan ja kuormitus kohdistuu syykehälle aikaisempaa enemmän, jonka seurauksena syykehän kerroksiin syntyy helposti halkeamia (Koistinen ym. 2005, 59). Kuivumisen seurauksena selkä saattaa muuttua myös vähitellen jäykemmäksi eikä ole enää yhtä joustava kuin nuorempana (Hertling & Kessler 2006, 683; Kapandji 1997, 32). Välilevyissä tapahtuneiden muutosten seurauksena nikamien väliset fasettinivelet altistuvat kovemmalle rasitukselle (Arokoski 2009). Normaalisti fasettiniveleihin kohdistuva kuormitus on 20–25 %, mutta välilevyjen kulumisen myötä kuormitus voi kasvaa jopa 70 %:iin (Magee 2008, 515).

Päätelevyn läpäisevyys heikkenee iän myötä, jonka seurauksena välilevyn ravinnonsaanti heikkenee. Huono ravinnonsaanti voi olla yksi syy välilevyn ytimen kuivumiseen ja rappeutumiseen. (Bogduk 2012, 159.) Kolmenkymmenen vuoden

iässä päätelevyissä alkaa näkyä luutumisen merkkejä; kalkkeutuminen lisääntyy, niistä tulee hauraampia ja ne alkavat ohentua. (Palastanga, Field & Soames 2006, 524–525.) Inouen ja Espinozan (2011, 2) mukaan rappeutumisen uskotaan alkavan välilevyn ytimestä, kun sen vesipitoisuus laskee ja kollageenityyppi muuttuu vähitellen jäykemmäksi ja sidekudoksen kaltaiseksi. Välilevyn ytimen kuivuminen on ehkä yksi suurin välilevyrappeuman edistäjistä.

Selkärangan rappeumaa voi seurata spinaalistenooosi, jolloin selkäydinkanava ahautuu ja puristaa selkäydintä. Tavallisesti spinaalistenooosi esiintyy lannerangan alueella ja sen tyypillisimpiä oireita on kävellessä tuntuva puristus reisissä, kipu sekä puutuminen ja pistely. Kipu helpottaa usein lievässä etukumarassa ja istuesssa. Spinaalistenooosissa selän oikaiseminen saattaa pahentaa oireita, kun iskiaksessa se usein helpottaa niitä. Spinaalistenooosissa kipu ja puutuminen ovat usein laaja-alaisempia kuin iskiaksessa. (Saarelma 2012.)

5.5 Eri asteiset välilevyvaivat

Jos välilevy vahingoittuu, voi siitä aiheutua eriasteisia välilevyvaivoja, jotka kaikki voivat aiheuttaa oireita. Ensimmäisen asteen vaiva on välilevyn madaltuma eli protrusio, joka on välilevyn laakea pullistuma, jossa syykehä ei ole kuitenkaan revennyt vaan välilevy on vaurioitunut vain sisäpuolelta. Protrusio on välilevyn pullistumaa astetta lievempi tila. Muissa asteissa on aina jonkinlainen välilevyn pullistuma (kuvio 8). Prolapsissa välilevyn ydin pullistuu voimakkaasti ulospäin ja vain uloimmat syykehän kerrokset pitävät enää ydintä sisällään. Vaikeammissa välilevyvaivoissa sisältö pääsee pullistumaan murtuneiden syykehien läpi ulos selkäydinkanavaan aiheuttaen selkäydinpinteen, vakavan selkäytimen alaosan pinnetilan tai painamaan hermojuuria, joka on yleisintä. Paineen määrä hermokudoksessa määrittää kuinka vakavat ja ankarat oireet ovat. (Magee 2008, 519.)

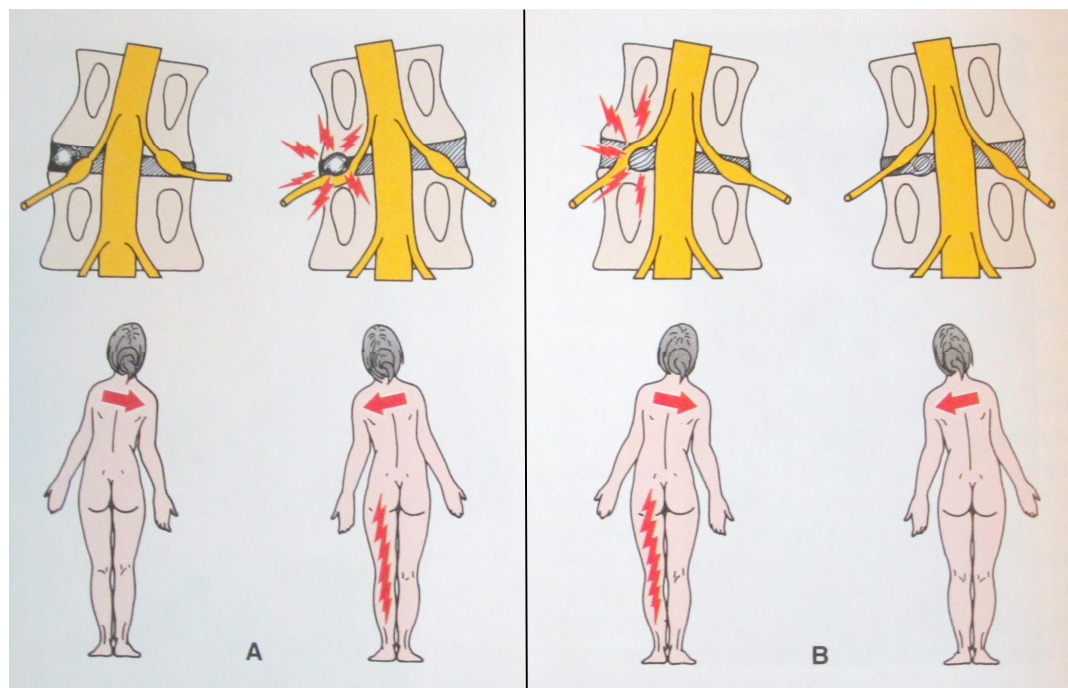


KUVIO 8. Eri asteisia välilevyn pullistumia (Magee 2008, 519; Spine Center 2013)

Välilevyyn kohdistuvat kuormat ovat pääasiassa puristusvoimia, mutta se altistuu myös veto- ja leikkausvoimille. Kun välilevyyn kohdistuu puristusvoimia, niin hyytelömäisen ytimen hydrostaattinen paine nousee ja ydin työntyy ulospäin. Tämä paine aiheuttaa syykehälle pullistumaa. (Inoue & Espinoza 2011, 3.) Sidekudoksen elastisuus vähenee ikääntymisen myötä noin 30-50 %, erityisesti posterolateraalilla alueilla sekä uloimmissa kerroksissa. Tämän takia välilevyn pullistumat muodostuvat lähes aina takaviistoon tai suoraan taaksepäin. (Inoue & Espinoza 2011, 2; Palastanga, Field & Soames 2006, 522.)

Välilevyn syykehän rikkoutuessa noin 60 %:lla kipu alkaa vähitellen ja tuntuu aluksi paikallisena. Alaraajaan säteilevät kivut ja mahdolliset ihon tuntomuutokset alkavat siinä vaiheessa, kun välilevyn ydin pääsee painamaan hermojuuria. Noin 20 %:lla välilevyn pullistumasta johtuva kipu alkaa kuitenkin äkisti ilman ulkoista

syytä ja noin 20 %:lla selän liikkeen yhteydessä, kuten nostettaessa ja kierrettäessä. (Hammar 2011, 334.) Oireettomia nikamavälilevyn esiinluiskahduksia eli diskusprolapsia on 20–36 %:lla diskusprolapsitapauksista (Arokoski 2009). Alaraajaan säteilevä selkäkipu voi aiheuttaa tahallista tai tahatonta kipuskolioosia, koska asento lievittää hermojuuren ärsytystä ja kipua. Kipuoireet saattavat helpottaa kun vartaloa taivuttaa oireettomalle puolelle tai kun vartaloa taivuttaa oireilevalle puolelle, riippuen siitä miten välilevyn pullistuma painaa hermojuurta (kuvio 9). Jos vartalon sivutaivutus kipeälle puolelle lisää kipua ja hermoperäisiä oireita, niin välilevyn pullistuma on luultavimmin hermojuuren lateraalipuolella. Jos vartalon sivutaivutus kivusta poispäin lisää kipua ja oireita, niin pullistuma on luultavasti hermojuuren mediaalipuolella. (Magee 2008, 236, 538.) Tämä kannattaa muistaa kun asiakkaalle etsii sopivaa lannerangan avaavaa asentoa, jos pohjalla discus prolapsi.



KUVIO 9. Hermojuuren ärsytys välilevyn pullistumassa A) välilevyn pullistuma hermojuuren lateraalipuolella B) välilevyn pullistuma hermojuuren mediaalipuolella (Magee 2008, 538)

5.6 Välilevyn paranemisprosessi

Välilevyn kollageenikudos uusiutuu hyvin hitaasti ja välilevyn kyky korjata vaurioita vaikuttaa rajalliselta tutkimusten perusteella. Syykehän uloin osa näyttää kuitenkin arpeutuvan kokeiden perusteella jo 3–6 viikon kuluessa. Syykehän sisäosa ei kuitenkaan uusiudu vaan jää degeneroituneeksi, joka johtaa helposti diskoksen sisäiseen repeämään ja selkäkikipuihin. Välilevytyrä resorboituu eli sulaa pois noin vuoden tai kahden kuluessa. (Koistinen ym. 2005, 61–62.) Koska välilevy sisältää sidekudosta, niin sen paranemisprosessi tapahtuu samankaltaisesti muiden sidekudosta sisältävien rakenteiden, esimerkiksi nivelsiteiden kanssa. Prosessi jakautuu kolmeen eri vaiheeseen, jotka ovat inflammaatio-, granulaatio- ja remodelaatiovaihe. Kudoksen paranemisprosessi etenee samalla tavoin ja samaa vauhtia, riippumatta siitä onko välilevy leikattu vai ei. (Korkala 2010, 238.)

Kudoksen vaurioituminen, esimerkiksi repeämä, käynnistää inflammaatio- eli tulehdusvaiheen. Tulehdus on elimistön tapa reagoida kudoksen vaurioon. Tulehdusvaiheen merkkejä ovat paikallinen turvotus, punoitus, kuumotus sekä kipu. Tulehdusreaktio on hyvin samanlainen riippumatta siitä, onko sen aiheuttanut mekaaninen vaurio, kemiallinen aine, lämpö tai jokin muu ärsyke. Tulehdusreaktion tarkoituksena on houkutella vaurioituneelle alueelle fagosyyttejä ja plasman eri aineita, jotka vastaavat elimistön puolustuksesta ja paranemisesta poistamalla vaurioituneen kudoksen solujen jäännökset ja tuhoamalla vieraat mikrobit. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2011, 338–339.) Kudoksen repeämää seuraa verikertymä ja tulehdussolujen lisääntyminen vamma-alueella. Tulehdussolut muuttavat verihyytymän granulaatiokudokseksi ja fibroblastit eli sidekudossolut jakautuvat nopeasti vaurioalueella erittäin kollageenia, joka muodostaa arpikudosta. (Korkala 2010, 238; Sand ym. 2011, 340.) Muodostuvan arven keskialueella dominoivat epäsäännöllisesti ryhmittyneet fibroblastit. Kollageenisäikeet ovat vielä epäkypsiä (Korkala 2010, 238.)

Granulaatiovaihe eli kudoksen ensimmäinen paranemisvaihe alkaa noin 2–4 viikon kuluessa kudoksen vaurioitumisesta. Tässä ajassa granulaatiokudos on korvautunut epäkypsällä kollageenilla. Fibroblastien ja tulehdussolujen määrä vamma-alueella vähenee ja kollageenisäikeet alkavat paksuuntua ja muodostaa suuria kokonaisuuksia. (Korkala 2010, 238.)

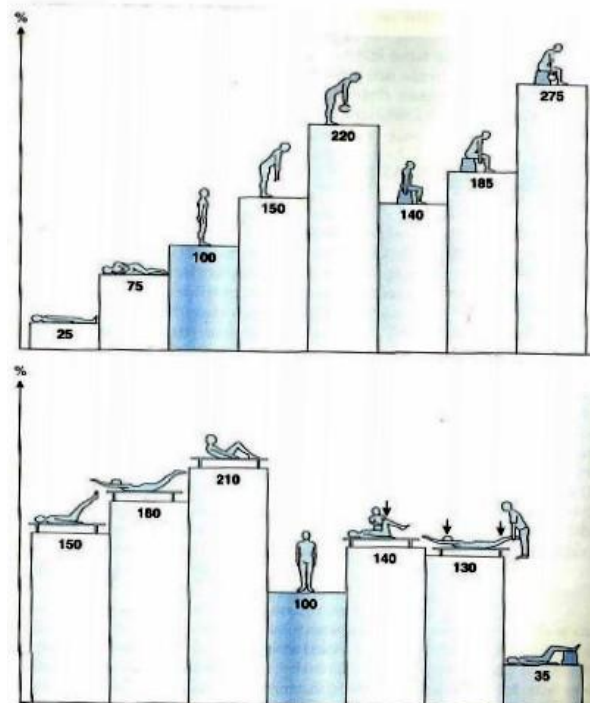
Kudoksen paranemisprosessin viimeinen vaihe, remodelaatiovaihe, alkaa noin viiden viikon kuluttua kudoksen vaurioitumisesta. Remodelaatiovaiheessa on todettavissa kudoksen epäkypsä paranemisvaihe. Kollageeniryhmät eivät ole vielä alkaneet järjestäytyä ja erillisiä kollageeniryhmiä on vaikea erottaa kokonaisuudesta. Vasta kuukausien kuluessa kollageeniryhmät alkavat ryhmittyä normaalisti. Paranemisprosessin lopputulos riippuu annetusta hoidosta ja kudoksen käyttövaatimuksista jatkossa. (Korkala 2010, 238.)

5.7 Lannerankaan kohdistuva kuormitus

Suoraan seistäessä ja painon jakautuessa tasaisesti molemmille alaraajoille, lanneselkään muodostuu pieni notko (lordoosi) lantiokorin eteen kallistumisen (anteriöinen tiltti) seurauksena. Tässä asennossa vatsalihakset pysyvät rentona, mutta selkälihakset ja alaraajojen takaosan lihakset aktivoituvat tasapainottaen ja ylläpitäen asentoa. (Kapandji 1997, 110.) Seisoma-asennossa paino jakautuu tasaisesti välilevyille ja kuormituksen seurauksena ne menettävä nestepitoisuuttaan ja korkeuttaan pikkuhiljaa. Riippuen selkään kohdistuvasta kuormasta, välilevyt madaltuvat 1,5 mm ensimmäisten 2–10 minuutin aikana. Tämän jälkeen välilevy madaltuu keskimäärin yhden millimetrin tunnissa. Nesteen tihkuminen välilevystä lakkaa kuitenkin noin 90 minuutin jälkeen, riippuen kuitenkin välilevyn iästä ja nestepitoisuudesta. Päivän mittaan ihminen menettää välilevyjensä nestepitoisuudesta 10 % ja pituudestaan noin 1–2 %, joka kuitenkin palautuu yön aikana nukkuessa kun selkään ei kohdistu pitkittäissuuntaista kuormitusta. Tutkimusten mukaan välilevyt palautuvat nopeammin rasituksesta psoas-asennossa eli lonkat ja polvet 90 asteen koukussa kohotettuina, kuin jalat suorana maaten. (Bogduk 2012, 73–74.) Pitkään selinmakuulla oleminen kuitenkin kuormittaa selkää, siksi vuodeleppoa ei suositella selkäkipuisille. Jos vain nukkuu ja lepuuttaa selkäänsä sohvalla makoillen, niin paine välilevyissä kasvaa totuttua suuremmaksi joka voi osaltaan aiheuttaa selkäkipua. (McGill 2007, 106.)

Selän eteentaivutuksen aikana koko lanneranka nojaa eteenpäin ja lannelordoosi suoristuu. Tämä asento vähentää fasettiniveliltä ja välilevyjen takaosilta painetta, joka niihin kohdistuu seistessä. Etukumara asento kuitenkin heikentää selän kuormituskykyä. Viisi minuuttia etukumarassa asennossa alentaa selän kestävyyt-

tä 42 % ja tunnin kumartelu 67 % (kuvio 10). Etukumara asento ei siis usein tai pitkään suoritettuna ole hyväksi selälle. (Bogduk 2012, 77, 80.) Normaalissa istuma-asennossa ihminen istuu yleensä selkä melko pyöreänä eli lannenotko oikee- nee ja välilevyyn kohdistuva paine kasvaa, joka saattaa johtaa ajan mittaan välile- vyn pullistumaan. Tutkijoiden mukaan selälle ideaalia istuma-asentoa ei löydy. Jos haluaa minimoida selän rakenteiden kuormituksen, niin suositeltavin istuma- asento olisi risti-istunta. (McGill 2007, 85–87; Sahrman 2002, 54.) Välilevyihin kohdistuu myös paljon pienempi paine jos istuu selkä tuettuna kuin istuttaessa kokonaan ilman tukea. Hyvässä ja ryhdikkäässä istuma-asennossa paine jakautuu taiseisesti selkänikamille, jolloin niveliin ja niitä ympäröiviin kudoksiin kohdistuu mahdollisimman pieni rasitus. Huonon istuma-asennon seurauksena selkärankaa tukevat takimmaisiet nivelsiteet voivat venyntyä. (Middleditch & Oliver 2005, 331–332.) Seisoma-asennossa lannerangan fasettinivelet vastustavat välilevyihin kohdistuvaa painetta ja kantavat osan kuormasta, mutta ilman tukea istuttaessa fasettinivelten kuorma on lähes olematon, mikä puolestaan selittää välilevyihin kohdistuvan suuren paineen (Cohen & Raja 2007, 594).



KUVIO 10. Välilevyihin kohdistuva kuormitus eri asennoissa (Middleditch & Oliver 2005, 72)

6 AVAAVA ASENTO

Lannerangan avaavat asennot ovat yksi tärkeimmistä ja hyödyllisimmistä sekä toimivimmista tekniikoista asiakkaille, joilla on selkäydinkanavan ahtauma, iskias tai hermojuuri puristuksissa, josta voi olla oireena puutumista tai pistelyä. Harjoitteet voivat auttaa myös asiakkaita, jotka kärsivät vaikeasta kivusta lähellä selkäranka ja pakaraa. Hyvin suoritettuna harjoite on usein tehokas, sillä asento avaa selkäydinkanavaa ja hermojuuriaukkoja oireilevalta puolelta, jonka seurauksena paine hermojuurissa vähenee. (Shacklock 2005, 199–200.)

Shacklockin (2005, 199–200) mukaan avaava asento suoritetaan kylkimakuulla, oireileva puoli ylöspäin. Lonkat sekä polvet koukistetaan vähintään 90 asteen kulmaan. Asiakas asettuu hoitopöydän reunalle siten, että polvet tulevat hieman reunan yli. Toisella kädellä otetaan tukea hoitopöydän reunasta ja toisen voi laittaa pään alle tueksi. Alaraajat lasketaan roikkumaan hoitopöydän reunan yli ja asiakasta pyydetään rentouttamaan keskivartalon lihakset, jolloin lantio pääsee kallistumaan ja asento tuottaa lateraalifleksiota eli sivutaivutusta lannerangan oireettomalle puolelle. Asento tekee tilaa oireilevalla puolella selkäydinkanavalle ja hermojuuriaukoille, jolloin paine hermojuurissa vähenee. Paineen helpottaessa voi yhtäkkäinen verenvirtaus olla kuitenkin kivuliasta. Asennon provosoidessa oireita tai kipua, voidaan toinen tai tarvittaessa molemmat alaraajat nostaa takaisin hoitopöydälle, jolloin lateraarifleksio lannerangassa vähenee. Molempien alaraajojen ollessa hoitopöydällä, olisi suositeltavaa laittaa vyötärön alle pieni tyyny tai rullalle kääritty pyyhe, jonka avulla saataisiin lisättyä hieman asennon tehokkuutta. Joidenkin asiakkaiden kohdalla ei saada riittävää lannerangan lateraarifleksiota aikaan vaikka molemmat alaraajat roikkuisivat hoitopöydän reunan yli. Jos näin tapahtuu, voi pyyherullaa käyttää vyötärön alla lisäämään avausta. (Shacklock 2005, 199–200.)

Aina avaavaa asentoa käytettäessä fysioterapeutti katsoo, että asennolla saavutetaan riittävä sivutaivutus lannerankaan sekä tarkkailee koko ajan asiakkaan oireita. Sopivan asennon löytyessä asiakkaan oireet helpottavat, erityisesti distaaliset. Tässä asennossa tulee pysyä minuutin ajan, jotta uusi veri ja ravintoaineet pääsevät virtaamaan hermojuuriin. Avaavan asennon saadessa aikaan pientä tai kohtuullista helpotusta oireissa, toistetaan asento vielä 2-3 x 1min. Jos taas tapahtuu

suurta parannusta, asentoa ei toisteta enää uudestaan vaan sovitaan uusi tapaaminen, jolloin suoritetaan uudelleenarviointi. Oireiden pahentuessa asennossa ollessa, tulee asiakas ohjeistaa hakeutumaan asentoon, jossa oireet helpottavat. Tässä tapauksessa avaava asento voidaan kuitenkin uusia vielä kerran tai kaksi, jotta saadaan selville asentohoidon todellinen vaikutus. Fysioterapeutti arvioi asennon vaikuttavuutta jokaisen harjoitteen jälkeen sekä tarkastelee neurologisia oireita. Jos oireissa tapahtuu jotain muutosta, arvioi fysioterapeutti tilannetta uudelleen oireita mittaavalla testillä. (Shacklock 2005, 199.)

6.1 Hoitoaika

Asiakasta ei ohjata tekemään avaavaa asentoa kotiharjoitteena vielä ensimmäisen fysioterapiakäynnin jälkeen, koska on tärkeää saada selville hoidon pitkän aikavälin vaikutuksia. Niitä voi todeta aikaisintaan 24 tuntia hoidon jälkeen. Toisella tapaamiskerralla on suositeltavaa ohjeistaa asiakasta käyttämään avaavaa asentoa kotihoitona useamman kerran päivässä, mutta vain jos asiakas kertoo ensimmäisen kerran jälkeen tapahtuneen parannusta. Alkuvaiheessa asennossa ollaan kerrallaan maksimissaan minuutin, sillä asennon pitäminen pitkään kasvattaa riskiä lisääntyneeseen verekkyyteen hermojuurissa (hyperaemia) ja seurauksena läpivirtauksen palautumisesta aiheutuu kipua. Asiakkaan ei tulisi lisätä hoitoaikaa omin päin ilman fysioterapeutin valvontaa. Suositeltu maksimiaika hoidolle on 5-15 minuuttia, mutta tämä aika saavutetaan lisäämällä hoitoaikaa vähitellen useiden hoitokertojen aikana. (Shacklock 2005, 200–201.)

Pohjois-Kymen sairaalassa työskentelevä fysioterapeutti Pirjo Marttila on testannut lannerangan avaavia asentoja akuuteilla selkäkipupotilailla noin vuoden ajan. Käytetyimmät asennot ovat olleet psoas-asento, kylkimakuuasento pyyherulla kyljen alla ja jos potilas on kyennyt istumaan niin pyyherulla oireettoman puolen pakaralla. Käytännön kokemus on osoittanut asennot tehokkaiksi ja parhaiten ne tehoavat, jos säteilyoireita on vain toisessa alaraajassa. Erittäin kivuliaiden potilaiden on hankala päästä avaaviin asentoihin ja niistä pois, joten jo ensimmäinen hoitokerta kestää 15–20 minuuttia, jos asento ei pahenna oireita. Asento toistetaan päivän aikana, jos kipu helpottuu asennossa tai ei ainakaan lisää sitä. Kivulias potilas toteuttaa asentoja itsenäisesti oman tuntemuksensa mukaan, jos vain

kykenee yksin siirtymään asentoon, muuten fysioterapeutit avustavat asentoon siirtymisessä muutaman kerran päivässä. (Marttila 2013.)

Akuutit selkäkipupotilaat saavat vahvoja kipulääkkeitä ja kylmää kivunhoitoon. Avaavista asennoista on selvästi ollut vaikutusta kivun lievittäjänä yhdessä lääkkeiden ja kylmän kanssa. Pohjois-Kymen sairaalassa fysioterapeutit ovat suhtautuneet avaaviin asentoihin positiivisesti yhtenä hoitokeinona akuuteilla selkäkipupotilailla, vain muutama potilas ei ole kyennyt olemaan avaavassa asennossa. (Marttila 2013.)

7 TUOTTEISTAMISPROSESSI

Tuotteistamisprosessin tuloksena syntyy aina jokin tuote sen tilaajataholle. Se voi olla materiaalinen tavara, palvelu tai niiden yhdistelmä. Oli se mikä tahansa näistä, tulee sen kuitenkin olla selkeästi rajattavissa, hinnoiteltavissa ja sisällöltään täsmennettävissä. Tuotteen tulisi myös noudattaa sekä alan eettisiä ohjeita että edesauttaa sosiaali- ja terveysalan kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita. (Jämsä & Manninen 2000, 13.) Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa selkäopas opetus- ja koulutuskäyttöön.

Tuotteistaminen etenee aina viiden perusvaiheen mukaan, joita ovat ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen, ideavaihe, luonnosteluvaihe, kehittäminen ja lopuksi tuotteen viimeistely. Edellisen vaiheen ei kuitenkaan tarvitse olla päättynyt siirryttäessä seuraavaan vaiheeseen, vaan osioita voi täydentää pitkin prosessia. Se mitä vaihetta tuotteistamisprosessissa painotetaan eniten, on aina hankekohtaista ja riippuu täysin siitä onko tilaajalla selkeä kuva tuotteen ominaisuuksista vai ei. (Jämsä & Manninen 2000, 28.)

Tuotekehitysprosessi käynnistyy yleensä aina asiakkaiden tarpeiden tunnistamisesta (Jämsä & Manninen 2000, 33). Laadukas tuote syntyy tämän tuotekehitysprosessin kautta, mutta laatu voi kärsiä jos pääasia unohtuu eli se, että asiakas on aina tuotteistamisen lähtökohtana (Jämsä & Manninen 2000, 15). Tuotteistamisprosessin alussa tulee selvittää asiakkaan tai asiakkaiden tarpeet, jotta tuotetta voidaan kehittää oikeaan suuntaan. Tuotekehitysprosessin lopputuloksessa tulee pystyä osoittamaan, että kaikkien asiakkaiden tarpeet on otettu huomioon. (Jämsä & Manninen 2000, 20.) Arvioidessa tuotteen vaikuttavuutta, käytettävyyttä, kustannus-hyötysuhdetta sekä muita asiakastyytyväisyyteen vaikuttavia tekijöitä, ovat tuotteen todellisten käyttäjien mielipiteet tärkeitä. Heitä kuuntelemalla tuotteesta tulee laadukkaampi sekä asiakaslähtöisempi. (Jämsä & Manninen 2000, 21.) Tämän opinnäytetyön myötä tuotettu selkäopas koetettiin Pohjois-Kymen sairaalassa ja siitä saadun palautteen avulla opasta kehitettiin tarvittavaan suuntaan.

7.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistamisessa olennaista on selvittää tuotteen tarpeellisuus ja kohderyhmä. Uusi tuote kehitetään vastaamaan asiakaskunnan tarpeita tavoitteena parantaa nykyistä palvelua. (Jämsä & Manninen 2000, 29–31.) Keskustellessani opinnäytetyön aiheesta toimeksiantaja Toiminimi OMT-fysioterapeutti Anu Kaksosen kanssa, tuli ilmi että työelämässä kaivattaisiin opasta lannerangan avaavista asennoista. Aiheesta ei ole vielä paljoa tutkimustietoa, mutta Kouvolan kaupungin fysioterapeutit ovat kokeilleet sekä terveyskeskuksissa että sairaaloissa avaavia asentoja ja asiakkailta on tullut erittäin myönteistä palautetta hoitomuodosta. Tavoitteena oli siis tehdä selkeä ja helppokäyttöinen selkäopas fysioterapeuttien käyttöön ja jota opinnäytetyön toimeksiantaja voi käyttää tarvittaessa opetuksessa ja koulutuksessa. Sähköisestä oppaasta fysioterapeutit voivat tulostaa ja antaa asiakkailleen hyviksi koettuja ja/tai tutkimusten mukaan tehokkaita harjoitteita, joita ei ainakaan vielä paljon käytetystä Physiotools -ohjelmasta löydy.

Aihe tuli toimeksiantajalta tammikuussa 2012 ja tartuin siihen heti, koska se kiinnosti minua. Halusin saada toiminnallisen opinnäytetyön kautta jotain tarpeellista ja työelämää hyödyttävää aikaiseksi, johon tämä aihe tuntui sopivalta. Fysioterapeutit, joita haastattelin tätä opinnäytetyötä varten, kertoivat että osa asiakkaista on kokenut lannerangan avaavien asentojen olevan tehokkaampia kokemaansa alaselkäkipuun kuin vahvojen kipulääkkeiden. Se vahvisti, että olin valinnut opinnäytetyölleni oikean aiheen ja opas tulisi tarpeeseen.

7.2 Ideavaihe

Kun kehittämistarve on tunnistettu, aletaan sille pohtia ratkaisukeinoja. Ideointivaiheen tarkoitus on etsiä erilaisia vaihtoehtoja ratkaisujen löytämiseksi. (Jämsä & Manninen 2000, 35.) Oppaan ideointi- ja luonnosteluvaihe kesti koko kevään ja kesän 2012. Käytin ideointivaiheessa ideapankkimenetelmää, joka tuntui sopivimmalta yksin työskennellessä. Ideapankkimenetelmässä kerätään toiveita ja ehdotuksia eri tahoilta (Jämsä & Manninen 2000, 37). Kysyin tietenkin toimeksiantajan toiveet, mutta otin vastaan myös haastattelemieni fysioterapeuttien sekä muutaman fysioterapiaopiskelijan ehdotukset oppaan ulkomuodosta ja sisällöstä.

Näiden ehdotusten ja toiveiden pohjalta pystyin ideoimaan millainen tuotteesta tulisi ja mitä se sisältäisi. Toimeksiantajan toiveesta opas tehtiin power point -ohjelmalla, josta on helppo tulostaa tarvittavat diat asiakkaille. Oppaan sisällössä pyrin ottamaan kaikkien toiveet huomioon, kuitenkin niin että opas pysyi tiiviinä ja sisälsi vain oleellisen tiedon.

7.3 Luonnosteluvaihe

Luonnosteluvaihe alkaa siitä, kun on päätetty millainen tuote suunnitellaan ja valmistetaan. Tuotteen tulee palvella sen kaikkia käyttäjiä, joten on tärkeää ottaa huomioon palvelun tuottajien ja tarjoajien tarpeet ja näkemykset. Asiakkaiden tarpeet, ongelmat ja ominaisuudet olisi myös hyvä selvittää, koska he ovat kuitenkin tuotteen lopullisia hyödynsääjiä. Kun luonnostelussa otetaan huomioon eri tekijät ja näkökohdat, niin varmistetaan se, että tuote vastaa tarkoitustaan ja samalla turvataan tuotteen laatu. (Jämsä & Manninen 2000, 43–45.) Oppaan asiasisällössä on otettu huomioon niin sitä käyttävät fysioterapeutit kuin asiakkaatkin. Opas sisältää tietoa, joka saattaa olla itsestään selvää fysioterapeuteille, mutta tärkeää ja ehkä uuttakin tietoa asiakkaille. Tuotteen asiasisältö koostuu tiiviistä tietopaketesta alaselkäkivusta, kivunhoidosta, välilevyistä ja avaavista asennoista. Asiasisältöön kuuluu myös avaavien asentojen kuvitetut ja tekstitetyt harjoitteet.

7.4 Tuotteen kehittäminen

Luonnosteluvaihetta seuraa tuotteen kehittäminen, joka etenee edellisessä työvaiheessa tehtyjen ratkaisujen mukaan. Kehittelyn ensimmäinen työvaihe on usein luonnospuirrosten tekeminen, asiasisällön jäsentely sekä tuotteen tekstityylin ja ulkoasun päättäminen. (Jämsä & Manninen 2000, 54.) Erilaisten oppaiden tutkiminen auttoi ideoimaan omaa opasta ja välttämään asioita, jotka eivät tuntuneet toimivilta. Se, että opas tuli tehdä power point -pohjalle, rajasi hieman vaihtoehtoja oppaan ulkonäöstä. Tekstin ja kuvien tuli olla melko suuria, jotta kuvat olisivat selkeitä ja teksti helposti luettavaa jos dioja tulostetaan monta samalle paperille. Sisällysluettelon hahmottelu auttoi miettimään mitä asioita oppaaseen otettiin ja miten ne jäsenettäisiin loogisesti.

Oppaan alkuun on sijoitettu teoriaa, jonka avulla asiakasta yritetään motivoida tekemään avaavia harjoitteita. Teoriaa seuraa eri asennoissa suoritettavat lannerangan avaavat asennot. Jotta opas olisi asetetun tavoitteen mukainen selkeä ja helppokäyttöinen, niin jaoin harjoitteet omille sivuilleen, yksi harjoite on yhdellä sivulla. Ohjeistukset avaaviin asentoihin ovat lyhyitä sekä selkeitä ja ohjeistuksia tukee jokaisesta harjoitteesta otettu valokuva, joka on sijoitettu tekstin viereen. Kuvien tarkoitus on auttaa asiakasta hahmottamaan ja muistamaan asennot, jos hän tekee niitä itsenäisesti kotiharjoitteina.

Palautetta ja arviointia tarvitaan tuotteen kehittelyn eri vaiheissa, jotta tuotteesta tulisi mahdollisimman hyvä ja tarpeiden mukainen. Hyviä koekäyttäjiä ovat tuotekehitysprosessiin osallistuvat tuotteen tilaajat ja asiakkaat. Heidän lisäksi olisi kuitenkin hyvä saada palautetta sellaisilta, jotka eivät tunne tuotetta ennestään. (Jämsä & Manninen 2000, 80.) Prosessin aikana selvitin toimeksiantajan sekä haastattemieni fysioterapeuttien toiveita oppaan suhteen, joiden pohjalta työstin opasta vuoden 2012 loppupuolella. Tammikuussa 2013 opas meni testaukseen Pohjois-Kymen sairaalaan fysioterapeuteille. Muutaman viikon kuluttua testanneilta fysioterapeuteilta sekä toimeksiantajalta tuli palautetta oppaan ensimmäisestä versiosta, jonka perusteella tarkennettiin asiasisällön jäsentelyä, sovittiin mitä oppaaseen vielä tulisi lisätä ja mitkä kuvat tuli ottaa uudestaan selkeämpinä. Muutama dia teoriasta poistettiin joita oli alun perin toivottu, mutta jotka huomattiin testauksen aikaan tarpeettomiksi. Oppaaseen lisättiin lähdeviitteet ja lähdeluettelo toimeksiantajan ja opasta testanneiden fysioterapeuttien toiveesta. Opasta testattiin myös muutamalla fysioterapeuttiopiskelijalla sekä muutamalla aiheesta täysin tietämättömällä ihmisellä. Fysioterapeuttiopiskelijoilta sain hyvää ja rakentavaa palautetta oppaan kieliasusta sekä harjoitteiden kuvista. Aiheesta tietämättömien testiasiakkaiden avulla selvitin ohjeistuksien selkeyttä ja sain palautetta asiakkaan näkökulmasta. Palautteiden pohjalta opasta kehiteltiin selkeämmäksi.

7.5 Tuotteen viimeistely

Tuotteistamisprosessi päättyy tuotteen viimeistelyyn, joka sisältää muun muassa käyttöohjeiden laadintaa, päivittämisen suunnittelua ja yksityiskohtien hiomista saatujen palautteiden pohjalta (Jämsä & Manninen 2000, 81). Käyttöohjetta ei

oppaalle tarvinnut laatia. Opasta viimeisteltiin koetestauksen jälkeen saadun palautteen mukaan, jota antoivat toimeksiantaja, opasta testanneet fysioterapeutit, fysioterapeuttiopiskelijat sekä aiheesta täysin tietämättömät testiasiakkaat. Oppaan toinen versio meni vielä arvioitavaksi Pohjois-Kymen sairaalan fysioterapeuteille sekä toimeksiantajalle. Palautteen mukaan kuvat olivat nyt toimivat, mutta joidenkin asentojen ohjeistusta piti vielä selkeyttää. Osa tekstistä poistettiin ja osaa tekstistä viilattiin ymmärrettävämmäksi asiakkaalle. Vihdoin opas oli valmis. Oikeudet oppaan päivittämiseen on opinnäytetyön toimeksiantajalla Toiminimi OMT-fysioterapeutti Anu Kaksosella sekä työn tekijällä.

Toiminnallisen opinnäytetyön lopullinen tuote on aina konkreettinen tuotos (Vilka & Airaksinen 2003, 51). Tämän opinnäytetyön tuotos on opas lannerangan avaavista asennoista, joka on vapaasti kaikkien saatavilla Theseus-tietokannasta.

8 POHDINTA

Opinnäytetyöaihetta miettiessäni tiesin, että tahtoisin tehdä toiminnallisen opinnäytetyön joka liittyisi tuki- ja liikuntaelimestöön. Tilaajan ehdottaessa lanneran-kaa ja sen avaavia asentoja työn aiheeksi, ei minun tarvinnut kauaa miettiä. Aihe kiinnosti minua ja koin, että tulisin hyötymään työstä myös tulevaisuudessa työelämässä. Ilmoittauduin opinnäytetyöprosessiin, joka oli pitkä ja työläs, mutta palkitseva.

Omat haasteensa opinnäytetyön tekemiseen toi perhe-elämän ja koulun yhteensovittaminen sekä yksintyöskentely. Vuorokauden tunnit eivät tuntuneet riittävän koulutehtävien, työharjoittelun, opinnäytetyön sekä kodin ja lapsen hoitamiseen. Kompromisseja piti tehdä paljon ja välillä opinnäytetyötä tuli työstettyä aamun pikku tunneilla. Olin suunnitellut opinnäytetyölleni aikataulun, mutten kyennyt pysymään siinä ja työ venähti vuoden 2013 puolelle.

Oppaan kokoamisesta teki hankalaa se, että avaavista asennoista ei löytynyt tietoa kuin Michael Shacklockin kirjoittamasta *Clinical Neurodynamics: A new system of musculoskeletal treatment* teoksesta. Aiheesta ei löytynyt tietoa myöskään suomalaisista tai kansainvälisistä artikkeleista. Hankin osan tiedosta haastattele-
malla kahta fysioterapeuttia ja kokosin heidän hyväksi kokemiaan asentoja oppaaseen. Hyödyntämällä haastateltavien kokemuksia, sain oppaasta hieman laajemman kuin mitä siitä olisi tullut pelkkien kirjallisten perusteella. Oppaan luotettavuutta en pysty kuitenkaan perustelemaan, koska suurin osa asennoista on haastattelemani fysioterapeuttien itse kehittämiä ja hyväksi kokemia, joista ei kuitenkaan löydy vielä tutkittua tietoa.

Opinnäytetyöprosessin edetessä ja fysioterapeutteja haastatellessa oppaan tärkeys selvisi minulle. Erilaisista syistä johtuvat sekä kivut ovat yleinen vaiva, joka saattaa aiheuttaa pitkiä poissaoloja työelämästä. Esimerkiksi selkäydinkanavan ahtauma, eri syistä johtuva hermojuuren puristus ja välilevyn pullistuma ovat monien vaivana, joihin saattaa liittyä voimakkaitakin säteilykipuoireita. Avaavien asentojen avulla kipujen kanssa voi kuitenkin elää mukavammin ja haastattelemani fysioterapeuttien mukaan asiakkaat ovat kokeneet avaavien asentojen helpottavan kipuja tehokkaasti yhdessä vahvojen kipulääkkeiden kanssa. Toivottavasti oppaas-

tani on hyötyä toimeksiantajalleni sekä fysioterapiaopiskelijoille, fysioterapeuteille ja asiakkaillemme.

Suurin osa käytetystä lähdemateriaalista oli vieraskielistä, niin teokset kuin artikkelit ja tutkimuksetkin. Opinnäytetyöhön pyrittiin valitsemaan mahdollisimman uusia ja luotettavia lähteitä. Tiedonhankinnassa käytettiin monia eri tietokantoja, joita oli muun muassa Pub-med, Medic, Elsevierin ScienceDirect, EBSCO Academic Search Elite ja Cinahl. Hakusanoina käytettiin muun muassa seuraavia sanoja ja sanayhdistelmiä: ”alaselkäkipu”, ”lanneranka”, ”avaava asento”, ”välilevyn pullistuma”, ”välilevy + paraneminen”, ”intervertebral disc”, ”lumbar spine”, ”discus hernia”, ”disc degeneration”, ”discus prolapse + healing”. Lähdemateriaalin etsiminen oli välillä vaivalloista ja hyödylliset artikkelit tuntuivat olevan kiven alla. Hyviä artikkeileita olisi löytynyt kyllä enemmänkin jos olisin ollut valmis maksamaan niistä. Englanninkielisten artikkeleiden lukeminen, tulkitseminen sekä kääntäminen ymmärrettävälle suomen kielelle vei runsaasti aikaa. Vieraskielisistä lähteistä sai kuitenkin paljon hyvää materiaalia opinnäytetyöhön ja samalla tuli opittua lisää englanninkielistä ammattisanastoa. Lannerangan anatomiaakin tuli kerrattua, mutta koen myös oppineeni paljon uutta ja syventäneeni tietoani lannerangasta.

Jos tekisin jotain toisin, niin olisin voinut olla enemmän yhteydessä opinnäytetyöni ohjaajaan sekä toimeksiantajaan ja hakea enemmän ohjausta. Opinnäytetyön tekemistä yksin harkitsisin myös uudestaan, sillä työparista olisi ollut paljon hyötyä oppaan ideoinnissa ja lähteiden suomentamisessa. Ajatusten vaihtaminen, asioiden perustelevminen ja yhdessä ideoiminen olisi antanut lisää näkökulmia ja ideoita työlle. Olisin myös halunnut ehtiä testaamaan opasta mielellään kolmeen kertaan ja useammalla ihmisellä (opiskelijoilla, opettajalla, fysioterapeuteilla, ”siviileillä”). Olisin halunnut tehdä työstä myös laajemman, mutta tässä elämäntilanteessa eivät aika ja voimat yksinkertaisesti riittäneet.

Opinnäytetyöni jatkotutkimusaiheita voisi olla oppaan laajentaminen lisäämällä siihen hermopumppauksia, vartaloa tukevien syvien vatsa- ja selkälihasten harjoitteita tai harjoitteita, joita voisi tehdä avaavan asennon aikana. Jatkotutkimusaiheena voisi olla myös oppaan käyttökokemusten tarkastelu sekä tutkia kuinka tehok-

kaita avaavat asennot ovat olleet minkäkin tyyppisillä asiakkailta tai tehdä vertaileva tutkimus avaavista asennoista ja McKenzie-menetelmästä.

LÄHTEET

- Airaksinen, O. & Kouri, J. 2005. Teoksessa Lindgren, K-A. 2005. TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Jyväskylä: Gummerus, 69–72.
- Airaksinen, O. & Lindgren, K-A. 2005. Teoksessa Lindgren, K-A. 2005. TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Jyväskylä: Gummerus, 181–199.
- Alaselkäsairaudet. 2008. Duodecim, Käypä hoito [viitattu 4.5.2012]. Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/.../hoi20001>
- Alaselkä- ja niskasairaudet. 2008 [verkkojulkaisu]. Duodecim [viitattu 15.2.2013]. Saatavissa: <http://www.duodecim.fi/kotisivut/docs/f606368908/alaselkaniska.pdf>
- Arokoski, J. 2009. Selkävun patofysiologia ja tavallisimmat syyt. Terveyskirjasto [verkkojulkaisu]. Suomalainen lääkäriseura Duodecim [viitattu 14.10.2012]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=reu00112
- Bogduk, N. 2012. Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine. 5th Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Bogduk, N. 2005. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. 4th Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Cohen, S. & Raja, S. 2007. Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Lumbar Zygapophysial (Facet) Joint Pain. *Anesthesiology* 2007; 106: 591–614.
- Deshpande, A., Furlan, A., Mailis-Gagnon, A., Atlas, S. & Turk, D. 2007. Opioids for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Gray's anatomy. 2000 [verkkojulkaisu]. Bartleby [viitattu 8.11.2012]. Saatavissa: <http://www.bartleby.com/107/23.html>.
- Hammar, A-M. 2011. Kirurgian perusteet. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Haukatsalo, K. 1998. Selkäsairaudet. Jyväskylä: Gummerus.

Heliövaara, M., Riihimäki, H. & Nissinen, M. 2009. Selkäsairaudet. Terveyskirjasto [verkkojulkaisu]. Suomalainen lääkäriseura Duodecim [viitattu 8.11.2012]. Saatavissa:

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00027&p_teos=seh&p_osio=&p_selaus=

Hertling, D. & Kessler, R.M. 2006. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. 4. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Hervonen, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. 7. painos. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo oy.

Inoue, N. & Espinoza Orías, A. 2011. Biomechanics on Intervertebral Disc Degeneration. Orthopedic Clinics of North America. 2011 October ; 42(4): 487–499.

Jemmett, R. 2003. Spinal Stabilization: The New Science of Back Pain. 2nd Edition. Canada: Novont health publishing.

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

Kapandji, I.A. 1997. Kinesiologia III, Selkärangan, rintakehän ja lantion nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab kirjakustannus.

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. Väitöskirja. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta: Jyväskylä.

Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., van Wijmen, P. & Vanharanta, H. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. 2. painos. Lahti: VK – Kustannus Oy.

Korkala, O. 2010. Ligamenttirepeämät ja nivelten sijoiltaanmenot. Teoksessa Aro H., Böstman, O., Kröger, H., Lassus, J. & Salo, J. Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 237–244.

- Kotilainen, E. 2005. Teoksessa Lindgren, K-A. 2005. TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Jyväskylä: Gummerus, 200–208.
- Lindberg, L. 2004. Kivut: Apua selkä- ja muihin liikuntaelinsairauksiin. Jyväskylä: Gummerus
- Luomajoki, H. 2010. Movement Control Impairment as a Sub-group of Non-specific Low Back Pain: Evaluation of Movement Control Test Battery as a Practical Tool in the Diagnosis of Movement Control Impairment and Treatment of this Dysfunction. Kuopio: Itä-Suomen yliopisto, Terveystieteiden tiedekunta [viitattu 15.4.2012]. Väitöskirja. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-0192-7>
- Magee, D.J. 2008. Orthopedic physical assessment. 5. painos. St.Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Malmivaara, A., Erkintalo, M., Jousimaa, J., Kumpulainen, T., Kuukkanen, T., Pohjolainen, T., Seitsalo S. & Österman, H. 2008. Aikuisten alaselkäsairaudet. Terveyskirjasto [verkkójulkaisu]. Suomalainen lääkärisseura Duodecim [viitattu 15.4.2012]. Saatavissa: <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/hoi/hoi20001.pdf>
- Marttila, P. 2013. Fysioterapeutti. Pohjois-Kymen sairaala. Haastattelu 6.3.2013.
- McGill, S. 2007. Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. 2nd Edition. Canada: Human Kinetics.
- McKenzie, R. 2007. Kuntouta itse selkäsi. Waikanae: Spinal publications New Zealand Ltd.
- Middleditch, Alison & Oliver, Jean 2005. Functional Anatomy of the Spine. Edinburgh: Elsevier Ltd
- Netter, F.H. 2006. Atlas of Human Anatomy. 4. painos. St.Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Neumann, D.A. 2010. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. 2. painos. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier.

Ostelo, R., Costa, L., Maher C., de Vet, H. & van Tulder, M. 2008. Rehabilitation after lumbar disk surgery. The Cochrane Library 2008, Issue 4.

O'Sullivan, S. & Schmitz, T. 2007. Physical rehabilitation. 5th Edition. Philadelphia: F. A. Davis Company.

Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. 2006. Anatomy and human movement: structure and function. 5. painos. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Panjabi, M. 1992. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of spinal disorders. 1992 August; 5(4): 383–389.

Pohjolainen T., Karppinen, J. & Malmivaara, A. 2009. Teoksessa Arokoski, J., Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. 2009. Fysiatrria. 4. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 178–198.

Saarelma, O. 2012. Selkäydinkanavan ahtauma (spinaalistenooosi). Terveyskirjasto [verkkojulkaisu]. Suomalainen lääkäriseura Duodecim [viitattu 12.5.2013]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00327

Saarelma, O. 2013. Välilevytyrä, välilevyn pullistuma, iskias. Terveyskirjasto [verkkojulkaisu]. Suomalainen lääkäriseura Duodecim [viitattu 14.6.2013]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00236

Sahrmann, S. 2002. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. St Louis: Mosby.

Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E., Bjålie, J. & Toverud, K. 2011. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Shacklock, M. 2005. Clinical Neurodynamics: A new system of musculoskeletal treatment. 3. painos. Australia: Elsevier Butterworth Heinemann.

Spine Center. 2013. Spinal Disorders: Lumbar Disc Herniation. University of Virginia Health System [viitattu 10.1.2013]. Saatavissa: <http://www.uvaspine.com/lumbar-disc-herniation.php>

Spine Universe. 2010. Ligaments. Vertical Health [viitattu 8.11.2012]. Saatavissa: <http://www.spineuniverse.com/anatomy/ligaments>

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. 2. painos. Helsinki: Edita.

Tortora, G. & Derrickson, B. 2013. Essentials of anatomy and physiology : international student version. 9th Edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Vainio, A. 2009. Sattuu!: kroonisen kivun hallinta. Helsinki: Duodecim.

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

Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. 2007. Movement, Stability & Lumbopelvic Pain. 2. painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier.

Wall, P. 2000. Kivun anatomia. Helsinki: Art House Oy.

LIITTEET

LIITE 1.



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

Suostumus kuvausluvasta

Suostun esiintymään tunnistettavasti Isanoora Leppäsälön opinnäytetyön tuotoksena syntyvässä lanneranga asentohoito –oppaassa. Annan suostumukseni kuvien käyttöön ja niiden julkaisemiseen sähköisesti opinnäytetyön yhteydessä.

Lahdessa 4.2.2013

Niki Leppäsalo

Isanoora Leppäsalo
isanoora.leppasalo@student.lamk.fi
Lahden ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian ko