



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

# ISTUMISEN KUORMITTAVUUS JA SEN VAIKUTUKSET LANNESLÄN VÄLILEVYIHIN

Opasvideo opiskelijoille istumisen ergonomiasta ja lanneselän  
harjoitteista

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapia  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Elina Kallinen  
Roosa Tiihonen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma

KALLINEN, ELINA &  
TIIHONEN, ROOSA:

Istumisen kuormittavuus ja sen vaikutukset lanneselän välilevyihin  
Opasvideo opiskelijoille istumisen ergonomiasta ja lanneselän harjoitteista

Fysioterapian opinnäytetyö, 61 sivua, 2 liitesivua

Syksy 2014

## TIIVISTELMÄ

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opasvideo opiskelijoille istumisen ergonomiasta, välilevyperäisestä kivusta ja lanneselän harjoitteista. Toimeksiantajana toimi Lahden Opiskeluterveydenhuolto ja videon kuvasi ja editoi Lahden Ammattikorkeakoulun M.IDEA. Tarkoituksena oli, että opiskeluterveydenhuolto voi hyödyntää ja jakaa opastavideota helposti opiskelijoiden käyttöön. Videolla esitellään istumiseen liittyviä riskejä, ergonomiata ja suositeltavia harjoituksia, joilla lanneselän kipuja voi ennaltaehkäistä tai lievittää.

Opinnäytetyn tuotoksen pohjana toimii kattava kirjallinen osuus. Kirjallisessa osuudessa käsitellään istumiseen liittyen muun muassa lanneselän anatomiaa toiminnallisesta näkökulmasta, välilevyjen biomekaniikkaa ja kuormittumista istuessa sekä ergonomiata ja teoriaa harjoittelusta.

Opasvideon alussa kerrotaan runsaan istumisen riskitekijöistä ja sen vaikutuksista tuki- ja liikuntaelimestölle, lanneselän ja erityisesti nikamavälilevyjen kuormittumisesta istuessa. Oppaassa kuvataan, kuinka opiskelijat voivat muokata istumisasentoaan ergonomisemmaksi tavallisella koulutuolilla, milloin istumista tulisi tauottaa ja mitä harjoitteita voi tehdä ennaltaehkäistääkseen lanneselkääkipua. Kohderyhmää ajatellen oppaaseen on valittu muutamia selkeitä ja helposti toteutettavia harjoituksia, joista opiskelijat hyötyisivät eniten. Oppaassa on lanneselän kusten aineenvaihduntaa lisääviä, lanneselkää stabiloivia eli tukevia ja vahvistavia harjoituksia. Oppaan lopussa esitellään suositeltu lepoasento välilevyperäisestä lanneselän kivusta kärsiville opiskelijoille ja suositeltavia liikuntamuotoja kivun aikana. Oppaan tarkoituksena on olla lyhyt ja ytimekäs opiskelijoiden helposti saatavilla oleva tietopaketti istumisen kuormittavuudesta ja vaikutuksista lanneselän välilevyihin. Kirjallinen osuus käsittelee aihetta laajemmin ja syvällisemmin, vain sivuten harjoittelua ja kivun hallintaa. Teoriaosuuden loppuun on kuvattu opasvideon tuoteistamisprosessi ja pohdinta.

Opasvideo on löydettävissä Lahden Opiskeluterveydenhuollon internetsivuilla.

Asiasanat: lanneselkä, välilevyperäinen selkääkipu, istuminen, biomekaniikka, ergonomiata, itsehoito, opas

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

KALLINEN, ELINA &  
TIIHONEN, ROOSA:

Compression caused by sitting and its effects on lumbar intervertebral discs  
Guide video for Lahti Student Health Services dealing with ergonomics and preventive exercises

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, 61 pages, 2 pages of appendices

Autumn 2014

### ABSTRACT

The purpose of the functional thesis is to provide a guidance video for students. The video is about ergonomics, discogenic pain and lumbo-pelvic exercises. The thesis is made in collaboration with Lahti Student Health System (Lahden opiskeluterveydenhuolto) and the guidance video is filmed and edited by Lahti University of Applied Sciences' M.IDEA. The purpose is that Student Health System can use and share the video easily for students. The video deals with risks that are caused by sitting, ergonomics and recommended preventive exercises before and during pain.

The base of the guide video is an informative thesis dealing with sitting, functional anatomy of the lumbo-pelvic area, biomechanics and compression due to sitting, ergonomics and theory about chosen exercises. In the beginning of the video it is told what excessive sitting causes to tissues, lumbo-pelvic anatomical areas and especially compression to intervertebral discs. In the guide, it is described how students can modify their posture into more ergonomic in schools, when to pause sitting and what exercises they can do to prevent discogenic pain in lumbo-pelvic area. The exercises are clear and easy to do considering the target group. In the guide there are exercises that increase metabolism in the tissues of the lumbo-pelvic area, stability and strength in muscles that support posture. At the end it is presented one relaxing position and some good sports options during pain.

The guide was wanted to be short and informative. The purpose was it to be easily available and informative for students about causes due to sitting and consequences to intervertebral discs.

The guidance video can be found from the websites of Lahti Student Health System.

Key words: lumbo-pelvis, discogenic pain, sitting, biomechanics, ergonomics, self-care, guide

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	ISTUMINEN JA SEN YHTEYS LANNESLÄKÄKIPUUN	2
3	LANNESLÄKÄKIVUN RISKITEKIJÄT	3
3.1	Kivun määritelmä ja luokittelu	5
3.2	Asentoperäinen eli mekaaninen kipu	5
4	LANNERANGAN JA LANTION ANATOMIA JA FYSIOLOGIA	7
4.1	Lannenikamat	8
4.2	Välilevyt	10
4.3	Hermot	14
4.4	Nivelsiteet	16
4.5	Lantio	16
4.6	Lihakset	19
4.7	Lihaskalvot	25
5	VÄLILEVYJEN BIOMEKANIikka	28
6	ISTUMISEN KUORMITTAVUUS	31
6.1	Välilevyjen degeneraatio	34
6.2	Välilevyperäinen kipu	36
6.3	Tuki- ja liikuntaelinmuutokset	38
7	ERGONOMIA	40
7.1	Ryhdin merkitys	42
7.2	Ergonominen istuminen	43
7.2.1	Istuin	44
7.2.2	Selkänoja	46
7.3	Istumisen kesto ja sen tauottaminen	47
8	OPASVIDEON HARJOITTEET	49
8.1	Kipua ehkäisevät harjoitteet	49
8.2	Keskivartaloa vahvistavat harjoitteet	51
8.3	Venyttely	51
9	TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	53

9.1	Kehittämistarpeen arviointi	53
9.2	Ideointi	54
9.3	Luonnostelu	55
9.4	Kehittely	56
9.5	Viimeistely	57
10	POHDINTA	58
10.1	Tavoitteiden saavuttaminen ja oma arvio	58
10.2	Tiedonhakuprosessin arviointi	58
10.3	Tuotteistamisprosessin ja oman oppimisen arviointi	61
10.4	Työn eettisyys ja jatkotutkimusideat	62
11	LÄHTEET	63
	LIITTEET	2

# 1 JOHDANTO

Uutisotsikot, kuten ”Liika istuminen kansanterveyden uhka - nuoret vaarassa” (Turun Sanomat 2011) ja ”Liika istuminen voi johtaa ennenaikaiseen kuolemaan” (Turun Sanomat 2013), nostivat istumisen terveysvaikutukset median huomioon. Vasta viimeisten 2 – 4 vuoden aikana on tullut uutta tutkimusnäyttöä, jonka mukaan istuminen on itsenäinen riskitekijä ja on verrattavissa muihin riskitekijöihin, kuten tupakointiin. WHO:n tilastojen mukaan istuminen on suurempi riskitekijä kuin ylipaino tai liikkumattomuus. On todettu, että jos istuu kahdeksan tuntia päivässä, niin kuolemanriski nousee 61 % verrattuna henkilöön, joka istuu päivässä tunnin. (Kouri 2014.)

Middleditchin ja Oliverin (2005) mukaan ihmisillä on taipumus istua useita tunteja päivässä. Työikäiset aikuiset istuvat keskimäärin seitsemän tuntia päivässä, mikä on jo terveydelle haitallista (Husu, Suni, Vähä-Ypyä, Sievänen, Tokola, Valkeinen, Mäki-Opas & Vasankari 2011, 5). Tämä koskee myös lapsia ja nuoria. Näin ollen on mahdollista, että lanneselkäkivua aiheuttaa staattinen istuma-asento. (Middleditch & Oliver 2005, 331.) Monet selkävaikeuksista kärsivät kertovat istumisen lisäävän ongelmia. Tutkimustulokset eivät tue suosittua uskomusta, että istumatyö olisi riskitekijä selkävaikeuksille, mutta pitkäkestoinen istuminen (yli 95 % päivässä) on yhteydessä lanneselkävaikeuksien kanssa. (Middleditch & Oliver 2005, 331.)

Kirjallisen opinnäytetyön pohjalta tuotettiin opasvideo opiskelijoille. Tavoitteena on, että oppaan avulla opiskelijat saavat tietoa lanneselän (ensimmäinen lannenikama – ristiluu) anatomisista rakenteista, välilevyjen merkityksestä, niiden kuormittumisesta istuessa ja siitä, kuinka välilevyperäistä kipua voi ennaltaehkäistä ergonomian huomioimisella ja keskivartaloharjoituksilla. Kirjallinen tuotos käsittelee syvällisemmin biomekaniikkaa ja välilevyjen kuormittumista ja opasvideossa keskitytään harjoituksiin, joilla tuetaan lanneselän välilevyjen hyvinvointia.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Lahden Opiskeluterveydenhuolto ja opas toteutettiin yhteistyössä Lahden Ammattikorkeakoulun M.IDEA:n kanssa. Opasvideo on kohdennettu opiskelijoille, mutta teorian pohjana toimii tutkimustietoa lasten, nuorten ja aikuisten selkävaikeuksista.

## 2 ISTUMINEN JA SEN YHTEYS LANNESSELKÄKIPUUN

Noin 800 000 suomalaista kärsii selkävaivoista. Tämä ei ole pelkästään suomalaisten ongelma, vaan länsimaissa lukemat ovat vastaavat. (Käypä hoito 2014.) Nuoret miehet istuvat eniten (Husu ym. 2011, 5). Asentoon liittyvät ongelmat voivat alkaa jo lapsena. Kouluikäisten selkävivot ovat lisääntymässä. Kun mallit huonoista istuma-asennoista annetaan jo nuorena, niitä on vaikeampi parantaa vanhempana. Tämä korostaa säädettävien tuolien ja pöytien sekä asentoon liittyvän koulutuksen tarvetta. (Middleditch & Oliver 2005, 333.)

Terveys 2012 – kyselyn perusteella korkeakouluopiskelijoiden lanneselän alueen vaivat ovat hieman vähentyneet vuodesta 2008 (Kunttu ja Pesonen 2012, 43 – 44). Miehillä on kipuja lanneselän alueella useammin kuin naisilla. Yleisimpiä ne ovat 30 – 34 -vuotiailla. Lanneselän kipua esiintyy hieman enemmän AMK- kuin yliopisto-opiskelijoilla. (Kunttu & Pesonen 2012, 136.)

Istumatyötä tekevistä 50 % kärsii selkäoireista jossain elämänsä vaiheessa (Launis & Lehtelä 2011, 174). Tissot ym. (2009) toteuttamaan tutkimukseen osallistuneista istumatyötä tekevistä vastaajista, miehet kokivat enemmän selkäkipuja kuin naiset. Erityisesti henkilöt, joilla ei ole mahdollisuuksia tehdä muutoksia asentoon liittyen tai nousta esimerkiksi liikkumaan työpisteellä, kokivat eniten kipuja. Istuma- ja seisomatyötä tekevillä sekä naisilla on suurempi riski selkävivoille. Istumatyötä tekevät istuvat jopa 10 tuntia vuorokauden aikana. (Rinne 2011, 15 – 16.)

### 3 LANNESLÄKÄKIVUN RISKITEKIJÄT

Lanne- ja alaselkikipu määritellään alimman rintanikaman ja pakaroiden alaosan alueella ilmenevänä kipuna johon voi liittyä lisäksi säteilevää alaraajakipua (Krismer & Van Tulder 2007). Viime vuosina on alettu kiinnittää huomiota lisääntyneeseen istumisen määrään fyysisen aktiivisuuden ohella. Arkielämä on muuttunut yhä enemmän passiivisemmaksi. Edes terveystieteiden suosituksen noudattaminen ei välttämättä riitä ylläpitämään ja edistämään terveyttä lisääntyneen passiivisuuden vuoksi. Rungas istuminen voi heikentää liikunnasta saatavia terveyshyötyjä erityisesti henkilöillä, jotka istuvat paljon ja liikkuvat vähän. (Husu ym. 2011, 5.)

Tissot ym. (2009) ja Roffey ym. (2010) selvittivät systemaattisissa katsauksissaan, että laadukkaita julkaisuja oli vain muutama ja näiden perusteella ei löydetty vahvaa näyttöä, että istuminen aiheuttaisi lanneselkikipuja. (Rinne 2011, 15.) Asiaa puoltavat 2014 ilmestyneet Käypä hoito- suositukset.

Selkikipujen riskiä lisää raskas fyysinen työ, nostaminen, hankalat työasennot (kuva 1) ja tärinä (Käypä hoito 2014). Käypä hoidon (2014) ja Hanhisen (2001) mukaan tupakointi lisää riskiä. Myös perintötekijät ja ikä ovat riskejä. Riski selkävaivoille kasvaa 50 – 60 -vuotiaaksi asti, mutta pienenee sen jälkeen. (Kukkonen, Hanhinen, Ketola, Luopajarvi, Noronen & Helminen 2001, 132.)





Kuva 1. Hankala työasento (Wikipedia 2014).

Vuori ja Laukkanen (2010, 3108 – 3109) kertovat pitkäaikaisen istumisen olevan yhteydessä monien tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen taustalla. Tämä koskee kaikkia ikäluokkia lapsista ikääntyneisiin. Selän kipeytymiseen vaikuttavat monet eri tekijät. Selkäkivusta kärsivillä istuminen voi lisätä oireita ja he voivat kokea istuma-asennon epämukavana. Täten istumisen mekaaniset ominaisuudet ja paikallaan olo mahdollisesti lisäävät kipua. Joka tapauksessa ergonominen istuma-asento, pitkäkestoisen istumisen tauottaminen liikkumisella ja asennon vaihtelut ovat suositeltavia. (Rinne 2011, 15.)

Lihavuus voi lisätä lanneselkävivun riskiä (Käypä hoito 2014) ja istumista pidetään lihavuusepidemian yhtenä keskeisenä syynä, koska jatkuva istuminen on lihomista edistävä tekijä. Runsas istuminen yhdistetään rasva-aineenvaihdunnan, verenpaineen ja vyötärön ympäröivien epädullisiin muutoksiin sekä hiilihydraatti-aineenvaihdunnan hidastumiseen. Täten se lisää kuolleisuuden, sepelvaltimotaudin, tyypin 2 diabeteksen ja metabolisen oireyhtymän riskiä. (Vuori & Laukkanen 2010, 3108 – 3109.)

Merkittävänä riskitekijänä voidaan pitää liiallista istumista. Kivun taustalla ovat mekaaniset syyt. Pitkään jatkuva selän kumartuneessa asennossa istuminen voi kipeyttää selän jossain vaiheessa. (Rinne 2011, 15.) Asentoperäistä kipua ilmenee, kun huonossa asennossa istuminen venyttää lanneselän ja ristiselän nivelsiteitä ja aiheuttaa kipua. Kipu voi ilmaantua vasta pitkän istumisen jälkeenkin. (McKenzie 2006, 29.)

### 3.1 Kivun määritelmä ja luokittelu

Vaurio tai vaurion uhka kudoksessa aiheuttaa kipua ja aktivoi täten kipua välittävät aineet. Vauriosta aiheutuu hermoimpulssi, joka siirtyy kipukeskuksiin aivoihin ja selkäyttimeen. (Holmia, Murtonen, Myllymäki & Valtonen 2006, 176; Björkenheim 2010, 10.) Sailo ja Vartti (2000, 30) määrittelevät kivun epämiellyttäväksi tuntoaistimukseksi ja tunneperäiseksi kokemukseksi, joka on yksilöllistä ja ei-vertailtavissa olevaa toisen henkilön kipukokemuksen kanssa. Siihen vaikuttavat kolme osa-aluetta: fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset. Myös hengelliset ja kulttuurilliset tekijät vaikuttavat kivun kokemiseen. (Sailo & Vartti 2000, 30.)

Käypä hoito (2014) luokittelee selkäkivut seuraavasti: akuutti, subakuutti ja krooninen selkäkipu. Akuutin selkäkivun kesto on alle kuusi viikkoa (Käypä hoito 2014). Akuutti kipu kestää yleensä vain muutaman viikon ja se on yleensä vastaus biomekaanisesta kuormituksesta tai sen seurauksesta, kuten lihasväsämyksestä (Vuori & Laukkanen 2010, 3108 – 3109). Subakuutin eli pitkittyvän kivun kesto on 6 – 12 viikkoa. Kroonisen eli pitkäaikaisen selkäkivun kesto on yli 12 viikkoa. (Käypä hoito 2014.)

Käypä hoito (2014) luokittelee selkäkivut kolmeen pääluokkaan, joista ensimmäinen on epäspesifit selkävaivat. Näihin ei kuulu vakavia hermojuuren toimintahäiriöitä tai sairauksia. Krismer ja Van Tulder (2007) toteavat, että osa selkävivusta on epäspesifejä, jolloin sen aiheuttaja on epäselvä. Toinen luokka on hermojuuren toimintahäiriö, jolloin oireet säteilevät alaraajoihin ja katkokävely on mahdollista. Kolmas luokka on mahdollinen vakava tai spesifi selkäsairaus (Käypä hoito 2014).

### 3.2 Asentoperäinen eli mekaaninen kipu

McKenzien (2006, 28 – 29) mukaan mekaaninen kipu ilmenee kun nivel, joka on luiden välissä, jää asentoon, jossa pehmeät kudokset sen ympärillä venyvät liikaa. Mekaanista kipua ilmenee kaikissa tällaisissa kehon nivelissä, selkäranka mukaan luettuna. McKenzien (2006, 29) mukaan esimerkiksi etusormea venyttäessä taaksepäin, ei kipua välttämättä tunneta heti. Jos venytystä viedään liian pitkälle, eli-

mistön kipuhälytysjärjestelmä aktivoituu (syntyy kiputuntemus) ja varoittaa asennosta, jolloin kudokset ovat vaarassa vaurioitua. Jos venytystä jatkaa kivusta huolimatta, voivat nivelsiteet ja muut pehmytkudokset vaurioitua. Tämän jälkeen kipu jatkuu myös neutraaliasennossa. Paraneminen kestää monta päivää ja pitkittyy jos venytysasento toistetaan. (McKenzie 2006, 28 – 29.) Liian pitkäkestoisessa venytyksessä oleva lihas menettää aktiivisuuttaan (Sandström & Ahonen 2011, 57). Rasituksen jälkeen viiveellä tulevat kiputuntemukset kertovat meille kudoksen poikkeavasta rasituksesta (Lahtinen-Suopanki 2014, 24).

Kun nivelen liike on liian kauan yli sen luonnollisesta liikeradasta, kudoksesta puristuu ulos nestettä ja aiheuttaa kudoksen uudelleen muotoutumisen. Kuormituksen kesto on ratkaiseva tekijä, sillä tämä ilmiö on hidas prosessi. Tätä kutsutaan creeping- ilmiöksi. Nesteen määrän vähentyessä kudoksen joustavuus häviää ja nivelen liike häiriintyy. (Richter & Hebgen 2010, 29.)

Pitkään jatkuva selän kumartuneessa asennossa istuminen, jossa lihakset ja välilyvyt kuormittuvat, voi kipeyttää selän jossain vaiheessa (Rinne 2011, 15 – 16). Pitkäkestoinen istuminen aiheuttaa selän kudoksissa creeping- ilmiön (Magee 2008, 523). Creeping- ilmiö aiheuttaa venytyksen vuoksi nivelessä virheellisen aistimuksen nivelen asennosta (O'Connor & McCreesh 2011, 3 – 56). Toinen tärkeä ilmiö kudosten kannalta on hysteresis. Nivelessä ja kudoksessa tapahtuu solujen uudelleenjärjestäytymistä kuormituksen vuoksi. Palautuminen kuormituksesta kestää pidempään kuin kuormituksen kesto, eivätkä kudokset palaudu lyhyessä ajassa täysin alkuperäiseen muotoonsa ennen uudelleen tulevaa kuormitusta. Jatkuva hysteresis johtaa lopulta kudoksen hajoamiseen. (Bogduk 2005, 69 – 71.)

#### 4 LANNERANGAN JA LANTION ANATOMIA JA FYSIOLOGIA

Selän toiminnan kannalta lantion hallinta on hyvin tärkeää. Lantion asennon ohjaaminen keskiasentoon ohjaa vartalon painopisteen muuttumista ja ohjaa painon jakautumisen tukipinnan päälle. Tämä tapahtuu kaikissa liikkeissä. Tietämys ei saisi jäädä vain lannerangan anatomian ja biomekaniikan tuntemiseen. Olisi tärkeää tuntea koko anatominen ja toiminnallinen kokonaisuus, jotta saadaan pohja tarkastella rakenteiden, kuormituksen ja toimintojen vaikutuksia. (Koistinen ym. 1998, 42, 191.)

Stabiliteetti tarkoittaa kontrollia, jolloin ympäriltä tulevat voimat ovat tasapainossa. Dynaamisessa (liike) stabiliteetissa passiiviset ja aktiiviset rangan rakenteet nivelissä säätelevät asentoa ja liikettä hermokudosten kanssa. (Koistinen, Airaksinen, Grönblad, Kangas, Kouri, Kukkonen, Leminen, Lindgren, Mänttari, Paatelma, Pohjolainen, Siitonen, Tapanainen, van Wijmen & Vanharanta 1998, 26.) Keskivartalon hallinta on kykyä säilyttää lantion ja lannerangan neutraaliasento niin dynaamisessa kuin staattisessakin työssä (Akuthota & Nadler 2004).

Syvimpänä komponenttina stabiliteetin kannalta on ranka. Ympäriille tarvitaan nikamien välinen tuki ja lihasten muodostama verkosto. Tärkeämpää on kuitenkin laajempi kokonaisuus ryhdistä ja lihastasapainosta. (Koistinen ym. 1998, 209.) Lihakset aikaansaavat painetta nikamien välillä ja toimivat täten stabilaatiomekanismina. (Sandström & Ahonen 2011, 223.)

Koistisen (1998, 25 – 28) luokittelun mukaan käytännössä lannerangan liike-segmentin eli kahden nikaman välistä liikkuvuutta kontrolloivat fasettinivelten suunta, muoto ja kunto, nivelkapselin joustavuuden määrä, välilevypaine ja välilevyn rappeuman aste, lihakset ja nivelsiteet. Keskivartalon lihakset, lanneselkäläydön stabiloiva eli tukeva vaikutus lihasten kanssa yhteistoiminnassa ja lanneselän ryhti vaikuttavat stabiliteettiin. (Koistinen ym. 1998, 25 – 28.) Nivelrakenteissa on reseptoreita (aistinsoluja eli proprioseptoreita), jotka viestivät meille kehon asennoista ja liikkeistä ilman visuaalista palautetta. Tällaisia soluja on nivelkapsleissa, nivelsiteissä, ja sidekudoksissa lihaksissa nivelen ympärillä. (Lahtinen-Suopanki 2014, 25; Sandström & Ahonen, 2011, 57.) Ensisijaisena tehtävänä

niillä on kertoa tietoa aivoille nivelen sisäisestä paineesta, nivelkulmasta ja kulmanopeudesta, asennosta ja liikkeestä (Kauranen & Nurkka 2010, 350).

Jänteessä olevat reseptorit vastaanottavat tiedon muutoksesta ja reagoivat venytykseen. Jänteet auttavat ja kontrolloivat lihasliikkeitä automaattisesti hermoston avulla. Täsmällinen tieto nivelten toiminnasta on tärkeää keskushermostolle, jotta se voi tukea niveliä oikeanlaisella lihastoiminnan säätelyllä. Tämä suojaa liiketoimintajärjestelmää ja tuottaa liikkeitä tehokkaasti, biomekaanisesti ja turvallisesti. (Lahtinen-Suopanki 2014, 25.)

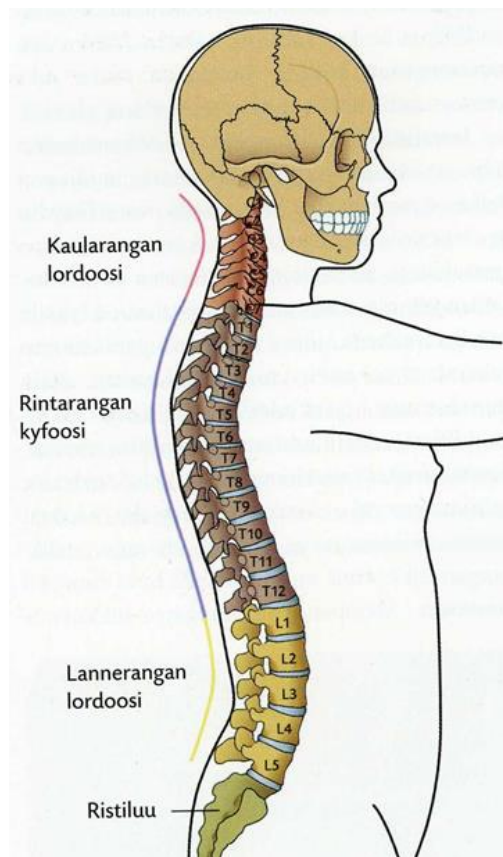
Lihastoiminnan kannalta perusajatus on, että syvien lihasten tulisi aktivoitua ennen voimakkaampia, pinnallisia lihaksia, jotka saavat aikaan nopeita ja vahvoja liikkeitä. Jos tuki segmentin eli nikamien välisellä tasolla on heikko, voi seurauksena olla vaurio nivelsiteissä tai välilevyissä. Lannerangan nikamiin kiinnittyvät lihakset osallistuvat lannerangan tukemiseen. Globaalit (pinnalliset) lihakset voivat saada aikaan vaurioita suuremman voimavaikutuksen myötä virheellisissä liikkeissä, joissa syvä tuki on heikko. (Sandström & Ahonen 2011, 192.)

#### 4.1 Lannenikamat

Selkärangan yksittäiset 24 nikamaa jaetaan ryhmiin (kuva 2). Ensimmäiset pienimmät seitsemän kaulanikamaa (cervical vertebrae) ovat liikkuvimmat ja tukevat päätä. Seuraavat 12 nikamaa muodostavat rintarangan (thoracic vertebrae). Alimmat yksittäiset nikamat eli lannenikamat (lumbar vertebrae), ovat suurimpia ja vahvimpia. Niitä on viisi kappaletta ja ne ovat tarkoitettu kannattelemaan ja tukemaan ylemmän vartalon painoa. (Magee 2008, 515.) Lanneranka niveltyy ensimmäiseen ristiniikamaan (S1), jossa on piste, joka kannattelee koko ylävartalon painoa (Braggin 2000, 12). Jokainen nikama on peruseriaatteiltaan samanlainen, koko suurenee alaspäin mentäessä (kuva 4). Ylimmät kaularangan nikamat ovat erilaiset. Ne mahdollistavat pään kiertoliikkeet, eikä niiden välissä ole välilevyä. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjälje & Toverud 2011, 226 – 227.)

Ristiluu (os. sacrum) muodostuu viidestä yhteen luutuneesta nikamasta. Ristiluun alle jääneistä neljästä yhteen luutuneesta häntänikamasta muodostuu rangan alin rakenne. (Koistinen ym. 1998, 39.)

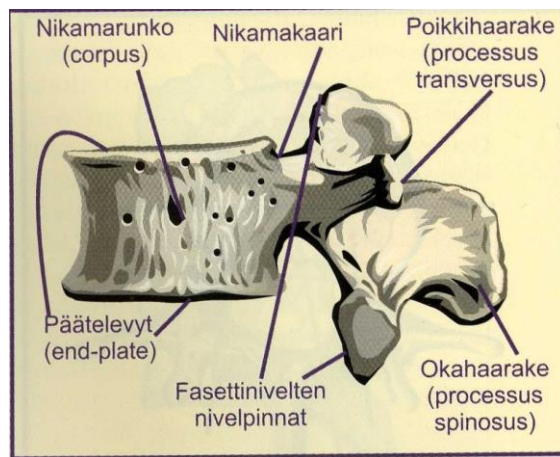
Hervonen (2005, 89) kuvailee, että terveessä rangassa on kaarevia muotoja (kuva 2). Rintarangan alueella rangassa on kaari eli kyfoosi. Kun lapsi alkaa kävellä ja nousee seisomaan, selkärangan kehittyi lordoosit eli notkot kaularangan ja lannerangan alueelle. (Sand 2011, 225.) Symmetrisessä ja ryhdikkäässä seisomassa asennossa painopiste lepää etupuolella selkärangaa, noin 55 % korkeudella pituuteen nähden. Yleensä painopisteen pystysuora painovoimalinja kulkee keskikohdasta, neljännen lannenikaman (L4) etupuolella. (Kukkonen ym. 2001, 136 – 139.)



Kuva 2. Kallo, selkäranka ja sen muodot (Sand ym. 2011, 225).

Nikamien (kuva 3) välissä sijaitsee välilevy (discus intervertebralis), joka muodostaa luisen rustorakenteen nikamansolmujen väliin. Nikamakaaret ovat muodostuneet nikamasolmun takaosaan ja kyseessä oleva kaari rajaa tilan selkäytimelle ja hermojuurille (foramen vertebrale). Nikamasta lähtee horisontaalitasossa taaksepäin litistyneet okahaarakkeet (processus spinosus). Poikkihaarakkeet (processus

transversus) suuntaavat nivelulokkeiden etupuolelta ja siitä suippenevasti sivulle. Poikkihaarakkeisiin kiinnittyvät useat selän lihakset (Hervonen 2004, 81 – 83). Lihakset ja nivelsiteet voivat helposti kiinnittyä luisiin haarakerakenteisiin. Nikamien niveltymskohdat eli fasettinivelet, ovat vastaavien haarakkeiden kohdalla peräkkäisissä nikamissa. (Sand ym. 2011, 226.) Fasettinivelet suuntaavat lannerangasta tulevat liikkeet. Esimerkiksi kierto- ja sivutaivutukset on minimaalinen näiden rakenteiden vuoksi. Eteen-, taakse- ja sivutaivutukset ovat mahdollisia, mutta fasettinivelet ohjaavat näitä liikkeitä muotonsa vuoksi. Ne kantavat suuren osan ylävartalon painosta. (Magee 2008, 515.)



Kuva 4. Nikaman rakenne (Koistinen ym. 1998, 43).

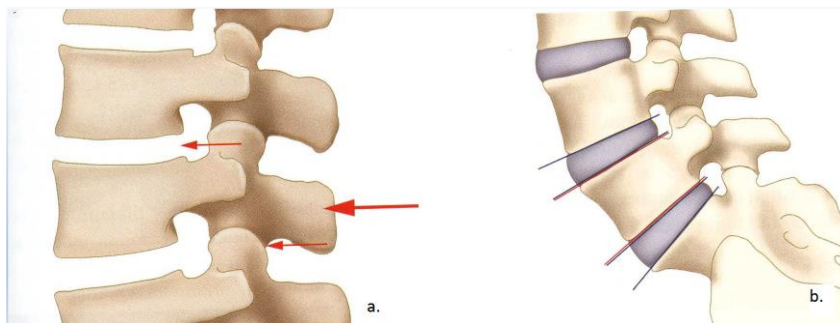
#### 4.2 Välilevyt

Noin 20 – 25 % selän pituudesta muodostuu välilevyjen ansiosta (kuva 5). Välilevyt painuvat hieman kasaan johtuen välilevyn nestemäisyydestä, joka vähenee kuormituksen vuoksi ja siksi päivän aikana pituus muuttuu. Välilevyt rappeutuvat pikkujalaa ja ikä vaikuttaa niihin. (Hervonen 2004, 85; Magee 2008, 516, 519.)



Kuva 5. Lanneranka ja nikamien välissä olevat välilevyt (Smart Imagebase Scientific & Medical art 2014).

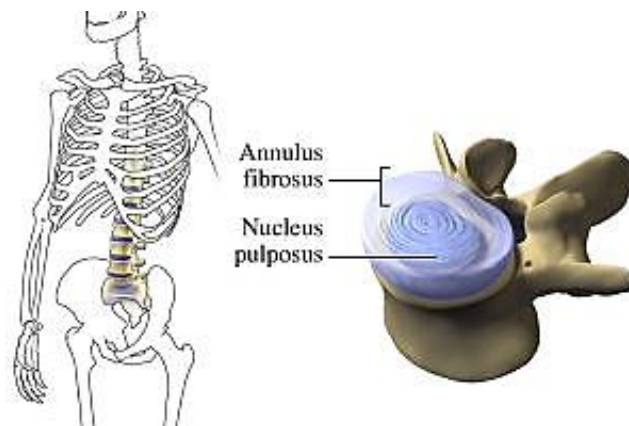
Välilevyjen koko ja paksuus riippuvat niiden sijainnista. Lannerangan välilevyt ovat kiilamaisia (kuva 6). Etuosa on korkeampi takaosaan verrattuna. Välilevyn kokoon vaikuttavat ikä, synnynnäiset syyt, patologia ja vuorokauden ajan vaihtelut. Mitä suurempi välilevy on, sitä enemmän liikkeitä se sallii. (Middleditch & Oliver 2005, 67 – 68.) Välilevyn sisäinen paine vähenee, kun luonnollinen lordoosi lannerangassa säilyy (Magee 2008, 519).



Kuva 6. Välilevyjen sijainti ja niiden kiilamaisuus, a. päällekkäiset nikamat b. välilevyjen kiilamaisuus (Reichert 2008, 89).



Välilevyn ydin (nucleus pulposus) on hyvin kehittynyt rangan rakenne (kuva 7). Se on hyytelömäinen ja vettä sitova, geelimäinen massa, jota ympäröi syykehä (annulus fibrosus). Syykehä on lieriön muotoinen, lamelleista koostuva kollageenirakennelma, joka ympäröi välilevyn sisusta (kuva 7). Lamelleja on päällekkäin noin 15 – 20 kappaletta, mutta takaosassa kerros on ohuempi ja herkempi. (Koistinen ym. 1998, 54; Middleditch, 2005, 64 – 65.) Sandström ja Ahonen (2011, 220) toteavat, että nikaman etuosaan tulisi kohdistua voimakkaampi paine heikompaan takaosaan verrattuna.

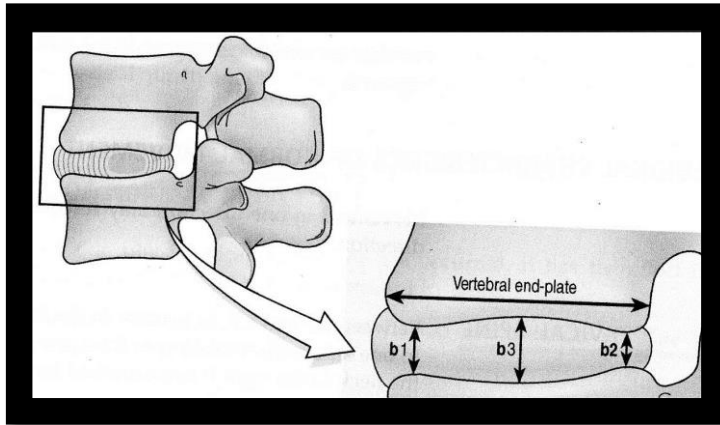


Kuva 7. Välilevyn ydin (nucleus pulposus) ja syykehä (annulus fibrosus) (Smart imagebase Scientific & Medical art 2014).

Iän myötä syykehä ja ydin alkavat muistuttamaan toisiaan vettä sitovan elementin vähetessä 20- vuotiaasta eteenpäin. Vesipitoisuus vähenee 85 – 90 %:n pitoisuudesta 65 %:iin. (Magee 2008, 516.)

Välilevy kiinnittyy luisiin rakenteisiin rustomaisen päätelevyn (vertebral endplate) välityksellä (kuva 8). Päätelevyt toimivat nikamien välisenä siteenä ja ravinto- ja aineenvaihduntakanavana, jotka sijaitsevat välilevyn ala- ja yläpinnalla (kuva 8). Niiden paksuus on 0,6 – 1 mm, ne vastaavat välilevyjen ja nikamasolmun välisestä aineenvaihdunnasta diffuusion avulla ja edistävät rangan joustavuutta liikesuunnissa. Verisuonitusta on enemmän päätelevyjen keski- kuin reunaosissa. (Koistinen ym. 1998, 57 – 58; Middleditch & Oliver 2005, 64 – 65, 67; Magee 2008, 519.) Luinen vanne ympäröi päätelevyä, jonka on ajateltu olevan osa

välilevyä. Päätelevy on kasvuiässä vastuussa nikamasolmun kasvusta syvyys suunnassa. Se estää välilevyn ydintä pullistumasta kohti nikaman solmua. Päätelevyä pidetään välilevyn heikoimpana osana. (Middleditch & Oliver 2005, 66 – 67.) Kovan aksiaalisen eli rangan suuntaisen paineen alaisena päätelevyt repeävät helposti ennen itse välilevyn repeämistä (Goel ym. 2001, 245).



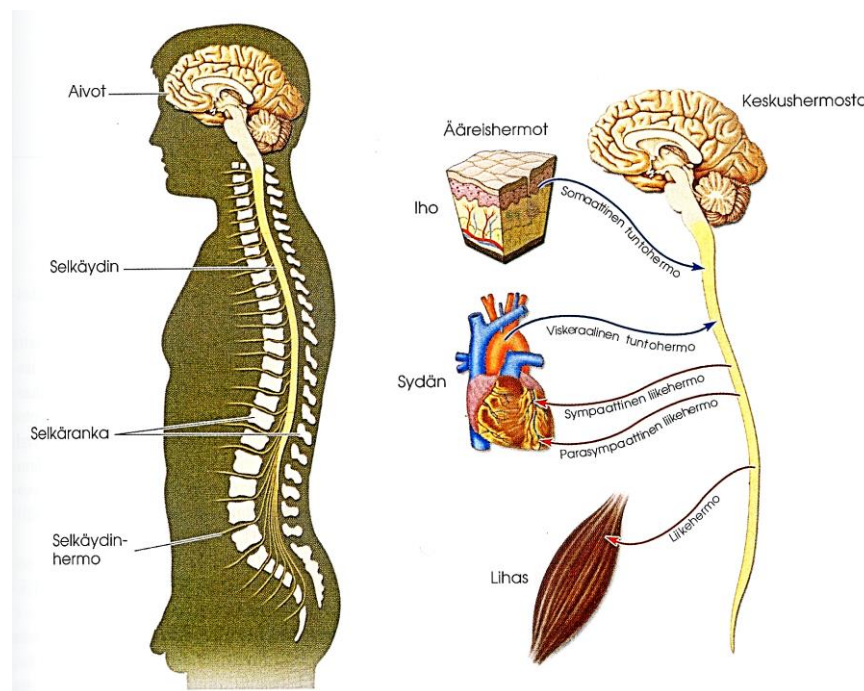
Kuva 8. Päätelevyn sijainti ( $b$ = välilevyn paksuus) (Middleditch & Oliver 2005, 179).

Väyrysen ym. (2004) mukaan kuormituksia arvioitaessa eri tilanteissa, voidaan käyttää apuna biomekaniikkaa (Karppi 2013, 13). Nikamavälilevy on biomekaanisesti tärkeä selkärangan joustotyyny ja sen tehtävänä on vaimentaa iskuja ja tärähtelyjä. Se sallii ja mahdollistaa liikkeen nikamien välillä. (Koistinen ym. 1998, 55; Grönblad 2005, 2291.)

Bogduk, Tynan ja Wilson (1981) osoittivat, että välilevyn syykehän uloin kolmannes on hermottunut. Coppes ym. (1997) ja Freemont ym. (1997) toisistaan riippumatta todistivat, että jopa ytimeen saakka ja syykehän syvimpiin kerroksiin tunkeutui yksittäisiä verisuonellisia hermosäikeitä (Grönblad 2005, 2291).

### 4.3 Hermot

Selkäydin yhdistää ääreishermostoja ja aivoja (kuva 9). Selkäydin sijaitsee nikaman rakenteen muodostamassa kanavassa ja siitä haarautuu hermojuuria kummallakin puolelle nikama-aukoista. Lannerangan alueelta poistuu viisi lannehermoparia ja sen alapuolelta viisi ristihermoparia. Tietty hermo hermottaa sille määritellyjä lihaksia ja tuntohermoalueita eli dermatomeja. Lihasyöhykkeet ovat nimeltään myotomeja. (Sand ym. 2011, 114 – 119.)

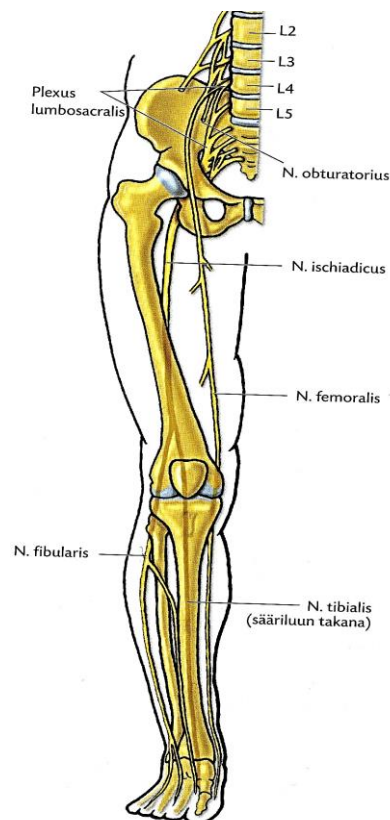


Kuva 9. Aivot, selkäydin, selkäranka ja selkäydinhermo (Sandström & Ahonen 2011, 7).

Hermosto säätelee lihasten toimintaa. Selkäydinhermot jakautuvat etu- ja takajuuriksi (kuva 10). Tuntohermot kulkevat takajuuren kautta ja etujuuren kautta viesti kulkee lihaksiin, somaattisiin motorisiin syihin. Lihaksissa oleva venytysheijaste on hermoston tapa säädellä lihasten toimintaa, jotta liikkeet olisivat sujuvia. Tuntohermosyiden muodostamat lihaskäämit aistivat lihasten pituutta ja sitä kautta

sensoristen hermopäätteiden muoto muuttuu. Venytys lihaksessa saa aikaan hermoimpulssien määrän suurenemisen. Tämä on viesti aivoille lihasten toiminnasta ja aivot voivat muodostaa liikkeitä tätä ilmiötä hyödyntäen. (Sand 2011, 121.)

Lantion ja jalkojen hermot lähtevät lanneristipunoksesta (plexus lumbosacralis), joka on kehomme suurin hermopunos (kuva 10). Siitä lähtevät ääreishermit säätelevät lantionpohjan, sukuelinten ja pidätyslihasten toimintaa. Lisäksi se säätelee alaraajoja liikuttavien lihasten hermoja. Neljä suurinta hermoa ovat lonkkahermo (n. ischiadicus), sen kaksi haaraa säärihermo (n. tibialis) ja pohjehermo (n. fibularis) sekä reisihermo (n. femoralis), joka hermottaa lonkankoukistajia ja polven ojentajia reiden etupuolella. Lonkkahermo hermottaa alaraajan takaosan lihaksia ja kulkee pakaralihasten läpi alaspäin. (Sand ym. 2011, 143.)



Kuva 10. Alaraajahermit (Sand ym. 2011, 143).

Posturaaliseen tonukseen eli asennon ylläpitämiseen, isometriseen jännitykseen vaikuttaa painovoima venyttäessä lihaksia. Vartalon lihaksia säädelään osin

tausta-aktiivisesti. Proprioseptiset, eli asentoa aistivat elimet, aistivat ja ylläpitävät asentoja. (Sandström & Ahonen 2011, 59 – 61.)

#### 4.4 Nivelsiteet

Selkärangan nivelsiteet ovat vahvoja ja ne yhdistävät päällekkäisten nikamien osia yhteen. Ligamenttien eli nivelsiteiden avulla säästetään lihasvoimaa ja ne avustavat ojentamaan selkärankaa. (Hervonen 2004, 87.) Lannerangan nivelsiteet muodostavat tiheän sidekudoksen rangan ympärille, joka ulottuu ristiluun alueelle saakka. Yksittäiset ligamentit ovat jatkuvia, mutta erilaisia muodoiltaan ja kollageenisällöiltään. (Middleditch 2005, 47.)

Rankaa ympäröivien nivelsiteiden päätehtävinä on ehkäistä nikamien etuosien irtautumista rangan liikkeissä, stabiloida lannerangan lordoosia sekä stabiloida selkärankaa. Osa nivelsiteistä yhdistää nikamakaaret sen viereisistä nikamista ja ovat kokoajan hieman jännittyneenä, jopa levossa. (Hervonen 2004, 87; Middleditch 2005, 47.)

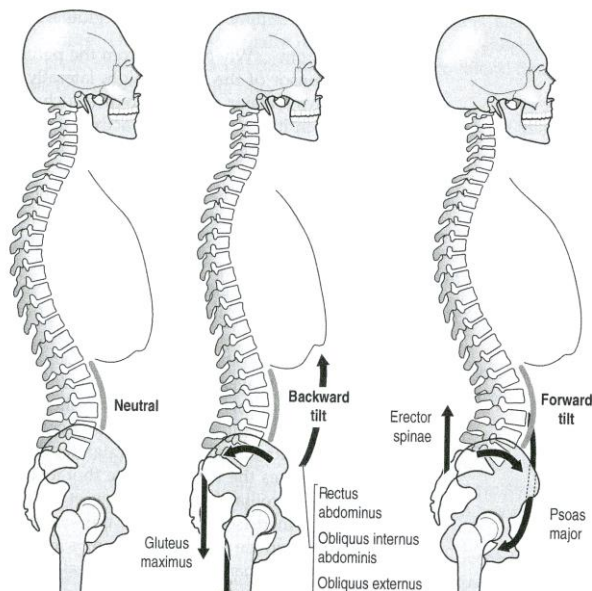
#### 4.5 Lantio

Lantio on vartaloa stabiloiva elementti. Se yhdistää ala- ja ylävartalon. Sen tehtävinä on jakaa ylävartalon painoa alaraajoille sekä toimia iskuvaimentimena. (Reichert 2008, 41, 44, 48; Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 5, 229.) Lantio koostuu ristiluusta ja parillisista lantioluista, jotka molemmat edelleen koostuvat suoliluusta, häpyluusta ja istuinluusta muodostaen lantionkorin (kuva 11). Sidekudokset ja lihakset pitävät lantioirengasta koossa. (Hervonen 2004, 100 – 103; Koistinen ym. 1998, 153 – 156; Reichert 2008, 41, 44, 48; Mansfield & Neumann 2009, 229 – 230.)



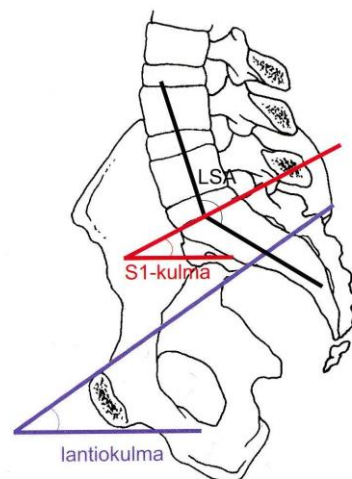
Kuva 11. Lantio (Smart imagebase Scientific & Medical art 2013).

Lantion toiminnallinen merkitys on suuri, sillä se on toiminnan keskipiste. Selkärangan ja alaraajojen lihakset kiinnittyvät lantion alueeseen ja se on ala- ja ylävar-talon liikkeiden kohtauspaikka. (Reichert 2007, 41.) Lantio antaa selkärangalle liikkuvan alustan muodostaa liikkeitä. (Koistinen ym. 1998, 155). Lantion asentoa voidaan arvioida. Lantion asento voi olla neutraali, eteen- tai taakse kallistunut (kuva 12). (Koistinen ym. 1998, 182.)



Kuva 12. Lantion asennot (neutral = neutraali eli keskiasento, backward tilt = taakse kallistunut asento, forward tilt = eteenkallistunut asento) (Middleditch & Oliver 2005, 143).

Lantion asennon muutos vaikuttaa seisoma-asentoon rangan ristiluuhun kiinnittymisen johdosta ja sitä kautta lantio- ja ristiluun väliseen liikkumiseen. Lantion neutraaliasento on hieman etukenossa, anteriorisesti, jolloin lantio – ristiluukulma on noin 40 astetta. Lantio – ristiluukulma muodostuu L5 ja S1 luomaan kulmaan vaakatasoon nähden (kuva 13). Lannerangan ja ristiluun välistä kulmalukua mitataan joko S1 (ensimmäinen ristiniikama) päätelevytason ja vaakatasoon kulmana (normaali noin 30 astetta) tai lantionikamien ja ristiluun välistä kulmaa (normaali noin 130 – 160 astetta). Jos lannerangan lordoosi korostuu, lantio – ristiluukulma ja rintarangan kyfoosi kasvavat. Kun lannerangan lordoosi suoristuu, käy päinvastoin. Selkähäkäset ovat yliaktiiviset korostuneessa lordoosin vuoksi. (Kukkonen ym. 2001, 136 – 139; Sandström & Ahonen 2011, 192; Magee 2008, 979; Moore & Dalley 2006, 490.)



Kuva 13. Lantio – ristiluukulma (Koistinen ym. 1998, 184).

Erilaisissa liikkeissä ja asennoissa joudutaan muuttamaan lantion neutraaliasentoa. Kuitenkin tulisi hakeutua normaaliasentoon, jotta lihaksilla on mahdollisuus toimia oikein. Lannerangan nikamiin ja välilevyihin kohdistuu virheellinen kuormitus lannerangan lordoosin muuttuessa ja välilevyn takaosaa venyttävässä asennossa. (Sandström & Ahonen 2011, 192.)

#### 4.6 Lihakset

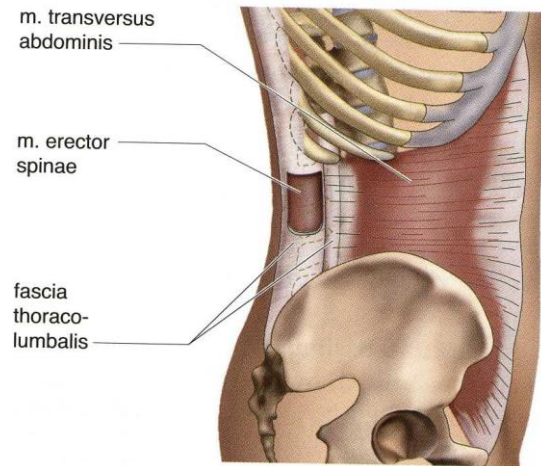
Lannerankaa tukevat monet lihakset ja ne muodostavat yhdessä ”kapselin” vyötärön ympärille. Syvien, selän puoleisten lihasten stabilaatio on tärkeää. Pyritään siis siihen, että vatsan ja selän alueet tukisivat rankaa yhdessä vastapuolilta. Silloin paine tasaantuu. (Sandström & Ahonen 2011, 223 – 225.)

Comerford ja Mottram (2012, 28 – 31) jakavat lihakset niiden funktion mukaan kolmeen ryhmään. Middleditch ja Oliverin (2005, 98) saman periaatteen mukaisesti jakavat ne lokaaleihin stabiloiviin lihaksiin, globaaleihin stabiloiviin lihaksiin ja globaaleihin mobilisoiviin lihaksiin.

Lokaalit stabiloivat lihakset toimivat ennakoivasti ennen kuin näkyvä liike alkaa. Ne kontrolloivat, ja nimensäkin mukaisesti stabiloivat eli tukevat liikkeissä. (Comerford & Mottram 2012, 28 – 31; Middleditch & Oliver 2005, 98.) Mageen (2008, 526) mukaan vatsalihakset tasapainottavat lantiota, kallistamalla lantiota taaksepäin.

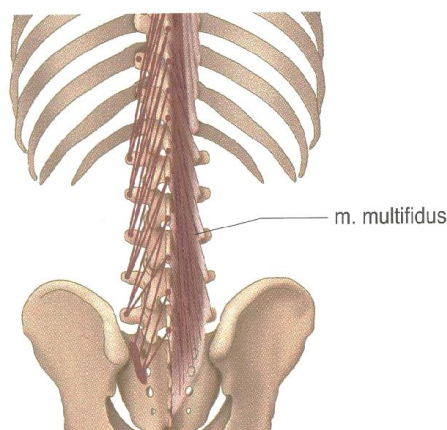
Syvän poikittaisen vatsalihaksen (m. transversus abdominis) (kuva 14) tehtävänä on säädellä vatsaontelon painetta. (Hervonen 2004, 116 – 119; Koistinen ym. 1998, 215; Middleditch & Oliver 2005, 124.) Sandström & Ahosen (2011, 226) mukaan syvän poikittaisen vatsalihaksen tulisi aktivoitua aina ennen liikkeiden syntymistä. Lisäksi se suosii aineenvaihdunnaltaan kestävyystyypistä kuormitusta ja ei väsy. Tämän lihaksen ja selkäkivun välinen yhteys on varmistettu, joten selkäkuntoutuksessa on tärkeää huolehtia, että poikittainen vatsalihas aktivoituu oikeaoppisesti (Sandström & Ahonen, 2011, 226). Huonoa ryhtiä tutkittaessa EMG- mittauksin on sen todettu olevan aktiivinen hyvässä ja ryhdikkäässä seisoma- ja istuma-asennossa, jossa rangan luonnolliset kaaret ovat osana asentoa, asennon tukijana. Aktiivisuus oli vähäinen lysähtäneessä istuma-asennossa ja takakenoisessa seisoma-asennossa. (Reeve & Dilley 2009.) Lantionpohjanlihasten ja poikittaisen vatsalihaksen aktivoituminen yhtä aikaa häiriintyy monihalkoisten lihasten pettäessä ja tällöin usein jokin pinnallinen lihas on yliaktiivinen (Lee 2011, 109 – 111).





Kuva 14. Poikittaisen vatsalihaksen (*m. transversus abdominis*) ja selän ojentajali-  
hasten (*m. erector spinae*) sijainti sekä lanneselkäkälvo (*fascia thoracolumbalis*)  
(Reichert 2008, 97).

Monihalkoiset lihakset (*mm. multifidi*) on voimakkaimmillaan lantion alueella (kuva 15). Niiden tehtävänä on stabiloida niveliä ja hienosäätää liikkeitä. Lisäksi ne aiheuttavat selän pitkittäissuuntaista, takapuolella sijaitsevaa kompressiota sekä ojennusta. (Hervonen 2004, 109; Koistinen ym. 1998, 217 – 218; Middleditch & Oliver 2005, 132 – 134.) Näiden lihasten aktivoituminen ennen liikkeitä olisi suotavaa, mutta se edellyttää lantion neutraaliasentoa ja poikittaisen vatsalihaksen aktivoitumista. (Sandström & Ahonen 2011, 231.) Monihalkoisten lihasten pettäessä, lanne- suolilylkiluulihak (*m. iliocostalis lumborum*) tulee toimintaan yhdessä leveän selkälihaksen (*m. longissimus dorsi*) kanssa. Tästä seuraa lanneselän lihasten nopea väsyminen. (Hervonen 2004, 160 – 161; Koistinen ym. 1998, 219; Middleditch & Oliver 2005, 136.) Selkäkipu voi heikentää monihalkoisia lihaksia (Sandström & Ahonen, 2011, 230).



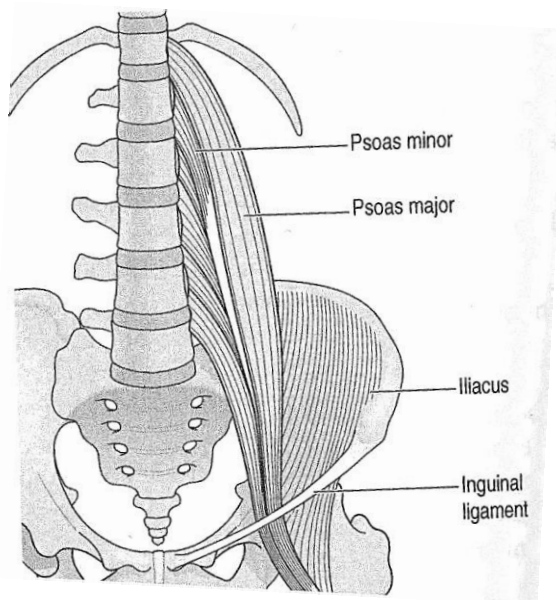
Kuva 15. Monihalkoinen lihas (m. multifidus) (Reichert 2008, 99).

Suolilylkiluulihas ojentaa vartaloa yhdessä pitkän selkälihakseen kanssa. Ne varmistavat oikean ryhdin ja kaarevuudet (Hervonen 2004, 110 – 111; Middleditch & Oliver 2005, 136.) Selkärangan ojentajalihas (m. erector spinae) stabiloi rankaa (Hervonen 2004, 107 – 109; Koistinen ym. 1998, 217; Middleditch & Oliver 2005, 134 – 135). Vaino okahaarakelihas koostuu kolmesta osasta, ja kun rangan toinen puoli supistuu, vastakkaiselle puolelle keskivartaloa tapahtuu kiertoa (rotaatiota). (Hervonen 2004, 108 – 109; Middleditch & Oliver 2005, 131.)

Globaalit stabiloivat lihakset tukevat niveliä tiettyyn liikesuuntaan. Nämä lihakset ylläpitävät isometristä ja eksentristä lihastyötä. (Comerford & Mottram 2012, 28 – 31; Middleditch & Oliver 2005, 98.)

Ulomman vinon vatsalihaksen tehtävänä on kohottaa lantiota, kiittää vartaloa vastakkaiselle puolelle, säädellä vatsan sisäistä painetta sekä taivuttaa vartaloa eteenpäin (Hervonen 2004, 115, 117; Koistinen ym. 1998, 215; Middleditch & Oliver 2005, 124). Iso lannelihas (m. psoas major) (kuva 16) koukistaa lonkkaa ja säätelee lantion asentoa yhdessä suolilyluulihakseen (m. iliacus) kanssa (kuva 16) (Hervonen 2004, 213; Koistinen ym. 1998, 220; Middleditch & Oliver 2005, 120 – 121). Lihaksen kaksi osaa ovat molemmin puolin selkärankaa. Se kiinnittyy lannerankaan ja ristiluuhun ja säätelee rangan asentoa. Sen jännittyminen lisää nikamien välistä painetta (kompressiota) sen voimakkaasta supistumisesta johtuen. Jos lihas aktivoituu vartalon toisen puolen suhteen eri voimakkuudella tai eri aikaan, lantion asento muuttuu. (Sandström & Ahonen, 2011, 230.) Pieni lannelihas (m.

psaos minor) (kuva 16) avustaa lannerangan koukistuksessa (Middleditch & Oliver 2005, 120 – 121). Sandström ja Ahosen (2011, 231) mukaan sen harjoittaminen on tärkeää lannerangan stabilaation lisäämiseksi.



Kuva 16. Lonkankoukistajat (Middleditch 2005, 120).

Sisemmän vinon vatsalihaksen tehtävänä on taivuttaa ja kiertää vartaloa samalle puolelle. Vartalon kiertyminen tapahtuu, kun ulompi vino vatsalihas ja sisempi vino vatsalihas supistuvat samanaikaisesti. (Hervonen 2004, 115, 117; Koistinen ym. 1998, 115 – 119; Middleditch & Oliver 2005, 98.)

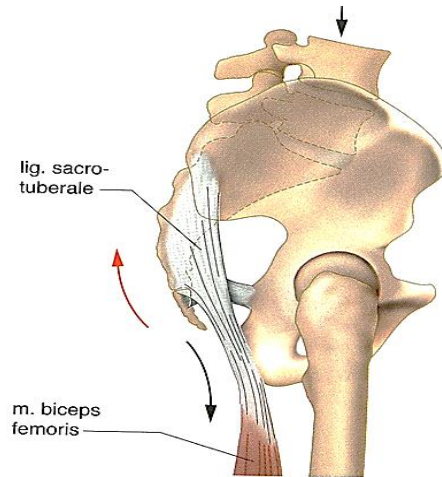
Nelikulmaisen lannelihaksen tehtävänä on stabiloida lantiota ja lanneselkää sivusuunnassa. Lisäksi se vetää alinta kylkiluuta alaspäin ja taivuttaa vartaloa sivuttaissuunnassa. Lannelihasta peittää lanneselkäkälvo. Selkäkipuisilla tämän lihaksen lihasvoimassa, aktivaatiossa ja hallinnassa voi olla puutteita. (Hervonen 2004, 116 – 117; Koistinen ym. 1998, 219; Middleditch & Oliver 2005, 132.)

Globaalit mobilisoivat lihakset saavat aikaan näkyvän ja ison liikkeen, koska näiden lihasten vipuvarsivoima on suurempi sentraalisiin (syvät keskivartalon lihakset) verrattuna. Tällaiset lihakset aistivat kipua ja saavat aikaan lihasspasmeja. Niiden liikerajoitukset johtuvat lihaskalvojen joustavuuden menetyksestä, joka

kompensoituu muualta kehosta. (Comerford & Mottram 2012, 28 – 31; Middleditch & Oliver 2005, 98; Sandström & Ahonen 2011, 192.)

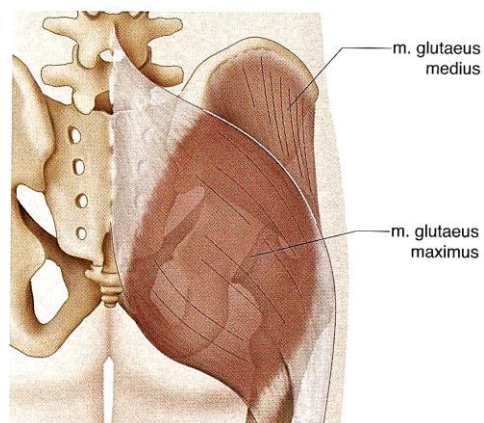
Suora vatsalihas auttaa lantiota kääntymään taaksepäin (Magee 2008, 526). Lisäksi se kohottaa lantiota, säätelee vatsaontelon sisäistä painetta sekä taivuttaa vartaloa eteenpäin. (Hervonen 2004, 116 – 119; Koistinen ym. 1998, 215 – 216; Middleditch & Oliver 2005, 124) Se ei kuitenkaan tue selkä rankaa millään tavoin, ja jos vartalon takapuolen lihakset ovat liian heikot suhteessa vartalon edessä oleviin lihaksiin, kuten suoraan vatsalihakseen, voi se johtaa selkäkipuun. (Sandström & Ahonen, 2011, 232).

Takareiden hamstring- lihakset koostuvat kaksipäisestä reisilihaksesta (m. biceps femoris), puolikalvoisesta lihaksesta (m. semimembranosus) ja puolijänteisestä lihaksesta (m. semitendinosus). Hamstring- lihasten tehtävänä on tasapainottaa lantiota, kääntää lantiota taaksepäin ja auttaa vartaloa ojentumaan. Lisäksi ne koukistavat polviniveltä. (Middleditch & Oliver 2005, 144 – 145; Magee 2008, 526.) Stokes & Abery (1980) ovat tutkineet, että takareisien kireys vaikuttaa lannerangan asentoon, jolloin lanneranka oikenee (kuva 17). Ylisen (2010, 39) mukaan hamstring- lihasten kireys kääntää lantiota taaksepäin ja kuormittaa erityisesti lannerangan alaosaa, koska alimpien välilevyjen takaosat ja suoliluu – lannesiteet venyvät.



Kuva 17. Takareiden lihaksen alaspäin vetävä vaikutus lantion asentoon (Reichert 2008, 52).

Mageen (2008, 526) mukaan iso pakaralihas (m. gluteus maximus) (kuva 18) tasa-painottaa lantiota, auttamalla sitä kääntymään taaksepäin (posteriorisesti). Ison pakaralihaksen tehtävänä on lisäksi tehdä lonkkaniveleen loitonnusta, ojennusta, lähennystä ja ulkokiertoa. Pienen pakaralihaksen (m. gluteus minimus) ja keskimmäisen pakaralihaksen (m. gluteus medius) (kuva 18) tehtävänä on lonkkaniveleen loitonnus sekä sisä- ja ulkokierto. (Middleditch & Oliver 2005, 146 – 147; Mylläri 2008, 148.)



Kuva 18. Iso ja keskimäinen pakaralihas (Reichert 2008, 57).

Mikäli lonkankoukistaja on kireä, se vetää lannenotkon liian suureksi ja estää syvien selän lihasten tukitoiminnan, jolloin lanneselkä on suojaattomassa asennossa (Sandström & Ahonen 2011, 192). Lonkankoukistajan lisäksi etureiden kireys vaikuttaa lantion kallistumiseen eteenpäin ja lannenotkon suurenemiseen (Magee 2008, 526). Toisaalta, jos lannerangan lordoosi on suoristunut neutraaliasennosta ja ranka on eteen taipuneessa asennossa, lanneselän tukilihakset passivoituvat, kun niiden hermotus rajoittuu ja myofaskiarakenteet venyvät. (Sandström & Ahonen 2011, 192.)

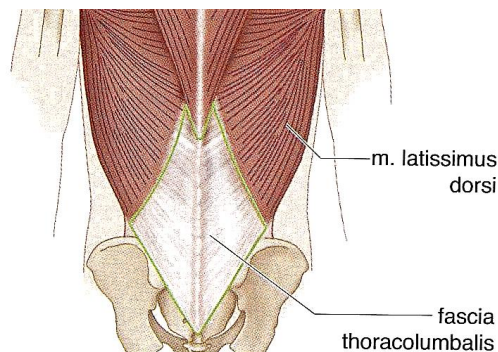
Leveä selkälihas vaikuttaa lanneselän mekanismeihin. (Middleditch & Oliver. 2011, 129). Leveän selkälihaksen tehtävä on käden taakse kääntyminen, sisäkierto, lähennys sekä tukea lannerankaa. (Hervonen 2004, 160 – 161. Koistinen ym. 1998, 216.) Kun leveä selkälihas ja iso pakaralihas painavat yhdessä SI-niveltä alaspäin, kompressio ristiluussa ja suoliluussa kasvaa, lisäten lantion alueen stabiliteettia. (Middleditch & Oliver 2005, 130.)

#### 4.7 Lihaskalvot

Lihassyiden ympärillä on ohut sidekudoskalvo. Lihaskimput muodostuvat lihassyistä ja niiden ympärillä on paksu sidekudoskalvo eli faskia (fasciae). Lihasten päissä kalvot yhdistyvät jänteisiin. (Sand ym. 2011, 237.)

Kalvoja on joka puolella kehoa. Niin syvissä kudoksissa kuin ihon pinnassakin (Ylinen 2010, 52). Kaikkien faskiaalisen yhteyksien kiinnityspisteenä toimii selkäranka. Faskiaaliset kudokset stabiloivat rankaa ja kun faskiaaliset yhteydet toimivat oikein, selkärankakin on kunnossa. Vartalossa on kolme lihas- faskiatasoa. Uloimpaan tasoon kuuluvien lihasten päätehtävä on liikuttaa yläraajoja. Keskitaason lihakset vaikuttavat suoraan selkärankaan ja syvällä tasolla toimivat faskiaaliset rakenteet. Pitkäkestoisessa asennon tasapainon ylläpitämisessä elimistö pyrkii käyttämään kaikkia resurssejaan samanaikaisesti ja mahdollisimman taloudellisesti. Kun selän stabiliteetti horjuu, selkärangan mutkat myötävaikuttavat siihen. Nikamat asettavat kuormituksen alla selkärangan fysiologisille mutkille niin, että kuormituksen aiheuttama paine kompensoituu kuormituksen aiheuttaman paineen kanssa. (Ricter & Hebgen 2010, 76.)

Lanneselkäkälvo eli TLF (fascia thoracolumbalis) (kuva 19) on kolmesta kerroksesta koostuvaa, ei-supistuvaa kudosta, joka on kriittisenä tekijänä lanneselän alueen toiminnallisessa stabiliteetissa. (Middleditch & Oliver 2011, 126 – 130; Lahtinen-Suopanki 2014, 24 – 26; Hervonen 2004, 107 – 109; Koistinen ym. 1998, 217.) Vatsalihasten lihaskalvojen ja lanneselkäkälvon yhteistyö vaikuttaa suuresti lanneselän alueen liikkuvuuteen ja stabiliteettiin. Muutamat suuret lihakset ovat yhteydessä lanneselkäkälvoon (esimerkiksi m. latissimus dorsi eli leveä selkälihas (kuva19) ja niiden toiminta vaikuttavat siihen. Lihaskalvo sijaitsee iho- ja rasvakudoksen alla, kaukana lannerangan liikeakselista eli se venyy helposti. Se auttaa siirtämään kuormitusta keskivartalosta lantion alueelle ja alaraajoille. Willardin (1997) mukaan lanneselkäkälvo auttaa myös lannerangan linjauksen ylläpitämisessä. (Middleditch & Oliver 2005, 126 – 130; Lahtinen-Suopanki 2014, 24 – 26.)



Kuva 19. Lanneselkäkälvo (Reichert 2008, 96).

Käsien, jalkojen ja keskivartalon liikkeet ja etenkin lannerangan eteentaivutus voivat lisätä lanneselkäkälvon kireyttä. Istuessa lantio kiertyy taaksepäin (posteriorisesti), jolloin lanneselkäkälvo jännittyy lanneselän koukistuessa. (Middleditch & Oliver 2005, 130.)

Syvän sidekudoksen toiminta ja aistimus ovat tärkeitä lantion ja lannerangan toiminnassa sekä kivussa. Sidekudos on mukana biomekaniikan ja sitä kautta asento- ja liikeaistiin liittyvissä tehtävissä, jolloin se mahdollistaa lihasten ja muiden rakenteiden toiminnan yhdessä. (Lahtinen-Suopanki 2014, 24.) Langevin ym. (2011) tutkimuksen mukaan kroonisesta lanneselkäkivusta kärsivillä henki-

löillä on noin 20 % alempi venyvyyskyky lanneselkäkalvossa. Tämä venyvyyskyvyn aleneminen voi aiheuttaa epänormaaleja liikemalleja keskivartaloon. Tutkimuksen mukaan myös sukupuolella voi olla vaikutusta venytyksen sietokykyyn. (Langevin 2011, 1 – 11.)

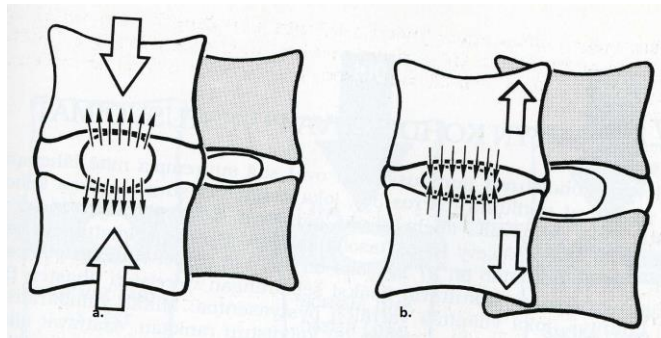


## 5 VÄLILEVYJEN BIOMEKANIikka

Biomekaniikka tutkii kehon rakenteisiin kohdistuvia voimia mekaniikan lakien avulla ja sitä voidaan käyttää apuna työn suunnittelussa sekä arvioidessa kehonosien kuormittumista erilaisissa tilanteissa ja tehtävissä (Väyrynen, Nevala & Päivinen 2004, 56). Karpin (2013, 13) mukaan biomekaniikkaa voidaan käyttää apuna arvioitaessa esimerkiksi välilevyjen kuormitusta eri tilanteissa. Nikamavälilevy on biomekaanisesti tärkeä ja se toimii selkärangan joustotyynynä vaimentaen iskuja ja tärähdyksiä (Koistinen ym. 1998, 54 – 55; Grönbländ 2005, 2291). Nikamavälilevyt yhdessä rangon kanssa mahdollistavat liikkeet kuuteen liikesuuntaan. Liikkeet ovat eteen- ja taaksetaivutus, sivutaivutus, liukuminen pitkittäis- ja etutasossa ja kierrot molempiin suuntiin. (Kapandji 1997, 30.)

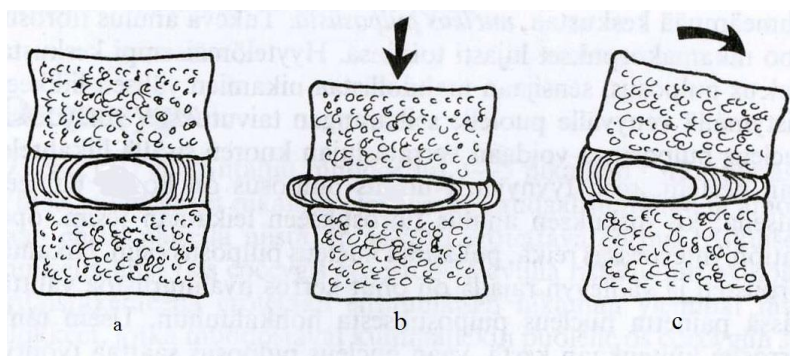
Selkärangan nikamat pyrkivät asettumaan toisiaan nähden niin, että paine jakautuu tasaisesti ja välilevyyn kohdistuva minimoituu. Nikaman takaosan pienet nivelet osallistuvat kuorman jakamiseen ja tukevat selän liikeitä. (Launis & Lehtelä 2011, 175; Sandström & Ahonen 2011, 192.) Kapandji (1997, 32) määrittelee selkärangan kohdistuvan paineen määrän kohdistuvan ytimeen 75 % ja reunaosiin 25 %.

Dynaaminen paine on rangon ja välilevyjen aineenvaihdunnan kannalta tärkeää, mutta staattinen tai tärisävä kompressio nopeuttaa degeneraatiota. Jopa 2 – 10 minuutin kuormituksen aikana välilevy voi kaventua 1,5 mm, riippuen tietenkin kuormasta. Puolentoista tunnin ajan välilevy menettää 3 mm paksuudestaan ja palautuu tästä normaalimitaiseksi terveessä välilevyssä kahden – kolmen tunnin kuluessa kuormituksen lakattua. Terveen välilevyn palautuminen on nopeampaa. (Koistinen ym. 1998, 201 – 202.) Kaventuminen johtuu siitä, että välilevyn vesipitoisuus vähenee päivän aikana kuormituksen vuoksi (kuva 20) (Hervonen 2004, 85; Magee 2008, 516, 519). Paine välilevyn ytimessä ei ole koskaan nolla. Välilevyn paineetonta tilaa kutsutaan ensijännittyneeksi tilaksi. Tällä ominaisuudella välilevyn kuormituskyky kasvaa sallien liikeitä eri suuntiin. Jopa makuuasennossa välilevyn sisällä on painetta, mutta yön aikana ydin imee veden takaisin sisäänsä ja paisuu normaalikokoonsa (kuva 20). (Kapandji 1997, 32 – 34.)



Kuva 20. Veden siirtyminen a. ulos välilevystä kuormituksen vuoksi ja b. sisään ytimen imiessä kuormituksen vähentyessä (Kapandji 1997, 35).

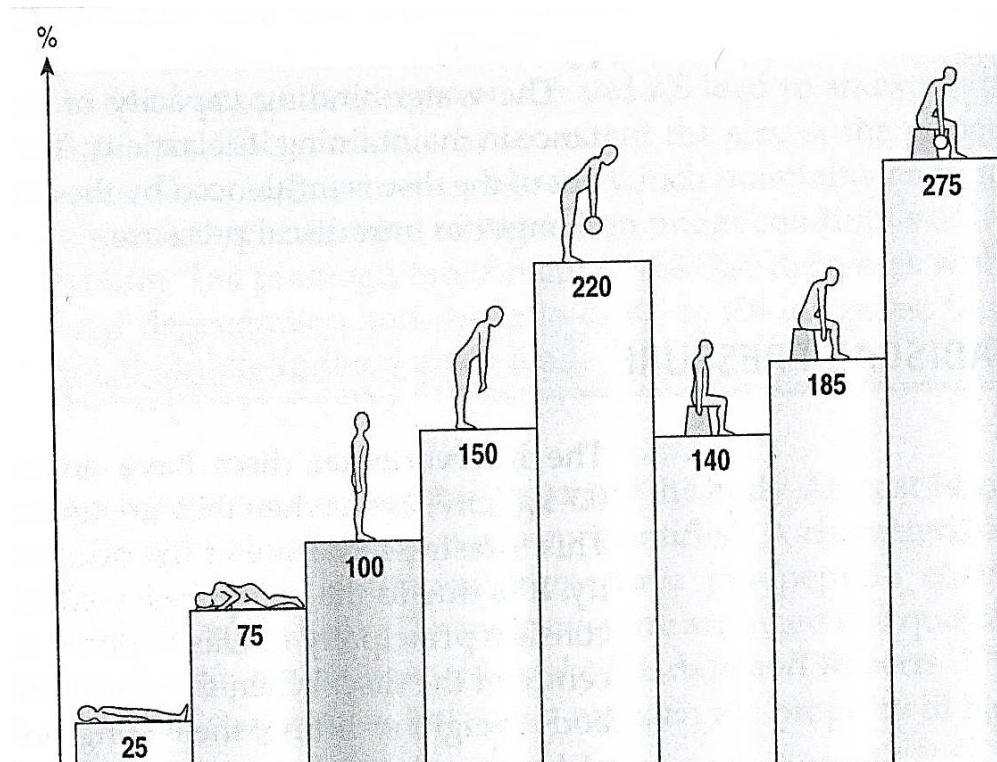
Mageen (2008, 519) mukaan suoraan ylhäältä välilevyyn kohdistuva voimakas paine siirtää välilevyn ydintä kohti nikaman solmua (kuva 21b). Taivutus siirtää välilevyn venyneelle puolelle syykehän sisällä olevan voimakkaan paineen vuoksi (kuva 21c) (Hervonen 2004, 85). Selkää eteenpäin taivutettaessa paine välilevyissä kasvaa ja välilevyn heikkoon takaosaan kohdistuu voimakas venytys. Jos liikkeeseen lisätään vielä kiertoliike, paine kasvaa entisestään. (Kukkonen ym. 2001, 136 – 139.)



Kuva 21. Välilevyn ytimen siirtyminen rangan liikkeiden mukaan a. neutraali-asento, b. aksiaalinen rangan suuntainen paine ja c. sivutaivutus (Hervonen 2004, 86).

Nachemson ja Elfström (1970, 30 – 33) ovat mitanneet paineen muuttumiseen. He ovat tutkineet kolmanteen lannenikamaan kohdistuvaa paineen määrää erilaisissa toiminnoissa (kuvio 1). joissa seisoma-asento on määritelty niin sanottuna normaaliasentona, jolloin paine niissä on kuvattu olevan 100 %. Siihen verrattuna

paine joko kasvaa tai vähenee. Kaikki toiminnot lisäsivät painetta makuuasentoja lukuun ottamatta, jolloin paine laski noin puoleen. Eniten painetta lisäsi väärä nostotekniikka, jolloin paine nousi tutkimuksen mukaan jopa 400 %. (Nachemson & Elfstrom 1970.)



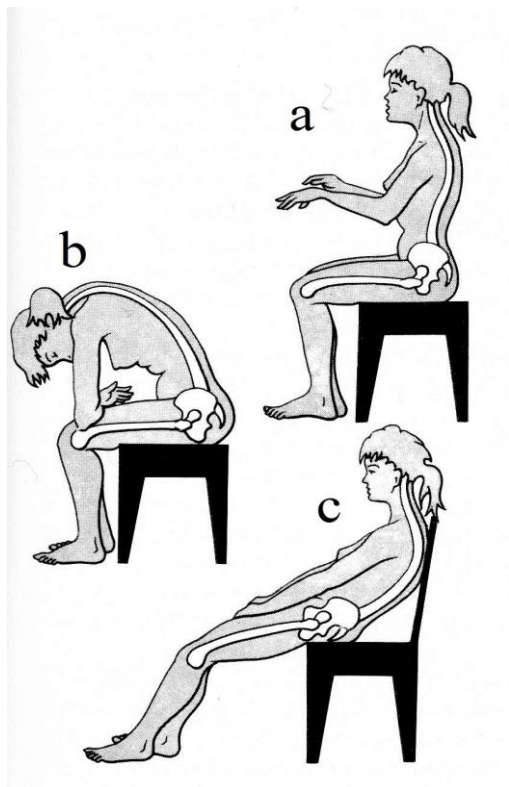
Kuvio 1. Välilevypaine (%) eri asennoissa (Middleditch & Oliver 2005, 72)

Nachemson ja Morris (1964) ovat tutkineet myös toisen ja neljännen nikamien välissä olevien välilevyjen painetta erilaisten asentojen ja liikkeiden aikana. Suurimmat tulokset ilmenivät pystyasennossa istuttaessa ilman selkätukea. Paine välilevyissä vaihteli 100 ja 180 kilogramman välillä. Heidän mukaansa lisättynä 20 asteen eteen kallistus lisäsi välilevyn sisäistä painetta 40 – 60 kilogrammaa.

(Nachemson & Morris 1964.) Kapandjinin (1997, 36) mukaan, mitä lähempänä ristiluuta välilevyt sijaitsevat, sitä suurempi välilevypaine niissä on (Karppi 2013, 13).

## 6 ISTUMISEN KUORMITTAVUUS

Istuma-asento on staattisempi ja biomekaanisesti täysin erilainen seisomiseen verrattuna. Kukkosen ym. (2001, 139) mukaan istuessa lanneselän välilevyt kuormittuvat enemmän. Huono ryhti (kuva 22b ja 22c) ja lisäksi selkää tukematon asento (kuva 22a) kuormittavat välilevyjä



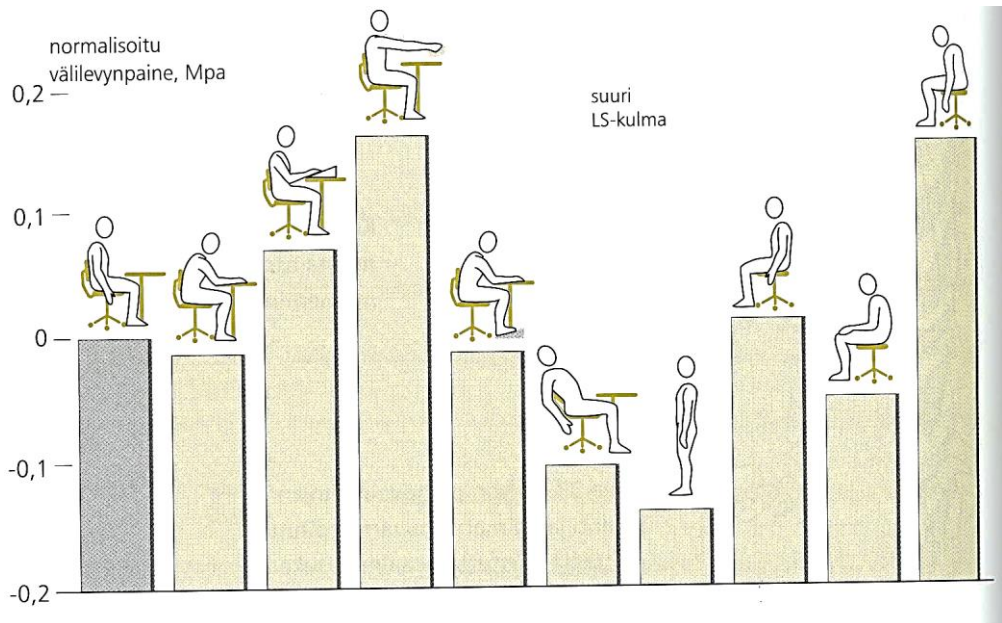
Kuva 22. Istuma-asentojen vaikutus rankaan (Kapandji 1997, 113).

Pitkäaikaisen etukumarassa istumisen tiedetään kuormittavan välilevyjä. Lanneselkäongelmia esiintyy jo kouluiässä. (Ylinen 2010, 40.) Vuori ja Laukkanen (2010, 3108 – 3109) toteavat, ettei istuminen yksinään ole riskitekijä pitkäaikaiselle lanneselkäkivulle, mutta on yhteydessä lanneselän rakenteiden rappeutumiseen.

Tutkimuksessa on todettu 15 – 16 -vuotiailla tytöillä lanneselkäkivun vuoksi vastaanottokäyntien tiheyden olevan yhteydessä jopa neljään istumiseen käytettyyn tuntiin. Staattinen istuminen ja päätetyö ovat lisäksi yhteydessä nuorten niska- ja

hartiakipuihin. (Vuori & Laukkanen 2010, 3108 – 3109.) Istuminen on osoitettu haitalliseksi. Nostettavien työtasojen ja ergonomian vaikutuksia on alettu tutkia. Seisoma-asennon hallinta ja keskivartalon ja lanneselän ryhdin neutraaliasennon säilyttäminen on edellytys selän hyvinvoinnin kannalta. (Sandström & Ahonen 2011, 176.)

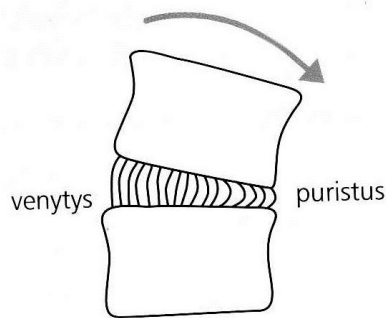
Kukkosen (2001) ja Cedercreutzin (1997) mukaan istuma-asennossa lonkka- ja polvinivelet koukistuvat, lantioirengas kallistuu taaksepäin ja ristiluun yläpinta on lähes vaakatasossa. Tuolin säätöjä ja lonkka – selkäkulmaa (LS- kulma) muuttamalla voidaan vaikuttaa paineen määrään välilevyissä (kuvio 2).



Kuvio 2. Välilevypaine eri istuma-asennoissa (Kukkonen ym. 2001, 140).

Ajatellaan, että suora istuma-asento kohdistaa 100 % paineen välilevyihin, jolloin LS- kulman ollessa 90 astetta, 30 astetta on lantion kallistumista ja loput 60 astetta on lonkan koukistusta. Tähän lisättynä vain 20 asteen selkänojan taakse kallistaminen laskee paineen 70 %:iin ja tuki lannelordoosin lisäämiseksi laskee paineen 25 %:iin. (Nachemson & Elfstrom 1970, Magee 2008, 520 – 521.)

Lordoosin suoristuttua istuma-asennossa painopiste siirtyy nikamien välissä olevan välilevyn etuosaan ja välilevyjen sisäinen paine nousee. Paine siirtyy nikaman välilevyjen etuosaan ja kiilamaiselta rakenteelta heikompi takaosa joutuu venytykselle (kuva 23). Paine tässä asennossa työntää nikamavälilevyä hermojuuria ja selkäydinkanavaa vasten. Tästä voi seurata iskiasoireita, johtuen kuormituksesta johtuneesta pullistumasta. (Launis & Lehtelä 2011, 175 – 176.)



Kuva 23. Venytys välilevyn rakenteissa (Kukkonen ym. 139).

Jos istutaan selkä koukussa, on välilevyn paine erittäin suuri. Kun selkä on ojennettu, paine välilevyissä vähenee ja rankaa stabiloivien lihasten aktiviteetti laskee. (Magee 2008, 523). Jopa 10 asteen eteen kallistaminen selkä suorana tuplaa selkälihaksissa olevan aktiviteetin ja samalla välilevyjen sisäisen paineen. (Kukkonen ym. 2001, 140; Karppi 2013, 13.)

Selkälihasten aktiviteetti nousee asennon ylläpitämiseksi. (Launis & Lehtelä 2011, 175.) Lihasten suuntaspesifinen toiminta vaikuttaa asennohallintaan, esimerkiksi vartalon eteen kallistuminen aktivoi selän puolen lihakset ja taakse kallistuessa vartalon etupuolen lihakset ylläpitävät tasapainoa. Istuma-asennossa esimerkiksi lantion kiertyminen käynnistää suuntaspesifisten lihasten aktivaation. (Sandström & Ahonen, 2011, 62.)

Castanharo, Duarte ja McGill, (2013) ovat tutkineet istuma-asennon vaikutusta lihasten aktiviteettiin. Tutkimuksessa tutkittiin 22 vapaaehtoisen, terveen ja selkäkiuttoman lihasaktiiviteettia erilaisissa istuma-asennoissa. Yhden istuma-asennon tutkittavat saivat valita itse, mutta ohjauksena käytettiin kuvailua ”röhnöttävä”

asento. Toisessa ohjatussa asennossa tutkittavan piti saada muodostettua seisoma-asennon mukainen lordoosi lannerankaan. Kolmannessa ohjatussa asennossa tutkittavan tuli istua selkä suorana. Tutkittavien lihasaktiiviteettiä mitattiin EMG:n (elektromyografian) avulla. Tutkimus osoitti, että suora istuma-asento oli rangon rakenteita kuormittavin. Lordoosin säilyttävä asento oli selän ojentajia vähiten kuormittava ja niveliä vähiten venyttävä asento. (Castanharo, Duarte & McGill, 2013.)

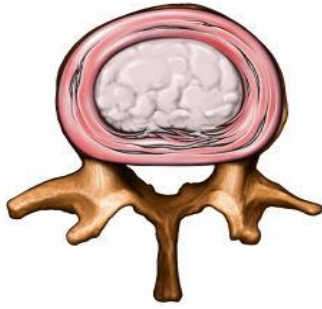
Lisäksi ison lannelihaksen tiedetään stabiloivan lannerankaa selkänojattomassa istuma-asennossa. Täten selkää tukemattoman asennon vuoksi lihaksen aktiiviteetti lisää painetta lannerangan rakenteille. (Middleditch & Oliver 2005, 72.)

Vartalon lihasten aktiiviteettia on mitattu tasapainoisessa istuma-asennossa. Tooninen eli jatkuva aktiiviteetti vatsalihaksissa oli noin 1 – 3 % maksimaalisesta supistuksesta. Selkälihaksissa tämä luku oli 4 – 6 %. Sandström ja Ahonen (2011, 61) arvioivat tämän johtuvan aivojen keskushermoston opitusta strategiasta. Istuma-asentoa säätelee istuma-asennossa eniten istuinlihasten lähettävät proprioseptiset ärsykkeet. Liikkuvalla alustalla istuttaessa lonkkanivelen proprioceptorit ja näkösekä tasapainoelin osallistuvat asennonhallintaan. (Sandström & Ahonen, 61).

## 6.1 Välilevyjen degeneraatio

Välilevyt rappeutuvat luonnollisesti iän myötä (Hervonen 2004, 85; Magee 2008, 516, 519). Pitkäkestoinen, liika tai jopa liian vähäinen fyysinen kuormitus välilevyille ovat rappeutumista eli degeneroitumista nopeuttavia tekijöitä (Middleditch & Oliver 2005, 71 – 73, 332). Trauma, joko luisessa nikamassa tai päätelevyissä voi johtaa välilevyn rappeutumiseen, vaikkei välilevy olisikaan trauman johdosta vaurioitunut. (Koistinen, 1998, 60). Adams ja Roghleyn (2006, 2151 – 2161) mukaan vaurioitunut välilevyn päätelevy edesauttaa välilevyn itsensä rappeutumista. Goel ym.(2001, 452) toteavat, että päätelevy on tärkeä hapen ja ravintoaineiden välittäjä luille ja välilevyille. Päätelevyn aineenvaihdunta ja läpäisevyys heikkenee iän myötä, ja se on syynä rappeuman alkamiselle. (Koistinen 1998, 57 – 58.)

Adams ja Roghley (2006) toteavat, että hidastunut verenkierto käynnistää välilevyssä kudoksen hajoamisen ensin päätelevyssä ja sitten välilevyn ytimessä eliniän toisen vuosikymmenen puolivälissä. Koistinen ym. (1998, 60) kertoo, että kun ydin alkaa menettää kimmoisuutensa, alkaa syykehän lamellit kuormittua ja revetä (kuva 24).



Kuva 24. Syykehän revenneet lamellit (Smart imagebase Scientific & Medical art 2014).

Koistinen ym. (1998, 60) väittää, että rappeuman ensimerkit olisi nähtävissä verisuoniston vähennytyä jo 18 – 20 -vuotiaana. Merkkejä muutoksista välilevyissä on havaittu jo 11 – 16 -vuotiaana, jolloin ensimmäiset lanneselkäkivut ovat ilmaantuneet. Tällöin vesipitoisuus välilevyssä vähenee. Päätelevyn proteoglykaanit säätelevät liuenneiden aineiden liikettä ja kulkua välilevystä ulos. Vähentynyt valtimoverenkierto voi vähentää ravinnonsaantia päätelevyjen välityksellä. Verenkierron vähentymisellä ja rappeutumisella (kuva 25) on yhteys subjektiiviseen lanneselkäkipuun. (Hurri & Karppinen 2004, 225 – 226.)





Kuva 25. Degeneroituneita välilevyjä (Smart imagebase Scientific & Medical art 2014).

Välilevyrappeuman mekaaniset seuraukset ovat välilevyn korkeuden väheneminen ja instabiliteetti, eli liukuma nikamien välillä, lisääntynyt subluksaatio eli sijoiltaanmenomahdollisuus ja rustomuutokset fasettinivelissä. MRI- tutkimukset osoittavat, että rappeuma 15 -vuoden iässä lisää riskiä näille seurauksille 16- kertaaisesti. (Grönblad 2005, 2291 – 2296.) Johtava syy selkäkipujen syntymisessä on rappeutumisesta johtuva instabiliteetti (Goel ym. 2001, 254). Seisoma-asennossa ytimeen kohdistuva paine siirtyy välilevyn rappeutuessa sen takaosaan. Takaosa on kliinisesti tärkeä, koska jos siellä on radiaalisia repeämiä, paineen lisäys heikentää kudusrakenteita entisestään. (Grönblad 2005, 2295.)

Koistisen ym. (1998) mukaan lanneselän instabiliteetin kliiniset merkit ovat nopea selän väsyminen paikallaan etenkin seistessä, hitaasti kävellessä tai pitkään istuessa, etukumaran asennon vaikutus kivun ilmentymiselle, aamujäykkyys, häiriintynyt lanneselän rytmi (eli selän, lantion ja alaraajojen liikkeiden vaikutus toisiinsa nähden erilaisten liikesuoristusten aikana), arkuutta paikallisesti ja selkälihasten venytysten, perinteiset vatsalihasliikkeiden ja selkälihaskäytösten aiheuttama kipu. (Koistinen ym. 1998, 208 – 209.)

## 6.2 Välilevyperäinen kipu

Välilevy ei siis välttämättä ole ensisijainen kipua aistiva elin ja sitä ympäröivät kudokset voivat aiheuttaa kiputuntemusta. Diskogeenisen (eli välilevyperäinen)

kivun oletetaan olevan peräisin kemiallisesta ja mekaanisesti aiheutetusta vauriosta välilevyssä, ja täten lisääntyneen hermotuksen aiheuttamasta ärsytyksestä. Se on erotettavissa muista kiputyypeistä, jotka usein kumpuavat lihaksista ja muista kudoksista. (Garcia-Cosamal ym. 2010, 1 – 2.) Selkäranka on monimutkainen kokonaisuus lihaksia, hermoja, jänteitä, niveliä ja nivelsiteitä, jotka voivat aiheuttaa kipua (Goel ym. 2001, 241). Välilevyperäinen kipu aiheuttaa lihasjännitystä rangan molemmin puolin, hermoärsytyksen alapuolella (Koistinen 1998, 58).

Wyken (1976) mukaan vielä 1970-luvulla uskottiin, ettei välilevy voi olla selkävaurion syy, koska sillä oli katsottu olevan hermotusta tai verisuonistoa, mutta Bogduk ym. (1981) osoittivat, että vain välilevyn annulus fibrosuksen eli syykehän uloin kolmannes on hermottunut. Välilevy on huonosti hermottunut kudos, jossa on vain sensorista eli kudospäristä hermotusta. (Garcia-Cosamal, Valle, Calavia & Garcia-Sua 2010 1 – 2; Grönblad 2005, 2291). Hurri ja Karppisen (2004, 226) mukaan kipua voi aiheuttaa vain kudos, jossa on hermotusta.

Myöhemmin on todettu, että degeneroituva välilevy voi muodostaa ja vapauttaa neurogeenisia yhdistelmiä, jotka vetävät hermosoluja puoleensa (Garcia-Cosamal ym. 2010, 1 – 2). Terveyskirjasto (2014) määrittelee neurotrofiinin hermoston kasvutekijänä, joka muun muassa ylläpitää hermosolujen toimintaa ja hengissä pysymistä ja stimuloi hermoyhteyksien muodostumista. Neurotrofiinien määrä degeneroituneessa välilevyssä kasvaa. Tutkimuksissa niiden ilmenemisen yhteys on kuitenkin epäselvää: onko lisääntyneen hermotuksen, välilevyperäisen kivun ja neurotrofiinien välillä yhteys vai lisääntykö neurotrofiinien määrä vaurioituneessa välilevyssä normaalin tulehdusprosessin aiheuttamana? Neurotrofiineja on todettu olevan enemmän degeneroituvissa välilevyissä, kuin terveissä. (Garcia-Cosamal ym. 2010, 1 – 2.)

Rappeutuneessa tai vaurioituneessa välilevyssä tapahtuu siis hermojen sisään kasvua, johtuen hermoston kasvutekijöistä eli neurotrofiineista. Kuitenkin, hermo päätteidensä sisään kasvua lisää tuntematon syy. (Garcia-Cosamal ym. 2010).

Garcia-Cosamal ym. (2010, 1 – 2) perustelevat hermojen sisään kasvun degeneroituneen välilevyn sisään, ja olevan syytä välilevyperäiseen kipuun. Kes-

keistä on hermosäikeiden lisääntynyt sisään kasvu ainakin välilevyn ulkokerrokseen (Grönblad 2005, 2291). Osa degeneroineista eli rappeutuneista välilevyistä ovat kipua aistivia. Kipu leviää suppealta alueelta laajemmalle. Kipuihin liittyy yleisesti sekä kompensoivia liikemalleja, kömpelyyttä, muutoksia voimantuotossa, rasituksen kestävyudessa että säteilevää ja heijastuvaa kipua. (Lahtinen-Suopanki 2014, 24.)

Hurri ja Karppisen (2004, 225 – 227) mukaan rangan normaalin rappeuman kehitys alkaa jo elämän toisen vuosikymmenen aikana ja siihen vaikuttavat geneettiset, ravintoaineenvaihdunta- ja mekaaniset tekijät. Tästä johtuen riittävä liikunta, tupakoimattomuus ja haitallisen kuormittavuuden minimointi ovat varmoja keinoja välttää välilevyperäisen kivun ilmaantumista. (Hurri & Karppinen 2004, 225 – 227.)

### 6.3 Tuki- ja liikuntaelinmuutokset

Välilevyjen lisäksi lihakset, nivelsiteet ja muut kudokset joutuvat yksitoikkiossa, huonoryhtisessä ja pitkäkestoisessa kuormituksessa tilaan, jossa aineenvaihdunta, verenkierto, hapensaanti ja elastiset- ja viskoelastiset (joustavat) ominaisuudet muuttuvat. Esimerkiksi alentunut aineenvaihdunta lisää selän kankeutta ja täten riski vammoille nousee. (Kukkonen ym. 2001, 134.) Pitkäaikaisessa venytyksessä oleva lihas menettää aktivaatiotaan ja lyhenemisreaktiossa lihas on yliaktiivinen. (Sandström & Ahonen 2011, 57.) Grandjeanin (1971) mukaan staattisen työn aikana paine lihaksissa kasvaa. Täten niihin virtaavan veren määrä vähenee. Kun paine on 60 % maksimipaineesta, verijärjestelmä pysähtyy kokonaan ja näin lihas ei saa tarvitsemiansa ravintoaineita eikä happea. Ylimääräiset kuona-aineet eivät pääse lihaksesta pois ja tästä johtuu lihaksen väsyminen ja akuutti kipu. (Middleditch & Oliver 2005, 95.)

Pitkään jatkuneen kipuilun ja stressin on todettu heikentävän proprioseptiikkaa, joka liittyy sympaattisen hermoston yliaktiiviteettiin. Hermojärjestelmä voi herkistyä pitkittyneelle dynaamisessa rasituksessa ilmenevälle venytykselle ja ”jäädä päälle”. (Lahtinen-Suopanki 2014, 26 – 27.) Nienke (2013) on tutkinut keskivartalon motorisen käytöksen muuttuvan lanneselkävauriossa. Se voi olla yhteydessä hei-

kentyneeseen lannerangan proprioseptiikkaan, joka voitaisiin korjata keskivartalon voiman lisäämisellä. Tutkimuksessa on arvioitu vartalon hallintaa mittaamalla paineen keskusta, lannerangan kinematiikkaa ja keskivartalon voimaa 20 lanneselkikipuasiakkaalla ja 11 terveellä yksilöllä. Mittauksia on tehty tasapainotehtävien aikana, häiriten ja ei-häiriten lannerangan toimintaa. Tuloksissa ilmeni, että lanneselkikipuisilla on suurempi asentokeinunta, mutta rajoittuneempi keskivartalon hallinta kuin terveillä. (Nienke, 2013, 625 – 629.)

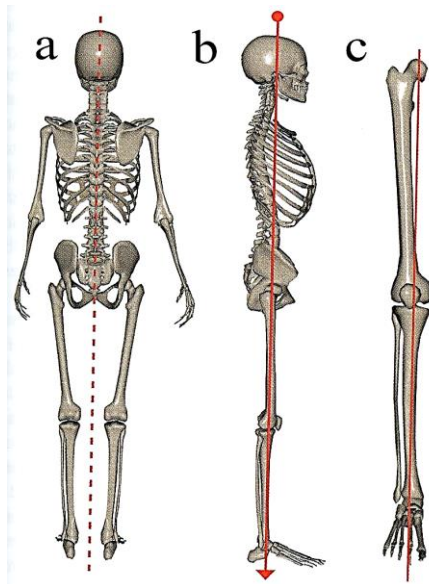
O'Sullivan, Mitchell, Bulich, Waller ja Holte (2006, 246 – 271) ovat tutkineet kestävyuden muuttumista subakuutin selkävun aikana. Heidän tutkimuksissaan verrattiin 21 kivuttoman ja 24 kivusta kärsivän tehdastyöntekijän selkälihasten lihaskestävyyttä. Kivusta kärsivillä kivun syynä oli aiemmin tapahtunut lannerangan koukistussuunnassa syntynyt kipu tai vamma. Lihaskestävyyttä verrattiin istuma-, seisoma- ja nostoasennossa. Kivusta kärsivillä lihaskestävyys oli selvästi heikompi. Liikkeiden aikana asennoissa oli nähtävissä selvä ero, sillä kivusta kärsivät istuivat asennossa, joka oli lähellä rangan maksimaalista koukistusta, jolloin lantion asento oli taakse päin kallistunut ja lanneranka kyfoottinen. (O' Sullivan ym. 2006, 246 – 271.)

Hodges (2001) on tutkinut useissa tutkimuksissa keskivartalon tukilihasten aktiivatiota. Esimerkiksi yläraajoja liikuttaessa nopeasti, oletus on, että tuen tulisi aktivoitua syvissä lihaksissa. Ennakoivaa aktivoitumista ei tapahtunut lanneselän alueen kipupotilailla. Lisäksi normaalissa lihasaktivaatiossa oli viivästymä. (Dieën, Selen & Cholewicki, 2003, 333 – 351.) Myös lannerangan side- ja kalvopakenteet ovat hyvin hermottuneita, ja niiden toiminta tärkeä proprioseptinen elin. Se on olennainen lanneselän toiminnan kannalta. (Lahtinen-Suopanki 2014, 24 – 26.)

## 7 ERGONOMIA

Ergonomia on tekniikan ja toiminnan sovittamista ihmisille. Sen avulla työvälineet, ympäristö ja työ sopeutetaan vastaamaan sen ominaisuuksia ja tarpeita. Ergonomian avulla parannetaan hyvinvointia, terveyttä, turvallisuutta sekä tehokasta toimintaa. Ergonomia kulkee käsi kädessä tekniikan, psykologian sekä fysiologian kanssa. (Launis & Lehtelä 2011, 19 – 21; Bridger 2009, 1 – 2.)

Työasentona symmetrinen seisoma-asento on ihmiselle paras. Tasapainon merkitys korostuu seistessä. Kun jalkojen rajaama tukipinta on vakaa, sen yläpuolella sijaitsee kehon painopiste ja tasapainon säilyttäminen on täten helppoa. (Kukkonen ym. 2001, 136.) Hyvä seisoma-asento edellyttää tukea lihaksilta ja nivelsiteitä dynaamisen tasapainotilan saavuttamiseksi. Tasapainoista seisoma-asentoa voidaan tutkia luotisuora- linjaa käyttäen, jossa korvanlehti, olkapää, lonkkaluun takaosa ja polven ja nilkan etuosa asettuvat linjaan (kuva 26). Tämä asento on niin niveliä kuin välilevyjäkin vähiten kuormittava. Pienikin muutos muuttaa momenttia. (Kukkonen ym. 2001, 136 – 139; Everett & Kell 2010, 64 – 65.)



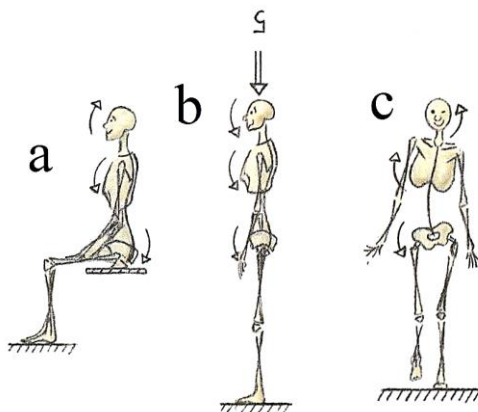
Kuva 26. Luotisuora-linja (Sandström & Ahonen 2011, 160).

Sandström ja Ahonen (2011, 159 – 160) kuvaavat momentin muutokseen ja tasapainon hallintaan vaikuttavien tekijöitä ”ratas”-ajatusmallin avulla. He havainnollistavat tätä ajatusta, jossa esimerkiksi erilaisten koneiden hihnoilla toisiinsa kiinnitetyt rattaat toimivat (kuva 27).



Kuva 27. Ajatusmalli ”rattaista” (Sandström & Ahonen 2011, 160)

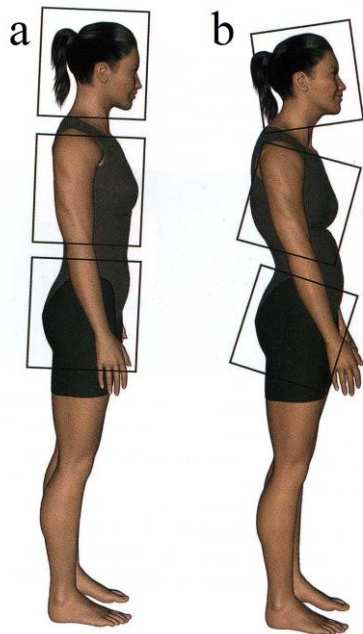
Kun lantio kallistuu, rintakehän ”ratas” kääntyy vastakkaiseen suuntaan ja liike saa täten aikaan pään asennon muutoksen. Tällaiset yksittäiset liikkeet eri kehon osissa siis vaikuttavat seuraaviin toiminnallisiin yksiköihin (kuva 28). Asennon muuttuessa ei siis pidä ajatella, että sillä ei olisi vaikutusta muualle kehoon. (Sandström & Ahonen 2011, 160.)



Kuva 28. Liikkeiden vaikutukset muihin toiminnallisiin yksiköihin (Sandström & Ahonen 2011, 160).

## 7.1 Ryhdin merkitys

Ryhti- sanalla on yleensä viitattu, ei toimintaan, vaan asentoon, jossa lihasten, jänteiden ja luiden yhteistoiminnan aikaan saamaa kehon olemukseen. Ryhti voidaan määritellä istuma tai seisoma-asennossa. (Sandström & Ahonen 2011, 175 – 176.) Everett ja Kell (2010, 64) määrittävät ideaaliseksi ryhdiksi asennon, jossa vartalon segmentit kohdistuvat niin, että vääntömomentti ja kuormitus on minimoitu maan vetovoiman ansiosta (kuva 29), jossa asennonhallinnan tulisi kuluttaa vähän energiaa.



Kuva 29. Vartalon segmentit ja niiden asettuminen toisiaan vasten (Sandström & Ahonen 2011, 186).

Kenenkään asento ei ole samanlainen, johtuen vartalon ominaisuuksista ja tavasta vastata maan vetovoimaan (Everett & Kell 2010, 64). Ryhdin muutoksiin liittyen tutkimukset osoittavat, että monet sairaudet ovat riippuvaisia ryhdin muutoksista. (Sandström & Ahonen 2011, 176.) Selkää ja ryhtiä tukeva poikittainen vatsalihas on inaktiivinen huonossa istuma-asennossa ja EMG- ja ultraäänitutkimukset ovat tämän osoittaneet. Hyvän ryhdin korjaaminen auttaa tämän lihaksen aktivoitumisessa. (Reeve & Dilley, 2009.)

Nykyisin ajatellaan, että huono ryhti voi jopa olla yhteydessä lyhentyneeseen eliniän odotteeseen esimerkiksi ikäihmisillä, joilla rintarangan kyfoosi on korostunut. Runsaasti istumista sisältävät elintavat ovat osoittautuneet merkittäväksi terveysriskiksi. Huono ja etukumara ryhti vaikuttavat lisäävästi paineen määrään rinta- ja vatsaontelossa, jolloin kyseessä olevien elinten aineenvaihdunta, hapensaanti ja verenkierto heikkenevät. Ryhdin korjaaminen on osa kuntoutusta. (Sandström & Ahonen 2011, 175 – 176.)

Istumisen hyötyjä ovat, että työn tekeminen on kevyttä. Tarkkuutta ja keskittymistä vaativa työ on helpompi suorittaa istuen. Fyysinen aktiivisuus on kuitenkin vähäistä ja se aiheuttaa oireita muun muassa selkäkkipuna, niska-hartiaseudun vaivoina, turvotuksena alaraajoissa ja vatsaoireina. (Launis & Lehtelä 2011, 174.)

## 7.2 Ergonominen istuminen

Istuma-asennossa pään, olkapäiden ja keskivartalon asento määräytyy tilanteen mukaan, eli yleensä sen mukaan missä tekemisen kohde on tai mihin katsotaan (Middleditch & Oliver 2005, 333). Päätetyöskentelyssä ja kirjoitustyössä visuaalisen kohteen sijainti ei luo suurta kuormitusta niskan ja olkapäiden lihaksille, mutta se lisää pitkittynyttä jännitystä. Tämä voi johtaa väsymiseen ja kipuun, koska lihasten pitkäkestoisen kuormituksen kapasiteetti on hyvin rajoittunut. Eri istuma-asennoissa on huomattavia eroja staattisissa aktiivisuustasoissa niskan ja olkapäiden lihaksissa. Tarkassa työssä, eli esimerkiksi kun luetaan tai kirjoitetaan, visuaalisen kohteen tulisi olla 30 cm päässä silmistä. Kun kädet ovat asettuneet vartalon etupuolelle, aktiviteetti vartalossa, niskassa ja olkapäissä lisääntyy. Etenkin käsien ollessa loitonnuksessa rinta- ja kaularangan ojentajien aktiivisuus lisääntyy. Käsien oletetaan olevan tässä asennossa etenkin kun pöytä on liian korkealla. (Middleditch & Oliver 2005, 333.)

Työterveyslaitoksen (2010) mukaan tuolin tulee olla helposti säädettävä, tukeva ja istuimen etureunan tulee olla alaspäin kaareva (Karppi 2014, 15). Istuimen tavoitteena on luoda lannerangan kohdalle eteen työntävä kohta, joka mahdollistaa luonnollisen lordoosin säilymisen ja estää lantion kallistumisen (Launis & Lehtelä 2011, 177). Asento ei saa olla jännittynyt, kumartunut eikä kiertynyt. Kantapäiden



tulee olla tukevasti jalkatuella ja jalkojen asentoa pitää pystyä helposti vaihtamaan. (Karppi 2013, 15.)

Sandström ja Ahonen (2011, 198) mukaan vuonna 2006 vahvistettiin, että perinteisessä 90 asteen kulmassa istuminen on välilevyille haitallista. Istuma-asennon tulisi olla selkänojaan nojaava ja selän hieman taaksepäin kallistunut, jotta kuormitus välilevyissä minimoituu. (Sandström & Ahonen 2011, 197 – 198).

Istuma-asentoa tulisi muuttaa, jotta aineenvaihdunta paranisi paineiden vaihdellessa välilevyn sisällä (Launis & Lehtelä 2011, 178). Tuolissa, jossa ei ole säätömahdollisuuksia, voi selän ja lonkan välistä kulmaa lisätä nojaten selkänojaan, kunhan lanneselkä on tuettu. Virhe tapahtuu, jos selän lihasten annetaan rentoutua liikaa ja selkä kaartuu voimakkaasti nojaten selkänojaan. (Sandström & Ahonen 2011, 198.)

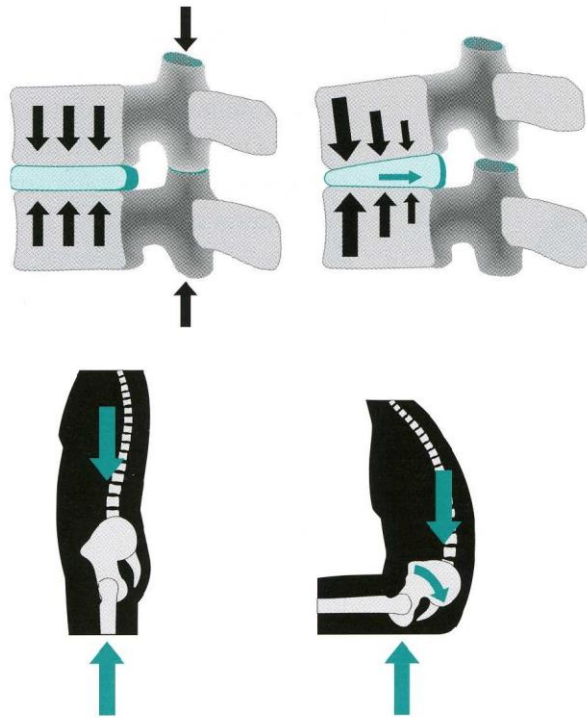
Jalkojen asennolla voidaan vaikuttaa istuma-asentoon koukistamalla polvet tuolin alle, jolloin helpotetaan lantion asennon ylläpitämistä. Etu- ja takareiden lihakset, jotka kiinnittyvät polveen ja sääreen, säätävät istuma-asentoa. (Launis & Lehtelä 2011, 176.)

### 7.2.1 Istuin

Istuimella on istuvaan ihmiseen läheisin suhde. Sen avulla voidaan vaikuttaa tehokkaaseen sekä tarkoituksen mukaiseen työskentelyyn ja mukavaan työasentoon. Kun istutaan jatkuvasti, istuimen merkitys korostuu hyvinvoinnissa. (Launis & Lehtelä 2011, 175.) Cedercreutz ja Hanhisen (1993, 29) mukaan tuolin tulisi olla helposti säädettävissä ja hyvä istuin mahdollistaa liikkumisen istuessa (Karppi 2013, 17). Symmetrinen työasento on Kukkosen ym. (2011, 136) mukaan paras.

Istuessa selän tulisi jäljitellä mahdollisimman paljon seisoma-asennon selän asentoa, jossa rangassa on luonnolliset kaaret, lordoosit ja kyfoosit (kuva 30). Tällaisessa istuma-asennossa kiilamaisten välilevyjen sisäinen paine on tasainen. (Launis & Lehtelä 2011, 175 – 176.) Erityisesti lannerangan lordoosin tulisi säilyä. Tällöin lannerangan nikamat ovat keskiasennossa toisiinsa nähden ja lantio on

neutraaliasennossa (kuva 30). (Launis & Lehtelä 2011, 175.) Kroemer ja Grandjean (1999, 24) mukaan lannerangan lordoosin saa muodostettua, kun istuin on hieman eteenpäin kallistettu (Karppi 2013, 16).



Kuva 30. Lannelordoosi (vasemmalla) ja huonon lannerangan asennon vaikutus välilevyyn (Launis & Lehtelä 2011, 175).

Pakaroiden tulisi olla istuimen perällä ja takareisien pinta-alasta 2/3 tukeutuneena istuimeen, jotta polven takaosiin kohdistuva paine minimoitaisiin (Everett & Kell 2010, 66). Istuessa painopisteenä toimivat lantioluiden istuinkyhmyt, jolloin käy niin, että asento voidaan estää kallistumasta taakse vain jännittämällä voimakkaasti selkähaksia tai etukumaralla asennolla, jolloin selkä pyöristyy. (Launis & Lehtelä 2011, 176.)

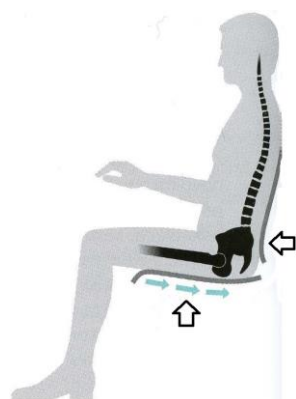
Noin 130 asteen kulma alaraajojen ja selän välissä olisi optimaalisin. Se helpotaisi selän kaarien säilymistä istuessa. (Launis & Lehtelä 2011, 176.) Sandström ja Ahosen (2011, 198) mukaan välilevyjen kannalta edullainen istuma-asento saavutetaan lonkkakulman ollessa noin 135 astetta tai jopa suurempi. Muokattavat sa-

tula- tyyppiset tuolit ja tuolit, joissa on lanneselän tuki, johtivat parempiin työasentoihin (Saarni, Nygård, Rimpelä, Nummi & Kaukiainen 2007, 246). Chenin (2003) mukaan taas useat tutkijat suosittelevat istuimen kallistamista vain 5 – 15 asteen verran. Rohlmann ym. (2009) väittävät välilevyissä olevan paineen olevan alhaisempi rentoutuneessa ja tuetussa istuma-asennossa kuin seistessä (Middle-ditch & Oliver 2005, 331).

Jotkut tutkimukset suosittelevat horisontaalitasossa olevan istuimen olevan parhain. Istuimen eteen kallistaminen vaikuttaa lannerangan lordoosin ylläpitämiseen. Istuimen kallistamisen vaikutusta kuitenkin pidetään kiistanalaisena. Ratkaisuna tähän on tutkittu lordoosia tukevan vyön käyttöä. Sillä on todettu olevan vaikutusta lanneselän asennon säilyttämiseen istumisen aikana. (Chen 2003.)

### 7.2.2 Selkänoja

Tuki lanneselän kohdalla pienentää välilevyihin kohdistuvaa painetta (kuva 31) (Kukkonen ym. 2001, 141; Makhsous, Lin, Bankard, Hendrix, Hepler & Press 2009). Kun tukeen yhdistetään kallistava asento taakse, jäljittelee asento jo vahvasti seisoma-asentoa. Lisäksi käsinojilla helpotetaan painetta. (Kukkonen ym. 2001, 141.) Pystysuora selkänoja johtaa kyfoottiseen istumaryhtiin (Chen 2003).



Kuva 31. Suunnattu tuki ylläpitää selän hyvää ryhtiä (Launis & Lehtelä 2011, 176).

Hanhinen (2001, 141), Koistinen ym. (1998, 415) ja Leskinen ym. (1990, 58 – 81) ovat tutkimuksissaan osoittaneet, että selkänöjan kallistamisella taaksepäin vähennetään painetta välilevyissä. Noin 105 – 120 asteen kulmassa selkälihakset ovat lähes rennot. (Kukkonen ym. 2001, 141; Karppi 2013, 16.) Launis ja Lehtelän (2011, 180) mukaan 130 asteen kulma alaraajojen ja selän välissä olisi optimaalisin. Myös Everett ja Kell (2010, 66) tukevat ajatusta selkänöjan kallistamisesta taaksepäin ja lanneselän tukemista. Kun selkänöjaa kallistetaan taaksepäin, selkänöjan tulisi olla tarpeeksi korkea, jotta rintarankakin on tuettu (Everett & Kell 2010, 66; Launis & Lehtelä 2011, 180).

### 7.3 Istumisen kesto ja sen tauottaminen

UKK-instituutti (2014) määrittelee seitsemän tunnin olevan riskiraja istumisen määrällä päivää kohden. Vaikka istuma-asento olisikin ideaalinen, sitä ei voi ylläpitää pitkiä aikoja. Ihmisillä, jotka vaihtelevat asentoaan ja liikkuvat istuessaan, esiintyy huomattavasti vähemmän lanneselkäkkipua. Tämä voi johtua siitä, että välilevyn ravinnonsaanti on riippuvainen liikkeestä ja asennonvaihtelusta. Kun suunnitellaan optimaalista istuma-asentoa, pyritään välttämään staattista lihas-työtä, sillä se lisää väsymistä. (Middleditch & Oliver 2005, 331 – 332.)

Olisi tärkeää muistaa vaihdella asentoa ja liikkua istuessa, jotta välilevyissä aineenvaihdunta tehostuisi. Täysin paikallaan istuminen on siedettävää vain 20 minuutin ajan. (Launis & Lehtelä 2011, 175 – 176.) Pesolan ym. (2014) tutkimuksessa selvisi että pienilläkin muutoksilla istumatyöläinen voi edistää terveyttään, kuten istumisen tauottamisella, työtason säätämisellä tai hissien vaihtamisella rappusiin (Pesola, Laukkanen, Haakana, Havu, Sääkslahti, Sipilä & Finni 2014).

Hyvärisen (2007, 55) mukaan taukoja tulisi olla säännöllisesti. Uusimpien Käypä hoito- suositusten (2014) mukaan tuolista tulisi nousta noin puolen tunnin välein. Usein kuitenkin vain istumisen oireista kärsivät nousevat seisomaan (Everett & Kell 2010, 69). Evans ym. (2012, 296) tutkimuksessa todettiin, että päätetyötä tehneiden työntekijöiden pitkäaikainen istuminen vähentyi huomattavasti, kun tietokone muistutti heitä nousemaan ylös tuolista minuutin ajaksi puolen tunnin välein. Evans ym. (2012, 296) yhdistävät pitkään, tauotta istumisen olevan haitaksi terveydelle. (Evans, Fawole, Sheriff, Dall, Grant & Ryan 2012, 296.) Seisomisen ja

istumisen vaihtelut tilanteen mukaan ovat tärkeitä (Launis & Lehtelä 2011, 175).

Everett ja Kell (2010, 69) suosittelevat 50 minuuttia kestäneen istumisen vastapainoksi 10 minuutin asento- ja liikkumistaukoja, mutta Kukkonen ym. (2001, 143) suosittelee sitä 45 minuutin istumisen jälkeen. Hyvärisen (2007, 55) mukaan taukoliikuntaohjelmat olisi suunniteltava sellaisiksi, että niitä olisi helppo suorittaa työpäivän aikana ja että ne eivät veisi paljon aikaa. Aineenvaihdunnan ja välilevyjen hyvinvointi on asennonvaihteluista kiinni ja pyritään saamaan aikaan sopivia paineenmuutoksia. (Launis & Lehtelä 2011, 175).

Jos istuma-asento ei ole muutettavissa, on riski noussut ennaikaisiin rappeumamuutoksiin välilevyissä. (Launis & Lehtelä 2011, 175 – 176.) Edellytyksenä siis on vaihtelevuus asennoissa ja kuormituksessa, jotta kuormitus ei yrittäisi kudosten kestoarajaa. Yksilölliset tekijät, kuten ikä, sukupuoli, ominaisuudet, toimintakyky ja ympäristö, vaikuttavat sopeutuvuuteen. Usein selkäkivuista kärsivät eivät vaihtele työasentoaan päivän aikana tarpeeksi. (Kukkonen ym. 2001, 133.)

## 8 OPASVIDEON HARJOITTEET

Uudessa Käypä hoito- suosituksessa (2014) on tuotu ilmi, että selkäkivuissa liikunta auttaa lähes aina, sillä se parantaa suorituskykyä, fyysistä kuntoa ja toimintakykyä. Lederman (2010) taas väittää, että keskivartalon stabilointiharjoituksilla ei ole tehokkaampaa vaikutusta liikuntaharjoitteluun verrattuna. McKenzie (2012) suosittelee erilaisia harjoituksia välilevyperäisen lanneselkävun hoidossa.

Videolle haluttiin harjoituksia, joita opiskelijoiden on helppo toteuttaa ja turvallista tehdä. Videon harjoituksissa otettiin huomioon välilevynäkökulma ja kohde-ryhmä. Seuraavaksi esitellään opasvideoon valitut harjoitukset ja niiden valintaan liittyvä teoreettinen pohja.

### 8.1 Kipua ehkäisevät harjoitteet

Ennen kuin on mahdollista löytää hyvä istuma-asento, on opeteltava muodostamaan istuessa lannenotko lanneselkään. Sitä voi harjoitella lysähdys – ylikorjaus-harjoituksen avulla. Kun lannenotko on löytynyt, se pitäisi oppia säilyttämään. Etenkin silloin kun istuu pidemmän aikaa. Lysähdys - ylikorjaus -harjoitteessa päästetään selkä painumaan täysin kasaan. Tässä rentoudutaan muutama sekunti, jonka jälkeen ojennetaan selkä suoraksi ja muodostetaan niin syvä lannenotko kuin mahdollista. Tässä asennossa pysytään muutama sekunti, jonka jälkeen selän annetaan painua taas täysin kasaan. Lannenotko muodostetaan hitaasti ja varovasti, mutta rytmikkäästi. Yhden harjoitussarjan aikana liikkeitä toistetaan 15 kertaa ja harjoituskertoja tulisi olla kolme päivässä tai silloin kun selässä tuntuu huonosta asennosta johtuvaa kipua. Liikettä voi tehdä myös kun tuntuu, että alkaa unohtaa hyvän ryhdin ylläpitämisen istuessa. (McKenzie 2012, 43 – 44, 87.)

Bandyn ja Sandersin (2012, 49) ja McKenzién (2006, 81) mukaan eteentaivutus istuen tapahtuu niin, että istutaan jalat erillään toisistaan. Päätä ja ylävartaloa taivutetaan eteenpäin ja kädet koskevat lattiaan. Lantio kääntyy taaksepäin (posteriorisesti). Kaularanka tulisi pitää keskiasennossa. Alkuasentoon palataan välittömästi. Joka toistolla yritetään päästä mahdollisimman lähelle lattiaa. Liikettä voi tehostaa tarttumalla käsillä nilkoista ja vetämällä niiden avulla kehoa alaspäin.

Harjoitusta suositellaan tehtävän aluksi viidestä kuuteen harjoitusta, yhden harjoitussarjan aikana. Harjoitussarjoja tulisi tehdä kolmesta neljään kertaan päivässä tai vähintään kerran tai kaksi viikossa, jotta liikkuvuus selässä säilyy. (McKenzie 2006, 81; Bandy & Sanders 2012, 49, 87.)

Middleditchin ym. (2005, 331) mukaan henkilöt, jotka kärsivät rappeumasta lanneselän välilevyissä kokevat saavansa joskus helpotusta välilevyperäiseen kipuun taivuttamalla selkää istuma-asennossa taaksepäin. Selän taaksetaivutus on tärkeä selkävaivojen ennaltaehkäisijäharjoitus. Harjoitusta tulisi tehdä jo ennen kuin kipua ilmaantuu. (McKenzie 2012, 76.) Harjoitus- ja voimistelumielessä taaksetaivutus on hyväksi selälle. Mikäli selkä on pitkään kuormittuneessa asennossa, virheellinen asento aiheuttaa aineenvaihdunnan häiriöitä välilevyissä ja fasettinivelissä. Seurauksena voi olla vaikeitakin selkäkipuja. Eteentaivutusliike on myös voimistelumielessä hyvää liikettä selälle, mutta pitkään jatkunut etukumara asento kuormittaa liikaa selkää ja eikä se ole suositeltavaa. (Sandström & Ahonen 2011, 192.)

McKenzien (2012, 87) mukaan makuulla tehtävää selän taaksetaivutusta tulisi tehdä säännöllisesti, mieluiten aamuin ja illoin. Seisten tehtävä selän taaksetaivutus tehdään niin, että lanne- ja rintarankaa sekä ylävartaloa taivutetaan hitaasti taaksepäin, niin pitkälle kuin mahdollista. Kädet ovat vyötärön kohdalla tukipisteinä. Lantio kallistuu eteenpäin ja polvet ovat suorana. Asennossa pysytään muutamia sekunteja, kunnes palataan takaisin alkuasentoon. Seisten tehtävää selän taaksetaivutusta tehdään kun kipu on akuuttia, mutta se ei ole yhtä tehokas kuin makuulla tehtävä harjoitus. Seisten tehtävää harjoitusta suositellaan tehtävän aina kun joutuu istumaan tai olemaan etukumarassa pitkään. (Bandy & Sanders, 49; McKenzie 2012, 76 – 77, 87.) Videolle valittiin vatsamakuulla tehtävä selän taaksetaivutusharjoitus, sillä se on McKenzien (2012, 76) mukaan tehokkaampi.

Välilevyjen aineenvaihdunta on riippuvainen välilevyyn kohdistuvista painenvaihteluista ja rangan pienistä kiertoliikkeistä. Korostunut lanneselän ryhti ja sen korjaus on tärkeää normaalin liikkeen palauttamisen lisäksi. (Sandström & Ahonen 2011, 176.)

Kylkimakuu on hyvä asento selän kannalta. Kylkiasennossa tyyny tulisi asettaa niskan alle niin, että niska on keskiasennossa. Lattialla maatessa tai kovalla patjalla voi kyljen alle laittaa tyynyn tueksi. Lantio ei pääse kiertymään, jos asettaa tyynyn jalkojen väliin. (Lindgren 2005, 227.)

## 8.2 Keskivartaloa vahvistavat harjoitteet

Sandström ja Ahosen (2011, 176) mukaan lanneselän neutraaliasennon säilyttäminen on edellytys selän hyvinvoinnille ja Akuthota ja Nadler (2004) kertovat keskivartalonhallinnan edesauttavan sitä. Lederman (2008, 85 – 86) taas kumoo myytin stabiloivien lihasten harjoittelun positiivisista vaikutuksista lanneselän hyvinvointiin.

Koistisen ym. (1998, 482) mukaan vatsalihaskoontiharjoitus kyynärnojassa on hyvä stabiloiva harjoitus. Lankkuasento, eli hoover, lisää kestävyyttä vatsalihaskorsetissa. Asentoa, jossa ollaan kyynärpäiden ja päkiöiden varassa, pidetään syvien lihasten harjoituksena, mutta pinnalliset lihakset avustavat voimakkaasti asennon pitämisessä. Helpommassa lankun versiossa, jossa polvet ovat maassa, aktivoituvat syvät lihakset enemmän. (Sandström & Ahonen 2011, 266.)

Selinmakuulla tehtävässä poikittaisen vatsalihaksen aktivointiharjoitteessa jalat ovat koukussa. Vatsalihaksia jännitetään vetämällä vatsaa sisään niin paljon, että ristiluu irtoaa alustasta. Jalat tulisi pitää mahdollisimman rentoina. (Koistinen ym. 1998, 482.)

## 8.3 Venyttely

Jotta saavutetaan oikea liikkeiden tehokkuus ja nivelten toiminta, lihasten tulisi olla riittävän pitkiä ja joustavia (Akuthota & Nadler 2004). Venyttelyllä vaikuttaa nivelen liikelaajuuteen, lihaksen venyvyyteen ja lihaspitoisuuteen. Venyttelyllä rentoutetaan lihaksia ja parannetaan aineenvaihduntaa. On todettu, että lisääntyneellä notkeudella ehkäistään lihasten, jänteiden ja nivelten vammoja. Jos liikkuvuus vähenee, voi aiheutua toiminnallisia muutoksia, jotka kuormittavat nivelten rakenteita ja lihas- jännesysteemiä. (Ylinen 2010, 7.)



Kehon kalvot menettävät elastisuutensa, jos niihin ei kohdistu venytystä. Niiden vesipitoisuus pienenee ja niiden rakenne muuttuu. Kalvojen jäykistyvät, jollei niitä venytellä. Lyhentyneiden kalvorakenteiden venyttäminen aiheuttaa helposti kipua, joka johtaa venyttelyn välttämiseen. (Ylinen 2010, 52.)

## 9 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tuotoksena on toteutettu opasvideo toimeksiantajana toimivan Lahden Opiskeluterveydenhuollon piiriin kuuluville opiskelijoille. Tuotoksen tarkoituksena on luoda opiskeluterveydenhuollolle työkalu, johon on koottu tietoa lanneselkäkivun yhteydestä istumisen kuormittavuuteen ja sen vaikutuksista väli-levyihin. Vilka ja Airaksinen (2003, 51) kertovat, että opinnäytetyön toiminnallisen osuuden sisällön tulisi olla kohderyhmää palvelevaa ja tekstien ilmaisu tulisi mukauttaa sisältöä, tavoitetta, vastaanottajaa, viestintätilannetta ja tekstilajia palveleviksi. Tästä opinnäytetyön tekstillisessä osuudessa ja oppaassa on pyritty avaamaan latinankieliset ja tieteelliset ilmaisut, jotta kaikkien opiskelijoiden olisi helppo hyödyntää aineistoa. Tarvetta sanaston tekemiseen ei koettu, koska tällaisia termejä on kohtalaisen vähän. Kohderyhmä on Lahden Opiskeluterveydenhuollon piiriin kuuluvat opiskelijat.

Tuotteen kehittämisen kesto riippuu Jämsän ja Mannisen (2000) mukaan siitä, kuinka innovatiivinen tuote on: jos ei olla varmoja, onko tuote tarpeellinen, joudutaan miettimään kuinka sitä voisi muokata. Opinnäytetyön prosessia kuvamaan valittiin Jämsä ja Mannisen (2000) prosessin malli viidestä työvaiheesta. Ensimmäisessä vaiheessa tunnistetaan ongelma tai kehittämistarve ja varmistetaan että onko aihe tarpeellinen. Toinen vaihe on ideavaihe, jonka tarkoituksena on suunnitella sellainen tuote, jolla on mahdollista korjata ongelma ja vastata tarpeeseen. Kolmas vaihe on tuotteen luonnosteluvaihe, jossa hankitaan ja analysoidaan tietoa sekä luodaan tuotokuvaus. Neljännessä vaiheessa saadaan aikaan tuotteen mallikappale ja viidennessä vaiheessa tuote on käyttövalmis. Opinnäytetyöhön ei kuulu markkinointia, joten tämä etenemiskaava oli sopiva. (Jämsä & Manninen 2000, 83, 85.)

### 9.1 Kehittämistarpeen arviointi

Opinnäytetyön aiheeksi valittiin istumisen kuormittavuus. Nyky-yhteiskunnassa ei voi välttyä istumiselta ja istumisesta julkaistut artikkelit herättivät ajatuksia istumisen keston liittyen. Erityisesti syksyllä 2013 ilmestynyt lehtiotsikko, kuten ”Istuminen tappaa” (Turun Sanomat 2013) herätti ihmisissä keskustelua.

Istumisen kuormittavuudesta on tehty muutamia opinnäytetöitä, esimerkiksi Hyvönen ja Tolonen (2012), Peltoniemi (2012), Heimo ja Toivanen (2010). Aihetta haluttiin muokata välilevylähtöiseksi, sillä vastaan ei tullut opinnäytetöitä, jotka olisivat siihen perehtyneet tarkemmin. Aiheenrajuuksen jälkeen opinnäyteytyön tarkastelun kohteeksi muodostui istumisen kuormittavuus ja sen vaikutukset nikamavälilevyihin.

Opinnäytetyöprosessiin haluttiin näkyviin erityisesti toiminnallisuus ja tavoitteena oli saada tuotoksena opasvideo, jossa opiskelijoille kerrotaan istumisen riskitekijöistä, ohjataan istumiseen liittyvä oikea ja suositusten mukainen istuma-asento ja välilevyperäistä lanneselän alueen kipua ennaltaehkäisevät harjoitukset. Oletus on, että ammattikorkeakouluopiskelijoiden arkeen kuuluu paljon istumista sekä koulussa että vapaa-ajalla. Opasvideon avulla saavutettaisiin monien opiskelijoiden huomio istumiseen käytettyyn aikaan ja samalla jaettaisiin tietoa aiheesta, vaikei opinnäytetyön kirjallista osuutta lukisikaan.

Opiskelijat hyötyvät tästä oppaasta, sillä heillä ei välttämättä ole tietoa välilevyperäisestä kivusta tai ergonomisesta tavasta istua koulun tarjoamilla kalusteilla. Tavoitteena on, että opasvideo on helposti opiskelijoiden saatavilla ja siitä pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeä.

Aiheeseen ja ideaan videosta suhtauduttiin mielenkiinnolla ja siksi oma motivaatio aihetta kohtaan kasvoi. Tarvetta aiheeseen ja nimenomaan oppaaseen liittyen koettiin.

## 9.2 Ideointi

Opinnäytetön tavoitteena oli toiminnallisuus ja saada aikaan tuotos, josta kohde-ryhmä, eli tässä tapauksessa opiskelijat, hyötyisivät. Alkuperäisenä suunnitelmana oli tehdä tuotos istumisen kuormittavuudesta ja istuma-asennosta paperiversiona. Ohjaavan opettajan ja toimeksiantajan kanssa tultiin siihen lopputulokseen, että video on parempi ja selkeämpi vaihtoehto. Video olisi helpommin opiskelijoiden saatavilla esimerkiksi internetistä ja älylaitteiden yleistymisen myötä sitä voisi katsoa tarvittaessa milloin ja missä vain. Koettiin, että videon avulla mahdollisesti erotuttaisiin muiden toiminnallisten opinnäytetöiden joukosta.

Toimeksiantajan toiveina olivat muun muassa, että opas käsitelisi koko selkäranka ja kohdentuisi myös seisoma-asentoon ja sen ergonomiaan, sillä muun muassa lähihoitajaopiskelijat ovat kertoneet koko selän kuormittuvan kävelystä päivän päätteeksi. Koko selkäranka koettiin liian suureksi kokonaisuudeksi. Toimeksiantaja suostui, että alue rajattaisiin lanneselkään. Kirjallisessa osuudessa luvattiin käsitellä seisoma-asennon ergonomiaa. Välilevynäkökulmaa ehdotettiin osana aiheetta ja se sopi toimeksiantajalle hyvin.

### 9.3 Luonnostelu

Videon luonnostelu aloitettiin käsitekartan avulla. Oppaaseen haluttiin neljä tärkeää osiota: teoriaa istumisesta, istuma-asennot, kipua ennaltaehkäisevät harjoitteet ja mahdollista kipua ehkäisevät harjoitteet. Tämä siksi, että oppaaseen ei haluttu pelkästään teoriaa istumiseen liittyen. Tavoitteena oli rakentaa kokonaisuus, jolla olisi kohderyhmän kannalta sekä terveyttä edistävä että tietoa lisäävä vaikutus. Käsitekartta rakennettiin otsikoiden avulla. Niiden alle jaettiin väliotsikot ja tietoa alettiin kerätä niiden alle.

Kun käsitekartta sisälsi kaikki ominaisuudet mitä tarvittiin videon tekoa varten, alettiin pohtia, millainen videon ulkoasun tulisi olla. Oppaasta haluttiin luoda rauhallinen, dynaaminen ja selkeä video. Tiloja, joissa video kuvattaisiin, pohdittiin tarkasti. Videon kuvastilaksi valittiin liikuntasali, jonka vaaleat seinät ja lattia täyttivät vaatimukset. Videon haluttiin olevan yhdenmukainen, niin värien kuin kuvakulmien osalta. Esitetaus- video kuvattiin kokonaisuudessaan tavallisella digi- järjestelmäkameralla, ja kuvanlaatu ei vastannut odotuksia. Kuvaamiseen meni yksi iltapäivä, mutta editoiminen oli työläs prosessi.

Videota editoidessa muokkaukseen meni paljon aikaa. Testausmielessä tehty video oli sisällöltään sitä, mitä videon haluttiin olevan, mutta laatu ja ulkoasu eivät vastanneet toiveita.

Virallinen esitetaus oli torstaina 25.9.2014. Videosta kerättiin kirjallisesti kyselylomakkeiden (liite 1) avulla palautetta eri sosiaali- ja terveystieteiden opiskelijoilta.

Lomakkeessa kerättiin tietoa muun muassa värivalintojen, kuvakulmien ja laadun toimivuutta. Tärkeintä oli selvittää liikkeiden ja koko videon toimivuutta ja ymmärrettävyyttä: testauksen avulla haluttiin tietää, ovatko sisältö ja teoria

Palautteen pohjalta opiskelijat kertoivat, että aihe on kiinnostava ja hyödyttäisi varmasti kohderyhmää, opiskelijoita. He kertoivat ymmärtävänsä opinnäytetyön idean ja sen sisällön. Heidän mielestään video oli liian pitkä ja mielenkiintoa laskeva vähäisten efektien ja hitaan kulun vuoksi. Liikkeet olivat palautteen mukaan vaikeita hahmottaa, sillä liian vähäinen kontrasti heikensi hahmottamista. Lisäksi se, että videossa ei ollut äänitehosteita, laski mielenkiintoa.

Esitestauksella pyrittiin saamaan tietoa siitä, ovatko videon sisältö ja harjoitteet selkeitä. Palautteiden perusteella oltiin yksimielisesti sitä mieltä, että Lahden M.IDEA:n kuvaus- ja editointiapu olisi tarpeen.

#### 9.4 Kehittely

Lahden Ammattikorkean M.IDEA- mediakurssin opettajaan otettiin yhteyttä ja lopullisen opasvideon tekemiseen saatiin heiltä apua. Ensimmäisen tapaamisen yhteydessä opasvideon idea esiteltiin kaikille kurssilaisille ja päädyttiin siihen, että tarvitaan yksi henkilö kuvaamaan ja editoimaan sekä yksi henkilö pitämään huolta koko videon ulkoasusta ja viimeistelyistä.

Toinen tapaaminen yhteydessä M.IDEA:n kanssa sovittiin yhteistyöstä ja opasvideon teemaa käsiteltiin. He toivoivat, että videoon valittaisiin oleellinen tieto ja liikkeiden määrää vähennettäisiin. Asiasta oltiin yhtä mieltä. Kuvausryhmä toivoi, että heille lähetettäisiin käsikirjoitus uuden oppaan kulusta ja liikkeistä. Aikataulutusta jouduttiin painottamaan, jotta video saataisiin aikataulussa valmiiksi. Videokuvaaja oli vaihto-oppilas, joten työskentelykielenä oli englanti.

Kolmannella tapaamisella aloitettiin oppaan kuvaaminen. Käytössä oli kaksi eri kameraa, jotta kuvakulman vaihtelu olisi mahdollista ja videosta saataisiin dynaamisempi. Teoria kuvattiin haastattelumuodossa ja sen lisäksi kuvattiin täytekohtauksia, jotka liitettäisiin haastattelujen lomaan tukemaan haastattelun tuomaa informaatiota ja katsojille mielenkiintoa. M.IDEA:n laitteet olivat laadukkaita ja erillisiä valo, äänitys ja kuvauslaitteita hyödynnettiin.

Neljännellä tapaamisella video kuvattiin loppuun. Tällöin kuvattiin oppaan harjoitteet ja lepoasennot. Videopätkät kuvattiin samassa tilassa kuin esitestausvideo, sillä koettiin, että se tarjoaisi parhaat puitteet ja tarvikkeet kuvaamiseen. Lisävalolla, laadukkaalla kameralla ja asuvalinnoilla vaikutettiin kontrastiin. Liikkeen ohjaus haluttiin tehdä samalla äänellä kuin haastattelutkin, jotta video olisi yhdenmukainen. Toinen opinnäytetyön tekijöistä toimi puhujana sekä liikkeiden ohjaajana ja toinen demonstroi liikkeitä videolla. Täytekohtauksissa M.IDEA:n toinen osapuoli toimi näyttelijänä. Kuvausten jälkeen M.IDEAN opiskelijoille annettiin aikaa editoida videota.

### 9.5 Viimeistely

Video viimeisteltiin yhdessä M.IDEA:n opiskelijoiden kanssa. M.IDEA:n opiskelijat vastasivat editoinnista, mutta videon kulusta ja asioiden yhteen liittämässä ohjeistettiin ja esitettiin toivomuksia. Täytekohtaukset, haastattelut, anatomiset kuvat ja harjoitukset rakennettiin kokonaisuudeksi yhdessä. Loppuun lisättiin videon tiedot, yhteistyökumppanit, tekijät ja kiitokset. Kokonaisuuteen oltiin erittäin tyytyväisiä.

Videon esitestauskyselyssä (liite 1) opiskelijoilta kysyttiin, missä haluaisivat että video näkyisi ja mistä sen löytäisi helpoiten. Suurin osa vastasi että paras paikka olisi Opiskeluterveydenhuollon nettisivut, Youtube tai Theseus.

## 10 POHDINTA

Vilka ja Airaksinen (2003, 9) kuvailevat toiminnallista opinnäytetyötä sel-laiseksi, joka tavoittelee esimerkiksi ohjeistamista ja opastamista tiettyyn toimintaan. Tässä opinnäytetyössä ohjeistetaan opiskelijoita istumisen ergonomiasta ja heille ohjataan keskivartalon tukea lisääviä harjoitteita lanneselän kivun vähentymiseksi.

Vilka ja Airaksisen (2003, 10) mukaan opinnäytetyön tulisi olla käytännönläheinen, työelämälähtöinen, tutkimuksellisella asenteella toteutettu ja sen tulisi osoittaa riittävällä tasolla alan tietoa ja taitoa. Opinnäytetyö kertoo lukijalle ammatillisesta osaamisesta. (Vilka & Airaksinen 2003, 10). Tässä opinnäytetyössä kaikki tieto perustuu luotettaviin lähteisiin.

### 10.1 Tavoitteiden saavuttaminen ja oma arvio

Vilka ja Airaksinen (2003, 154) kertovat, että osa oppimisprosessia on arvioida omaa opinnäytetyötä. Opinnäytetyön tarkoituksena ja tavoitteena oli tuottaa kattava kirjallinen kokonaisuus istumiseen liittyvästä teoriasta ja opasvideo Lahden Opiskeluterveydenhuollon käyttöön.

Opinnäytetyö haluttiin tehdä lanneselkäkivusta. Aiheen valinnan aikoihin istumisen vaikutuksista alettiin puhua mediassa (Turun Sanomat 2011; Turun Sanomat 2013), josta syntyi idea yhdistää lanneselkäkipu ja istuminen yhteen opinnäytetyöhön. Lisäksi välilevynäkökulma haluttiin ottaa opinnäytetyötä ohjailevaksi näkökulmaksi. Opinnäytetyön kohderyhmäksi valittiin opiskelijat ja aiheeksi istuminen ja lannerangan välilevyt, joiden ympärille tieto kerättiin. Aihe koettiin tarpeelliseksi opiskelijoita ajatellen.

### 10.2 Tiedonhakuprosessin arviointi

Suuren tietomäärän äärellä oli haastavaa löytää oleellisin tieto opinnäytetyön kannalta. Toiseksi, istumisesta on alettu puhua ja siihen liittyen on tehty tutkimuksia (Vuori 2011; Vuori & Laukkanen, 2010), mutta tuoreiden tutkimusten löytyminen

oli aluksi haastavaa. Apuna käytettiin miellekarttaa kysymyksien muodossa. Hakuun helpotti kysymysten esittäminen: Mitä istuminen aiheuttaa? Mikä välilevyn tehtävä on? Miten se aiheuttaa kipua? Miten lihasaktivaatio muuttuu kivun myötä? Kuinka ergonomia edesauttaa välilevyjen aineenvaihduntaa ja terveyttä? Mitä harjoituksia tulisi tehdä?

Hakuja tehtiin sekä suomen että englannin kielellä. Tietokantoina käytettiin pääasiassa Nelli-portaalia, Google Scholaria ja PEDroa. Hakusanoja suomenkielellä olivat mm. istuminen, opiskelijat, välilevy, kipu, ryhti, kuormitus istuessa, välilevyjen aineenvaihdunta ja biomekaniikka. Englanninkielisiä tutkimuksia etsiessä käytettiin muun muassa sitting, students, sitting time, intervertebral disc, biomechanics, sedentary, muscle activation, pain, posture, pain and lordosis. Opin- näytetyöhön pyrittiin valitsemaan tuoreimpia lähteitä, mutta myös vanhempia luotettaviksi koettuja valittiin. Esimerkiksi anatomiaa ja biomekaniikkaa kirjoittaessa käytettiin Koistisen (1998) koska koettiin, ettei anatomia ole muuttunut, vaikka lähde onkin vanha.

Istumisen vaikutuksista kirjoitettiin kattava kirjallinen osuus, jonka pohjalta rakennettiin opiskelijoita käytännössä palveleva opas. Kirjallinen osuus käsittelee syvällisemmin teoriaa istumisesta ja sen kuormittavuudesta lanneselän välilevyihin. Lopuksi todennetaan harjoittelun merkitys. Opasvideossa painopisteenä toimii harjoittelu, kun taas teorian osuus on ytimekkäämpi.

Kirjallisessa osuudessa anatomiasta haluttiin karsia yksityiskohdat pois. Anatomiset rakenteet esitettiin toiminnallisina, jotta niiden merkitys helposti yhdistettäisiin välilevyihin. Liian tarkan kuvailun ei koettu palvelevan opiskelijoiden tarpeita. Valikoitavien asioiden rajaus oli haastavaa, sillä tietoa oli paljon ja kaikki koettiin oleellisena. Välilevyjen biomekaniikka- ja istumisen kuormittavuus- kappaleissa haluttiin toimintojen vaikutukset välilevyihin konkreettisesti opiskelijoita palveleviksi, jotta heille syntyisi selkä kuva toimintojen seurauksista. Tietoa kerättiin kattavasti, sillä koettiin, että opinnäytetyön opas perustuu näiden kahden otsikon ympärille. Ergonomia- osuuteen koottiin tietoa kuinka työympäristöä muokkaamalla asennosta saadaan ergonominen, mutta opiskelijat huomioon ottaen kuvataan, kuinka tavallisella koulutuolilla saavutetaan ergonomisin istuma-asento. Tällä pyrittiin siihen, että opiskelijat tunnistaisivat ergonomisen istumisen perusteet ja



osaisivat muokata tulevaisuudessa istumisasentojaan, istuivatpa he koulussa tai kotona. Harjoituksia valitessa tavoitteena oli yhdistää istumisen vaikutukset, ergonomia ja hyvän asennon ylläpitäminen sekä kivun lievitys tähdäten lannerangan välilevyjen hyvinvointiin.

Videosta saatiin kattava ja ytimekäs tuotos, jossa yhdistyvät istumisen riskitekijät, lanneselkään vaikuttavien anatomisten rakenteiden kevyt kuvaus, eri istuma-asentojen esittely ja harjoitukset, joilla parhaiten ehkäistään välilevyjen ja rangan rakenteiden kuormittumista istuessa. Video esitettiin opiskelijoilla, sillä palautteen saaminen oli tärkeää tämän saavuttamiseksi. Video olisi haluttu testata kaksi kertaa, mutta koettiin, että ensimmäinen ja ainut testaus antoi viitteitä millaisesta videosta opiskelijat hyötyisivät.

Videon alusta tehtiin opiskelijoita herättelevä. Se saavutettiin kertomalla istumisen vakavista riskitekijöistä (Käypä hoito 2014; Middleditch & Oliver 2005) tarkoituksena saada opiskelijat kiinnittämään huomiota istumiseen käytettyyn aikaan ja vähentämään sitä. Anatomiaa tehtiin tarkoituksenmukaisesti napakka, mutta kuitenkin tärkeänä koettiin kertoa istuessa kuormittuvista rakenteista. Esitetauksen yhteydessä annettujen palautteiden perusteella todettiin, että kattavampi anatomiaosuus olisi tehnyt videosta liian pitkän. Videolla kuvattiin yksi ergonominen asento istua, johon yhdistettiin ergonomisen asennon peruspiirteet. Videolla onnistuttiin kuvaamaan huonon ja hyvän asennon erot. Tavoitteena oli, että opiskelijat pohtisivat istuma-asentojaan. Istumisen määrää voi olla joissain elämänvaiheissa, kuten opiskelun aikana tai tietynlaiseen ammattiin valmistuessa vaikea muuttaa, jonka vuoksi kirjalliseen osuuteen ja opasvideolle haluttiin ergonomiasta oma osa-alue. Esitetauksen palautteen perusteella todettiin, että videota on lyhennettävä, jonka vuoksi osa harjoituksista karsittiin alkuperäisestä suunnitelmasta. Lopulliseen videoon valittiin yksinkertaiset ja tehokkaat harjoitteet, joita opiskelijoiden olisi helppo tehdä paikasta riippumatta. Harjoitukset eivät vaadi paljon aikaa tai välineitä. Tällä pyrittiin saamaan opiskelijat tekemään harjoituksia, lisäämään taukoja istumiseen ja edistämään lanneselän välilevyjen toimintaa. Koska selkäkivut ovat yleisiä (Middleditch & Oliver 2005; Launis & Lehtelä 2011; Kunttu & Pesonen 2012), haluttiin että ne eivät lisääntyisi opiskelijoiden keskuudessa. Opasvideon tavoitteet eivät muuttuneet, vaikka harjoituksia vähennettiin reilusti lopulliseen videoon.

Koska oppaan tavoitteena oli tuottaa opiskelijoita palveleva opas, otettiin yhteyttä Lahden Opiskeluterveydenhuoltoon. He kiinnostuivat oppaasta. Toimeksiantajan kanssa työskentely oli helppoa ja he antoivat runsaasti vapauksia oppaan tekemiseen ja kertoivat olevansa tyytyväisiä, sillä oppaat tehostaisivat heidän työtään ja auttaisivat opiskelijoita. Esitestausvideo näytettiin heille ja palaute oli hyvin positiivista. Ohjaavan opettajan kanssa yhteistyö oli vuorovaikutteista, sillä hän kuunteli esitettyjä toiveita ja ideoita sekä auttoi niiden kehittämisessä. Yhteistyö M.IDEA:n kanssa sujui hyvin. He ymmärsivät videon tavoitteet ja he innostuivat projektista. He vastasivat videon kulusta ja siitä, että se olisi mielenkiintoinen katsoja ja selkeä ymmärtää. Heidän ideoihin ja ratkaisuihin oltiin erittäin tyytyväisiä ja video palvelee tavoitteita suunnitelman mukaisesti. Yhteistyö opinnäytetyön tekijöiden välillä sujui ongelmitta. Työn tekemistä olisi voinut helpottaa esimerkiksi yhteisen päiväkirjan säännöllisempi kirjoittaminen, koska joskus haasteita toi yhteisen ajan löytyminen ja aihealueiden jakaminen. Aiheesta sopiminen, ideointi, kehittäminen ja keskustelu olivat vaivatonta.

### 10.3 Tuotteistamisprosessin ja oman oppimisen arviointi

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden kirjoittaminen oli haastavaa, mutta helpottui ajan myötä. Ensimmäinen ja suurin haaste oli tiedonhankintaan liittyen aiheen rajaaminen. Opinnäytetyöprosessi aloitettiin syksyllä 2013 ja sen tekemiseen käytettiin vuosi. Työnteko oli aikataulutettu rennosti, koska siitä ei haluttu tehdä liian tiukkaa. Joustovaraa ja aikaa pohdiskelulle haluttiin jättää. Se oli hyvä, sillä opinnäytetyön rakenne muuttui paljon pohdinnan seurauksena. Muokkaamisella pyrittiin helpottamaan lukijaa poimimaan ydinkohdat tekstistä ja tavoitteena oli, että niistä syntyisi selkeä kuva. Tämä helpotti kirjoittamista ja prosessi eteni suunnitelmien mukaisesti ja aikaa jäi riittävästi tuottaa toivottu lopputulos.

Vilkka ja Airaksisen (2003, 10) mukaan opinnäytetyö on ammatillisen ja persoonallisen kasvun väline. Opinnäytetyön tekeminen antoi valmiuksia fysioterapeutin ammattiin monella tavalla. Tutkimustiedon etsiminen oli opettavaista ja taitoa tulee varmasti tarvitsemaan työelämässä. Oli motivoivaa huomata tutkimuksia luukiessa, että laadukkaiden tutkimusten löytyminen ja halutun tiedon poimiminen

niistä helpottuivat. Kaikki, mitä työssä tulee ilmi, niin teoriasta kuin harjoituksistakin, opittiin. Työ antoi kattavan tietopohjan aiheesta. Mielenkiinto työtä kohtaan lisäsi halua oppia aiheesta.

Opinnäytetyön aikana oppi paljon työskentelystä parin kanssa. Opinnäytetyö ei onnistu, jos sen suhteen ollaan joustamattomia, ei kuuntele parin toiveita tai ehdotuksia. Huomattiin, että toinen täydentää toista ja on tärkeää käyttää molempien osaamisalueet hyödyksi, jotta aikaansaannos vastaa molempien tavoitteita.

#### 10.4 Työn eettisyys ja jatkotutkimusideat

Opinnäytetyössä yhdisteltiin vanhaa ja uutta tietoa ja niistä luotiin uusi kokonaisuus. Vilkan (2005, 30) mukaan tämä on hyvän tieteellisen käytännön mukaista. Vilka (205, 30) jatkaa, että hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää, että toimitaan vilpittömästi ja rehellisesti muita tutkijoita kohtaan. Tätä noudatettiin tutkimuksia referoidessa ja tietoa yhdistellessä. Tutkimuksia etsiessä pyrittiin löytämään tuoreimmat tutkimukset, mutta alkuperäislähteitä pyrittiin käyttämään, sillä uudemmatkin tutkimukset ovat perustuneet niissä ilmenneihin tuloksiin. Kaikkiin opinnäytetyössä käytettyihin kuviin on käyttöoikeudet, lähdemerkinnät ovat asian mukaiset ja videolla esiinnyttiin itse. Opinnäytetyössä on pyritty kuvaamaan tuotteistamisprosessi todenmukaisesti. Siinä on pyritty kuvaamaan prosessin vaiheet ja tiedonhaku tarkasti.

Jatkotutkimuksia ajatellen istuminen, välilevyt, lanneselkä ja selkäkipu ovat yksilöllisinä aiheina kaikki hyviä. Jatkotutkimukset voisivat käsitellä esimerkiksi rintarankaa ja sen välilevyjä.

UKK-instituutti (2014) väittää, ettei runsaan istumisen haittavaikutuksien kumoamista liikunnalla ja fyysisellä aktiivisuudella ole mahdollista. Tämä voisi olla mielenkiintoista testata tutkimuksen muodossa ja suorittaa tähän liittyvät alku- ja loppumittaukset ja raportointi.

## 11 LÄHTEET

- Adams, M. A. & Roughley, P. J. 2006. Spine. 2006. Vol.31, Iss. 18, 2151 – 2161.
- Akuthota, V., Nadler, S. 2004. Core strengthening. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. Vol 85, Suppl 1, S86 – S92.
- Björkenheim, J-M. 2010. Kivun vaikutus suurten nivelten toimintaan. Kipuviesti : Suomen kivuntutkimusyhdistyksen jäsenlehti. 2010. Vol. 1, 10 – 12.
- Bogduk, N., Tynan, W. & Wilson, A. S. 1981. The nerve supply to the human lumbar intervertebral disc. Journal of Anatomy. Vol. 132, Iss. 1, 39 – 56.
- Bogduk, N. 2005. Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum. Fourth Edition. Elsevier.
- Bandy, W. D. & Sanders, B. 2012. Therapeutic Exercise for Physical Therapy Assistants: Techniques for Intervention. 3. Painos. Wolters Kluwer.
- Castanharo, R., Duarte, M. & McGill, S. 2013. Corrective sitting strategies: An examination of muscle activity. Teoksessa Journal of Electromyography and Kinesiology. Vol. 24, Iss. 1, 114 – 119. [Viitattu: 11.5.2014 ] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641113002708>
- Chen, Y- L. 2003. Effectiveness of a new Back Belt in the Maintenance of Lumbar Lordosis while Sitting: A Pilot Study. International Journal of Industrial Ergonomics. Vol. 32, Iss. 4, 299 – 303. [Viitattu 1.10.2014] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814103000684>
- Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control – The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier: Australia.
- Evans, R. E., Fawole, H. O., Sheriff, S. A., Dall. P. M., Grant. P. M. & Ryan, C. G. 2012. Point-of-Choice Prompts to Reduce Sitting Time at Work: A Randomized Trial. American Journal of Preventive Medicine. Vol. 43, Iss. 3, 293 – 297. [Viitattu 28.9.2014] Saatavissa: [http://ac.els-cdn.com/S074937971200373X/1-s2.0-S074937971200373X-main.pdf?\\_tid=d1af866c-7567-11e4-b2d3-00000aab0f6b&acdnat=1417005128\\_407e9e6bc25f9d42efcc8a4aa0669ea5](http://ac.els-cdn.com/S074937971200373X/1-s2.0-S074937971200373X-main.pdf?_tid=d1af866c-7567-11e4-b2d3-00000aab0f6b&acdnat=1417005128_407e9e6bc25f9d42efcc8a4aa0669ea5)

- García-Cosamal, J., del Valle, M.E. & Calavia, M.G. 2010. Intervertebral disc, sensory nerves and neurotrophins: who is who in discogenic pain? *Journal of Anatomy*. Vol. 217, Iss. 1, 1 – 5. [Viitattu 7.7.2014] Saatavissa: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7580.2010.01227.x/full>
- Goel, V., Montgomery, R., Grosland, N., Pope, M & Kumar, S. 2001. Ergonomic factors in the workplace contribute to disc degeneration. *Biomechanics in Ergonomics*. Taylor & Francis Group. London. [Viitattu 1.10.2014] Saatavissa: [http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=skg9AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA243&dq=ergonomics+endplate&ots=MO7pGghO0q&sig=aqr73mUh4wpzyRJIG6hIfNUSM5I&redir\\_esc=y#v=onepage&q=ergonomics%20endplate&f=false](http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=skg9AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA243&dq=ergonomics+endplate&ots=MO7pGghO0q&sig=aqr73mUh4wpzyRJIG6hIfNUSM5I&redir_esc=y#v=onepage&q=ergonomics%20endplate&f=false)
- Grönblad, M. 2005 Vällilevyperäinen selkäkipu. *Duodecim*. Vol 121. 2291 – 2296.
- Kukkonen, R., Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen, L. & Helminen, P. 2001. *Työfysioterapia: Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi*. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Heimo, M. & Tolvanen, K. 2010. *Istumisen ABC. Opas alakoululaisille hyvästä istuma-asennosta oppitunnilla*. Opinnäytetyö.
- Hervonen, A. 2004. *Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia*. 7. Painos. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo Oy.
- Hodges (2001) teoksessa: van Dieen, J. H., Selen, L. P, J. & Cholewicki, J. 2003. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. [Viitattu 11.11.2014] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641103000415>
- Hurri, H. & Karppinen, J. 2004. Discogenic Pain. *Pain*. Vol. 112, Iss. 3, 225 – 228). [Viitattu 12.8.2014] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304395904004105>

Husu, P., Suni, J., Vähä-Ypyä, H., Sievänen, H., Tokola, K., Valkeinen, H., Mäki-Opas, T. & Vasankari, T. 2014. Suomalaisten aikuisten kiihtyvyyssmittarilla mitattu fyysinen aktiivisuus ja liikkumattomuus. Suomen lääkärilehti. Vol. 25, Iss. 32, 1860 - 1866.

Holmia, S., Murtonen, I., Myllymäki, H. & Valtonen, K. 2006. Sisätautien, kirurgisten sairauksien ja syöpätautien hoitotyö. Helsinki: WSOY.

Hyvärinen, K. 2007. Taukoliikuntaohjelman vaikutus näyttöpäätetyöntekijöiden fyysiseen ja psyykkiseen työkykyyn. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos. Liikuntapedagogiikan pro gradu- tutkielma.

Hyvönen, L. & Tolonen, S. 2012. Vähemmän istumista on enemmän terveyttä? Katsaus istumisen vaikutuksista terveyteen. Opinnäytetyö.

Karppi, M. 2013. Akuutin pitkäaikaisen istumisen vaikutukset hermo- lihasjärjestelmän toimintaan lentopalloilijoilla. tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Biomekaniikan Pro-gradu.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Liikuntatieteellinen seuran julkaisu nro. 166. Tammerprint Oy. Helsinki.

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. 1998. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kouri, J. P. 2014. Selkävaivat. Aamutohtori. Ylen aamu-tv 22.10.2014.

Kouri, J. P. 2014. Takamus irti tuolista! Aamutohtori. Ylen aamu-tv 3.9.2014.

Krismer, M. & Van Tulder, M. 2007. Low Back Pain (non-specific). Best Practice & Research Clinical Rheumatology. Vol 21, Iss. 1, 77 – 91. [Viitattu 12.9.2014]  
Saatavissa: [http://ac.els-cdn.com/S1521694206001082/1-s2.0-S1521694206001082-main.pdf?\\_tid=67213200-6a5e-11e4-abda-00000aab0f26&acdnat=1415791621\\_53a8bea579051d2507f09d918ee2c6ec](http://ac.els-cdn.com/S1521694206001082/1-s2.0-S1521694206001082-main.pdf?_tid=67213200-6a5e-11e4-abda-00000aab0f26&acdnat=1415791621_53a8bea579051d2507f09d918ee2c6ec)

- Kunttu, K. & Pesonen, T. 2012. Korkeakouluopiskelijoiden terveystutkimus 2012. [Viitattu 20.4 2014] Saatavissa: [http://www.yths.fi/filebank/1864-KOTT\\_2012\\_verkkoon.pdf](http://www.yths.fi/filebank/1864-KOTT_2012_verkkoon.pdf)
- Käypä hoito 2014. Alaselkäkipu. [Viitattu 11.10.2014] Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus;jsessionid=A150C48F85FD927454491043E1B4828A?id=hoi20001>
- Lahden Kaupunki. 2014. Opiskeluterveydenhuolto. Saatavissa: <http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/7094FAA93FEE0B85C2256E7F004147A2>
- Lahtinen-Suopanki, T. 2014. Sidekudosrakenteet lantion ja lannerangan toiminnallisissa kivuissa. Fysioterapia. Vol. 2, Iss. 14, 24 – 28.
- Langevin, H. M., Fox, J. R., Koptiuch, C., Badger, G. J., Greenan- Naumann, A. C., Bouffard, N. A., Konofagou, E. E., Lee, W-N., Triano, J. J. & Henry, S. M. 2011. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. BMC Musculoskeletal Disorders. Vol.12, Iss. 203. [Viitattu 21.10.2014] Saatavissa: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2474-12-203.pdf>
- Launis, M. & Lehtelä, J. 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Lederman, E. 2007. The myth of core stability. Journal of bodywork & movement therapies 2010. Vol. 14, 84 – 98.
- Lee, D. 2011. The Pelvic Girdle. Fourth Edition. Churchill Livingstone: Edinburgh.
- Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro oy.
- Lindgren, K-A. 2005. TULES: Tuki- ja liikuntaelin sairaudet. Jyväskylä: Gummerus.
- Magee, D. J. 2008. Orthopedic Physical Assessment. 5. Painos. St. Louis. Missouri: Saunders Elsevier.

- Mansfield, P. J. & Neumann, D. A. 2009. *Essentials of Kinesiology for Physical therapist Assistant*. USA. Churchill Livingstone. Elsevier.
- Makhsous, M., Lin, F., Bankard, J., Hendrix, R. W., Hepler, M. & Press. J. 2009. Biomechanical effects of sitting with adjustable ischial and lumbar support on occupational low back pain: evaluation of sitting load and back muscle activity. *BMC Musculoskeletal Disorders*. Vol. 10, Iss. 17. [Viitattu 7.10.2014] Saatavissa: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/17/>
- McKenzie R. 2012. *Kuntouta itse selkäsi*. 3. painos. New Zealand: Spinal Publications.
- Middleditch, A. & Oliver, J. 2005. *Functional anatomy of the spine*. Second Edition. Elsevier.
- Moore, K. L. & Dalley A. F. 2006. *Clinical Oriented Anatomy*. 5 painos. Canada. Lippicott Williams & Wilkins.
- Mylläri, J. 2008. *Ihmiskehon anatomiaa*. Opiskelukirja. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Nachemson, A. & Elfström, 1970. *Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs*. Almqvist & Wiksell. Stockholm. 1970.
- Nachemson, A. & Morris, J. M. 1964. *In vivo measurement of intra-discal pressure*. *Journal of Bone and Surgery*. Vol. 46, 1077. Teoksessa: Middleditch, A. & Oliver, J. 2005. *Functional anatomy of the spine*. Second Edition. Elsevier.
- Nienke, W., Willigenburg, Kingma, I. & Van Dieen, J. 2013. *Center of pressure trajectories, trunk kinematics and trunk muscle activation during unstable sitting in low back pain*. *Gait and Posture*. Vol. 38, Iss. 4, 625 – 630. [Viitattu 1.11.2014 ] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636213001239>
- O’Sullivan, P. B., Mitchell, T., Bulich, P., Waller, R. & Holte, J. 2006. *The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with*



flexion-related low back pain. *Manual Therapy*. Vol. 11, Iss. 4, 264 – 271. [Viitattu 20.11.2013] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X05000433>

Peltoniemi, M. 2012. Istuminen ja ergonomia kuntoon. Opinnäytetyö.

Pesola, A. J., Laukkanen, A., Haakana, P., Havu, M., Sääkslahti, A., Sipilä, S. & Finni, T. Muscle Inactivity and Activity Patterns after Sedentary-Time Targeted RCT. 2014. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 46, Iss. 11, 2122 – 2131. [Viitattu 30.10.2014] Saatavissa: [http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/publishahead/Muscle\\_Inactivity\\_and\\_Activity\\_Patterns\\_after.98074.aspx](http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/publishahead/Muscle_Inactivity_and_Activity_Patterns_after.98074.aspx)

Reeve, A. & Dilley, A. 2009. Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects. Teoksessa *Manual Therapy*. Vol 14, Iss. 6, 679-684. [Viitattu 20.11.2014] Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X09000460>

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

Ricter, P. & Hebgen, E. 2010. Trigger ja lihastoimintaketjut osteopatiassa ja manuaalisessa terapiassa. 2. Painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Rinne, M. 2011. Tuleeko selkä kipeäksi istumalla? Teoksessa UKK-instituutti (toim.) *Terveysliikuntautiset – Liikkumattomuus haasteena*. [Viitattu 11.10.2013] Saatavissa: <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/621-terveysliikuntautiset2011.pdf>

Roffey, D. M., Wai E. K., Bishop, P., Kwon, B. K. & Dagenais, S. Causal assessment of occupational sitting and low back pain: results of a systematic review. *Spine* 2010. Vol. 10, 252 – 261. Teoksessa Rinne, M. 2011. Tuleeko selkä kipeäksi istumalla? Teoksessa UKK-instituutti (toim.) *Terveysliikuntautiset – Liikkumattomuus haasteena*. [Viitattu 11.12.2013] Saatavissa: <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/621-terveysliikuntautiset2011.pdf>

Saarni, L., Nygård, C-H., Rimpelä, A., Nummi, T. & Kaukiainen, A. 2007. The working postures among schoolchildren – a controlled intervention study on the

effects of newly designed workstations. *Journal of school health*. Vol. 77, Iss. 5, 240-247.

Sailo, E. & Vartti A-M. 2000. *Kivun hoito*. Helsinki: Tammi.

Sand, O., Sjaastad, O.V., Haug, E., Bjälle, J. & Toverud, K.C. 2011. *Ihminen: Fysiologia ja anatomia*. Helsinki: WSOYpro

Sandström, M. & Ahonen J. 2011. *Liikkuva ihminen: aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Keuruu: VK-kustannus Oy.

Smart imagebase. *Scientific & Medical Art*. 2013. Kuvahaku tietokanta.

Stokes, I. & Abernethy, J. 1980. Influence of the Hamstring Muscles on Lumbar Spine Curvature in Sitting. *Spine*. Vol. 5, Iss. 6. [Viitattu 12.11.2014] Saatavissa: [http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1980/11000/Influence\\_of\\_the\\_Hamstring\\_Muscles\\_on\\_Lumbar\\_Spine.7.aspx](http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1980/11000/Influence_of_the_Hamstring_Muscles_on_Lumbar_Spine.7.aspx)

Turun Sanomat. 2011. Liika istuminen kansanterveyden uhka – nuoret vaarassa. 28.9.2011

Turun Sanomat. 2013. Liika istuminen voi johtaa enenaikaiseen kuolemaan. 23.10.2013

Vasankari, T. 2014. Rungas istuminen lisää kuoleman riskiä. *Suomen lääkirilehti*. Vol. 25, Iss. 32, 1867- 1870.

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

Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. 2007. *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain. Intergration of Research and Therapy*. China. Churchill Livingstone. Elsevier.

Vuori, I. & Laukkanen, R. 2011. Liiallinen istuminen on terveydelle vaarallista. Teoksessa UKK- instituutti (toim.) *Terveysliikunta-asetukset – Liikkumattomuus haasteena*. [Viitattu 11.10.2013] Saatavissa: <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/621-terveysliikunta-asetukset2011.pdf>

Vuori, I. & Laukkanen, R. 2010. Vaarantaako istuminen terveytesi? Suomen lääkäri-lehti. Vol. 65, Iss. 39, 3108 – 3109.

Väyrynen, S., Nevala, N. & Päivinen, M. 2004. Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa. Tampere: Tammer-Paino Oy

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat, lihas- jännesysteemi. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

Wikipedia. 2014. [Viitattu 22.10.2014] Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Radiculopathy>

# LIITTEET

## Liite 1. Esitestausslomake



### ESITESTAUSLOMAKE

Hei,

olemme fysioterapiaopiskelijoita FYS11S vuosikurssilta. Tulimme esitestaamaan opinnäytetyömme tuotosvideon raakaversioon. Tämän lomakkeen tarkoituksena on saada tietoa ja mielipiteitä opinnäytetyömme opetusvideon toimivuudesta.

Opinnäytetyömme aiheena on **Istumisen kuormittavuuden vaikutus lannselän välilevyihin**, jonka teemme korkeakouluopiskelijoille yhteistyössä Opiskelijaterveydenhuollon kanssa.

Opiskelijat istuvat paljon ja kärsivät usein selkäkivuista. Videolla esittelemme teoriaa istumiseen liittyen, huonoja istuma-asentoja, ergonomisen istuma-asennon sekä ennaltaehkäisevät että terapeuttiset harjoitteet, joita opiskelijat voivat hyödyntää koulussakin.

Lomakkeet ovat luottamuksellisia, nimettömiä ja ne tuhotaan vastausten purkamisen jälkeen.

Toivomme saavamme Sinulta parannusehdotuksia opetusvideon visuaalisiin ominaisuuksiin, selkeyteen ja ennen kaikkea sisältöön. Kaikki risut ja ruusut ovat tervetulleita!

#### 1. ALUN TEORIAOSUUS

Ymmärsitkö pohjatuksen aiheeseen ja koitko sen tärkeänä?

---

---

Tiedon määrä (kaipaisitko lisäystä):

---

---

Diojen selkeys, helppolukuisuus ja ymmärrettävyys:

---

---

#### 2. LIIKKEET

Ymmärsitkö huonon ja hyvän istuma- asennon eron?

kyllä / ei

jos et, minkä koit epäselvänä? \_\_\_\_\_

Liikkeiden määrä: oliko liikkeitä liikaa tai liian vähän?

---

---

Olivatko liikkeet selkeästi esiteltyjä? Osaisitko tehdä liikkeet itse videon pohjalta?

---

---

Visuaalisuus ohjausliikkeissä:

Kuvakulmat:

Värivalinnat ja kontrastit:

Kuvatekstien sijainti/ ymmärrettävyys:

Muuttaisitko jotain liikkeisiin tai ohjeisiin liittyen?

### 3. RISUJA JA RUUSUJA VIDEOSTA

Tunnelma:

Värivalinnat:

Rakenne:

Kesto:

Koitko videon tärkeänä? Mitä uutta opit?

Alleiviivaa paras paikka, josta videon voisi katsoa tarvittaessa:

Opiskelijaterveyshuollon nettisivut / Reppu / [Youtube](#) / oma tietokone

muu, mikä?

Muut kommentit

Kiitos vastauksistasi!

Ystävällisin terveisin,

*Eiina Kallinen  
Roosa Tiipponen  
FYS11S*