

**Liikehallintaharjoitteet ja
alaselkäkipu:
kuvaileva kirjallisuuskatsaus**

Sauli Lietzén

Opinnäytetyö
Joulukuu 2016
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapeutti (AMK), fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Lietzén Sauli	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 11/2016
	Sivumäärä 57	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Liikeshallintaharjoitteet ja alaselkäkipu: integroitu kirjallisuuskatsaus		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Kuukkanen Tiina & Karapalo Teppo		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Alaselkäkipu on yleinen ja aiheuttaa suurta haittaa yksilölle ja yhteiskunnalle. Alaselkäkipuvu fysioterapiasta on selkeä näyttö siitä, että sen tulisi olla aktiivista terapeuttista harjoittelua. Siitä mikä harjoittelukeino tukee parhaiten kuntoutumista alaselkäkipusta, ei ole näyttö. Liikeshallintaharjoittelun ja alaselkäkipuvu yhteyttä on tutkittu paljon ja aiheesta on tehty vaihtelevan tasoisia tutkimuksia. Aiheesta ei ole tehty opinnäytetyötä kirjallisuuskatsaus menetelmällä.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata liikeshallinta harjoittelun tehokkuutta alaselkäkipuvu fysioterapiassa. Tavoitteena oli integroivan kirjallisuuskatsauksen avulla tarkastella liikeshallintaharjoittelun vaikuttavuutta alaselkäkipupotilaiden kipuun, haittaan ja elämänlaatuun. Tavoitteena oli myös verrata liikeshallintaharjoittelua muihin kuntoutus-, terapia- ja hoitomuotoihin, kuten yleisiin harjoitteisiin, manuaaliseen terapiaan ja korkean kuorman harjoitteisiin. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaku tehtiin elektronisena tiedonhakuna neljästä tietokannasta: Cinahl, PubMed, Cochrane ja PEDro. Aineistoksi valittiin kahdeksan (8) tutkimusta, joista kolme (3) oli systemaattisia kirjallisuuskatsauksia ja viisi (5) korkean PEDro-asteen satunnaistettua vertailukoetta.</p> <p>Tässä kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että liikeshallintaharjoittelu yksin tai yhdessä muun harjoittelukeinon tai terapian kanssa vähentää tehokkaasti kipua ja haittaa potilailla, joilla on kroonista, subakuuttia tai akuuttia alaselkäkipua, mutta ei lisää elämänlaatua. Liikeshallintaharjoittelu ei kuitenkaan ole tehokkaampi kuntoutusmenetelmä kuin muu harjoittelu tai terapian muoto. Alaselkäkipulle ei ole tehty alaryhmiä ja tietyt ryhmät saattaisivat hyötyä liikeshallintaharjoittelusta muita enemmän ja tätä tulisi tutkia lisää.</p>		
Avainsanat (asiasanat) alaselkäkipu, alaselkä, kipu, liikeshallinta, liikekontrolli, harjoittelu		
Muut tiedot		

Author(s) Lietzén Sauli	Type of publication Bachelor's thesis	Date 11/2016
	Number of pages 57	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: X
Title of publication Motor Control Exercise and Low Back Pain: Integrated Review		
Degree programme Bachelors Degree in Physiotherapy		
Supervisor(s) Kuukkanen Tiina & Karapalo Teppo		
Assigned by		
Description <p>Low back pain is common and it causes substantial harm for individual and the society. There is clear evidence that low back pain rehabilitation should be active exercise therapy. There is no evidence of witch form of exercise supports the rehabilitation of low back pain. Connection between low back pain and motor control exercise has been the subject of many studies of different level. No thesis has been made from this subject with review method.</p> <p>The purpose of this thesis was to clarify the effectiveness of motor control exercise in low back pain physiotherapy. The objective was to study effectiveness of motor control exercise on pain, disability and quality of life in patients with low back pain. Objective was also to compare motor control exercise to other forms of exercise and therapy such as general exercise, manual therapy and high load exercise. Four electronic databases were searched: Cihnal, PubMed, Cochrane and PEDro. Eight studies were included, three systematic reviews and five randomized controlled trials.</p> <p>In this thesis was found that motor control exercise alone and with another form of exercise or therapy is effective in reducing pain and disability with patients suffering of chronic, subacute or acute low back pain, but does not increase quality of life Motor control exercise is not superior to other forms of exercise or therapy. There are no subgroups made for low back pain and it is possible that some groups benefit from motor control exercise more than others and this should be a subject of further studies.</p>		
Keywords (subjects) low back pain, low back, pain, motor control exercise, motor control, exercise		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Alaselän liikehallinta	4
	2.1 Alaselän toiminnallinen anatomia.....	4
	2.1.1 Globaalit ja lokaalit lihakset.....	4
	2.1.2 Alaselkä.....	5
	2.1.3 Vatsalihakset.....	9
	2.1.4 Fysiologia	13
	2.2 Liikehallinta.....	17
	2.3 Alaselän liikehallinnan järjestelmät.....	22
3	Alaselkäkipu	25
	3.1 Kivun fysiologia.....	26
	3.2 Kipu ilmiönä.....	29
4	Tarkoitus ja tutkimusongelma	32
5	Opinnäytetyön menetelmä	33
	5.1 Tiedonhaku.....	33
6	Analyysi	39
7	Tulokset	40
8	Pohdinta	46
	8.1 Tulosten pohdinta	46
	8.2 Jatkotutkimusaiheita	48
	8.3 Luotettavuus.....	49
	8.4 Yhteenveto	52
	Lähteet	53

Liitteet	57
-----------------------	----

Liite 1. Tutkimuksissa käytetyt mittarit.....	57
---	----

Kuviot

Kuvio 1. Alaselän anatomia 1.....	8
-----------------------------------	---

Kuvio 2. Selkälihakset 2.....	9
-------------------------------	---

Kuvio 3. Vatsalihakset.....	13
-----------------------------	----

Kuvio 4. Suljetun kehän –malli.....	19
-------------------------------------	----

Kuvio 5. Toimintahäiriö-kehä.....	21
-----------------------------------	----

Kuvio 6. Liikejärjestelmän osat.....	23
--------------------------------------	----

Kuvio 7. Kipu.....	29
--------------------	----

Kuvio 8. Tiedonhaunprosessi.....	35
----------------------------------	----

Taulukot

Taulukko 1. Valitut tutkimukset.....	37
--------------------------------------	----

Taulukko 1. Valitut tutkimukset.....	38
--------------------------------------	----

Taulukko 1. Valitut tutkimukset.....	39
--------------------------------------	----

Taulukko 2. Tutkimuksissa käsitellyt interventiot.....	40
--	----

1 Johdanto

Alaselkäkipu on monimutkainen ja moninainen oire, jonka taustalla voi olla useita syitä. Yleisimmät alaselkäkipulle altistavat tekijät ovat raskas työ, liikkumattomuus, ylipaino ja tupakointi, lisäksi stressillä on yhteys alaselkäkipuun. Yleisin syy on pienet mikrovammat kipua aistivissa selän kudoksissa, kuten lihaksistossa, ligamenteissa tai välilevyissä. Tällöin kivun tarkka aiheuttaja on usein vaikea selvittää ja kipua kutsutaan epäspesifiksi alaselkäkipuksi. Tällaiseen kipuun saattaa liittyä säteilykipua pakaraan tai toiseen alaraajaan. Suurin osa, noin 75%, alaselkäkipuista paranee nopeasti, mutta jos kipu pitkittyy on riski alaselkäkipun kroonistumiseen. Alaselkäkipu on suurin sairauspoissaolojen ja työkyvyttömyyseläkkeiden aiheuttaja (Terveyskirjasto 2016). Löytämällä tehokkain alaselkäkipun kuntoutusmenetelmä voidaan pienentää yksilön ja yhteiskunnan haittaa.

Liikehallintaharjoittelu on aiheena ajankohtainen siksi, että liikehallinta on viime vuosina ollut tuki- ja liikuntaelin fysioterapiassa pinnalla ja esimerkiksi kuuluu osana fysioterapeuttikoulutukseen. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää liikehallintaharjoittelun vaikuttavuutta alaselkäkipuun, sen tuomaan haittaan ja elämänlaatuun, sekä verrata liikehallintaharjoittelua muihin harjoittelu, kuntoutus ja hoitomenetelmiin. Näihin kysymyksiin etsitän vastauksia integroivan kirjallisuuskatsauksen menetelmin. Tarve opinnäytetyön aiheelle tulee siitä, että alaselkäkipua voidaan kuntouttaa monin eri tavoin ja liikehallintaharjoittelu on yleinen keino, mutta näyttö eri harjoittelukeinojen vaikuttavuudesta on vaihtelevaa. Tässä opinnäytetyössä alaselkäkipu on määritelty kivuksi, jäykkyydeksi tai haitaksi Th12 nikaman alapuolella tuntuvana tai oireilevana, johon liittyy tai ei liity säteilyoireita esimerkiksi alaraajaan.

Opinnäytetyö koostuu teoriasta, jossa käsitellään alaselän toiminnallista anatomiaa, liikehallintaa ja kipua, kirjallisuuskatsauksesta ja sen tuloksista, sekä pohdinnasta, jossa nostetaan esille jatkotutkimuksen aiheita.

2 Alaselän liikehallinta

2.1 Alaselän toiminnallinen anatomia

2.1.1 Globaalit ja lokaalit lihakset

Hodgesin mukaan Bergmark (1989) luokitteli vartalon lihakset paikallisiin ja globaaleihin lihaksiin (Richardson, Hodges & Hides 2005, 17). Lisäksi lihakset voidaan jakaa tehtävän mukaan stabiloiviin ja liikettä tuottaviin. (Comerford & Mottram 2014, 23.)

Stabiloivat lihakset ovat yksinivellihaksia, jotka sijaitsevat syvässä kerroksessa. Lihakset kiinnittyvät suurimmaksi osaksi laajalla aponeuroosilla. Stabilaattorit pystyvät tuottamaan hyvin alhaista liikevoimaa lyhyen vipuvartensa vuoksi, mutta kykenevät paremmin ylläpitämään painetta, staattista pitoa ja nivelkompressiota. (Comerford & Mottram 2014, 23-24.)

Liikettä tuottavat lihakset liikuttavat useimmiten kahta niveltä. Lihasten sijainti on hyvin pinnalla ja ne kiinnittyvät lihassäikeiden kanssa samansuuntaisilla jännekiinnityksillä. Lihasten poikkipinta-ala on suuri. Sijainnin ja kiinnityksen vuoksi lihaksilla on pitkä vipuvarsi ja lihakset pystyvät tuottamaan suurta liikevoimaa ja nopeutta. Lihasten tehtävä on toistuva tai nopea liike ja korkea voimakuormitus. (Comerford & Mottram 2014, 24.)

Lokaalit lihakset ovat syvimässä kerroksessa sijaitsevat yksinivellihakset. Lihasten voimantuotto on minimaalista, eikä lihaksilla juurikaan tapahdu pituuden muutosta liikkeen aikana. Lihasten tehtävä ei ole tuottaa tai rajoittaa liikettä, vaan kontrolloida translatiota ja ylläpitää hallintaa kaikkiin liikesuuntiin jokaisessa liikkeen vaiheessa. Lihasten rekrytointi on tooninen korkean ja alhaisen kuorman tehtävissä. Lihaksilla ei ole antagonisteja. (Comerford & Mottram 2014, 25.)

Globaalit lihakset ovat syviä lihaksia, jotka liikuttavat yhtä tai useampaa niveltä. Lihakset ovat liikettä tuottavia, konetrisesti supistuvia ja voimatehokkaita. Eksentrisesti pidentyessä tai isometrisesti supistuessa lihakset hallitsevat liikettä. Globaalit

lihakset eivät pysty tuottamaan translatorista kontrollia. Globaaleilla lihaksilla on suuntaspesifit antagonistit. (Comerford & Mottram 2014, 26.)

Lokaalien lihasten aktivaatio on tärkeää segmentaaliselle hallinnalle, vaikka globaalit lihakset pystyvät jäykistämään rangan. Esimerkiksi multifidus pystyy segmentaaliseen hallintaan, kun globaalit lihakset taas eivät. Useiden globaalisen sijainti kiinnittää selkärangan rintakehään ja lantioon. Globaalit lihakset pystyvät vaikuttamaan rangan stabiliteettiin kompression avulla. Globaalit lihakset tuottavat kompressiota koaktiivaatiolla, joka rajoittaa rangan liikettä ja tuottaa rigiditeettiä, mutta tämä ei ole optimaalinen liikemalli. Kompressio on riskitekijä selkäkivussa ja degeneratiivisissa sairauksissa. Monilla selkäkipupotilailla on todettu lisääntyneitä kokontraktiota kevyissä tehtävissä, kuten nostoissa, ja tämä voi viitata väriin liikemalleihin ja liikehallintaan. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 19.) Schinkel-Ivyn, Nairnin ja Draken (2013) tutkimuksessa, jossa tutkittiin alaselkävun ja lihasten kokontraktion yhteyttä, todettiin kivun ja kokontraktion lisääntyvän yhdessä. Tämä saattaa viitata käyttäytymiseen jossa lisääntyvä kipu johtaa kokontraktion lisääntymiseen ja kokontraktio ruokkii kipua. (Schinkel-Ivy, Nairni & Drake 2013)

Kumpikaan lihasjärjestelmä ei pysty yksin tuottamaan optimaalista stabiliteettia, vaan molempien järjestelmien tulee olla tasavertaisia, jotta selän stabiliteetin ongelmiin pystytään vastaamaan. Selkäkipupotilailla, lihasten yhteistoiminta ei ole tasapainossa. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 19-20.) Keskivartalon lihaksilla on myös useita muita tehtäviä rangan- ja asennonhallinnan lisäksi, muun muassa hengitystoiminnot ja pidätyskyky, ja lihasten tulee toimia myös näissä tehtävissä optimaalisesti

2.1.2 Alaselkä

Alaselkä koostuu lannerangasta, sacrumista ja lannerenkaasta. Lumbar multifidus on alaselän mediaalisin ja ainoa alaselän kolmesta lihaksesta, jonka kiinnitys on lannerangan jokaisesta nikamasta nikamaan ja kiinnittyy sakraaliylimenoalueelle. Lihaksella on viisi erillistä juostetta, jossa jokaisessa on useita spinosuksista ja laminasta lähteviä säikeitä. Laminasta lähtevät säikeet kiinnittyvät kaksi tasoa alemmas, nikaman processus mammillariseen, paitsi L5 nikamasta lähtevät säikeet sakrumin ensim-

mäisten juuriaukkojen yläpuolelle. Muut juosteet lähtevät L-rangan nikamien spinosus processuksista ja kiinnittyvät kolmesta viiteen tasoa alempana olevien nikamien, tai sacrumin, processus mamillarikseen. Pisimmät säikeet tasoilta L1-L3 kiinnittyvät SIPS:iin. Osa syvimmistä multifiduksen säikeistä kiinnittyvät zygapophyseaalinivelten kapseluihin. Lumbaaliset zygapophyseaalinivelet ovatkin täysin multifiduksen peittämiä kaikista muista suunnista paitsi anteriorisesti, jossa ne kiinnittyvät lig flavaan. Lig. flavassa on paljon proprioseptoreita, joka auttaa lihashallintaa. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 22; Richardson, Hodges & Hides 2005, 60.)

Longissimus thoracis pars lumborumilla on viisi eri juoksetta. Processus transversuksista lähtevä ja iliumiin kiinnittyvä juoste, L5 nikaman rungosta lähtevä SIPI:in kiinnittyvä juoste ja L1-L4 nikamista lähtevät juosteet, jotka yhdistyvät yhteisjänteeksi, lumbaalisesksi intermuskulaariseksi aponeuroosiksi, ja kiinnittyvät L5 nikaman lateraalipuolelle. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 22; Richardson, Hodges & Hides 2005, 60.)

Iliocostalis lumborum on lateralisin lannerangan lihasryhmä. Sen neljä juostetta kulkevat L1-L4 processus transversusmeista ja osa thocalumbarisen fascian keskikerroksesta suoliluun harjaan. L4 juoste on syvin ja L1 uloin. Täysi-ikäisellä L5:stä iliumiin kulkeva lihasjuoste muuttuu iliolumbaali ligamentiksi. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 22-23; Richardson, Hodges & Hides 2005, 61.)

Toiminta

Ensisijaisesti kaikki kolme lihasta ovat alaselän ekstensoreita, jotka myös avustavat lateraali fleksiassa. Lihakset eivät ole aktiivisia rotatoreita, mutta voivat ”heijastaa” stabiloivaa vastavaikutusta yhdessä vinojen vatsalohasten kanssa. Vartalon fleksiassa lihakset kontrolloivat anteriorista rotatiota ja translatiota. Pystyasentoon palatessa multifidus tuottaa posteriorisen sagittaalisen rotation lumbaarisen erector spinaen avustamana, tällöin multifidus kontrolloi nikamien välistä posteriorista sagittaalista translatiota. Vaikka multifidus on suurin lumbo-sacraali-ylimenoalueen lihas, eli se pystyy tuottamaan rintakehän ekstensiota lantion päällä, vaan kaikki ovat lannerankaa tukevia lihaksia, jotka stabiloivat segmenttejä. Lihasten rooli on tooninen lihastyö ja

lihaksen koostuvatkin suurelta osin tyypin I suurikoisista lihassoluista. Lisäksi multifiduksen verisuoniverkosto on suuri, jotta lihaksen hapensaanti olisi hyvä ja näin kestävyys ja tukevan roolin työt ovat helpompia. Multifiduksen syvien osien kapasiteetti onkin segmentaaliosissa hallinnassa, eikä lihaksella ole juurikaan kykyä tuottaa vääntömomenttia, kun taas longissimus ja iliocostalis pystyvät tuottamaan suurempaa vääntömomenttia ja pääasiassa tukevat rangan asentoa, ei niinkään segmenttien välistä liikettä. Multifiduksella on mitattu jatkuvaa pienikuormaista aktivaatiota paikallaan seistessä. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 23-25; Richardson, Hodges & Hides 2005, 62-63.)

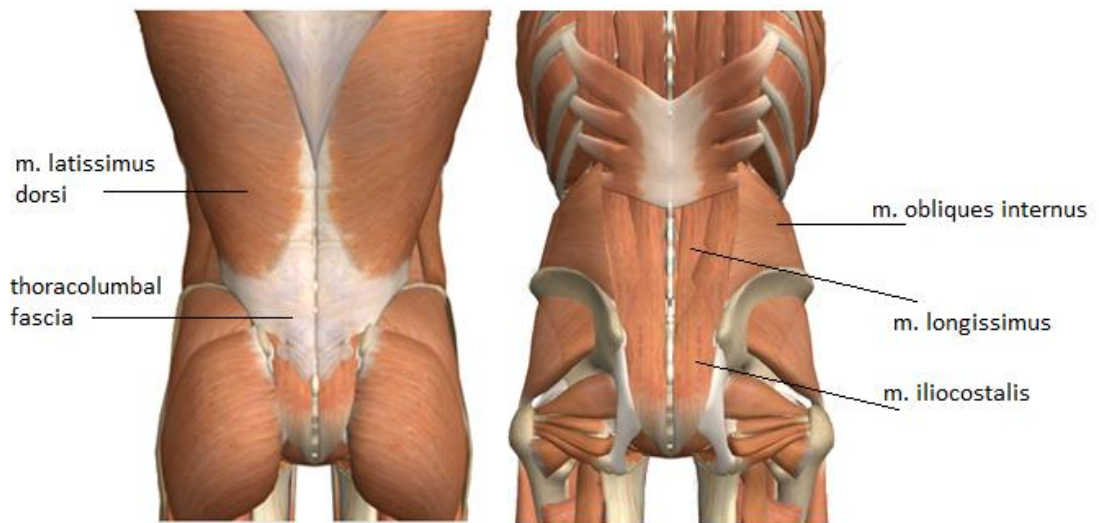
Kaikista pienimmät intersegmentaaliset lihakset, intertransversarii ja interspinalis, eivät välttämättä toimi stabiloijina, vaan proprioseptisina sensoreina, jotka tuottavat afferenttia tietoa selän asennosta ja hallinnasta. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 19.)

Morfologia ja biomekaniikka

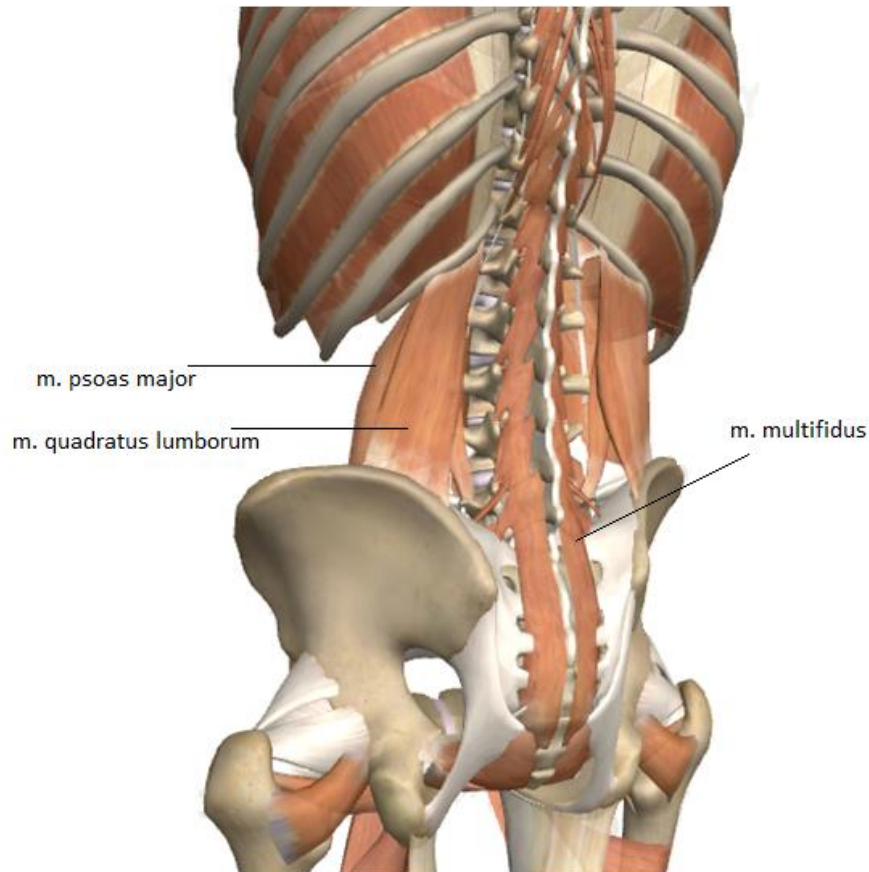
Multifidus on sujoittunut optimaalisesti erityisesti segmentaaliseen hienosäätöön. Se saa hermotuksensa jokaiselle säikeelle hermostuksen vastaavan tason dorsaali rannuksen haarasta, aivan kuten saman tason zygapophyseaalinielkin. Joikaiselle lihas-säikeelle on oma hermo, joka lähtee vastaavalta tasolta. Lihaksen pystyy näön säätelemään tietyn segmentin voimaa ja liikettä. Multifidus on kiinteästi yhteydessä zygapophyseaalinieliin ja kontrolloikin intervertebraali- ja fasettinielien rasitusta ja kuormaa, säätelemässä zygapophyseaalinielven craniogaudaali-suunnan liukumista. Multifidus on ainut lihas, jonka pääasiallinen tehtävä on suojata rangan nieliä. Laboratoriossa toteutetussa testissä multifiduksen toimintahäiriö vähensi segmentin liikkeen stabiliteettia, jolloin kuorma siirtyi enemmän välilevylle ja ligamenteille ja samalla vähensi zygapophyseaalinielven roolia kuormituksen vähentäjänä. Tulos noudattaa Panjabin teoriaa, lihasten tuen pienentyessä, passiiviset osat kuormittuvat enemmän. Multifidus lihas pystyy hallitsemaan liikettä sagittaalitasossa neutraalialueella, mutta frontaalitasossa tarvitsee lumbaarisen longissimuksen ja ilicostaalisen apua kontrollin ylläpitämiseksi. Koska multifiduksen rooli on liikkeen kontrolloija ja hienosäätäjä, eikä liikkeen aikaansaaja, on multifidus työssä kaikissa asennoissa.

(Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 25-28; Richardson, Hodges & Hides 2005, 63-68.)

Multifidus säättää lannerangan lordoosia ja näin alaselän stabiliteettia mahdollistamalla voimien tasaisen jakautumisen nikamien nivelrakenteiden välille. Rangan mutkien kontrolloiminen vaatii lokaalien ja globaalien lihasten tasapainoa ja yhteistoimintaa. Tutkimuksissa on todettu paikallisten lihasten käyttöön oton vähentävän globaalilihasten voimankäyttöä ja lisäävään jäykkyyttä, stabilitettia ja kompressiota. Tästä työstä 80% on multifiduksen aktivaatiota ja loput pääasiassa iliocostalis lihaksen tukevaa työtä. Nämä lihakset parantavat rangan stabiliteettia ja jäykkyyttä segmentaalisen jäykkyyden lisäyksen kautta. Lihakset pystyvät thoracolumbaarisne fascian kiinnityksen kautta auttamaan voiman ja jäykkyyden siirtoa. Lisäksi multifiduksella on tärkeä proprioseptinen rooli segmenttien liikkeen aistijana. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 25-28; Richardson, Hodges & Hides 2005, 63-68.)



Kuvio 1. Alaselän anatomia 1/2, mukailtu (Zygotebdy 2016)



Kuvio 2. Selkälihakset 2/2, mukailtu (Zygotebody 2016)

2.1.3 Vatsalihakset

Vatsan seinämä

Transversus abdominis on syvin vatsalihas, joka nousee thoracolumbaalisesta fascias-
 ta suoliluun harjanteeseen. Lisäksi se kulkee 12. kylkiluun ja alimman 6 kylkiruston
 välillä, jossa se menee lomittain palleen kanssa ja kiinnittyy alemmaa kolmannekseen
 inguinaali ligamentista ja etummaiseen kahteen kolmannekseen suoliluun harjan-
 teesta. Mediaalinen kiinnitys on lihaksella monimutkainen ja vaihteleva bilaminaari-
 nen aponeuroosi. Takaosan kiinnitys L-rankaan thoracolumbaalisen fascian kautta.
 Thoracolumbaarisen fascia koostuu kolmesta kerroksesta ja yhdistyy erector spina-
 een lihaksen lateraalisessa reunassa. Transversus abdominis saa hermotuksen kuu-
 desta alimmasta thorax-spinaalihermosta. Lihas voidaan jakaa kolmeen osaan. Ylim-
 män osan säikeet kulkevat poikittaissuunnassa ja ovat lyhyimpiä ja ohuimpia lihak-

nessä. Keskellä oleva lihaksen osa, joka kiinnittyy suoliluun ja rintakehän välissä thoracolumbaaliseen fasciaan ja koostuu pisimmistä säikeistä. Viimeinen osa kulkee suoliluun harjasta inguinale ligamenttiin ja inferiorisesti suoliluun harjanteeseen ja häpyluun liitokseen. Lihasten kiinnitysten ja morfologisten erojen vuoksi toiminta on erilaista. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 31-32; Kapandji 1997, 96.)

Tehtävä

Transversus abdominiksen tehtävä on intra-abdominaalisen (IAP) paineen tuottaminen ja thoracolumbaarisen fascian kiristäminen. Tämä tapahtuu bilateraalisen vatsanseinämän sisäänvetona. Lihaksen rooli on tukeva ja vääntöä aiheuttava, vatsan sisällön kontrollointi eli viskeraalinen tuki, hengityksen avustaminen ja rangon ekstensio estämällä fleksiovoimia. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 33.)

Kaikki vatsalihakset pystyvät tuottamaan intra-abdominaalista painetta litistämällä vatsaonteloa, mutta transversus abdominiksen vaikutus tähän on suurin. IAP:n nousu on tärkeää vartalon fleksiota estettäessä, joka tapahtuisi muiden vartalon fleksoreiden aktivoituessa esim. nostotehtävässä. Transversus abdominikselle on mitattu korkea EMG-aktiivisuus ja IAP isokineettisten nostojen, vartalon fleksion ja vartalon liikkeitä kuormittamisen aikana. Hengitykseen transversus abdominis vaikuttaa avustamalla uloshengityksen loppuosassa pidentämällä palleaa ja tahdonalaisessa uloshengityksessä loppu-uloshengityksen volyyymia ja uloshengitys virtausta lisäämällä vatsalihasten yhteisaktivaatiolla. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 33.)

Transversus abdominiksella on hyvin rajoitettu mahdollisuus liikuttaa, vaikka lihas onkin aktiivinen vartalon rotatiossa ja fleksiossa. Transversus abdominiksella on selkeä kiinnitys thoracolumbaariseen fasciaan ja lihas pystyy sen avulla vaikuttamaan liikkeeseen. Jotkut tukijat ovat väittäneet lihaksen osallistuvan kiertoon toispuolisen aktivaation avulla, liikuttamalla rankaa thoracolumbaalisen fascian avulla, mutta tätä ei pidetä enää oikeana teoriana. Sen sijaan lihas tukee rankaa liikkeen aikana. Fleksion aikana lihas supistuu bilateraalisesti ja thoracolumbaalisen fascian avulla lihas pystyy tuottamaan ekstensiovääntövoimaa. Ekstensio momentin lisäämiseen lihas pystyisi vaikuttamaan muuttamalla fascian posteriorisen kerroksen säikeiden rakenteen

avulla lateraali jännitteen pituussuuntaiseksi. Kiinnityksen vinottaisuuden vuoksi, voimalla joka tuotetaan basaalikulmasta, on horisontaalinen ja vertikaalinen vektori. Bilateraalissa jännitteessä horisontaali vektoreiden summa on nolla, mutta vertikaalivektorit tuottavat vastavoiman jotka lähentävät spinosus processeja ja tuottavat ekstensiovoiman. Tämän vaikutuksesta ei olla varmoja, mutta tällä tavoin transversus abdominis pystyisi suoraan vaikuttamaan ekstensioon. Lisäksi lihas tuottaa IAP:ta fleksion aikana. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 34-35.)

Obliquus internus abdominis sijaitsee keskimmaisessä vatsalihaskerroksessa ja kiinnittyy lateraaliseen kahteen kolmanneksen inguinaale ligamentista ja anteriorisesti kahteen kolmannekseen suoliluun harjanteesta ja thoracolumbaarisen fascian lateraalireunaan. Posteriorisesti lihas kiinnittyy kolmen tai neljän alimman kylkiluun reunaan ja jatkuu intercostaali-lihaksina. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 34.)

Biletareaalinen aktivaatio tuottaa fleksiota ja tukee alaraajoja liikkeen aikana. Yksi-puolinen aktivaatio tuottaa lateraalifleksiota ja yhdessä vastakkaisen externuksen kanssa rotaatiota. Lihas pystyy vaikuttamaan viskeraaliseen tukeen ja IAP:hen. Lihas tukee fleksion aikana. Lihas on globaali stabilaattori, ja ilmeisesti osa lihaksesta pystyy myös lokaalin stabilaattorin tehtäviin transversuksen kanssa. Lokaalin stabilaattorin tehtävät mahdollistuvat erityisesti thoracolumbaalisen fascian kiinnityksen avulla. Tätä kiinnitystä ei löydy kaikilta ihmisiltä. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 34.)

Quadratus lumborumin lateraalinen osa kuuluu globaalilihasjärjestelmään ja saa aikaan sivutaivutuksen. Se toimii myös globaalistabiloijana, joka hallitsee rankaan kohdistuvia ulkoisia voimia. Lihaksen kiinnitys on iliumista lannenikamien poikkihaarakkeisiin ja alimpaan kylkiluuhun. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 46.)

Pinnalliset vatsalihakset

Obliquus externus abdominis on pinnallisin lateraalista vatsalihaksista ja lähtee kahdeksan alimman kylkiluun ulkopinnalta. Lihaksen viisi ylintä osaa liittyy serratus anteriorin kanssa. Lihaksen sisimmät osat kiinnittyvät vertikaalisesti alas suoliluun harjanteen etuosaan, kun taas ylimmät ja keskimmöt osat alas ja eteen vatsalihasten aponeuroosiin, joka kiinnittyy linea albaan. Lihaksella on alimpien osien kautta

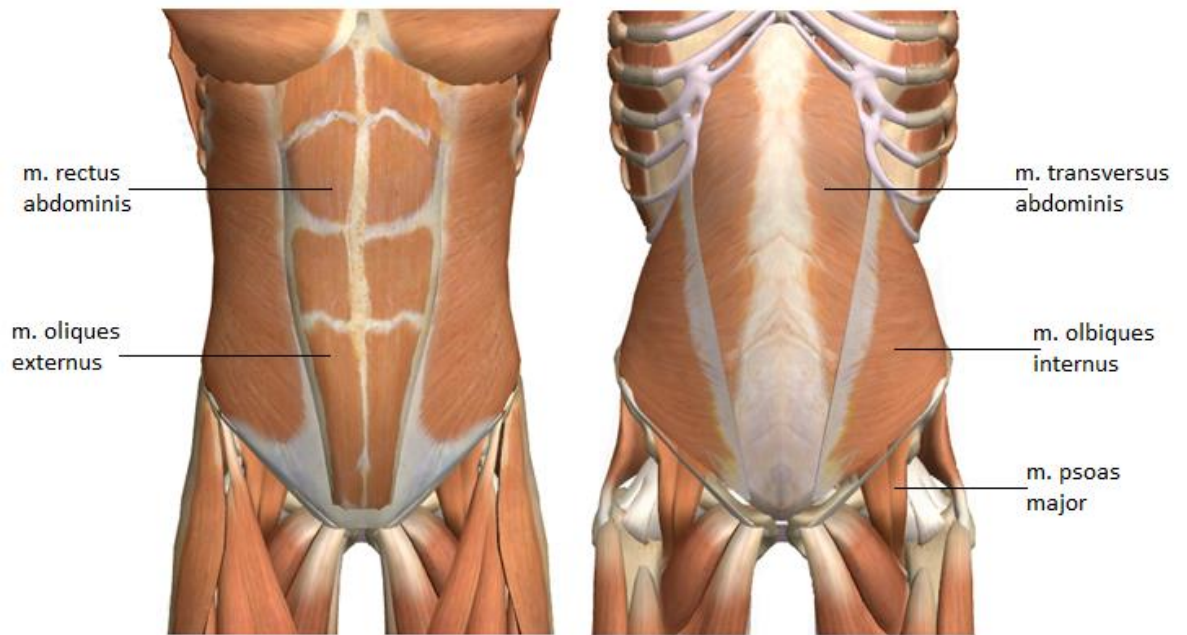
kiinnitys inguinaaliligamenttiin. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 34-35.; Kapandji 1997, 98.)

Lihaksen päätoimet ovat vartalon fleksio ja vastakkaisen puolen rotatio, sekä saman puolen lateraali fleksio. Lisäksi lihas tehostaa uloshengitystä ja voi auttaa IAP:n säätelyssä, mutta heikommin kuin transversus abdominis. Lihaksella ei ole kiinnitystä thoracolumbaariseen fasciaan. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 34-35.)

Rectus abdominis on pinnallinen vatsalihas, joka kulkee häpyluun harjanteesta ja hädyluun liitoksen anteriorisesta ligamenteista rintakehän alaosaan. Lihas kiinnittyy viidenteen, kuudenteen ja seitsemänteen kylkiluuhun, kaikkiin erikseen. Linea alba jakaa lihaksen keskeltä oikeaan ja vasempaan puoliskoon. Lihasta ympäröi muiden vatsalihasten aponeuroosien muodostama tuppi ja tämä luo jokaisen ihmisen yksilöllisen lihaksen muodon. Lihas on vartalon fleksori, jonka toiminta muissa toiminnoissa on minimaalista. (Richardson, Hodges & Hides. 2005 s. 35-36; Kapandji 1997, 96.)

Pinnalliset vatsalihakset ovat tärkeitä rangan stabiliteetin myötävaikuttajia, jotka toimivat pääasiassa liikkeeseen ja voimaan perustuen. Noston aikana vatsalihakset aktivoituvat yhdessä ekstensoreiden kanssa ja molemmin puolin voimakkaan rotation yhteydessä. Pinnallisten vatsalihasten rooli on tärkeä pettämisvoimien hallinnassa. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 45.)

Pallea on ohut kupolimainen lihas joka erottaa rintakehän vatsasta. Keskiosa on jännemäinen ja sitä ympäröi lihassäikeet, jotka kiinnittivät rintakehän sisäpintaan ja nikamien corpuksiin. Nikamista lähtevä osa muodostaa lumbaarisen osan ja kiinnittyy ylempien lannenikamien etupinnalle, oikea haara on vasenta suurempi. Lihaksen pääasiallinen tehtävä on säädellä IAP:ta. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 36 & 46.)



Kuvio 3 Vatsalihakset, mukailtu (Zygotebody 2016)

2.1.4 Fysiologia

Keskushermosto

Selkäydin on havainto-toiminta-hierarkian alimmalla tasolla selkäytimen hermottamien sensoristen ja motoristen hermojen kanssa. Selkäydin on mukana ensimmäisessä somatosensoristen viestien vastaanotossa ja prosessoinnissa ja vaikuttaa näin asennon ja liikkeen hallintaan. Tällä tasolla sensorisen ja motorisen syötteen suhde on varsin yksinkertainen, ne saavat aikaan refleksit, eli stereotypiset reaktiot ärsykeeseen ja ekstensio-fleksio reaktiot alaraajoissa, kuten kävely ja potkiminen. Selkäydin ottaa vastaan tietoa lihaksista, ihosta ja nivelistä. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 46-47.)

Selkäydin jatkuu aivorungoksi, joka on seuraava prosessoinnin taso. Se sisältää tärkeitä tumakkeita, eli neuraalisoluryppäitä, joissa synapsi tapahtuu. Nämä tumakkeet ovat mukana asennonhallinnassa ja liikkeessä, mukaan lukien vestibulaarinen, punainen ja retikulaarinen tumake. Aivorunko vastaanottaa somatosensorista tietoa ihosta, pään lihaksista ja vestibulaari- sekä näköjärjestelmistä. Toisaalta aivorunko hallit-

see tietoa, joka menee kaulaan, naamaan ja silmiin, ja on välttämätön näkö- ja kuuloaistin kannalta. Kaikki laskevat hermot kortikospinaalisella radalla lähtevät aivorungosta. Aivoverkosto, joka vastaa kiihottumisesta ja valmiustilasta on aivorungossa. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 47.)

Pikkuaivot sijaitsevat aivorungon takana ja yhdistyvät penducle-nimisillä radoilla. Pikkuaivot saavat tietoa selkäytimestä ja aivoista sekä antavat feedbackiä liikkeestä ja liikkeen suunnittelusta. Sillä on laskevia yhteyksiä aivorunkoon. Pikkuaivoilla on tärkeitä toimintoja liikehallinnan kannalta: yksi on säätää motoriset reaktiot vertaamalla aiottua liikettä sensorisiin viesteihin, ja tämän jälkeen päivittää liikekäskyä jos aiotun liikkeen liikerata muuttuu. Se myös säätää voimaa ja liikkeen laajuutta ja vaikuttaa motoriseen oppimiseen. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 47.)

Väliaivot, eli talamus, prosessoi suurimman osan tiedosta, joka tulee aivokuorelle rinnakkaisista väylistä, eli selkäytimestä, pikkuaivoista ja aivorungolta. Nämä väylät pysyvät eroteltuina prosessin aikana ja ne ohjataan myöhempien reittien kautta muihin aivokuoren osiin. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 47.)

Aivokuori ja basaaliganliat saavat tietoa useimmilta aivokuoren alueilta ja lähettävät tiedon motoriselle kuorelle talamuksen kautta. Osa basaaliganlioiden tehtävästä sisältää myös korkeampia käskyjä, kuten motorisen kontrollin osia eli liikehallinnan strategioiden suunnittelua. Aivokuoren ajatellaan usein olevan korkeimmalla liikehallinnan tasolla. Parietaaliset ja premotoriset alueet, yhdessä muiden hermoston osien kanssa, ovat mukana kohteen tunnistamisessa tilassa, toiminnan valitsemisessa ja liikkeiden ohjelmoinnissa. Premotoriset alueet lähettävät pääosin tietoa motoriselle kuorelle, joka taas lähettää käskyt aivorungolle ja selkäyttimeen kortikospinaalista rataa ja kortikobulbaarijärjestelmää pitkin. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 47-48.)

Liikehallinnan alajärjestelmät ovat kehittyneet hierarkkiseen järjestykseen ja rinnakkain, eli korkein hallinnan taso ei välttämättä vaikuta vain alempiin tasoihin, vaan myös itsenäisesti spinaalisiin motoneuroneihin. Yhdistelmä mahdollistaa toimintojen ylijarajojen toimimisen niin, että yksi järjestelmä voi ottaa haltuun liikkeen toiselta, jos

ympäristö tai tehtävä sitä vaatii. Tämä myös mahdollistaa tietyn määrän toimintojen palautumista järjestelmän vammautumisen jälkeen, käyttämällä vaihtoehtoisia reittejä. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 49-50.)

Sensorinen ja perifeerinen hermosto

Sensorinen aistimus on ärsyke refleksiliikkeelle, joka organisoidaan selkäytimessä. Sensorisella tiedolla on tärkeä rooli refleksiliikkeen tuottamisen mukauttamisessa. Liike taas johtuu selkäytimen tuottamista liikemalleista. Samalla tavalla sensorinen tieto mukauttaa liikkeitä, jotka tapahtuvat korkeammalla tasolla keskushermostossa. Se johtuu siitä, että tuntemus voi muuttaa liikettä suoraan, koska sensoriset reseptorit yhtyvät motoneuroneihin, viimeisen hermoväylän ollessa yhteinen. Toinen tapa vaikuttaa liikkeeseen on laskevat väylät, jotka vaikuttavat liikkeen tuottamiseen paljon monimutkaisemmalla tasolla. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 51-52.)

Perifeeriset reseptorit

Eniten lihasspindelleitä on luurankolihasten lihasmassassa ja ne koostuvat erikoistuneesta inrafusaalilihassäikeistöstä, jota ympäröi sidekudos. Normaalilihassolut ovat ekstrarafusaalisäikeitä. Lihasspindelleitä on eniten ekstraokulaarilihaksissa (silmän lihakset), kädessä ja niskassa. Niskassa siksi, että silmä-pää koordinaatio on tärkeä liikkumisen kannalta. Lihasspindellit ovat pienempiä säikeitä kuin muista lihassoluista koostuvat. Lisäksi niitä on vielä kahdenlaisia, nuclear bag- ja nuclear chain-säikeet ja kummatkin voidaan vielä jakaa kolmeen osaan rakenteellisten ja toiminnallisten erojen mukaan. Spindelli saa viestejä efferenttejä säikeitä pitkin ja vie niitä pois Ia- ja II-afferentteja säikeitä pitkin. Spindellit saavat hermotuksensa γ -motoneuroneja pitkin ja ne yhdistyvät α -motoneuroneihin selkäytimessä. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 52-54.)

Passiivinen lihasvenytys aiheuttaa intrafusaalisäikeiden venymisen ja vaikuttaa Ia-soluihin ja saa aikaan dynaamisen vasteen venytyksen asteen mukaan ja staattisen vasteen kun venytys loppuu. Spindelli reagoi janteen äkillisiin pituusmuutoksiin, sinusoidaalivenytyksiin ja vibraatioon. II-tyyppin solut eivät reagoi venytykseen yhtä helposti ja niillä on korkeampi lepojännite. Ne reagoivat lihaspituuteen eikä niillä ole

dynaamista vastetta, ainoastaan staattinen vaste. Kun lihasta venytetään, se venyttää lihasspindelliä, jolloin Ia-afferentit aktivoituvat. Niillä on aktivoivia yksisynaptisia yhteyksiä α -motoneuroneihin, jotka taas aktivoivat omat lihakset ja synergistilihakset. Samalla aktivoituu Ia-inhiboivia interneuroneja, jotka inhiboivat α -motoneuroneja antagonistilihaksessa. Esimerkiksi kun m. gastrocnemius venyy, lihasspindelli Ia-afferentit alueella aktivoituvat, joka saa lihaksen supistumaan, samalla Ia-afferentit aktivoivat inhibiittoreita, jotka inhiboivat motoneuroneja antagonistilihaksessa, eli m. tibialis anteriorissa. Tätä sanotaan venytysrefleksikehäksi. Jos prosessin aikana tulee yllättävä venytys, voi lihasspindelli myös reagoida siihen. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 54.)

Golgin jänne-elin

Golgin jänne-elin on spindellin muotoinen ja sijaitsee lihas-jänne kiinnityskohdassa. Afferentti tieto kuljetetaan GTO:sta(Golgi Tendon Organ) hermostoon Ib-säikeillä. Toisin kuin lihasspindelleillä, GTO:lla ei ole efferenttiä kiinnitystä ja se ei siis pysty vaikuttamaan keskushermoston tiedon muokkaamiseen. GTO on herkkä jännitysvaihteluille, jotka johtuvat joko lihaksen venytyksestä tai supistumisesta ja reagoivat jopa 2-25 gramman eroon jännityksessä. GTO:n reaktio on inhibitorinen disynaptinen refleksi, joka inhiboi omaa ja antagonistilihasta. Ennen sen tehtävän ajateltiin olevan vamman ehkäisy lihaksessa, nykyään enemminkin muokkaavan lihaksen työtä suhteessa väsymykseen. Kun lihastyö vähenee väsymyksen vuoksi, vähenee myös GTO:n inhibitorinen aktiivisuus. Lihasspindelien tehtävä yhdessä GTO:n kanssa saattaa olla myös säädellä lihasjäykkyyttä. Lihaskäykkyys on voiman ja lihaksen yksikköpituuden suhde ja GTO ja lihasspindellit reagoivat juuri näihin muuttujiin. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 54.)

Jännereseptorit

Jännereseptoreita on monia erilaisia, esimerkiksi ruffinit, spray-loppuiset, paciformit, ligamenttiresseptorit ja vapaat hermopäätteet. Kaikki sijaitsevat eri alueella nivelkapselissa. Morfologisesti rakenne sama kuin muilla, esimerkiksi ligamenttiresseptorit ovat lähes identtisiä GTO:n kanssa ja paciniformit taas iholla olevien pacinien kanssa.

Nivelreseptorien tuottamaa informaatiota käytetään useilla eri tasoilla sensorisessa toiminnassa. Joidenkin mukaan nivelreseptorit ovat aktiivisia vain äärikulmilla, jolloin niiden tehtävä olisi varoittaa yliilikeistä. Toisten tutkijoiden mukaan taas reseptorit ovat aktiivisia hyvin pienilläkin nivelkulmilla koko liikeradalla. Tätä kutsutaan fragmentoinniksi, reseptorit aktivoituvat yli toistensa rajojen, niin että raja-alueella useampi reseptori on aktiivinen. Soluista afferentti tieto kulkee aivokuorelle ja luo kuvaa asennosta ja sijainnista tilassa. Keskushermosto määrittelee nivelen asennon sen mukaan, mitkä reseptorit ovat aktiivisia ja tämä luo tarkan kuvan nivelen asennosta. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 54-55.)

Selkäytimen nousevat väylät

Tieto nousee raajoista ja keskivartalosta sensoriseen aivokuoreen ja pikkuaivoihin. Kaksi järjestelmää nousee aivokuorelle, dorsal column-medial leniscal DC-ML ja anterolateraalinen järjestelmä. DC-ML koostuu pääasiassa dorsaalijuurihermoista, ja sen kautta kulkee tieto lihas-, jänne- ja nivelaisteista somatosensoriselle aivokuorelle ja aivorungolle. Jalan proprioseptoreilla on oma kanavansa aivorungolle lateraalissa kolumnilla. Lisäksi radalla kulkee kosketus- ja painereseptoreiden aistimuksia, erityisesti kahden pisteen erotus -tuntemuksia. Väylät kulkevat kaikkien aivojen tasojen läpi, joissa tieto käsitellään valikoivien neuronien toimesta tarpeen mukaisesti. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 55-57.)

Anterolateraalinen väylä koostuu sphinothalamisesta, sporeticulaarisesta ja spino-mesensefaalisesta väylästä. Sillä on kaksi tehtävää: kuljettaa tietoa korkeasta kosketuksesta ja paineesta, ja näin vaikuttaa raajan proprioseptiikkaan. Toinen tehtävä on termisen- ja nosiseptorisen tiedon kuljettaminen korkeille aivotasoille. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 57-58.)

2.2 Liikehallinta

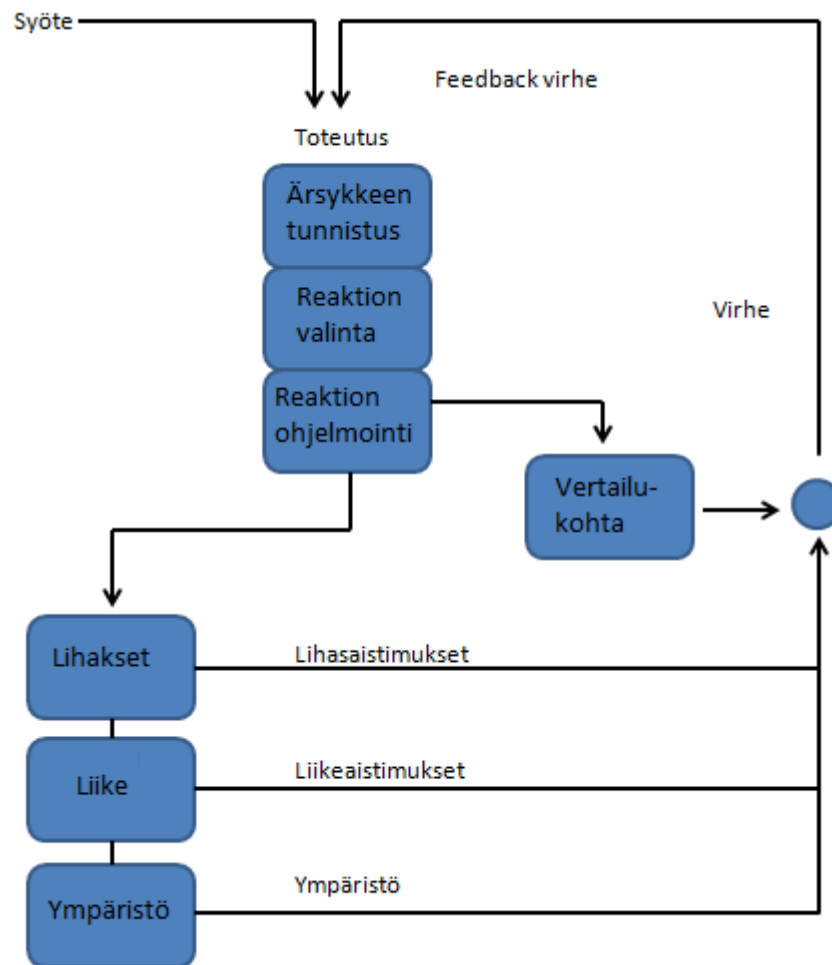
On vaikea määrittää normaalia tapaa liikkua, ja useimmat tehtävät voidaankin suorittaa monella eri tavalla toiminnallisesti. Optimaalisessa liikkumisessa tehtävät voidaan suorittaa mahdollisimman taloudellisesti asento ja liike hallittuna niin, että fysiologi-

nen rasite on mahdollisimman pieni. Liikehäiriö on tästä poikkeava liikemalli. Virheelinen liike voi synnyttää patologian, eikä liikehäiriö aina ole vain patologian seuraus. Tämän vuoksi ajatus, että tuki- ja liikuntaelin kivun taustalla olisi tietty vamma tai tapahtuma, on hyvin suppea. (Comerford & Mottram 2014, 43.)

Liikehallintamekanismit voidaan jakaa keskushermoston käyttämien mallien mukaisesti ennakoivaan hallintaan, feedback-hallintaan ja lihasjäykkyyden käyttämiseen hallinnassa. Ennakoiva hallinta tarkoittaa toimintoja joita tehdään kun odotettavissa, että järjestelmään kohdistuu stabiliteettia horjuttavia tekijöitä. Tällaisessa tehtävässä keskushermosto ennakoi liikkeen vaikutuksen kehoon ja suunnittelee tarvittavat toimet häiriön voittamiseksi. Feedback-hallinnassa kehon tulee reagoida nopeasti, kun kehoon kohdistuu odottamaton häiriö. Feedback-hallinta saattaa toimia yksinkertaisimmillaan refleksien tasolla. Kolmas menetelmä pitää sisällään molemmat feedforward- ja feedback-mallit ja pitää sisällään lihasten toonisuuden spesifin hallinnan. Lisäämällä lihasten toonisuutta, voidaan lisätä nivelten tukea ja näin lisätä stabiliteettia. Lihasjäykkyys tarkoittaa lihaksen ominaisuutta toimia kuin jousi lisäämällä voimantuottoa suhteessa pituuden muutokseen. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 20-25.)

Liikehallinnassa yksi tapa saavuttaa hallittu liike on sensorisen tai afferentin tiedon käyttäminen liikkeiden mukauttamiseen. Sensorinen tieto voi olla tietoa ympäristöstä, omasta kehosta tai omasta kehosta suhteessa ympäristöön. (Schmidt & Lee 2011, 135-136.)

Yksi tapa ajatella sensorisen tiedon käyttöä liikehallinnassa on suljetun kehän -malli (closed loop). Malli perustuu vahvasti tiettyntyyppisen sensorisen tiedon käyttöön. Sensorista tietoa kutsutaan liikkeellä tuotetuksi feedbackiksi tai vain feedbackiksi, jossa oletuksena on tiedon saanti tuotetun liikkeen perusteella. Suljetun kehän-malli on tärkeä niissä tilanteissa, joissa järjestelmän tulee hallita omaa toimintaansa pitkään. (Schmidt & Lee 2011, 135-136.)



Kuvio 4. Suljetun kehän -malli, mukailtu (Schmidt & Lee 2011, 159.)

Kuvassa oleva kaavio kuvaa suljetun kehän -mallia liikehallinnasta. Ulkoapäin tai sisältä tulee syöte ihmisen aistien kautta. Aistimuksen perusteella ihminen tekee päätöksen reaktiosta ja suorittaa kyseisen tehtävän. Lihaksisto tuottaa liikettä ja samalla aistimuksia liikkeestä ja kehosta suhteessa ympäristöön. Aistimuksia verrataan suunniteltuun tehtävään. Jos suunnitellun ja toteutetun tehtävän välillä on ero, tulee aistitusta erosta uusi syöte. Tämä malli pätee hyvin samalla tavalla ylläpidettävässä tehtävässä ja nopeassa spesifissä tehtävässä. Tärkeimmät aistit motorisen kontrollin kannalta ovat näkö, tunto ja propioseptiikka. (Schmidt & Lee 2011, 158-159.)

Väärä liikemalli

Väärän liikemallin taustalla on usein pitkäkestoiset asennot, opittu posturaalinen kontrolli ja opitut liikemallit. Kuten yllä kerrottiin, jotta liikekontrolli toimii, lihaksen tulee aktivoitua oikeaan aikaan, oikealla voimalla, oikeaan suuntaan ja aktivaation tulee loppua oikeaan aikaan. Jotta lihas aktivoituu, tulee lihaksen syttymiskynnys ylittyä, jolloin lihas rekrytoidaan käyttöön. Asentoa ylläpitävät lihakset ovat matalan kynnyksen lihaksia ja liikettä tuottavat lihakset korkean kynnyksen lihaksia. Lihasten rekrytointi muuttuu kroonisen tai toistuvan kivun läsnä ollessa. Muutos on suurempi hitailla motorisilla yksilöillä kuin nopeilla. Kipu ei vaikuta merkittävästi yksilön kykyyn tuottaa nopeutta ja voimaa, mutta kipu vaikuttaa keskushermoston kykyyn tuottaa liikehallinnan keinoja, vähentämällä käytössä olevia menetelmiä. Muuttuneet liikehallinnan keinot ilmenevät usein lihasten kokontraktiona ja moninivellihasten liioitelluna aktiivisuutena, syvempien, segmentaalisten lihasten sijasta. Tämä johtuu keskushermoston inhibointi- ja dysfasilitointireaktiosta. Inhibointireaktiossa hermostollinen aktivaatio vaimentaa toisen viestin kulkemisen. Tämä on normaalia liikkeessä, mutta esimerkiksi kroonisen kivun läsnä ollessa saattaa muuttua epänormaaliksi. Dysfasilitaatiossa käytetään vääriä liikehallintastrategioita ja tämän taustalla saattaa olla kipu. (Comerford & Mottram 2014, 32-40.)

Krooninen kipu vaikuttaa liikehallintaan pääasiassa kolmella tavalla:

- Kipu heikentää alhaisen kuorman tehtävissä rekrytointiärsykettä. Tällöin hitaat motoriset yksiköt, eli stabiloivat lihakset, eivät rekrytoidu kunnolla. Rekrytointiheikkoutta ilmenee globaaleissa ja lokaaleissa stabilaattoreissa.
- Kipu hidastaa rekrytoinnin ajoitusta, jolloin lihakset eivät toimi oikea-aikaisesti. Rekrytointihitautta ilmenee pääasiassa lokaaleissa lihasjärjestelmissä.
- Lihasten rekrytointijärjestys ja toimintaketju muuttuu. Tämä ilmenee globaaleissa lihaksissa.

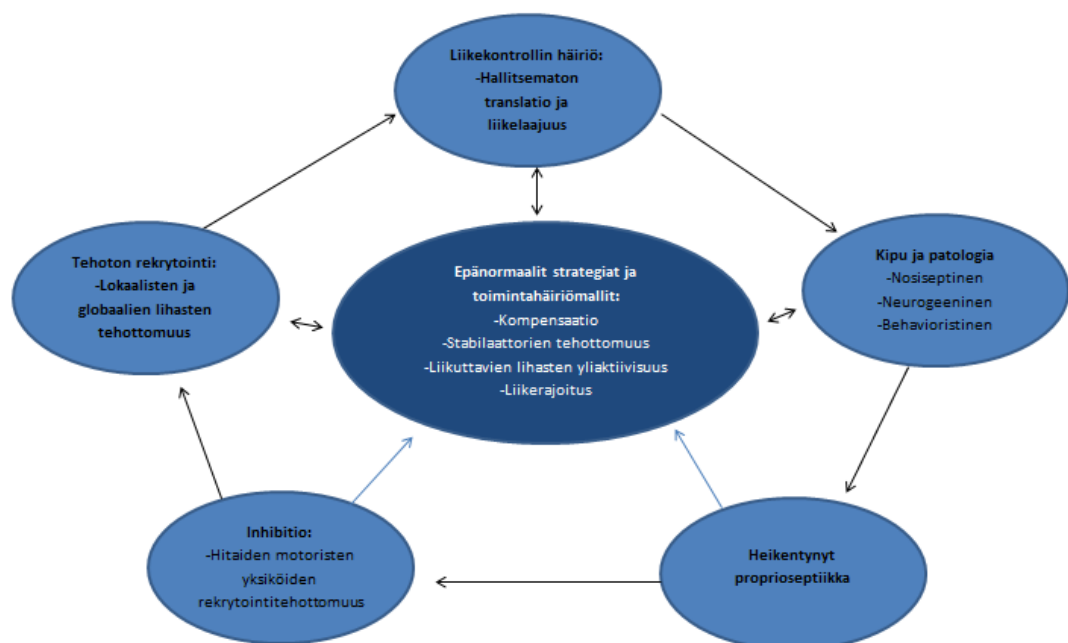
(Comerford & Mottram 2014, 37-38.)

Väärän liikemallin taustalla voi kivun lisäksi tai yhdessä kivun kanssa olla myös liikerajoitus. Liikerajoitus voi olla väärän liikemallin syy tai seuraus. Liikerajoitukset yhdessä hallitsemattoman liikkeen kanssa voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan: intra-artikulaariseen, interartikulaariseen ja alueelliseen liikerajoitukseen. Intra-

artikulaarinen liikehäiriö tarkoittaa yhden nivelen liikehäiriötä, joka voi ilmetä esimerkiksi nivelen rajoittuneena liikkeenä yhteen suuntaan, mutta yliliikkuvuutena vastakkaiseen suuntaan. Interartikulaarinen liikehäiriö taas tarkoittaa tilannetta jossa yhden nivelen ollessa liikkuvuudeltaan rajoittunut, on toinen nivel yliliikkuva samaan suuntaan, ja näin kompensoi toisen nivelen liikerajoitetta. Alueellinen liikerajoitus on pehmytkudoksen tai hallitun liikkeen rajoitus. Pehmytkudoksen, lihaksen tai hermokudoksen, liikkuvuuden ollessa rajoittunut yhden nivelen alueella voi seuraavan nivelen liikkuvuus olla ylisuuri pehmytkudoksen liiallisen liikkuvuuden tai hallinnan puutteen seurauksena. (Comerford & Mottram 2014, 51-52.)

Toimintahäiriö

Kipu, inflammaatio ja turvotus vaikuttavat proprioseptoreiden toimintaan, ja heikentävät proprioseptiikkaa. Tämä lisää inhibitioreaktiota keskushermostossa, ja hitaiden motoristen yksiköiden rekrytointia, mikä muuttaa globaalien ja lokaalien lihasten toimintaa. Lihasjärjestelmien toiminnan muuttuessa liikehallinta heikkenee. Väärät liikemallit saattavat tuottaa kipua. Lisäksi liikerajoitukset muuttavat liikemalleja ja saattavat tuottaa kipua. Tästä saattaa syntyä noidankehä, jossa krooninen kipu ja liikehallinnan heikkeneminen ruokkivat toisiaan. (Comerford & Mottram 2014, 39.)



Kuvio 5 Toimintahäiriö-kehä, mukailtu (Comerford & Mottram 2014, 39.)

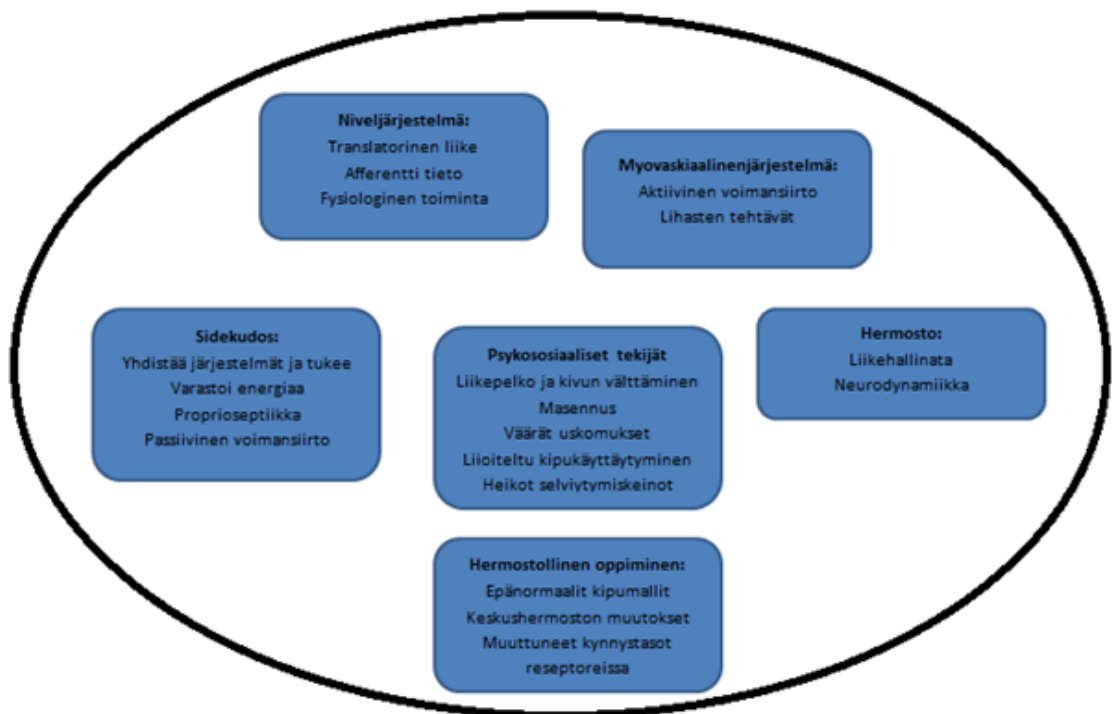
2.3 Alaselän liikehallinnan järjestelmät

Stabiliteetti liikkeessä ja paikalla ollessa, tarkoittaa dynaamista staattisen asennon ylläpitoa tarkoituksenmukaisesti, ja hallittua liikettä muissa tilanteissa. Rangan alueella stabiliteetti tarkoittaa rangan pettämisen estämistä lihasaktivaatiolla ulkoisista voimista huolimatta. Nämä ulkoiset voimat ovat kompressiovoima ja liikkeen tuottama ulkoinen voima. Pettämisen estämisen tulee tapahtua monella tasolla: nikamien välisenä eli segmenttien välisenä hallintana, asennonmäärittelyn hallintana ja koko vartalon tasapainon hallintana. Lisäksi lihaksen tulee aktivoitua oikeaan aikaan, oikealla voimalla, oikeaan suuntaan ja aktivaation tulee loppua oikealla ajoituksella. (Richardson, Jull, Hodges & Hides 1999, 11.)

Keskushermoston strategiat liikkeiden hallitsemiseksi ilmenevät tietyllä tavalla alaselän hallinnassa. Ennakoiva hallinta ilmenee alaselän hallinnassa esimerkiksi siten, että keskivartalon lihakset aktivoituvat ennen raajojen liikettä, jos ihminen suorittaa liikkeen jollain raajallaan, tai jos suorituksen kuormaa kasvatetaan ennalta arvatusti. Feedback-hallinta ilmenee selän hallinnassa esimerkiksi reaktioiden kautta, jotka voivat sisältää monosynaptisia venytysrefleksejä, kuten lihasspindelin venytyksen, joka aiheuttaa afferentin impulssin spindelin reseptorialueelta ja samalla aktivoiden saman lihaksen motoneuroneja. Tämä saa aikaan lihassupistuksen. Tämänlaisia reaktioita on Hodgesin mukaan todettu koehenkilöillä paraspinaalilihaksissa, kun koehenkilöt ottivat kiinni odottamattomasti heille pudotetun painon. Lihäsjäykkyydellä voi hallita myös rangan ja vartalon stabiliteettia. Keskivartalon lihäsjäykkyyden aktiivisille osille tuottaa tietoa lihasspindelit ja ligamenttien reseptorit. (Richardson, Hodges & Hides. 2005. s. 20-25)

Hodgesin mukaan Panjabi (1992) on todennut, että neutraalissa asennossa, jossa tuki on kaikista pienin, on myös hallinnan tarve suurin. Hodgesin mukaan Panjabi esitteli vuonna 1992 stabiliteettimallin, joka koostuu passiivisista, aktiivisista ja neurologisista hallinnan osajärjestelmistä. Passiivinen osajärjestelmä koostuu luista ja nivel- ja kiinnikerakenteista kuten ligamenteista. Tämä antaa tukea liikeradan loppua kohti, mutta ei tue neutraaliasennossa. Aktiivinen järjestelmä on lihakset, jotka tuottavat

tarvittavan voiman. Aktiivinen järjestelmä on yhtä hyvä, kuin sitä ohjaava järjestelmä. Kontrolloiva osajärjestelmä aistii stabiliteetin vaatimukset ja luo strategiat asennon hallintaan ja asennon korjaamiseen. Lihasktivaatio tulee koordinoita ennen ennustettavissa olevaa haastetta, ja sen tulee reagoida yllättäviin tilanteiseen afferentin palautteen perusteella. Kontrolloiva järjestelmä aktivoi lihaksen oikea-aikaisesti, oikealla lihasaktivaatio määrällä ja tarkoituksen mukaisesti. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 14.) Mottram ja Comerfordin mukaan liikejärjestelmään ja sen hallintaan kuuluu kuusi toisiinsa vaikuttavaa komponenttia. (Comerford & Mottram 2012, 4.)



Kuvio 6 Liikejärjestelmän osat, mukailtu (Comerford & Mottram 2012, 4.)

Kaikki järjestelmät ovat toistaan riippuvaisia ja yksi voi kompensoida toisen puutteita. Esimerkiksi henkilöllä jolla on yliliikkuvat nivelet, voi lihas- ja hermojärjestelmä paikkaa tuen puutetta. Biomekaanisesta näkökulmasta katsoen voi epänormaalien suuri segmentaalinen liike aiheuttaa liiallista painetta neuraalikudokseen, tai muodostaa epämuodostuman ligamenttiin ja kipua aistiviin rakenteisiin, ja näin olla selkävun taustalla. Tällöin alaselkävun taustalla on rangan rakenteisiin syntyvät toistuvat

mikrotraumat, jotka johtuvat heikentyneestä rangan stabiliteetista. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 16.)

Liikehallinta eli selän stabiliteetti on usein ajateltu paikallaan tapahtuvana toimintana, vaikka todellisuudessa se on ennemminkin liikkeen aikana tapahtuvaa vartalon hallintaa suhteessa liikkeeseen. Selän hallinnassa tämä ilmenee monella eri tasolla: nikamien välisenä segmentaalisenä hallintana, asennon määrittelyn hallintana ja vartalon tasapainon hallintana. Vartalon tasapainon hallinta on tärkeää, koska keskivartalossa sijaitsee suuri osa kehon massasta, ja tämän liikkuminen vaikuttavaa merkittävästi tasapainoon. Jos tasapaino häiriintyy ulkoisista tekijöistä, esimerkiksi alustan muuttuessa, tai sisäisistä tekijöistä, esimerkiksi raajaa liikuttaessa, vartalo pyrkii liikuttamaan massakeskipistettä uuden tukipinnan päälle. Tämä voi olla ristiriidassa ranganhallinnan tai segmentaalisen hallinnan kanssa, jolloin tapahtuu ranganhallinnan pettämistä. Hallinnan pettäminen tapahtuu usein rangan ja lantion asennonhallinnan tasolla. Esimerkiksi olkavartta heiluttaessa vartalo pyrkii eteen ja samalla vartalo tulee pitää suorana. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 13-14.)

Yksinkertaisimmillaan ja syvimmällä tasolla ranganhallinta on translation- ja rotaation-hallintaa nikamien nivelten välillä, ja usein hallinnan pettäminen on tällä tasolla. Laboratoriomalleilla on osoitettu, että jos rangan segmenttien välistä puuttuu yksikin lihas, on koko ranka yhtä heikko, kuin jos lihaksia ei olisi ollenkaan. Selkäkipupotilailla on osoitettu segmentaalisen hallinnan olevan suurin ongelma, jonka takia sen harjoittamisen tulisi olla tärkeä osa harjoittelua. Heikko segmentaalinen hallinta ilmenee esimerkiksi fleksioliikkeen ja sivutaivutuksen alussa, erityisesti yksipuolisena ja epätaisisena ärsykkeenä. (Comerford & Motram 2012, 84; Richardson, Hodges & Hides. 2005, 15.) Tutkimuksissa on todettu alaselkäkipupotilailla olevan jonkin verran multifidus-lihaksen atrofiaa pitkällä aikavälillä mitattuna, mikä voisi viitata lihaksen toimintaheikkouteen pitkittyneessä alaselkäkipussa (Woodham, Woodham, Skeate & Freeman 2014; Freeman, Woodham & Woodham 2010). Väärät asentomallit vähentävät stabiloivien lihasten, kuten internal obliquusin ja multifiduksen aktiivisuutta staattisessa asennon ylläpidossa. Lihasten aktiivisuus on suurin hallitussa lordoosissa ja pienessä lantion anteriorisessa tiltissä. Tämä vastaa jo aiemmin kerrottua lepoasennos-

sa tarvittavaa suurempaa lihasaktiivisuutta. Lihaksia, jotka hallitsevat alaselän liikettä voi harjoittaa, ja harjoittelun tehokkuus on tutkitusti todistettu. (Comerford & Motram 2012, 84-85.) Samat liikeperiaatteet ja –mallit koskevat myös lantiota ja sen asentoa. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 15.)

3 Alaselkäkipu

Alaselkäkipu on tuki- ja liikuntaelinvaivoista yleisin. Jopa kahdeksan kymmenestä aikuisesta on kärsinyt alaselkäkivuista elämänsä aikana, ja useimmilla kipujaksot uusiutuvat. Alaselkäkipu on myös suurin sairauspoissaolojen ja työkyvyttömyyseläkkeiden aiheuttaja. Myös välilevyperäiset oireet ovat alaselkäoireita, vaikka usein kipu saattaa tuntua alaraajassa tai pakarassa. Molemmissa alaselkäongelmissa vähäinen liikunta, ylipaino, tupakointi ja fyysisesti raskas työ lisäävät riskiä alaselän ongelmille. Lisäksi stressi on yhteydessä selkäkipuun. (Terveyskirjasto 2016)

Selkäkivut luokitellaan kolmeen luokkaan kliinisten löytöjen perusteella:

1. Mahdollinen vakava tai spesifi tauti, 1-5%
2. Iskiasoire 5-10%, eli hermojuuren toimintaan viittaavat alaraajaoireet
3. Epäspesifit selkäkivut 80-90%, pääosin selän alueella oireilevat selkäkivut (Pohjalainen 2009, 348.)

Akuuttia alaselkäkipua hoidettaessa erityisen tärkeää on hyvä kivun hoito ja potilaan opastus. Kivunhoidolla pyritään estämään kipujakson venyminen. Myös fysioterapian keinoista on osoitettu olevan hyötyä. Aktiivinen alaselkäkivun hoito on todettu tehokkaimmaksi. (Pohjalainen 2009, 348.)

Subakuutin (6-12vko) alaselkäkivun hoidossa pyritään aktiivisen osallistumisen ja toimintakyvyn parantamiseen. Tällä tavoin pyritään estämään kivun kroonistuminen, mikä on tärkeintä akuutissa selkäkivussa. Selkäkivun pitkittyessä tulee tehdä tarkka tutkimus kivun ja vamman taustoista. Kipulääkitystä käytetään jaksoittain. Moniammatillinen lääkärin ja fysioterapeutin yhteinen kuntoutus on todettu tehokkaimmaksi

kuntoutusmuodoksi. Lämpöhoito kipukohtaan auttaa joillain potilailla. Fysioterapiassa tulisi pyrkiä aktiivisuuteen ja oireiden hallintaan. (Pohjalainen 2009, 349-350.)

Kroonisen alaselkävun (yli 12vko) hoidossa samat keinot, kuin subakuutin alaselkävun hoidossa ovat tehokkaita. Fysioterapian määrän lisääminen ja kognitiivis behavioraalinen kuntoutus auttavat joillain potilailla. (Pohjalainen 2009, 351.)

Comerfordin ja Mottrammin (2014) sekä Richardsonin ja muiden (2005) mukaan alaselkävun taustalla on useimmiten toistuva mikrotrauma jossain selän tuntevassa rakenteessa, kuten lihaksessa, ligamentissa tai välilevyssä. (Terveyskirjasto 2016; Magee 2008, 551; Comerford & Mottram 2014, 83-84; Richardson, Hodges & Hides 2005, 119) Mikrotrauma voi johtua esimerkiksi toistuvasta väärästä liikemallista, virheellisestä lepoasennosta tai puutteellisesta passiivisten rakenteiden aktiivisesta tuesta. (Magee 2008, 551; Comerford & Mottram 2014, 83-84; Richardson, Hodges & Hides 2005, 119)

3.1 Kivun fysiologia

Kipuaistimustapahtumaketju saa alkunsa, kun kipua aistivaan kudokseen kohdistuu ärsyke, joka voisi aiheuttaa vamman. Kudoksen kyky tuottaa kipuaistimuksia on riippuvainen hermopäätteistä eli reseptoreista, ja tässä tapauksessa nosiseptoreista. Nosiseptorit ovat primäärisiä afferentteja eli vieviä hermoja, ja ne reagoivat tiettyihin ärsykkeisiin kuten paineeseen ja lämpöön. Ärsyke koodataan hermostossa aktiopotentialiksi, jonka taajuus kertoo ärsykkeen voimakkuudesta ja kestosta. Tieto siirtyy keskushermostoon: ensin selkäyttimeen ja sieltä aivoihin. Aivoissa aistitaan kipu. (Kalso & Kontinen 2009, 77.)

Ääreishermit ovat joko paksuja myeliintupellisia a-syitä tai myeleenitupettomia c-syitä. Myeleenitupettomat syyt ovat useimmiten tuovia hermoja, kun taas myeleenitupelliset ovat vieviä. Myeleenitupelliset säikeet ovat paksut A α -säikeet (lihasten proprioceptorit), A β -säikeet (ihon mekanoreseptorit) ja ohuet A δ -säikeet (ihon mekano- ja nosiseptorit). Suurin osa nosiseptoreista on joko A δ - tai C-syitä. (Kalso & Kontinen 2009, 78-79.)

Hyperalgesia

Kudosvauriosta seuraa kipu, joka saattaa pitkittyä. Jos kipu pitkittyy, herkistyy kudoksen erilaisille ärsykkeille. Herkistymisessä ärsykkeet, jotka eivät terveessä kudoksessa aiheuta vaaraa vauriolle, tuottavat kipua ja vaurioittavat ärsykkeet tuntuvat voimakkaampina. (Kalso & Kontinen 2009, 80.)

Primäärinen hyperalgesia tarkoittaa ilmiötä, jossa kudoksen vaurion kohdalla kynnys mekaanisille ja termallisille ärsykkeille laskee. Tämän voi aiheuttaa paikallisesti vapautuvat välittäjäaineet ja mekaaninen tai termalinen ärsyke. Sekundaarisessa hyperalgesiassa vaurioalueen ympärillä tapahtuu muutoksia. Tällöin vaurioalueen ympärillä normaalisti kivuton stimulaatio aiheuttaa kipua, mikä on seurausta keskushermoston neuronien herkistymisestä. (Kalso & Kontinen 2009, 81-82.)

Kudosvauriossa vapautuu välittäjäaineita, jotka vaikuttavat kivulle herkistymiseen. Ne voivat suoraan aktivoida kipuhermoja, lisätä ärsykeherkkyttä, vaikuttaa ionikanavan proteiinisynteesiin tai kontrolloida muiden välittäjäaineiden vapautumista. (Kalso & Kontinen 2009, 83.)

Neurogeeninen inflammaatio

Nosiseptiset neuronit vaikuttavat muihin soluihin monimutkaisella tasolla. Nämä vaikutukset ovat tärkeitä inflammaation ja hyperalgesian kehittymisessä. Kudoksiin vapautuu vaurion seurauksena inflammaation välittäjäaineita, jotka joko herkistävät tai suoraan aktivoivat nosiseptoreita. Jos kipustimulaatio kestää pitkään, saattaa se johtaa keskushermostossa tai periferisissä hermoissa tapahtuviin muutoksiin. (Kalso & Kontinen 2009, 85.)

Kun hermopäätteet herkistyvät tai aktivoituvat, saattaa silloin vapautua neuropeptidejä. Ne aiheuttavat neurogeeniseen inflammaatioon liittyviä tapahtumia, koska monissa kudoksissa kehon periferiassa on neuropeptidisiä reseptoreita. (Kalso & Kontinen 2009, 85)

Selkäydin kivussa

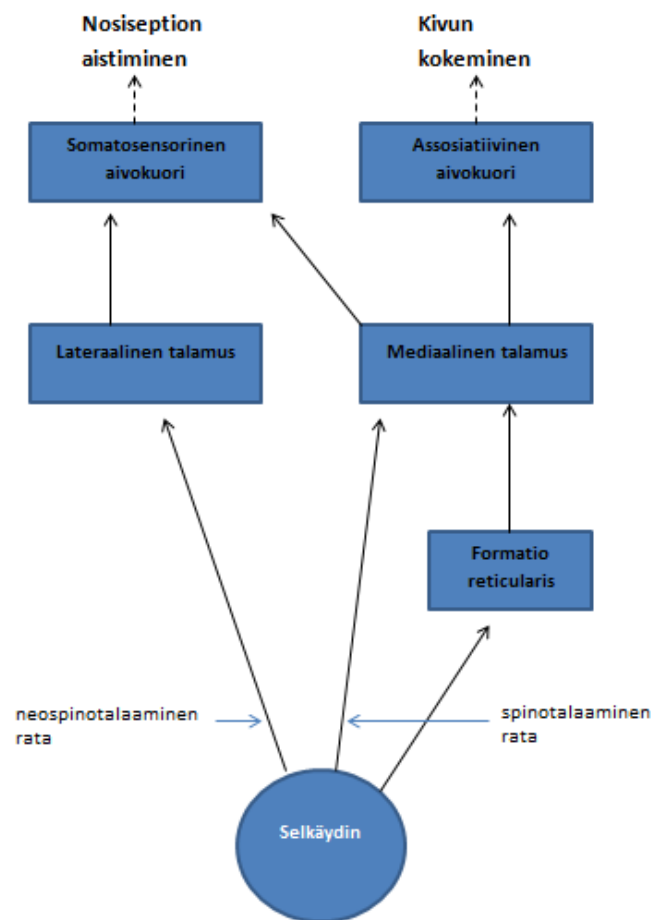
Tietetyt primäärit afferentit hermosolut aktivoituvat periferisessä hermostossa, kun pienelle alueelle kohdistuu ärsyke. Keskushermoston hermosolut taas ottavat vastaan tietoa monista erilaisista lähteistä, niin nosiseptisista kuin ei nosiseptisistä hermosoluistakin. Nosiseptinen viesti kulkee keskushermostoon, selkäytimen takasarveen, periferisissä primääreissä afferentteja nosiseptoreita pitkin. Selkäytimessä hermoradat risteävät ja nousevat aivorungon kautta talamukselle ja siitä aivokuorelle. (Kalso & Kontinen 2009, 86.)

Suurin osa primääreistä afferenteista kulkee selkäytimen takajuuren kautta, ja etujuuren kautta kulkee pääasiassa efferenttejä motoneuroneja ja sympaattisen hermoston aksoneja. Primäärin afferentin neuronin ja selkäytimen takasarven välissä on synapsi, joka on keskeinen kipuradan tapahtumien säätelyssä. Takasarven hermosolut jaetaan kolmeen pääryhmään:

- projektioneuroneihin, jotka siirtävät nosiseptorisen tiedon korkeampiin keskushermoston osiin
- eksitatorisiin interneuroneihin, jotka siirtävät nosiseption joko muihin neuroneihin tai motorisiin hermoihin, jotka välittävät heijasteita eli refleksejä
- inhibitorisiin interneuroneihin, jotka osallistuvat kivun säätelyyn

(Kalso & Kontinen 2009, 89.)

Keskushermostossa yksittäinen nosiseptorinen neuroni saa tietoa eli ärsykeitä useista periferisistä primaareista afferenteista neuroneista. Jos selkäytimen tiettyjä neuroneja aktivoidaan riittävän usein, voi se johtaa wind up -ilmöön. Siinä vakioidut ärsykkeet tuottavat huomattavasti voimakkaamman ärsykkeen kuin aikaisemmin. Tätä pidetään patologisen kivun yksinkertaistettuna mallitapahtumana. (Kalso & Kontinen 2009, 90.)



Kuvio 7 Kipu, mukailtu. (Kalso & Kontinen 2009, 90.)

Aivojen osuus kivun välittämisessä on merkittävä, aivoissa on kipuinformaatiota käsittelevä verkosto, kipumatriisi. Kipumatriisin avulla muodostuu kipukokemus, jonka taustalla on yksilöllinen geneettinen alttius ja aikaisemmat kipukokemukset. Se sisältää kivun laadun, voimakkuuden ja sijainnin lisäksi monimutkaisesti hahmottuvan kuvan uhasta, jonka kipu tuottaa tai joka on kivun lähteenä. Lisäksi kipumatriisiin vaikuttaa stressi, aikaisemmat kokemukset ja käsitykset kivusta, sekä yksilöllinen vaihtelu. (Kalso & Kontinen 2009, 90.)

3.2 Kipu ilmiönä

Kivulla voi olla tai voi olla olematta nosiseptinen syy, mutta ennen kaikkea se on havaintoreaktio. Kipu on yksilöllinen ja henkilökohtainen tuntemus, jonka voi ainoastaan tuoda ilmi toiselle kuvailemalla sitä. Ennen kivun ajateltiin olevan ainoastaan

aivojen tulkitsema nosiseptinen ärsyke, mutta nykyään sitä pidetään aivojen tuottamana havaintoja, ja aivot voivat jopa tuottaa kipua ilman nosiseptistä ärsykettä. (Caillet 1995, 89; Kalso & Kontinen 2009, 105.)

Kivun aistiminen on varoitus uhkaavasta kudოსvauriosta, ja sen vuoksi se aiheuttaa toimintoja, jotka pyrkivät estämään vammaa syntymästä tai etenemästä. Esimerkiksi kivusta vetäytymistä, joka on refleksi. Toisessa vaiheessa kipu leviää laajemmalle ja on syvää. Tämä on tärkeä vaihe kudოსvaurion paranemisessa, ja tällöin ihminen välttää ärsykeitä jotka aiheuttavat kipua, ja tästä aiheutuu esimerkiksi ontuminen. (Caillet 1995, 89; Kalso & Kontinen 2009, 105.)

Akuutti kipu

Akuutin kivun tärkein rooli on suojata elimistöä kudოსvaurioilta varoittamalla kehoa ja estämällä lisävaurioiden syntymisen heijasteiden, eli refleksien, avulla. Tuki- ja liikuntaelinten, sekä sisäelinten, vaurioissa keho tuottaa reflektorista lihasspasmeja, jonka tarkoitus on immobilisaation avulla mahdollistaa kudoksen parantuminen. (Kalso & Kontinen 2009, 105.)

Akuutin kivun patofysiologia tunnetaan ja kivunhoito on hyvää. Akuutille kivulle yleensä löytyy syy ja kipu pystytään hoitamaan. Hyvän hoidon ansiosta akuutti kipu paranee päivien tai viikkojen kuluessa. Jos kipu tai kudოსvaurio jää hoitamatta tai se hoidetaan huonosti, kipu saattaa pitkittyä ja mutkistua. (Kalso & Kontinen 2009, 105.)

Krooninen kipu

Perinteisesti kroonisen ja akuutin kivun erona pidetään kesto: krooninen kipu kestää 3-6 kuukautta. Kroonisen kivun riski kasvaa, jos kipu ei lieviy kolmen kuukauden kuluessa, ja jos kipu kestää pidempään kuin kudoksen odotettu paranemisaika. (Kalso & Kontinen 2009, 106.)

Kivun kroonistumisen taustalla voi olla monia syitä: perustauti kuten diabetes, tulehduksellinen tauti kuten reuma tai keskushermoston vammautuminen. Kivun kroonistumisessa on taustalla myös muita syitä, ja krooninen kipu onkin psykososiaalisen

kokonaisuuden vaste vammaan liittyneisiin tapahtumiin. Myös perimällä on vaikutus: henkilöllä voi olla geneettinen suoja tai alttius kroonisen kivun syntymiselle. (Kalso & Kontinen 2009, 106.)

Kipusignaalin kulkiessa periferiasta selkäyttimeen ja aivoihin, aktivoi se matkalla sekä kipuviestiä vahvistavia (eksitatorisia), että heikentäviä (inhibatorisia) järjestelmiä. Näiden järjestelmien tasapaino ratkaisee kivun voimakkuuden. (Kalso & Kontinen 2009, 107.)

Kun kipuviesti siirtyy keskushermostoon, on selkäytimen takasarvi ensimmäinen tärkeä muuntelujärjestelmä. Jos kudokseen kohdistuva ärsyke on tarpeeksi voimakas, aktivoi impulssi selkäyttimeen saapuessaan NMDA (N-metyyli, D-aspartaatti)-reseptorin. Tämän seurauksena NMDA-reseptori herkistää kipuviestin siirtojärjestelmää siten, että vaikka ärsyke ei muutu, kipuviesti vahvistuu. Tämän seurauksena reseptoria ei saa suljettua kehon omilla morfiinin kaltaisilla aineilla, ja reseptorin päälle kytkeytyminen aktivoi geenejä, jotka alkavat tuottaa kipua vahvistavia välittäjä-aineita. Tämä järjestelmän yliaktiivisuus saattaa johtaa jopa solujen tuhoutumiseen. Esimerkiksi jarrusolut, jotka heikentävät kipuviestiä, ovat herkkiä tuhoutumiselle. Jarrusolujen kuoleminen vahvistaa kipua. Kipuviesti aktivoi myös motoneuroneja ja autonomista hermostoa. Motoneuronit saattavat reagoida kipuspasmeilla, jotka vahvistavat aistittua kipua. Autonomisen hermoston pitkittynyt aktivaatio herkistää kiputilalle ja vaurioituneen ruumiinosan käyttämättömyys vahvistaa tätä prosessia. Pitkittynyt kipu saattaa aiheuttaa muutoksia myös aivoissa, esimerkiksi kipuun keskittyminen saattaa johtaa siihen, että pelkkä kivun miettiminen laukaisee kivun ilman ärsykettä. (Kalso & Kontinen 2009, 107.)

Kipua voimistavien järjestelmien vastapainona ovat jarruttavat eli kipua heikentävät järjestelmät. Selkäytimen takasarvessa sijaitsevien vaimentavien välineuronien aktiivisuus vähentää kipua. Jarrusolujen toimintaa voi lisätä tavallisilla kivuttomilla ärsykeillä, kuten hieromalla ja painamalla. Tähän perustuu myös porttikontrolliteoria. Jos periferiset tuntohermot ovat vaurioituneet, ei myöskään jarruttava järjestelmä toimi samalla tavalla. Tällöin esimerkiksi porttikontrolliteoria ei toimi. (Kalso & Kontinen 2009, 108.)

Keskushermostossa ydinjatkoksesta laskee jarruratoja, joissa on kipua estäviä välittäjäaineita, kuten noradrenaliinia, serotoniinia ja endorfeenisia opioideja. Jos välittäjäaineista on pulaa tai hermoradat ovat vammautuneet, heikkenee järjestelmän toiminta. (Kalso & Kontinen 2009, 108.)

Kroonisella kivulla on lisäksi psykologisia riskitekijöitä, ja kokonainen psykososiaalinen ulottuvuus. Riskitekijöitä ovat esimerkiksi: kognitioihin liittyviä, kuten uskomukset fyysisen aktiivisuuden ja kivun yhteydestä, katastrofijattelu, uskomus kivun kontrolloimattomuudesta ja passiivinen tai aktiivinen kielteinen asenne kuntoutumista kohtaan. Tunnereaktioihin liittyviä ovat taas ahdistuneisuus, hätä, pelko, masennus, muu psyykkinen ja tai psykososiaalinen kuormittuneisuus. Käyttäytymiseen liittyvät riskit ovat passiivisiin hoitoihin tai passiivisiin kivunhoitotekniikoihin turvautuminen, normaalin aktiivisuuden vähentäminen tai asteittainen vähentäminen ja univaikeudet. Ihmissuhteisiin liittyviä ovat sosiaalisen tuen puute, oma väliinpitämättömyys, ymmärtämättömästi ja väliinpitämättömästi tai pelokkaasti ja ylihuolehtivasti kipuun suhtautuva läheinen sekä huomattava elämäntilanteeseen tai historiaan liittyvä kuormitus. Työhön liittyviä riskejä taas ovat oma arvio työkyvyttömyydestä, pitkät sairauslomat, työn fyysinen tai psyykkinen kuormittavuus sekä uskomus tai käsitys työn haitallisuudesta. Myös hoitoon ja organisaatioon liittyvät riskit ovat mahdollisia ja niitä ovat esimerkiksi ristiriitaiset tai puutteelliset tiedot ja ohjeet, kivun vähättely, pitkät odotusajat tutkimuksiin ja hoitoihin, epäjatkuvat hoitosuhteet sekä terveydenhuollon organisaation ongelmat. (Kalso & Kontinen 2009, 109.)

4 Tarkoitus ja tutkimusongelma

Opinnäytetyön tarkoitus on tuoda selvyttä liikekontrolliharjoitusten tutkitusta tehokkuudesta alaselkävivun fysioterapiassa, koska aihe on moninainen ja epäselvä. Aihetta on tutkittu, mutta tutkimusnäyttö on puutteellista. Alaselkävivun hoidossa ja kuntoutuksessa aktiivinen hoito on todettu passiivista paremmaksi, mutta

tehokkaimmasta harjoittelumenetelmästä ei ole todisteita. (Koes, Tulder & Thomas 2006)

Opinnäytetyön tutkimuskysymys on: Onko liikekontrolliharjoituksilla vaikutusta alaselkäkipupotilaiden kipuun, haittaan ja elämänlaatuun. Tavoitteena on myös verrata liikehallintaharjoittelua muihin kuntoutus-, terapia- ja hoitomuotoihin.

5 Opinnäytetyön menetelmä

5.1 Tiedonhaku

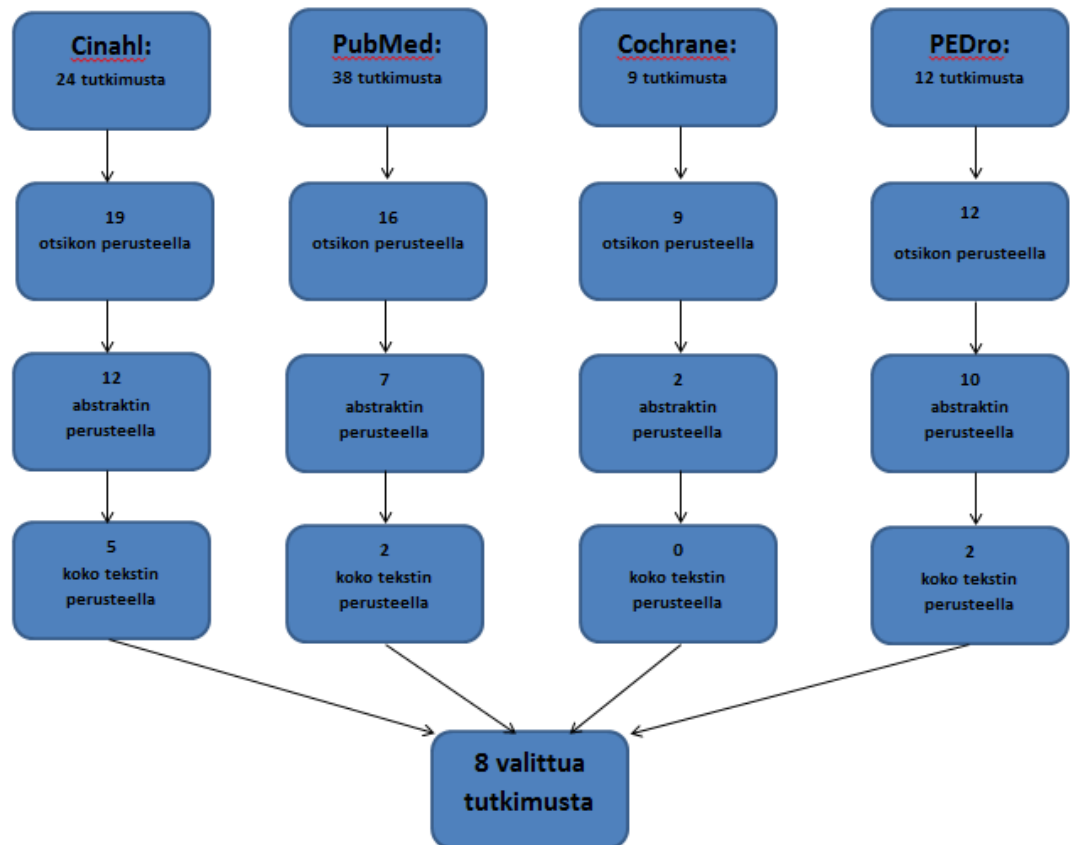
Elektroninen tiedonhaku toteutettiin tietokoneella opinnäytetyöhön sopivien tutkimusten löytämiseksi. Haku toteutettiin kahdessa osassa heinäkuussa 2016 neljästä elektronisesta tietokannasta: Cinahl (Ebsco), Pubmed, Cochrane Library ja PEDro. Ensimmäisessä haussa haettiin Cinahl- ja PubMed -tietokannoista ja toisessa haussa Cochrane- ja PEDro -tietokannoista.

Tutkimusten sisääntokriteerit olivat:

- Tutkimuksen tulee käsitellä liikehallintaharjoitusten vaikutusta selkävun hoi-
toon tai kuntoutukseen henkilöillä, joilla on akuuttia, subakuuttia tai kroonis-
ta selkäkipua, johon voi liittyä tai olla liittymättä alaraajan säteilyoiretta
- Tutkimuksessa tulee olla käytetty interventiona liikekontrolliharjoittelua yk-
sin, tai yhdessä muun harjoittelun kanssa ja verrattuna voimaharjoitteluun,
manuaaliseen terapiaan, plasebo-terapiaan, kontrolliryhmään, minimaaliseen
tai muuhun interventioon
- Liikehallintaharjoittelu tulee tutkimuksessa tarkoittaa spesifiä keskivartalon
stabiloivaa harjoittelua
- Opinnäytetyöstä pois suljetaan tutkimukset jotka koskevat lapsia, raskaana
olevia tai muita erityisryhmiä
- Tutkimuksen julkaisukielen tulee olla englanti tai suomi
- Tutkimusten metodologia ei ole määritelty sisääntokriteeriksi
- Tutkimuksen tulee olla julkaistu kymmenen vuoden sisällä (2006-2016)
- Tutkimuksen tulee olla luotettava. Laadun mittarina käytetään PEDro asteik-
koa, eli vähintään 6/10. (Physiotherapy Evidence Database 2016)
- Opinnäytetyöhön hyväksytään vain julkaistut tutkimukset, ja koko teksti tulee
olla saatavilla JAMK:in tarjoamista tietokannoista.

Hauissa aikahaarukkana käytettiin kaikissa tietokannoissa aikaa vuodesta 2006 eteenpäin, jotta opinnäytetyöhön valikoituisi tuoreita, viimeisen kymmenen vuoden sisällä julkaistuja tutkimuksia. Hakuehtoina oli abstrakti, ilmainen kokoteksti ja englannin kieli. Hakusanoina käytettiin tarkennetussa haussa: "motor control AND exercise AND low back pain AND rehabilitation OR treatment" ja "stabilization AND exercise AND low back pain AND rehabilitation OR treatment". Ensimmäisissä hauissa käytettiin myös hakusanana "kinetic control" -hakusanaa, mutta se tuotti suuren määrän löydöksiä, jotka eivät aiheeseen liittyneet. PubMedin lopullisessa tiedonhaussa sitä kuitenkin käytettiin, jolloin haku oli "motor control OR kinetic control AND exercise AND low back pain AND rehabilitation OR treatment". PubMedin haussa käytettiin vain yhtä hakuotsaketta. Cihnalissa ja Cocharane libraryssä vertaisarvioitu (Peer Reviewed) oli mahdollinen hakukriteeri, ja sitä käytettiin hakuehtona. PubMed- ja PEDro-tietokannoissa, ei ollut mahdollista käyttää vertaisarviointia hakuehtona. PEDro-tietokannassa ei ollut mahdollista valita haku ehdoksi tutkimuksen saatavuutta. Kehon osaksi valittiin lanneranka, SI-nivel ja lantio.

Löytyneet tutkimukset kävi läpi yksi tutkija sisäänottokriteereiden perusteelta tehdyn check listin avulla. Löytyneiden tutkimusten otsikot luettiin, ja niiden perusteella sopivat tutkimukset valittiin abstraktin lukuun. Ne tutkimukset, jotka vaikuttivat sopivilta abstraktin perusteella, luettiin kokonaan. Tämän jälkeen valitut tutkimukset joko valittiin tutkimuksen aineistoksi tai hylättiin PEDro-pisteytyksensä perusteella, jota käytettiin tutkimusten laadukkuuden varmistamisen keinona. Systemaattisia kirjallisuuskatsauksia ei voi pisteyttää PEDro-pistetyksellä.



Kuvio 8 Tiedonhaunprosessi.

Cinahl-haussa löytyi ensimmäisellä lausekkeella 12 tutkimusta ja toisella myös 12, eli yhteensä tutkimuksia löytyi 24. Ensimmäisestä 12sta valittiin kaikki, ja toisesta valittiin mukaan seitsemän otsikon perusteella abstraktin lukuun. Yhden tutkimuksen koko tekstiä ei ollut saatavilla, yksi ei käsitellyt liikehallintaharjoitteita interventiona, kaksi käsitteli liikehallinnan harjoittelua, mutta ei käyttänyt selkäkipua mittarina, yksi tutki fysioterapeutin ja harjoittelijan suhdetta, yksi selkävivusta kärsivien avustamista terveydenhuollon piirissä ja yhdestä ei ollut abstraktia saatavilla. Näistä kaikista 12 tutkimusta valittiin koko tekstin lukuun. Näistä kaksi tutkimusta oli samoja, eli 10 tutkimuksista oli uusia. Koko tekstin perusteella valittiin 5 tutkimusta, joiden kaikkien laatu täytti tutkimuksille opinnäytetyössä asetetut vaatimukset.

PubMed-haussa löytyi 38 tulosta, joista 16 päätyi otsikon perusteella abstraktin lukuun. Löytyneistä otsikon perusteella relevanteista tutkimuksista yksi käsitteli liike-

hallinnan tutkimista, yksi parasta liikehallintaa kehittävää harjoitetta, yksi sopivia liikuntaharrastuksia, kolme oli tutkimusten esittelyitä, joiden tutkimuksia ei ollut saatavilla, yksi käsitteli alaselkävun ja aktiivisuuden yhteyttä ja yksi refleksien palautumista. Seitsemän tutkimusta valittiin koko tutkimuksen lukuun. Näistä viisi oli samaa ja, yksi oli oikeasta aiheesta, mutta sai PEDro asteikolla pisteiksi 3/10 ja hylättiin tämän vuoksi. Tällä tutkimuksella ei ollut PEDro-tietojärjestelmässä pisteytystä ja pisteytyksen toteutti yksi tutkija PEDro-lomakkeen avulla. Pubmed-hausta yksi tutkimus valittiin mukaan kirjallisuuskatsaukseen.

Cochrane-tietokannasta löytyi yhdeksän tulosta, joista kaksi oli otsikon ja abstraktin perusteella relevantteja, mutta kumpikaan niistä ei ollut ilmaiseksi luettavissa. Cochrane-tietokannasta ei siis valittu yhtäkään tutkimusta.

PEDro-tietokannasta löytyi 12 tutkimusta, joista kaikki valittiin abstraktin lukuun otsikon perusteella. Näistä yksi koski liikehallinnan kehittymistä ja yksi potilaiden paranemisen ennustamista, joten loput 10 olivat sopivia koko tekstin lukuun. Yksi oli jo aikaisemmin valittu duplikaatti, joten yhdeksän tutkimusta luettiin. Kaksi näistä oli JAMK:n tarjoamana luettavissa, ja kumpikin valittiin tutkimuksen lukemisen jälkeen osaksi kirjallisuuskatsausta.

Kokonaisuudessaan tutkimukseen valittiin kahdeksan tutkimusta: kolme systemaattista kirjallisuuskatsausta, kolme satunnaistettua vertailukoetta, yksi plasebo-kontrolloitu satunnaistettu vertailukoe ja yksi klusteri-satunnaistettu vertailukoe.

(Taulukko 1)

Taulukko 1 Valitut tutkimukset, jatkuu.

Tutkimus	Macedo ym. 2012
Menetelmä	Satunnaistettu vertailukoe
Otanta	172 potilasta, ikäväliltä 18–80-vuotta, joilla on ollut kroonista (yli 12kk kestävä) epäspesifiä selkäkipua. Potilaat rekrytoitiin jonotuslistalta julkisesta terveydenhuollosta paitsi viisi toisen tutkimuksen parista.
Interventio	Potilaat jaettiin liikehallintaharjoitteluryhmään ja porrastetun harjoittelun ryhmään. Kummankin ryhmän jäsenet saivat 14 yksityistä harjoittelukertaa.
Mitatut tulokset	Ensisijaiset mittauskohteet olivat keskiarvo kipu viimeisen viikon aikana (1-10 numeerinen asteikko) ja toimintakyky (Patient-Specific Functional Scale) ja toissijaiset mitatut tulokset ovat haitta (24-item Roland-Morris Disability Questionnaire), potilaan luottoa hoidon tehokkuuteen (Global Perceived Effect Scale) ja elämänlaatu (36-Item Short-Form Health Survey). Mittaukset toteutettiin lähtötilanteessa, 2kk, 6kk ja 12kk kohdalla.
Tulokset	Harjoitteluryhmien välillä ei ollut merkittävää eroa.
PEDro aste	8/10
Tutkimus	Díaz-Arribas ym. 2015
Otanta	461 akuutista tai subakuutista alaselkävivusta kärsivää potilasta, ikäväliltä 18–65-vuotta, jotka hakeutuivat perusterveydenhuoltoon Madridin alueella.
Menetelmä	Klusterisatunnaistettu vertailukoe
Interventio	Klusterit jaettiin kolmeen ryhmään, jotka saivat 15 minuutin mittaisen ryhmäkoulutus session aktiivisesta itsehoidosta ja fysioterapiaa. Kontrolliryhmä sai viisitoista 40min mittaista kertaa standardisoituja harjoituksia, TENS- ja lämpöhoitoja. Liikeharjoitteluryhmät saivat GDS (Godelieve Denys-Struyf) metodin mukaista ryhmäharjoittelua 11 50min mittaista kertaa (GDS-G) ja toinen harjoitteluryhmä (GDS-I) samojen ryhmäharjoittelun lisäksi neljä 50min mittaista yksilöharjoittelukertaa.
Mitatut tulokset	Ensisijaiset mittauskohteet olivat alaselkäkipu ja alaraajan heijastekipu numeraalisella asteella ja haitta (Roland-Morris Questionnaire). Toissijaiset mitatut tulokset olivat lääkitys ja itsekerrottu terveyden tila (12-Item Short-Form Health Survey). Mittaukset toteutettiin aloitustilanteessa, 2kk, 6kk ja 12kk kohdalla.
Tulokset	12kk kohdalla haitta-aste parani 0,7 RMQ-pistettä kontrolliryhmässä, 1,5 RMQ-pistettä GDS-I ryhmässä ja 2,2 RMQ-pistettä GDS-G ryhmässä. Liikehallintaharjoitteluryhmissä haitan parantuminen oli vähän kontrolliryhmää suurempaa, mutta yksilöharjoittelun lisääminen pienensi hyötyä. Kivussa ei ollut eroja.
PEDro aste	8/10
Tutkimus	Costa ym. 2009
Menetelmä	Plasebokontrolloitu satunnaistettu vertailukoe
Otanta	154 potilasta, ikäväliltä 18–80-vuotta, joilla on kroonista (yli 12 viikkoa) epäspesifiä selkäkipua. Potilaat valittiin peräkkäisistä hoitoon hakeutuneista potilaista.
Interventio	12 yksilöllistä alaselän lihasten liikehallintaharjoituskertaa progressiivisella ohjelmalla tai plasebo kontrolliryhmä, joka sai ultraääniä ja lyhytaaltoterapiaa sammutetuilla laitteilla.
Mitatut tulokset	Ensisijaiset mittauskohteet olivat kivun intensiteetti ja aktiivisuus (Patient-Specific Functional Scale) ja toissijaiset mitatut tulokset ovat kipu, aktiivisuus (Patient-Specific Functional Scale), potilaan toipumisen yleisilme, aktiivisuuden rajoitteet (24-item Roland-Morris Disability Questionnaire) ja potilaan riski toistuvaan tai pitkäkestoiseen kipuun. Mittaukset toteutettiin ensisijaisissa mittauskohteissa 2kk ja toissijaisissa (kipu, aktiivisuus, potilaan toipumisen yleisilme, aktiivisuuden rajoitteet) 2kk, 6kk ja 12kk sekä toistuvan ja pitkäkestoisen kivun riskissä 12kk.
Tulokset	Liikehallintaharjoittelu lisäsi aktiivisuutta ja potilaan toipumisen yleisilmettä, mutta ei vähentänyt kipua 2kk kohdalla. Toissijaisissa mittauskohteissa kontrolliryhmä pärjasi paremmin. Lyhyen ajan muutokset säilyivät seurannan ajan.
PEDro aste	9/10

Taulukko 1 Valitut tutkimukset, jatkuu

Tutkimus	Michaelson ym. 2016
Menetelmä	Satunnaistettu vertailukoe
Otanta	70 alaselkävivusta kärsivää, ikäväliltä 25–60-vuotiaista, fysioterapiaan hakeutunutta potilasta, joilla ilmeni nosiseptista mekaanista alaselkävivua yli 3kk
Interventio	Potilaat jaettiin kahteen ryhmään, korkean kuorman nostoharjoittelu- ja matalan kuorman hallintaharjoitteluryhmiin. Korkean kuorman nostoryhmä toteutti harjoittelun pien ryhmässä (2-6 henkilöä) ja liikehallintaryhmä yksilöllisesti, kummankin ryhmän harjoittelu toteutettiin progressiivisesti fysioterapeutin kanssa. Harjoittelukertoja oli 12 8 viikon aikana. Lisäksi kumpikin ryhmä sai kipuopetusta.
Mitatut tulokset	Ensisijainen mittari oli kivun intensiteetti viimeisen viikon aika (VAS-janalla arvioituna) ja häittä (Roland-Morris Disability Questionaire). Toissijainen mittari oli terveyteen liittyvä elämänlaatu (36-Item Short Form Health Survey). Seurantajaksot olivat 2kk, 12kk ja 24kk kohdalla.
Tulokset	Harjoitusryhmien välillä ei ollut eroa, kummassakin ryhmässä ilmeni kivun vähenemistä ja toimintakyvyn paranemista 50-80%:lla potilaista lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.
PEDro aste	8/10
Tutkimus	Unsgaard-Tondel ym. 2010
Menetelmä	Satunnaistettu vertailukoe
Otanta	106 kroonisesta epäspesifistä alaselkävivusta kärsivää potilasta, ikäväliltä 19–60-vuotta, jotka rekrytoitiin fysioterapeuttien tai muiden terveydenhuollon ammattilaisten kautta tai suurien sairaaloiden henkilökunnan toimesta.
Interventio	Ryhmät olivat alhaisen kuorman liikehallintaryhmä, korkean kuorman kannatinsideharjoituksia tai yleisharjoituksia, joita tehtiin fysioterapeutin kanssa, kerran viikossa kahdeksan viikon ajan.
Mitatut tulokset	Ensisijainen mittari oli kipu ilmoitettuna numeraalisella asteikolla (1-10). Toissijaiset mittauskohdeet olivat itse ilmoitettu aktiivisuuden rajoite (Oswestry Disability Index), kliinisesti mitattu toimintakyky (sormet lattiaan testi) ja pelko. Mittaukset toteutettiin heti tutkimusjakson jälkeen ja vuosi sen jälkeen.
Tulokset	Ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa kivussa tai muissa mittareissa.
PEDro aste	7/10
Tutkimus	Macedo ym. 2009
Menetelmä	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus
Otanta	14 satunnaistettua vertailukoetta kerättiin elektronisista tietokannoista. Tutkimusten luotettavuus vaihteli PEDro asteikolla 2-8.
Interventio	-
Mitatut tulokset	Seitsemän tutkimusta vertasi liikehallintaa minimaaliseen interventioon tai arvioi sitä lisänä toisessa hoidossa. Neljä tutkimusta vertasi liikehallintaa manuaaliseen terapiaan. Viisi tutkimusta vertasi liikehallintaa muihin harjoitusmuotoihin. Yksi tutkimus vertasi liikehallintaa lannerangan jäykistysleikkaukseen. Tulokset kivusta, häitasta ja elämänlaadusta poimittiin ja muutettiin 0-100 asteikolle. Kaikki mahdolliset tutkimukset poolitettiin.
Tulokset	Liikehallintaharjoittelu on parempi vaihtoehto minimaaliseen interventioon ja lisää muiden terapiamuotojen hyötyä kipuun kaikissa hoidon vaiheissa ja häitään pitkällä aikavälillä. Liikehallinta ei ole muita harjoittelumuotoja tai manuaalista terapiaa tehokkaampi.
PEDro aste	N/A

Taulukko 1 Valitut tutkimukset

Tutkimus	Hauggaard ja Persson. 2007
Menetelmä	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus
Otanta	10 satunnaistettua vertailukoetta valittiin elektronisen haun jälkeen tiukkojen sisäänotto kriteerien perusteella. Tutkimuksen tuli sisältää multifidus ja transversus abdominis lihaksen kokontraktion harjoittelua.
Interventio	-
Mitatut tulokset	7 tutkimusta oli luotettavuudeltaan korkeatasoisia ja 3 matalatasoisia. Tulokset kerättiin kivusta, haitasta, multifiduksen poikkipinta-alasta ja elämänlaadusta.
Tulokset	Liikehallintaharjoittelun hyödystä on kohtalaista näyttöä avusta haittaan ja kivun tasoon sekä positiivisesta vaikutuksesta multifiduksen poikkipinta-alaan ja heikkoa näyttöä elämänlaadun paranemiseen hoidon jälkeen. Tulokset olivat erittäin heterogeenisiä.
PEDro aste	N/A
Tutkimus	Brumitt ym. 2013
Menetelmä	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus
Otanta	15 tutkimusta valittiin elektronisen haun perusteella.
Interventio	-
Mitatut tulokset	8 tutkimusta käsitteli liikehallintaharjoitteluryhmää vertaamatta sitä yleisiä harjoitteita tekevään ryhmään ja 7 tutkimusta käsitteli yleisiä harjoitteita tekevää ryhmää joko verraten tai vertaamatta sitä liikehallintaharjoitteluryhmään.
Tulokset	Liikehallinta- ja yleiset liikeharjoitteet vähentävät kipua ja haittaa potilailla, joilla on subakuuttia tai kroonista alaselkikipua. Yleiset harjoitteet saattavat olla liikehallintaa tehokkaampia.
PEDro aste	N/A

6 Analyysi

Tutkimukset taulukoitiin (Taulukko 1) ja tutkimuksista tehtiin analyysi. Tutkimuksissa käytetyistä interventiosta (Taulukko 2) ja mittareista (Liite 1) tehtiin taulukot tutkimusten vertailun mahdollistamiseksi. Tutkimuksissa kesiteltiin liikehallintaharjoittelua, yleistä harjoittelua, plaseboa, manuaalista terapiaa, korkean kuorman harjoitteita, opetusta ja kotiharjoittelua interventioina, tai osana interventiota. (Taulukko 2) Tutkimusten tulokset käsiteltiin vertailuasetelmien mukaan, ja analyysissä etsittiin käytetyt interventiot ja mitatut tulokset, jotka eroteltiin kivun, haitan ja elämänlaadun osalta.

Taulukko 2 Tutkimuksissa käsitellyt interventiot

Tutkimus	Liikehallinta	Yleinen harjoittelu	Placebo	Manuaalinen terapia	Opetus	Kotiharjoittelu	Muu
Macedo ym. 2012	X	-	-	-	-	X	Porrastettu aktiivisuus
Díaz-Arribas ym. 2015	X*	X	-	-	X	X	-
Costa ym. 2009	X	-	X	-	-	-	-
Michaelson ym. 2016	X	-	-	-	X	X	Maastaveto
Unsgaard-Tondel ym. 2010	X	X	-	-	X	-	Kannatinhihnaharjoittelu
Macedo ym. 2009	X	X	-	X	X	X	Fysikaalinen terapia Ei terapiaa
Hauggaard ja Persson. 2007	X	X	X	X	X	X	Ei terapiaa
Brumitt ym. 2013	X	X	X	X	X	X	Fysikaalinen terapia McKenzie-terapia

* Liikehallintaharjoittelu toteutettiin Godelieve Denys-Struyf Metodin mukaisesti

7 Tulokset

Liikehallinta vs. ei mitään, minimaalinen tai yksin

Satunnaistetut vertailukokeet eivät käsitelleet liikehallintaharjoittelua yksin, tai verranneet sitä minimaaliseen harjoitteluun. Kaksi systemaattista kirjallisuuskatsausta käsitelivät tätä vertailuasetelmaa (Macedo, Maher, Latimer & McAuley 2009; Hauggaard & Persson 2007). Macedon ja muiden (2009) kirjallisuuskatsauksessa satunnaistettujen kokeiden tulokset poolitettiin, ja niistä laskettiin satunnaistamismallin perusteella tulokset. Tuloksien mukaan liikehallintaharjoittelu oli minimaalista interventiota tai harjoittelemattomuutta selkeästi parempi kivun vähentäjä lyhyen, keskipitkän ja pitkän ajan seurannassa. Haitan pienentäjänä liikehallintaharjoittelu oli selkeästi parempi pitkän ajan seurannassa. Elämänlaadun parantajana liikehallinnasta ei ollut todisteita. (Macedo 2009) Hauggaardin ja muiden (2007) kirjallisuuskatsauksessa Shaughnessyn ja Caulfieldin tutkimuksen tulokset osoittivat liikehallintaharjoittelun merkitsevästi vähentävän haittaa ja parantavan elämänlaatua kaikilla mittareilla 10 viikon jälkeen, kun taas kontrolliryhmällä tila pysyi samana tai huononi. Samassa kirjallisuuskatsauksessa Hidesin ja muiden tutkimuksessa selkävivun toistuvuus väheni liikehallintaharjoitteluryhmällä kontrolliryhmään verrattuna yhden ja kolmen vuo-

den mittauksissa. Liikehallintaryhmällä prosentit olivat 30 % ja 35 % ja kontrolliryhmällä 84 % ja 75 %. Hauggaardin ja muiden (2007) kirjallisuuskatsaus osoitti maltillisista todistetta liikehallintaharjoittelun hyödyistä kivun ja haitan hoidossa sekä multifiduksen poikkipinta-alan kasvussa. Liikehallintaharjoittelun käyttämisestä elämänlaadun parantajana tutkimus osoitti heikkotasoisista todistetta. (Hauggaard & Persson 2007)

Liikehallinta vs. korkean kuorman harjoitteet

Kahdessa satunnaistetussa vertailututkimuksessa verrattiin liikehallintaharjoitteiden ja korkean kuorman harjoitteiden tehoa. Tutkimuksissa käytettiin interventiona erilaisia korkean kuorman harjoitteita. Michaelsonin, Holmergin, Aasan ja Aasan (2016) tutkimuksessa verrattiin liikehallintaharjoitteita fysioterapeutin kanssa tehtyyn progressiivisesti etenevään maastavetoharjoitteluun. Harjoittelussa pyrittiin kivuttomasti lisäämään maksimaalista nostettua kuormaa. Liikehallintaharjoitteet tehtiin myös fysioterapeutin kanssa progressiivisesti. Ensin harjoiteltiin lannerangan hallinta paikallaan makuulla, istuen, nelinkontin ja seisten. Kun kehitystä tapahtui, liikkeisiin lisättiin raajojen liikkeitä. Toisessa vaiheessa pyrittiin liikkeillä erottamaan lannerangan ja rintarangan liikkeitä, ja vähentämään globaalilihasten yliaktivaatiota. Kolmannessa vaiheessa potilaat pyrkivät tuomaan opitut liikehallintataidot arkipäivän toiminnallisiin tehtäviin. Harjoittelu toteutettiin molemmissa ryhmissä kahdellatoista harjoittelukerralla kahdeksan viikon aikana, ensimmäisen kuukauden ajan kahdesti viikossa harjoitellen ja toisen kuukauden ajan kerran viikossa harjoitellen. Kaksi potilasta korkean kuorman ryhmästä ilmoitti haitallisia oireita harjoittelusta, ja toinen näistä keskeytti harjoittelun. Myös toinen potilas keskeytti harjoittelun ilman syytä. Liikehallintaryhmästä yksikään ei ilmoittanut haitallisista vaikutuksista. Liikehallintaryhmän osallistuminen oli heikompaa (keskiarvona 6,1 osallistumiskertaa) verrattuna korkean kuorman ryhmään (keskiarvona 11,0 osallistumiskertaa). Ryhmillä ei ollut merkitsevää eroa kivussa, haitassa tai elämänlaadussa kahden kuukauden, 12 kuukauden tai 24 kuukauden seurannassa. Kummassakin ryhmässä ilmeni paranemista kivussa, haitassa tai elämänlaadussa kahden kuukauden seurannassa, ja positiivinen

vaikutus näkyi vielä 12 ja 24 kuukauden seurannassa. Kumpikin ryhmä sai lisäksi opetusta kivun hallinnasta.

Unsgaard-Tøndel, Fladmark, Salvesen ja Vasseljen (2010) vertailivat myös satunnaistetussa vertailukokeessa liikehallintaharjoittelun ja korkean kuorman harjoitteiden vaikuttavuutta. Korkean kuorman interventio oli tutkimuksessa kannatinhihnaharjoittelu, jossa potilas asetetaan haastavaan, mutta kivuttomaan asentoon ja pyydetään pitämään ranka neutraalissa asennossa. Kannatinhihnoja käytetään keventämään kuormaa ja hihnojen antama minimikannatus, jolla liikkeet onnistuvat, on progression lähtökohta. Liikehallintaryhmä harjoitteli syvien vatsalihasten aktivointia ultraäänikuvantamis-laitetta apuna käyttäen. Kumpikin harjoittelu toteutettiin yksilöllisesti kerran viikossa kahdeksan viikon ajan koulutetun fysioterapeutin kanssa. Yksi harjoittelija korkean kuorman harjoitusryhmästä ilmoitti haitallisia oireita harjoittelusta ja lopetti harjoittelun. Tutkimuksessa ei ilmennyt eroa ryhmien välillä kivussa, haitassa tai kivun pelossa. Kummassakin ryhmässä tapahtui kivun ja haitan vähenemistä.

Liikehallinta vs. muu harjoittelu

Muita harjoittelun muotoja verrattiin liikehallintaharjoitteluun viidessä tutkimuksessa, kolmessa satunnaistetussa vertailukokeessa ja kahdessa kirjallisuuskatsauksessa.

Liikehallintaharjoittelua verrattiin yleisiin harjoitteisiin (general exercise) kolmessa tutkimuksessa, kahdessa satunnaistetussa vertailukokeessa ja yhdessä kirjallisuuskatsauksessa. Yleisten harjoitteiden oli selitetty yhdessä (Díaz-Arribas, Kovacs, Royuela, Fernández-Serrano, Gutiérrez-Fernández, San Martín-Pariente, Abreira, Ramos-Sánchez, Llorca-Palomera, Pardo-Hervás, Gestoso, Sánchez-Gil, Elena-Lucas, Paniagua-de-la-Calle, Castellanos-López, García-Heredia, Cerón-Sanz AM, Victoria-González, Monsalve-Martín, Duque-Heras, Juanes-Hernández, Saura-Contí, Soto-Sáez, Román-Moraleda, Ruiz-Arias, Martín-Mora, Escolano-García, Cantero-Bengoechea, García-López, López-Pelegri, Padilla-Martin, Martínez-Rodríguez, Casillas-Martín, Jerez-Vázquez & Barrientos-Gómez 2015) tutkimuksessa olevan standardisoituja harjoituksia, joita ohjataan yksilöllisesti, ja odotetaan jatkettavan kotona. Unsgaard-Tøndelin ja muiden (2010) tutkimuksessa yleiset harjoitteet olivat keskivar-

taloa vahvistavia harjoituksia, esimerkiksi vartalon fleksio-, ekstensio- ja rotaatioliikkeitä tavallisen kuntosalivastuslaitteen avulla. Brummitin, Mathesonin ja Meiran (2013) kirjallisuuskatsauksessa yleistä harjoittelua ei määritelty. Díaz-Arribasin ja muiden (2015) tutkimuksessa oli yleisten harjoitteiden lisäksi käytetty fysikaalisia hoitoja (TENS- ja mikroaaltohoidot) kontrolliryhmässä. Liikehallintaharjoitteluryhmä jaettiin kahteen ryhmään: toinen ryhmä sai vain pienryhmäohjattuja liikehallintaharjoitteita ja toinen ryhmä sai pienryhmäohjattujen harjoitteiden lisäksi liikehallintaharjoittelukertoja yksilöohjauksessa. Yhdessäkään ryhmässä ei ilmennyt haittavaikutuksia harjoittelusta. Ryhmien tulokset olivat hyvin samankaltaiset. Liikehallintaharjoitteluryhmällä tapahtui kontrolliryhmää hieman parempi kehitys haitan paranemisessa, mutta kivun paraneminen oli ryhmillä yhtä hyvä. Saavutettu hyöty pysyi 12kk mittaukseen asti. Ryhmä, joka sai yksilöohjausta ryhmäharjoittelun lisäksi, ei hyötynyt lisäharjoittelusta eikä eronnut yleisharjoitteluryhmästä, ja pärjäsi siis heikommin. Unsgaard- Tøndelin ja muiden (2010) tutkimuksessa liikehallintaryhmän ja yleisten harjoitteiden ryhmän välillä ei ollut eroa. Kivun vähentäjänä liikehallintaharjoittelu oli yleisiä harjoitteita tehokkaampi, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Brummitin ja muiden (2013) kirjallisuuskatsauksen mukaan liikehallinta ja yleinen harjoittelu vähentävät kipua ja haittaa potilailla, joilla on kroonista tai subakuuttia alaselkäkipua, mutta harjoitteluryhmien välillä ei ole suurta eroa. Yleiset harjoitteet olivat kuitenkin parempia katsauksessa mukana olleissa kahdessa tutkimuksessa.

Macedon, Latimerin, Maherin, Hodgesin, McAuleyn, Nicholasin, Tonkinin, Stantonin, Stantonin ja Staffordin (2012) satunnaistetussa vertailukokeessa liikehallintaharjoittelua verrattiin porrastetun aktiivisuuden (Graded Activity) harjoitteluryhmään. Porrastetun aktiivisuuden harjoittelussa harjoitukset pyrkivät vähentämään kipua ja haittaa käsittelemällä kipuun liittyvää pelkoa, liikepelkoa ja haitallisia ja vääriä uskomuksia selkävusta. Harjoittelussa on vahvasti mukana kognitiivis-behavioristinen aspekti. Tutkimuksen mukaan liikehallintaharjoittelulla ja porrastetulla aktiivisuudella on samanlainen tilastollisesti merkitsevä vaikutus kivun ja haitan vähentäjänä sekä toimintakyvyn, elämänlaadun ja yleisen oman tilan paranemisen huomaamisen lisääjänä. Vaikutus oli samanlainen lyhyen, keskipitkän ja pitkän ajan seurannassa.

Macedon ja muiden (2009) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa verrattiin liikehallintaharjoittelua yläkäsitteseen muut harjoittelumuodot. Tuloksien mukaan liikehallintaharjoittelu oli yleistä harjoittelua tehokkaampaa kivun vähentäjänä, vaikkakin erot olivat hyvin pienet, eivätkä tilastollisesti merkitsevät. Liikehallintaharjoittelu oli katsauksen mukaan tilastollisesti merkitsevästi muita harjoittelumuotoja parempi vain haitan vähentäjänä lyhyen aikavälin seurannassa.

Liikehallinta vs. manuaalinen terapia

Tässä vertailuasetelmassa liikehallintaharjoittelua verrattiin manuaaliseen terapiaan joko yksin tai yhdessä harjoittelun kanssa. Kaikissa kolmessa kirjallisuuskatsauksessa käsiteltiin tätä tutkimusasetelmaa.

Brummittin ja muiden (2013) tutkimuksessa liikehallintaharjoittelu oli manuaalisen terapian kanssa yhtä tehokasta kivun ja haitan vähentäjänä. Kumpikin harjoittelumuoto auttoi selkeästi kumpaankin mitattuun tekijään kaikissa 3kk, 6kk ja 12kk mittauskohdissa. Liikehallintaharjoittelun vaikutus 6kk kohdalla oli manuaalista terapiaa parempi. Liikehallintaharjoittelun ja manuaalisen terapian yhdistäminen oli huomattavasti tehokkaampaa kivun ja haitan vähentämisessä kuin sairaanhoitajan tai lääkärin antama hoito. (Brummit & ym. 2013)

Macedon ja muiden (2009) kirjallisuuskatsauksessa käsiteltiin neljän tutkimuksen tuloksia, jotka poolitettiin, ja niiden pohjalta laskettiin kiinteiden vaikutusten mallin mukaisesti tulokset. Tulokset suosivat liikehallintaharjoittelua kivun ja haitan parantumisen kohdalla, mutta ero oli vähäinen ja ei merkitsevä. Ero kivun ja haitan kohdalla oli merkitsevä keskipitkän seurannan mittauksessa liikehallintaharjoittelun hyväksi. Elämänlaadun parantamisessa hoitojen erot olivat pienet, mutta suosivat liikehallintaharjoittelua lyhyen ajan seurannassa ja manuaalista terapiaa pitkän ajan seurannassa. (Macedo & ym. 2009)

Hauggaardin ja Perssonin (2007) mukaan yhdistämällä liikehallintaharjoittelun ja manuaalisen terapian saavutetaan selkeä positiivinen vaikutus kipuun ja haittaan kun niitä verrataan kontrolliryhmään, joka ei saa terapiaa. (Hauggaard & Persson 2007)

Liikehallinta vs. plasebo

Kaksi tutkimusta sisälsi liikehallintaharjoittelun vertailun plaseboon. Brummitin ja muiden (2013) kirjallisuuskatsauksessa todettiin liikehallintaharjoittelun olevan plaseboa tehokkaampi kivun, haitan ja elämänlaadun parantamisessa.

Costan, Maherin, Latimerin, Hodgesin, Herbertin, Refshaugen, McAuleyn ja Jenningsin (2009) satunnaistetussa plasebokontrolloidussa tutkimuksessa vertailtiin liikehallintaharjoittelun tehoa plasebohoitoihin. Plasebo oli tutkimuksessa ultraääni- ja lyhytaaltoterapia, joka annettiin toimimattomilla laitteilla. Ulkoisesti laitteet toimivat normaalisti, ja ainoastaan ultraäänien ja lyhytaaltojen tuottaminen oli estetty. Tutkimuksessa liikehallintaharjoittelu oli plaseboa vähäisesti tehokkaampi yleisessä kehityksen arvioinnissa, aktiivisuudessa ja haitan vähenemisessä kahden kuukauden kohdalla ja pitkäkestoisen kivun hoidossa 12kk kohdalla. Liikehallinta ei ollut plaseboa parempi kivun intensiteetin vähentämisessä kahden ja kuuden kuukauden kohdalla tai aktiivisuuden rajoitteiden pienentämisessä 12kk kohdalla. Useimmat lyhyen ajan seurannassa saadut hyödyt pysyvät pitkän ajan seurannassa.

Liikehallinta vs. muut hoitokeinot

Brummittin ja muiden (2013) kirjallisuuskatsauksessa verrattiin McKenzie-terapiaa liikehallintaharjoitteluun. Potilailla, joilla oli ollut yli seitsemän viikkoa kestävää alaselkäkipua, ja jotka suorittivat kuuden viikon liikehallintaharjoitteluhuotojakson, oli tilastollisesti merkitsevää paranemista kivussa ja kivun kuvaajissa (pain descriptors), kun taas McKenzie ryhmällä oli tilastollisesti merkitsevää kehitystä ainoastaan kivun paranemisessa.

Macedo ja muut (2009) käsitelivät kirjallisuuskatsauksessaan tutkimusta liikehallintaharjoittelun ja fuusio/jäykistys-leikkauksen erosta. Ryhmien välillä ei ollut tilastollista eroa kivussa, haitassa tai elämänlaadussa pitkän ajan seurannassa.

8 Pohdinta

8.1 Tulosten pohdinta

Alaselkäkipu on yleinen sairaslomien ja sairaseläkkeen syy (Terveyskirjasto 2016). Alaselkäkipu on yleinen ongelma ja se aiheuttaa suurta haittaa yksilölle ja yhteiskunnalle. Alaselkäkipun fysioterapiassa on selkeä näyttö siitä, että fysioterapian tulisi olla aktiivista terapeuttista harjoittelua. Siitä, mikä harjoittelukeino tukee parhaiten kuntoutumista alaselkäkipusta, ei ole näyttöä. (Carpenter & Nelson 1999) Koska käytössä olevat harjoittelutavat eroavat paljon liikehallintaharjoittelusta voimaharjoitteluun ja vedessä tehtävistä harjoitteista maalla tehtäviin harjoitteisiin, tulisi asiaa tutkia laajemmin.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että liikehallintaharjoittelu yhdessä muun harjoittelukeinon tai terapian kanssa tehokas vähentämään kipua ja haittaa potilailla, joilla on kroonista, subakuuttia tai akuuttia alaselkäkipua, mutta harjoittelulla ei ollut vaikutusta elämänlaatuun. Liikehallintaharjoittelu ei kuitenkaan ollut parempi kuntoutusmenetelmä kuin muu harjoittelu, manuaalinen terapia tai yhdessä tutkimuksessa käsitelty leikkaus. Yhdessä tutkimuksessa (Díaz-Arriba ym. 2015) liikehallintaharjoittelusta oli hyötyä vain haitan vähentämisessä, ei kivun. Tutkimuksessa käytettiin liikehallintainterventiona spesifiä Godelieve Denys-Struyf metodia, joka ei vastaa muiden tutkimusten interventiota. Samassa tutkimuksessa yksilöllisen liikehallintaharjoittelun lisääminen ryhmäharjoittelun rinnalle poisti positiivisen vaikutuksen. (Díaz-Arriba ym. 2015) Tämä on kiinnostava tulos, ja koska kyseessä oli vain yksi tutkimus, tulisi asiaa tutkia lisää.

Tässä opinnäytetyössä ei todettu selkeää eroa liikehallintaharjoitteilla yleisiin harjoitteisiin verrattuna. Harjoittelumenetelmien välillä oli eroa haitassa lyhyessä seurannassa Macedon ja muiden (2009) kirjallisuuskatsauksessa yhdessä tutkimuksessa, mutta erolla ei ollut tilastollista merkitsevyyttä. Brumittin ja muiden (2013) kirjallisuuskatsauksessa taas liikehallintaharjoittelua ja yleisiä harjoitteita verratessa ei yhdessäkään tutkimuksessa liikehallintaharjoittelu ollut yleisiä harjoitteita parempi ki-

vun ja haitan vähentämisessä. Yleiset harjoitteet olivat liikehallintaharjoittelua parempia kahdessa tutkimuksessa.

Costan ja muiden (2009) tutkimuksessa liikehallintaharjoittelu vähensi vähän pitkäkestoisen kivun syntymistä 12kk kohdalla. Harjoittelun ja liikunnan on todettu ennaltaehkäisevän alaselkikipua. (Bell & Burnett 2009; Macedo, Bostick & Maher 2013)

Kiinnostavaa on, että liikehallintaharjoittelulla ei ollut eroa korkean kuorman harjoitteluun verrattuna (Michaelson ym. 2016 & Unsgaard-Tøndel ym. 2010). Yksi vaikuttava tekijä voi olla se, että kummassakin tutkimuksessa interventiona käytetyt korkean kuorman harjoitteet sisälsivät liikehallintaharjoittelun osia. Michaelsonin ja muiden (2016) tutkimuksessa käytettiin maastavetoharjoittelua interventiona. Harjoitteluryhmälle opetettiin oikea hengitystekniikka nostoa varten (Valsalva manouever) ja harjoitus tehtiin keskivartalon oikeaa asentoa korostaen, jolloin alaselän stabiilaattorilihakset todennäköisesti osallistuivat nostoon. (Michaelson & ym. 2016) Unsgaard-Tøndelin ja muiden (2010) tutkimuksessa korkean kuorman harjoitteet olivat kannatinhihna-harjoitteita, joissa potilaan vartaloa nostettiin kannatinhihnoilla, ja potilas liikkui raajaa tai vartaloa epästabiiilissa tilassa. Potilaita ohjattiin pitämään harjoituksen aikana keskivartalo neutraalissa asennossa ja liikuttamaan ainoastaan raajaa. Harjoitteet ovat suoritustavaltaan erittäin haastavia liikehallintaharjoitteita. Kummassakin tutkimuksessa korkean kuorman harjoitteluryhmistä yksi potilas lopetti tutkimuksen harjoittelun haittavaikutusten vuoksi. Lisäksi Michaelsonin ja muiden (2016) tutkimuksessa toinen potilas kertoi haittavaikutuksista, mutta jatkoi harjoittelua silti. Kummassakaan liikehallintaryhmässä ei ilmennyt haittavaikutuksia. Tästä voi päätellä korkean kuorman harjoitteiden olevan suurempi tuottaa haittavaikutuksia. Vanhemmassa tutkimuksessa Berglund ja muut (2015) ovat todenneet korkean kivun lisäävän korkean kuorman harjoittelun epäonnistumisen mahdollisuutta alaselkävun kuntoutuksessa. (Berglund, Aasa, Hellqvist, Michaelson & Aasa 2015) Toisessa tutkimuksessa on todettu maastavetoharjoituksen, joka tehdään 70 % maksimaalisella kuormalla, olevan paras lokaali- ja globaalistabiilaattorilihasten aktivoija elektro-myografilla mitattuna (Colado, Pablos, Chulvi-Medrano, Garcia-Masso, Flandez &

Behm 2011). Tämä tukee maastavedon ja korkeankuorman harjoitteiden liikehallinnallista aspektia.

Macedon muiden kirjallisuuskatsauksessa (2009) todettiin, ettei liikehallintaharjoittelu ollut kivun ja haitan vähentäjänä parempi kuin fuusioleikkaus, mutta aineisto koostui vain yhdestä tutkimuksesta, eikä sen vuoksi tuloksesta voi vetää selkeitä johtopäätöksiä.

Vuonna 2015 julkaistussa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissa (Sjögren, Avikainen, Calleeuw, Forsblom, Keränen, Lautamäki, Onkalo-Okkonen, Pasanen, Puttonen, Rosendahl, Suikkanen, Tolvanen 2015) käsiteltiin seitsemää satunnaistettua vertailukoetta, ja tehtiin meta-analyysi niiden aineistosta. Tutkimuksessa todettiin, ettei liikehallintaharjoittelu ollut muita interventioita tehokkaampi. (Sjögren, Avikainen, Calleeuw, Forsblom, Keränen, Lautamäki, Onkalo-Okkonen, Pasanen, Puttonen, Rosendahl, Suikkanen, Tolvanen 2015) Tutkimus tukee tämän opinnäytetyön tuloksia.

8.2 Jatkotutkimusaiheita

Alaselkävivulle ei ole luotu standardoituja luokituksia (Unsgaard-Tøndel & ym. 2010), eikä alaselkävivulle ole tehty alaryhmiä. (Macedo & ym. 2012) Jotkut ryhmät saattaisivat hyötyä muita enemmän liikehallintaharjoituksista. Esimerkiksi ryhmät, joilla on heikko alaselän liikehallinta, liikepelkoa tai huonompi yleiskunto, saattaisivat hyötyä liikehallintaharjoittelusta muita enemmän. Tätä ei kuitenkaan ole tutkittu.

Liikehallintaharjoittelu on vaikeampaa kuin yleiset harjoitteet, koska se vaatii vaikeaa lihasten uudelleen käyttöönoton opettelu, vaikeammin hahmotettavia lihasten aktivaatioharjoitteita ja ammattilaisen osaavaa liikehallintaharjoittelun ohjaamista. Liikehallintaharjoittelun ohjaaminen muita terapeuttista harjoittelua sisältävien metodien sijasta ei välttämättä ole siis perusteltua. Liikehallinnan kehittymistä tai stabiilivien lihasten muuttumista, sekä kivun ja haitan muuttumista yhdessä liikehallintaharjoittelun kanssa, ei ole tutkittu. Tätä tulisi tutkia, jotta saataisiin selkeämpi kuva liikehallintaharjoitteiden, kivun ja liikehallinnan yhteydestä.

Koska monessa tutkimuksessa oli interventiossa mukana opetus, on vaikea erotella harjoittelun vaikuttavuutta opetuksesta. Opetuksen on yksinään todettu johtavan huomattavaan kivun vähenemiseen alaselkikipopotilailla eikä vaikutus lisääntynyt, kun lisättiin harjoittelu opetuksen rinnalle. (Albaladejo, Kovacs, Royuela, del Pino & Zamora 2010; Kovacs, Abreira, Santos, Díaz, Gestoso, Muriel, Gil del Real, Mufraggi, Noguera & Zamora 2007) Selkäkipuinterventioiden vaikuttavuutta ilman opetuksen vaikutusta tulisi tutkia lisää.

8.3 Luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta suurin ongelma oli vain yksi tutkija. Normaalisti kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun, tutkimusten valinnan ja analyysin tulisi tehdä vähintään kaksi toisistaan erillistä tutkijaa, jotta laatu ja toistettavuus varmistuisivat. (Johansson ym. 2007) Tässä tutkimuksessa tutkimusprosessin toteutti vain yksi tutkija. Kirjallisuuskatsauksen toteuttanut tutkija ei ole kokenut ja esimerkiksi yhdelle tutkimukselle, joka ei päässyt lopulliseen tutkimusaineistoon mukaan, tehty PEDro-asteen arviointi saattaa olla epäluotettava tutkijan kokemattomuuden vuoksi. PEDro-asteen arviointi toteutettiin PEDro-verkkosivuilta löytyvän ohjeen ja kaavion mukaisesti. Tutkimusten valinnassa saattaa olla kieliharha, koska resurssien pienuuden vuoksi tutkimusten kieli tuli rajoittaa englantiin ja suomeen. Normaalisti kieltä ei tulisi rajoittaa ja tutkimukset tuli tarvittaessa kääntää. (Johansson ym. 2007)

Tiedonhaussa tapahtui yksi virhe ja PubMed-tietokannasta tehtiin vain yksi tiedonhaku yhdellä otsakkeella, kun muista haku tehtiin kahdella otsakkeella. Kun virhe huomattiin, tehtiin toinen tiedonhaku toisella otsakkeella, mutta haussa löytyi samat tutkimukset, ei uusia relevantteja tutkimuksia. Virhe ei siis vaikuttanut aineiston laajuuteen.

Julkaisuharha tarkoittaa sitä, että tutkimukseen valikoituu ainoastaan julkaistut tutkimukset ja positiiviset tutkimukset julkaistaan herkemmin. (Johansson ym. 2007)

Tämän välttämiseksi, sisäänottokriteereiksi valittiin, korkea PEDro aste 6/10. Fysioterapeuttisessa tutkimuksessa 8/10 on teoreettinen maksimipisteytys, koska tutkijan ja tutkittavan sokkouttaminen on vaikeaa tai mahdotonta. Yhden vertailukokeen PED-

ro-aste ylitti tämän ja oli 9/10 koska tutkimuksessa oli käytetty vertailuasetelmana plaseboa, joka toteutettiin toimimattomilla fysikaalisilla hoitolaitteilla. Mukaan otettujen vertailukokeiden PEDro-asteiden keskiarvo on 8/10, joka on erittäin korkea. Alimman PEDro-asteen tutkimus, joka valittiin tutkimukseen mukaan, on 7/10 ja korkeimman PEDro-asteen tutkimus on 9/10. Mukaan valituista kirjallisuuskatsauksista yksi on erittäin luotettava metodinsa ja valittujen tutkimusten laadun perusteella, yksi on ristiriitainen ja tutkimuksessa kerrotaankin tulosten olevan heterogeenisiä ja tulkinnanvaraisia, ja yhden luotettavuutta on vaikea arvioida, koska tutkimusartikkeliin ei ole sisällytetty tutkimusmateriaalista tietoa ja artikkelissa esitellään vain tiedonhaku ja tulokset. Tämän kirjallisuuskatsauksen luotettavuus aineiston perusteella on hyvä ja aineistossa ei ole mukana puolueellisia tai vääristyneitä tutkimuksia.

Tutkimuksissa käytetyt mittarit (Liite 1) olivat Hauggaardin ja Perssonin (2007) kirjallisuuskatsausta lukuun ottamatta, hyvin yhtenäisiä. Hauggaardin ja Perssonin kirjallisuuskatsauksessa käytetyissä tutkimuksissa oli käytetty samoja mittareita kuin muissa, mutta lisäksi käytössä oli paljon muita spesifejä mittareita. Aineistossa käytetyt mittarit olivat samanlaisia tai samankaltaisia sekä yleisesti käytössä olevia ja luotettavia. Kivun mittaamiseen oli käytetty pääasiassa VAS- ja NRS-mittareita, joiden luotettavuus on korkea. (Ferreira-Valente, Pais-Ribeiro & Jensen 2011) Haitan mittaamiseen ODI- ja RMDQ-mittareita sekä RMDQ-mittarin muokattuja versioita, toimintakyvyn mittaamiseen erilaisia toiminnallisia mittareita ja PSFS-mittaria, elämänlaadun tutkimiseen oli käytetty SF-36-mittaria tai sen muokattuja versioita. ODI- ja SF-36-mittareiden on todettu olevan RMDQ-mittaria luotettavampia ja sopivan paremmin kliiniseen käyttöön. (Davidson & Keating 2002) RMDQ-mittarin muutettujen versioiden on kuitenkin todettu olevan luotettavia. (Nambi 2013) Tilan muutoksen arviointiin oli käytetty GPE-mittaria ja lisäksi muita asioita, esimerkiksi masennusta tai lääkitystä, oli tutkittu erilaisilla mittareilla. Tutkimusten tulokset ovat hyvin verrattavissa myös mittareiden samankaltaisuuden ja luotettavuuden vuoksi.

Vain yhdessä vertailukokeessa oli aito kontrolliryhmä (Costa & ym. 2009), joka tässä tapauksessa sai vain plasebohoitoa. Lisäksi kaikissa kirjallisuuskatsauksissa oli muka-

na kontrolliryhmä, joka ei saanut mitään hoitoa tai sai vain lääkehoitoa. Muissa vertailukokeissa kontrolliryhmä sai jotain terapeutista harjoittelua osana.

Tutkimusaineistot erosivat sisällöltään jonkin verran. Suurimmat erot olivat kivun määrittelyssä. Aineistossa vertailukoetutkimukset rajasivat aineistonsa selkävivun keston mukaan. Yksi rajasi potilaat subakuutista tai kroonisesta selkävivusta kärsiviin (Díaz-Arriba & ym. 2015), kolme tutkimusta krooniseen (Macedo & ym. 2012; Unsgaard-Tøndel & ym. 2010; & Costa & ym. 2009), ja yksi ei määritellyt selkävivun kestoa lainkaan (Michaelson & ym. 2016). Muissa tutkimuksissa selkävivun tyyppiä oli määritelty vain epäspesifi kipu, mutta yhdessä tutkittu ilmiö määriteltiin mekaaniseksi alaselkävivuksi (Michaelson & ym. 2016). Kirjallisuuskatsauksista yksi käsitteli kroonista alaselkäkipua (Macedo & ym. 2009), yksi kroonista, subakuuttia ja akuuttia selkäkipua (Hauggaard & Persson 2007) ja yksi ei määritellyt alaselkävivun tyyppiä lainkaan (Brumitt & ym. 2013).

Tutkimuksista käytetyistä interventioista kerrottiin erittäin tarkasti neljässä tutkimuksessa (Macedo & ym. 2012; Unsgaard-Tøndel & ym. 2010; Michaelson & ym. 2016 & Costa & ym. 2009). Intervention sisällöstä kerrottiin hoitojen keston, harjoittelun liikkeiden ja sarjojen kestojen tarkkuudella, ja yhdessä tutkimuksessa kerrottiin jopa käytetyt painot. Yhdessä vertailututkimuksessa käsiteltiin interventioiden sisältö melko tarkasti: harjoittelukerrat, määrät ja harjoittelun luonne sekä kehitys kerrottiin, mutta liikkeistä ei ollut tarkkaa tietoa. (Díaz-Arriba & ym. 2015) Kirjallisuuskatsausten materiaaleissa oli laajasti erilaisia interventioita, jotka oli kerrottu erilaisella tarkkuudella. Vain yhdessä kaikista tutkimuksista oli liitteenä kuvat liikkeistä, (Unsgaard-Tøndel & ym. 2010) ja toisessa kerrottiin mistä tarkemmat kuvaukset saisi, mutta tiedot eivät olleet saatavilla JAMK:n tarjoamana. (Michaelson & ym. 2016). Interventiot, joita käytettiin tutkimuksissa, olivat yhtä tutkimusta lukuun ottamatta hyvin perusteluja ja sisältö oli tarkasti kuvattu. Liikehallintaharjoittelu muissa paitsi yhdessä (Díaz-Arriba & ym. 2015) tutkimuksessa perustui kaikissa Hodgesin malliin keskivartalon hallinnasta. Yleisten harjoitteiden kerrottiin perustuvan standardisoi- tuihin harjoituksiin, ja tutkimuksissa listattiin hyvin samankaltaisia ja samoja liikkeitä. Yleiset harjoitteet vastasivat kaikissa tutkimuksissa toisiaan. Liikehallintaharjoittelulle

ei ole selkeää standardia, ja interventioissa oli joitain eroja. Yhdessä tutkimuksessa (Díaz-Arriba & ym. 2015) liikehallintaharjoittelussa käytettiin spesifiä Godelieve Deyns-Struyf-metodia, jonka reliabiliteettista tai validiteetista ei ole tutkimuksia. Myös muissa tutkimuksissa harjoittelun kesto, tiheys ja harjoittelumuoto erosivat, ja selkeä ero oli myös palautteen ja ohjauksen käytössä. Esimerkiksi Unsgaard –Tøndellin ja muiden (2010) tutkimuksessa liikehallintaharjoittelua oli kerran viikossa 40 minuuttia kerralla kahdeksan viikon ajan, ja harjoittelun ohjaamisessa, ja palautteen annon välineenä käytettiin ultraäänilaitetta, jolla seurattiin transversuksen aktivoitumista. Costan ja muiden (2009) tutkimuksessa harjoittelua oli kaksitoista kertaa kahdeksan viikon aikana, ja ohjauksessa ja palautteen apuvälineenä käytettiin suoritustasoja ja niillä kehittymistä. Kaikissa tutkimuksissa ei ollut kuvailtu koko harjoittelun sisältöä riittävän tarkasti, mutta käytetyt liikehallintaharjoitteet tutkimuksissa olivat samankaltaisia ja vertailtavissa. Tarkka vertailu ei ole mahdollista.

8.4 Yhteenveto

Liikehallintaharjoittelu on tehokas alaselkäkipupotilaan kivun ja haitan vähentämisessä ja elämänlaadun parantamisessa yhdessä muun harjoittelun tai terapian kanssa. Liikehallintaharjoittelu ei ole muita harjoittelukeinoja parempi kivun ja haitan vähentämisessä tai elämänlaadun parantamisessa. Sitä, että onko alaselkäkipupotilaissa alaryhmiä jotka hyötyisivät erityisesti liikehallintaharjoittelusta, ei ole tutkittu.

Lähteet

Albaladejo, C., Kovacs, F.M., Royuela, A., del Pino, R. & Zamora, J. 2010. The efficacy of a short education program and a short physiotherapy program for treating low back pain in primary care: a cluster randomized trial. Back Pain Research Network. Spine, 2010, 5, 483-96. Viitattu 28.10.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20147875>

Bell, J. & Burnett, A. 2009. Exercise for the Primary, Secondary and Tertiary Prevention of Low Back Pain in the Workplace: A Systematic review. J Occupational Rehabil, 2009, 19, 8-24. Viitattu 5.11.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19219537>

Berglund, L., Aasa, B., Hellqvist, J., Michaelson, P. & Aasa, U. 2015. Which Patients With Low Back Pain Benefit From Deadlift Training. J Strength Cond Res, 2015, 7, 1803-11. Viitattu 7.11.2015. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25559899>

Brumitt, J., Matheson, J.W. & Meira, E.P. 2013. Core stabilization exercise prescription, part 2: a systematic review of motor control and general (global) exercise rehabilitation approaches for patients with low back pain. Sports Health, 2013, 6, 510-3. Viitattu. 20.10.2016.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24427425>

Cailliet, R. 1995. Low Back Pain Syndrome, 89. Davis Company, Philadelphia. USA.

Colado, J. C., Pablos, C., Chulvi-Medrano, I., Garcia-Masso, X., Flandez, J & Behm, D. G. 2011. The Progression of Paraspinal Muscle Recruitment Intensity in Localized and Global Strength Training Exercises Is Not Based on Instability Alone. Arch Phys Med Rehabil, 2011, 11, 1875-83. Viitattu 7.11.2015.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22032222>

Comerford, M. & Mottram, J. 2012. Kinetic Control, 4, 23-26, 32-42, 51-52 84-85, . Elsevier, Australia.

Costa, L., Maher, C.G., Latimer, J., Hodges, P.W., Herbert, R.D., Refshauge, K.M., McAuley, J.H. & Jennings, M.D. 2009. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. Phys Ther, 2009, 12, 1275-86. Viitattu 20.10.2016.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19892856>

Davidson, M. & Keating, L.J. 2002. A Comparison of Five Low Back Disability Questionnaires: Reliability and Responsiveness. Journal of Physio Therapy, 2002, 82, 1. Viitattu 11.11.2016. <http://ptjournal.apta.org/content/82/1/8>

Díaz-Arribas, M.J., Kovacs, F., Royuela, A., Fernández-Serrano, M., Gutiérrez-Fernández, L., San Martín-Pariente, O., Abaira, V., Ramos-Sánchez, M., Llorca-Palomera, R., Pardo-Hervás, P., Gestoso, M., Sánchez-Gil, G.C., Elena-Lucas, M.A., Paniagua-de-la-Calle, R., Castellanos-López, I., García-Heredia, M.A., Cerón-Sanz, A.M., Victoria-González, B., Monsalve-Martín, C., Duque-Heras, J.M., Juanes-Hernández, M., Saura-Contí, J., Soto-Sáez, J.L., Román-Moraleda, C.R., Ruiz-Arias, C.,

Martín-Mora, B., Escolano-García, R., Cantero-Bengoechea, J.S., García-López, E., López-Pelegrín, A., Padilla-Martin, E., Martínez-Rodríguez, M., Casillas-Martín, J., Jerez-Vázquez, J. & Barrientos-Gómez, L. 2015. Effectiveness of the Godelieve Denys-Struyf (GDS) Method in People With Low Back Pain: Cluster Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*, 2015, 3, 319-36. Viitattu 20.10.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25359444>

Ferreira-Valente, M.A., Pais-Ribeiro, J.L. & Jensen, M.P. 2011. Validity of four pain-intensity rating scales. *Pain*, 2011, 10, 2399-404. Viitattu 11.11.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21856077>

Freeman, M.D., Woodham MA, Woodham AW. 2010. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PM R*, 2010, 2, 142-6. Viitattu 26.10.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20193941>

Hauggaard, A. & Persson, A.L. 2007. Specific spinal stabilisation exercises in patients with low back pain -- a systematic review. *Aust J Physiother*, 2006, 2, 79-88. Viitattu 20.10.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16764545>

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja A:51/2007.

Kalso, E & Kontinen, V. 2009. Kipu, 348-351. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.

Kapandi, I. 1997. Kinesiologia III, 96-98. Medirehab kustannus. Laukaa.

Koes, B. W., van Tulder, M. W. & Thomas, S. 2006. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*, 2006, Jun 17, 1430-1434. Viitattu 7.11.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1479671/>

Kovacs, F., Abaira, V., Santos, S., Díaz, E., Gestoso, M., Muriel, A., Gil del Real, M.T., Mufraggi, N., Noguera, J. & Zamora, J. 2007. A comparison of two short education programs for improving low back pain-related disability in the elderly: a cluster randomized controlled trial. Spanish Back Pain Research Network. *Spine*, 2007, 10, 1053-9. Viitattu 1.11.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17471084>

Macedo, L., Bostick, G. & Maher, C. 2013. Exercise for Prevention of Recurrences of Nonspecific Low Back Pain. *Phys Ther*, 2013, 12, 1587-91. Viitattu 7.11.2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23813085>

Macedo, L., Maher, C., Latimer, J. & McAuley, J. 2009. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther*. 2009 Jan, 89.

Viitattu 20.10.2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19056854>

Macedo, L., Maher, C., Latimer, J., McAuley, J., Hodges, P., McAuley, J., Nicholas, M., Tonkin, L., Stanton, C., Stanton, T. & Stafford, R. 2012. Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*, 2012, 3, 363-77. Viitattu 20.10.2016.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22135712>

- Magee, D. 2006. Orthopedic Physical Assessment, 551. Saunders, Canada.
- Michaelson, P., Holmberg, D., Aasa, B. & Aasa, U. High load lifting exercise and low load motor control exercises as interventions for patients with mechanical low back pain: a randomized controlled trial with 24-month follow-up. Journal of Rehabilitation Medicine, 2016, 5, 456-463. Viitattu 20.10.2016.
<http://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/46120>
- Nambi, S.G. 2013. Reliability, validity, sensitivity and specificity of Gujarati version of the Roland-Morris Disability Questionnaire. J Back Musculoskelet Rehabil. 2013, 2, 149-53. Viitattu 11.11.2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23629544>
- PEDro verkkosivut. 2016. Physicaltherapy Evidence Database. PEDro Statistics. Viitattu 11.5.2016: <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-statistics/>
- Pohjalainen, T. 2009. Kipu, 77-105. Toimittanut Kalso, E., Haanpää, M. & Vainio, A. Duodecim, Helsinki.
- Pohjolainen, T., Leinonen, V. & Malmivaara, A. Terveyskirjasto. 2016. Alaselkäkipu. Viitattu 19.4.2016.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00002
- Richardson, C., Hodges, P. & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta, 17-20, 34-36, 35-46 & 60-68. VK-kustannus Oy, Gummerus kirjapaino. Suomi.
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P. & Hides, J. 1999. Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain, 22-35. Elsevier, Australia.
- Saarelma, O. Terveyskirjasto. 2016. Välilevytyrä, välilevyn pullistuma, iskias. Viitattu 19.4.2016.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00236
- Salminen, A. 2011. Mikä Kirjallisuuskatsaus. Vaasan yliopiston julkaisuja 62. Julkisjohtaminen 4.
- Schinkel-Ivy, A., Nairn, B.C. & Drake, J.D. 2013. Investigation of trunk muscle co-contraction and its association with low back pain development during prolonged sitting. J Electromyogr Kinesiol, 2013, 4, 778-86. Viitattu 26.10.2016.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23489715>
- Schmidt, R & Lee, T. 2011. Motor Control and Learning, 135-159. Human Kinetics. USA.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 1995. Motor Control, 46-47. Williams & Willkins, Baltimore. USA.
- Sjögren, T., Avikainen, L., Calleeuw, N., Forsblom, K., Keränen, K., Lautamäki, L., Onkalo-Okkonen, R., Pasanen, T., Puttonen, E., Rosendahl, S., Suikkanen, S. & Tolvanen, S. 2015. Motor Control Exercise for Non-Specific Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.

Unsgaard-Tøndel, M., Fladmark, A.M., Salvesen, Ø. & Vasseljen, O. 2010. Motor control exercises, sling exercises, and general exercises for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Phys Ther*, 2010, 10, 1426-40. Viitattu. 20.10.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20671099>

Woodham, M., Woodham, A., Skeate, J. G. & Freeman, M. 2014. Long-Term Lumbar Multifidus Muscle Atrophy Changes Documented With Magnetic Resonance Imaging: A Case Series. *J Radiol Case Rep*, 2014, 5, 27–34. Viitattu 26.10.2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4242062/>

Liitteet

Tutkimus	Kipu	Haitta	Toimintakyky	Elämänlaatu	Muutoksen arviointi	Muu	Mittaus ajankohdat
Macedo ym. 2012	NRS	RMDQ	PSFS	SF-36	GPE	-	Lähtö, 2kk, 6kk ja 12kk
Díaz-Arribas ym. 2015	NRS	RMDQ	-	-	-	Lääkitys (lomake koskien lääkkeitä)	Lähtö, 2kk, 6kk ja 12kk
Costa ym. 2009	NRS	RMDQ	PSFS		GPE	-	Lähtö, 2kk, 6kk ja 12kk
Michaelson ym. 2016	VAS	RMDQ	-	SF-36	-	-	Lähtö, 2kk, 12kk ja 24kk
Unsgaard-Tøndel ym. 2010	NRS	ODI	Toiminnallinen FFT	-	-	FABQ	Lähtö, 12kk
Macedo ym. 2009	(VAS, NRS, SF-36) 0-100	(ODI, RM-24, RM-18) 0-100	-	(SF-36, NHP, EQ-5D) 0-100	-	-	2kk, 6kk ja 12kk
Hauggaard ja Persson. 2007	MPQ NRS VAS	RMDQ ODI LBOS	RDQ, ODQ, QBPDS, FFbH-R, Baecke Q, ROM, SLR, kävelytesti	SF-36 NHP 15D		TSK, PSEQ, PLC, SLR, HAQ, US, MSPQ, DEPS, CSA	2kk, 3kk, 6kk, 12kk, 24kk ja 36kk
Brumitt ym. 2013	N/A	N/A	-	-	-	-	Lähtö, 3kk, 6kk, 12kk ja 18kk

NRS = Numeric Rating Scale, PSFS = Patient Specific Function Scale, SF-36 = Short Form Health Survey 36-kohdan, RMDQ, RM-18, RM-24 = Roland-Morris Disability Questionnaire, GPE = Global Perceived Effect Scale, VAS = Visual Analog Scale, ODI = Oswestry Disability Index, FFT = Fingertip-to-Floor Test, FABQ = Fear Avoidance Beliefs Questionnaire, NHP = Nottingham Health Profile, EQ-5D = EuroQol Health Questionnaire, MPQ = McGill Pain Questionnaire, LBOS = Low-Back Outcome Score, HAQ = habitual Activity Questionnaire, US = ultrasound (ultraääni), SES = Pain Experience Scale, MPQ = McGill Pain Questionnaire, TSK = Tampa Scale of Kinesiophobia; PSEQ = Pain Self-Efficacy Questionnaire, PLC = Pain Locus of Control Scale, MSPQ = Modified Somatic Perception Questionnaire, DEPS = Finnish Depression Questionnaire, QBPDS = Quebec Back Pain Disability Scale, FFbH-R = Hannover Functional Ability Questionnaire, ROM = range of motion (liikelaajuus), SLR = straight leg raise (suoran jalan nosto), CSA = cross-sectional area (poikkipinta-ala).

Liite 1 Käytetyt mittarit