

jamk.fi

TERAPEUTTINEN HARJOITTELU MOTORISEN  
OPPIMISEN JA KINEETTISEN KONTROLLIN  
NÄKÖKULMASTA

Työkaluja ja ohjeita suoravastaanoton  
fysioterapeuteille

Heikki Hartikainen  
Antti Hämäläinen

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2014

Fysioterapian koulutusohjelma  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU  
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) HARTIKAINEN, Heikki Juhani HÄMÄLÄINEN, Antti Juhani	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 24.4.2014
	Sivumäärä 66	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkajulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi TERAPEUTTINEN HARJOITTELU MOTORISEN OPPIMISEN JA KINEETTISEN KONTROLLIN NÄKÖKULMASTA - Työkaluja ja ohjeita suoravastaanoton fysioterapeuteille		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) HELMINEN, Eeva		
Toimeksiantaja(t) Keski-Suomen seututerveyskeskus		
Tiivistelmä <p>Alaselkäkipu on yksi terveydenhuollon suurimmista ongelmista ja suurin osa asiakkaista kärsii epäspesifistä alaselkäkivusta. Noin 80 % ihmisistä kärsii selkävivusta elämänsä aikana. Usein selkäkipu paranee neljän viikon aikana eli normaalin kudoksen paranemisprosessin mukaan. Kuitenkin noin 10-40% selkävivusta kroonistuu ja näin ollen niistä aiheutuu huomattavia kuluja yhteiskunnalle.</p> <p>Fysioterapian suoravastaanotossa on kyse siitä, että akuutit tuki- ja liikuntaelinvammaiset asiakkaat ohjautuvat suoraan fysioterapeutin vastaanotolle hoidontarpeen arvioinnin kautta ilman lääkärikäyntiä. Kyseessä on perusterveydenhuollossa yleistymässä oleva toimintamalli. Toimintamallin tavoitteena on nopeuttaa akuuteista tuki- ja liikuntaelinvammoista kärsivän asiakkaan hoitoon pääsyä, ennaltaehkäistä oireiden pitkittymistä ja vähentää painetta lääkärin vastaanotolla.</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään terapeuttista harjoittelua motorisen oppimisen ja kineettisen kontrollin teorian näkökulmasta. Työssä tuodaan esiin motoristen taitojen oppimisen vaiheita ja ohjaajan roolia motoristen taitojen oppimisen tukena. Opinnäytetyön tarkoitus on tuoda esiin perusteita terapeuttisen harjoittelun ohjaukselle, jotta fysioterapeuttien on mahdollista yksilöllisemmin ohjata asiakasta.</p> <p>Opinnäytetyö pohjautuu Jyväskylän ammattikorkeakoulussa vuosina 2012-2013 järjestettyyn fysioterapian suoravastaanottokoulutukseen ja siellä tehtyihin suoravastaanoton harjoitekuvastoihin. Harjoitekuvastot on laadittu suoravastaanoton fysioterapeuttien toimesta yhteistyössä fysioterapeuttipiskelijöiden kanssa. Kehitellyistä harjoitekuvastoista laadulliseen analyysiin on valittu alaselän liikkeen hallintaa käsittelevä kuvasto. Analyysin tulokset ovat nähtävillä opinnäytetyön tulokset osiossa. Kirjallisuuskatsaus osioon on koottu samansuuntaisia tutkimuksia, jotka käsittelevät motorisen kontrollin harjoitteiden vaikutusta alaselkäkipuun.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Terapeuttinen harjoittelu, motorinen oppiminen, kineettinen kontrolli, liikkeen toiminnanhäiriö, alaselkäkipu		
Muut tiedot Harjoitekuvastoa ei ole nähtävillä opinnäytetyössä.		



Author(s) HARTIKAINEN, Heikki Juhani HÄMÄLÄINEN, Antti Juhani	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 24.4.2014
	Pages 66	Language Finnish
		Permission for web publication ( X )
Title THERAPEUTIC EXERCISE FROM THE MOTOR LEARNING AND KINETIC CONTROL POINT OF VIEW – Tools and instructions for physiotherapists working in acute practice		
Degree Programme Degree Programme in Physiotherapy		
Tutor(s) HELMINEN, Eeva		
Assigned by Keski-Suomen seututerveyskeskus (Regional Health Centre of Central Finland)		
Abstract <p>Low Back Pain (LBP) is one of the major current problems in health care and most of the clients suffer from non-specific low back pain. About 80% of people suffer from low back pain at some point of life. Usually the symptoms disappear in four weeks as a result of a normal tissue healing process. However, about 10-40% of low back pain cases become chronic and, therefore, cause considerable financial costs for society.</p> <p>In the acute practice of physiotherapy the clients who have musculoskeletal disorders are guided directly to physiotherapy without seeing a doctor first. The concept of acute practice in physiotherapy is becoming more common in basic health care. The goal of the concept is to expedite the access to treatment of clients with acute musculoskeletal disorders, prevent the symptoms from becoming chronic and to alleviate the pressure on physicians' receptions.</p> <p>This thesis examined therapeutic exercise from the motor learning and kinetic control points of view. It introduces the phases of learning motor skills and the role of the instructor in the process of learning motor skills. The purpose of the thesis was to introduce the basics of instructing therapeutic exercise so that it would be possible for physiotherapists to guide and instruct their clients more individually.</p> <p>The thesis is based on a physiotherapy acute practice course which was arranged by JAMK University of Applied Sciences during 2012-2013 and on the exercise catalogues made during the course. The exercise catalogues were drawn up in cooperation with physiotherapy students by physiotherapists working in acute practice. One of the catalogues, which deals with the movement control of low back pain, was chosen for a qualitative analysis. The results of the analysis can be found in the Results Section of the thesis. The literature review presents studies concerning the effect of motor control exercises on low back pain.</p>		
Keywords Therapeutic exercise, motor learning, kinetic control, movement dysfunction, low back pain		
Miscellaneous The exercise catalogue is not available in the thesis.		

## SISÄLTÖ

1	Johdanto.....	4
1.1	Fysioterapian suoravastaanotto.....	5
2	Työn tarkoitus ja tavoitteet .....	7
3	Menetelmä .....	8
4	Motoristen taitojen oppiminen.....	9
4.1	Keskushermosto liikkeen säätelijänä .....	10
4.2	Motorisen oppimisen vaiheet .....	12
4.3	Oppimisteoriat .....	13
4.4	Motorisen oppimisen teoriat.....	14
4.4.1	Suljetun ketjun teoria .....	14
4.4.2	Skeemateoria .....	15
4.4.3	Yhdistymisteoria.....	16
4.5	Motorinen suorituskkyky .....	17
4.6	Uuden motorisen taidon harjoittelu .....	18
4.6.1	Palaute oppimisen tukena.....	20
4.6.2	Oppimistyyliit.....	22
4.6.3	Ohjaajan rooli.....	23
5	Terapeuttinen harjoittelu.....	25
5.1	Kineettinen kontrolli .....	29
5.1.1	Liikkeen toiminnanhäiriöt .....	33
5.1.2	Epäspesifin alaselkävun luokittelu ja liikkeen toiminnanhäiriön tunnistaminen .....	37

5.1.3	Kineettisen kontrollin harjoitteet .....	39
6	Tutkimuksia motorisen kontrollin harjoitteista.....	41
6.1	Tutkimusten yhteisiä piirteitä.....	48
7	Harjoitekuvaston analysointi .....	49
8	Tulokset.....	51
8.1	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto .....	51
8.2	Harjoitekuvaston analyysin tulokset .....	52
8.3	Ohjeita fysioterapeuteille terapeuttisen harjoittelun ohjauksen tueksi 54	
9	Pohdinta.....	57
9.1	Opinnäytetyöprosessi .....	57
9.2	Oppiminen.....	58
9.3	Luotettavuus.....	60
9.4	Johtopäätökset ja jatkokehitysideat.....	60
	LÄHTEET .....	62
	LIITTEET .....	65
	Liite 1. Esimerkki kuvasta jossa harjoitteen ohjeistamisessa on kehitettävää .....	65
	Liite 2. Esimerkki onnistuneesta harjoitekuvasta ja ohjeista.....	66
	<b>KUVIOT</b>	
	Kuvio 1. Ihmisen saama palaute liikkeestä .....	21
	Kuvio 2. Viitekehys terapeuttisen harjoittelun tavoitteista.....	28
	Kuvio 3. Kinetic Control- systeemin yhteenveto .....	32

Kuvio 4. Kontrollioimaton liike tuki- ja liikuntaelinvaivojen aiheuttajana .....	32
Kuvio 5. Rajoittunut liikesegmentti voi aiheuttaa kompensoivaa kontrollioimatonta liikettä.....	34

## TAULUKOT

Taulukko 1. Mitä harjoittelijalle tulisi selittää terapeutista harjoitussuunnitelmaa laadittaessa .....	24
Taulukko 2. Tutkimusten yhteenveto .....	47
Taulukko 3. Harjoitekuvaston analysoinnissa käytetyt kysymykset .....	50
Taulukko 4. Esimerkki harjoitekuvaston analysoinnista .....	50
Taulukko 5. Harjoitekuvaston analyysin yhteenveto .....	53

# 1 JOHDANTO

Alaselkäkipu on yksi terveydenhuollon suurimmista ongelmista ja suurin osa asiakkaista kärsii epäspesifistä alaselkä kivusta. Alaselkäkipujen alaryhmien tunnistaminen on tärkeää tarkemman toiminnanhäiriöiden diagnosoinnin ja hoidon kannalta. Yksi mahdollinen alaryhmä on liikkeen toiminnan häiriö, eli potilaan aktiivisten liikkeiden kontrolli on heikentynyt. (Luomajoki 2010, vii). O'Sullivanin (2005) mukaan 80 % ihmisistä kärsii selkävuvuista elämänsä aikana. Usein selkäkipu paranee neljän viikon aikana eli normaalin kudoksen paranemisprosessin mukaan. Kuitenkin noin 10-40% selkävuvuista kroonistuu ja näin ollen niistä aiheutuu huomattavia kuluja yhteiskunnalle. (O'Sullivan 2005.)

Opinnäytetyössä käsitellään terapeutista harjoittelua motorisen oppimisen ja kineettisen kontrollin näkökulmasta. Työssä tuodaan esiin motoristen taitojen oppimisen vaiheita ja ohjaajan roolia motoristen taitojen oppimisen tukena. Motorisen oppimisen teorioita on monia, joista tähän työhön on valittu ensisijaiseksi teoriaksi yhdistymisteoria. Myös skeemateoriaa ja suljetun ketjun teoriaa käsitellään osittain. Yhdistymisteoria on valittu siksi, että se soveltuu kineettisen kontrollin perusteiden ja harjoitteiden ohjaamisen kanssa parhaiten yhteen.

Opinnäytetyö pohjautuu Jyväskylän ammattikorkeakoulussa vuosina 2012-2013 järjestettyyn fysioterapian suoravastaanottokoulutukseen ja siellä tehtyihin suoravastaanoton harjoitekuvastoihin. Harjoitekuvastot on laadittu suoravastaanoton fysioterapeuttien toimesta yhteistyössä fysioterapeuttiopiskelijoiden kanssa. Kehitellyistä harjoitekuvastoista on valittu yksi kuvasto analysoitavaksi. Harjoitekuvaston osalta keskitytään erityisesti selän yleisim-

piin liikkeen toiminnanhäiriöihin. Opinnäytetyö on suunnattu fysioterapian suoravastaanoton parissa työskenteleville fysioterapeuteille ja heidän asiakkailleen.

Aiheen valintaan vaikutti suuresti opinnäytetyön tekijöiden kiinnostus tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöiden fysioterapiaa kohtaan ja se ettei kineettisestä kontrollista ole aikaisemmin tehty opinnäytetyötä. Toinen opinnäytetyön tekijöistä oli myös mukana laatimassa harjoituskuvastoja, sekä viimeistelemässä niitä työelämälähtöinen kehittämistoiminta opintojaksolla Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimii Keski-Suomen Seututerveyskeskus, jossa erityisesti suoravastaanotossa työskentelevät fysioterapeutit. Työelämäkumppani mahdollistaa sen, että opinnäytetyö pääsee valmistuttuaan nopeasti hyötykäyttöön toimeksiantajan toimipisteissä.

## **1.1 Fysioterapian suoravastaanotto**

Fysioterapian suoravastaanotossa on kyse siitä, että fysioterapeutteja koulutetaan ottamaan vastaan asiakkaita ilman lääkärin lähetettä. Akuutit tuki- ja liikuntaelinvaivaiset asiakkaat ohjautuvat suoraan fysioterapeutin vastaanotolle hoidontarpeen arvioinnin kautta ilman lääkärikontaktia. Kyseessä on perusterveydenhuollossa yleistymässä oleva toimintamalli. Toimintamallin tavoitteena on nopeuttaa akuuteista tuki- ja liikuntaelinvaivoista kärsivän asiakkaan hoitoon pääsyä, ennaltaehkäistä oireiden pitkittymistä ja vähentää painetta lääkärin vastaanotolla. (Ropponen & Troberg 2010.)



Asiakas ohjautuu fysioterapian suoravastaanotolle keskitetyn ajanvarauksen kautta. Varatessaan vastaanottoaikaa, ajanvaraushenkilö arvioi tarkistuslistaa käyttäen, soveltuuko asiakas fysioterapeutin vastaanotolle vai ohjataanko hänet lääkärin vastaanotolle. Fysioterapian suoravastaanotolla fysioterapeutti selvittää anamneesin, sekä havainnoi ja tutkii asiakkaan tarkasti. Poissulku-teorian perusteella fysioterapeutti selvittää tarvitaanko lääkärin konsultaatio-ta, eli viittaavatko asiakkaan oireet johonkin vakavampaan. Mikäli konsultaatio-ta ei tarvita, fysioterapeutti tarjoaa haastattelun ja tutkimisen pohjalta asi-akkaalle itsehoito-ohjeita, ergonomianeuvontaa, sekä terveys- ja liikuntaohja-usta. Tarvittaessa fysioterapeutti voi määrätä asiakkaalle sairauslomaa korkein-taan 3 vuorokautta. Asiakkaan kanssa sovitaan kontrolliaika, tai puhelinkont-rolli, jossa selvitetään ovatko oireet helpottaneet. Mikäli oireet ovat helpotta-neet, on suoravastaanoton tarkoitus toteutunut. Asiakkaalle tarjotaan uutta vastaanottoaikaa samalle fysioterapeutille, jos haluttuihin tuloksiin ei olla päästy. Mikäli tämän jälkeen tuloksia ei ole saatu aikaan, ohjataan asiakas lää-kärin vastaanotolle, tai jatkofysioterapiaan (Hiironen & Sauranen 2008.)

Suoravastaanottoa pitävät fysioterapeutit ovat saaneet lisäkoulutuksen tehtä-viinsä. Keski- Suomen alueen fysioterapeutit suorittivat koulutuksensa Jyväs-kylän ammattikorkeakoulussa. Yhteensä koulutettavia oli 28. Koulutus oli laajuudeltaan 15 opintopistettä ja kesti yhden lukuvuoden. Koulutus sisälsi tuki- ja liikuntaelimistön vaivoista kärsivän asiakkaat kliinisen tutkimisen tai-toja, näyttöön perustuvia opintoja, työtä suoravastaanotossa, työssä oppimis-ta, sekä kehittämisopintoja. Työssä analysoitava harjoitekuvasto on yksi kou-lutuksen kehittämisopintojen osa-alueista. (Helminen 2014.)

## 2 TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoitus on tuoda esiin perusteita terapeuttisen harjoittelun ohjaukselle, jotta fysioterapeuttien on mahdollista yksilöllisemmin ohjata asiakasta. Tarkoituksena on teoreettisten perusteiden avulla saavuttaa maksimaalinen hyöty harjoitekuvastosta.

Opinnäytetyö on suunnattu erityisesti suoravastaanotossa työskenteleville fysioterapeuteille. Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esiin:

- "suosituksia" motoristen taitojen ohjaukseen terapeuttisessa harjoittelussa.
- motoristen taitojen oppimisen kannalta keskeiset motorisen oppimisen teorit, sekä asiakkaan yksilölliset motoriset taidot ja motorinen valveutuneisuus, joiden perusteella voidaan suunnitella asiakkaan tarvitsema fysioterapeutin ohjauskertojen määrä.
- teoretiedon pohjalta vastaus kolmeen harjoitekuvaston analyysia koskevaan pääkysymykseen.

Harjoitekuvaston analyysiosuudessa etsitään vastausta kysymykseen:

- ✓ Toteutuuko kineettisen kontrollin teoria kuvaston harjoitteissa?

Harjoitteiden ohjaamisen osalta etsitään vastausta kysymykseen:

- ✓ Miten harjoitteet tulee asiakkaalle ohjata ja millaisia tekijöitä harjoitteiden ohjaamiseen liittyy?

Opinnäytetyön koko sisällön osalta etsitään vastausta kysymykseen:

- ✓ Mitä ohjeita voidaan antaa fysioterapeuteille ohjauksen tueksi?

### 3 MENETELMÄ

Opinnäytetyössä käytettiin menetelmänä sekä laadullista analyysiä, että kirjallisuuskatsausta. Laadullinen analyysi koostui kahdesta vaiheesta, havaintojen pelkistämisestä ja arvoituksen ratkaisemisesta. Kyseisen erottelun voi tehdä vain analyttisesti, käytännössä ne linkittyvät aina toisiinsa. (Alasuutari 2011, 39.)

Havaintojen pelkistämisestä voidaan erottaa kaksi eri osaa. Ensinnäkin aineistoa tarkastellaan aina vain tietyistä teoreettismetodologisesta näkökulmasta. Opinnäytetyössä aineistoa, eli harjoitekuvastoa tarkasteltiin kineettisen kontrollin näkökulmasta. Aineistoa tarkasteltaessa kiinnitetään huomiota vain siihen mikä on teoreettisen viitekehyksen ja kysymyksenasettelun kannalta olennaista. Kuva-aineistoa tarkastellessa havainnoista muodostetaan pelkistetympiä ja hallittavampia. Ideana kyseisessä menettelytavassa on muodostaa niin sanotuista "raakahavainnoista" yksi havainto, tai pieni joukko samansuuntaisia havaintoja. Laadullisen analyysin toinen vaihe on arvoituksen ratkaiseminen. Tätä vaihetta nimitetään yleensä tulosten tulkinnaksi. (Alasuutari 2011, 40- 44.)

Opinnäytetyössä tarkastellaan havaintojen perusteella miten kineettisen kontrollin teoria toteutuu kyseisessä harjoitekuvastossa. Laadullisen analyysimenetelmän avulla on siis tässä opinnäytetyössä tarkoitus kuvastoa tarkastelemalla tuottaa havaintoja siitä, toteutuvatko kineettisen kontrollin perusteet kyseisissä harjoitteissa ja luoda havainnoista sekä tiivis, että selkeä yhteenveto.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä tietyn aihepiirin aikaisempien tutkimusten keskeisimmistä sisällöistä. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on löytää tieteellisten tulosten kannalta mielenkiintoisimmat ja tärkeimmät tutkimukset. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa käydään läpi paljon tutkimusmateriaalia tiiviissä muodossa. Yksi tärkeimmistä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ulottuvuuksista on näyttöön perustuva päätöksenteko. Näyttöön perustuvalla päätöksenteolla pyritään etsimään parhaat toimintatavat, eli tehokkaimmat ja tulokselliset toimintamallit. (Salminen 2011, 9-10.)

Kirjallisuuskatsauksessa on koottuna teoretietoa sekä tutkimuksia terapeuttisen harjoittelun taustalle. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan tutkimuksia, jotka käsittelevät motorisen kontrollin ja terapeuttisen harjoittelun vaikutusta selkäkipuun. Kirjallisuuskatsaus pitää sisällään myös muutamia niskakipuun liittyviä tutkimuksia motorisesta kontrollista ja terapeuttisesta harjoittelusta.

Kirjallisuutta haettaessa käytettiin hakusanoja: "motor control, therapeutic exercise, low back pain, kinetic control". Pääasiallisena hakukoneena oli käytössä PEDro, eli Physiotherapy Evidence Database. PEDro on ilmainen palvelu ja tarjoaa sitaattiyksityiskohdat, linkin kokonaiseen tekstiin ja tiivistelmän aineistosta (PEDro 2014).

## **4 MOTORISTEN TAITOJEN OPPIMINEN**

Motorinen oppiminen määritellään joukoksi harjoittelun ja kokemuksen aikaansaamia sisäisiä prosesseja, jotka johtavat suhteellisen pysyviin muutoksiin motorisessa kyvykkyydessä ja taitoa vaativissa suorituksissa. Motorista

oppimista tapahtuu erilaisten motoristen oppimiskokemusten ja harjoitusten kautta. Motorinen oppiminen on tilannesidonnaista. (Kauranen 2011, 293). Motorinen oppiminen on aina kehittyvä prosessi, joka ei luultavasti koskaan valmistu täydellisesti. Satojen tuhansien suoritus kertojenkin jälkeen suorituskyky voi parantua. (Kauranen 2011, 10). Seuraavassa kappaleessa tarkastellaan keskushermostoa liikkeen säätelijänä, sekä motoristen taitojen oppimiseen liittyviä teorioita ja oppimistyylejä.

#### **4.1 Keskushermosto liikkeen säätelijänä**

Tämän kappaleen tarkoituksena on avata lyhyesti sitä, miten keskushermosto säätelee tahdonalaisia liikkeitä ja mitkä osat keskushermostosta liikkeiden säätelyyn osallistuvat.

Keskushermoston yksi tärkeimmistä tehtävistä on auttaa muuta elimistöä toimimaan parhaalla mahdollisella tavalla ympäristössään. Tiedetyt keskushermoston osat suunnittelevat ja toteuttavat ihmisen motorisia liikkeitä ja toimintoja. Ihminen toimii pääasiassa suunniteltujen ja tahdonalaisten liikkeiden avulla, tosin osa liikkeistä on tiedostamatonta. (Kauranen 2011, 40)

Keskushermostoon kuuluvat aivot ja selkäydin, jotka on suojattu ulkoapäin luisilla rakenteilla sekä niiden alla olevilla kalvoilla, lisäksi keskushermostoa suojaa aivo-selkäydinneste. Aivojen pääosat jaetaan isoihin aivoihin, pikkuaivoihin ja aivorunkoon. Aivorunko muodostuu edelleen väliaivoista, aivosillasta ja ydinjatkeesta. (Kauranen 2011, 62-63)

Isot-aivot voidaan jakaa otsalohkoon, pääläenlohkoon, ohimolohkoon ja takaraivolohkoon. Karkeasti jaettuna otsalohko on se osa, joka ohjaa ihmisen mo-

torisia toimintoja. Keskusvako jakaa aivot vasempaan ja oikeaan aivopuoliskoon, joista vasemmalla aivopuoliskolla sijaitsevat yleensä puheentuottamiseen, kirjoittamiseen ja lukemiseen liittyvät aivoalueet. Vasen puolisko on valtaosalla ihmisistä hallitseva aivopuolisko ja sen takia suurin osa ihmisistä on oikeakätisiä. (Kauranen 2011, 63)

Isojen aivojen pinnalta erotetaan alue, jota kutsutaan isoavokuoreksi. Isoavokuori jaetaan 50 alueeseen, joista motoriikan kannalta tärkeitä ovat motorinen aivokuori, premotorinen aivokuori, suplementaarinen motorinen aivokuori ja suunseudun hermotukseen erikoistunut Brocan alue. (Kauranen 2011, 65)

Primaarinen motorinen aivokuori huolehtii yksittäisten lihasten liikkeiden tahdonalaisesta hermotuksesta. Primaarisella motorisella aivokuorella sijaitsevat neuronit päättävät mikä lihas supistuu, milloin, kuinka voimakkaasti ja kuinka nopeasti supistuminen tapahtuu. Koko lihaksisto on edustettuna primaarisella motorisella aivokuorella. N. 75 prosenttia primaarisesta motorisesta aivokuoresta on varattu käden ja kasvojen lihasten hermotukselle ja 25 prosenttia vartalolle. Suhde selittyy, sillä että käden ja kasvojen lihakset osallistuvat liikkeisiin, jotka vaativat enemmän tarkkuutta. (Kauranen 2011, 66)

Primaarisen motorisen aivokuoren etupuolella sijaitsee premotorinen aivokuori, jonka vastuualueella ovat suuremmat massaliikkeet ja monimutkaiset usean nivelen liikkeet toteuttamat liikesarjat. Liikeaihiot ja motoriset kaavat varastoituvat premotoriselle aivokuorelle. Yksinkertaisten ja yhden nivelen liikettä vaativa toiminto esimerkiksi sormen naputus ei aiheuta suurta aktiivatiota premotorisella aivokuorella, mutta vastaavasti ennakoidessa tai suunniteltaessa vaativaa liikesarjaa havaitaan voimakasta aktiviteettia. (Kauranen 2011, 68)

Supplementaarisen motorisen aivokuoren tehtävänä on lihasjänteveyden säätely ja silmälihasten motoriikka ja koordinaatio pään liikkeiden aikana. Supplementaarinen motorinen aivokuori toimii kiinteässä yhteistyössä premotorisen aivokuoren kanssa ja myös supplementaarisella motorisella aivokuorella havaitaan aktiviteettia liikettä valmisteltaessa. (Kauranen 2011, 69)

## 4.2 Motorisen oppimisen vaiheet

Motorinen oppiminen jaetaan taitojen oppimisen alkuvaiheeseen, harjoitteluvaiheeseen ja lopulliseen taitojen oppimisvaiheeseen. (Kauranen 2011, 356-359). Taitojen oppimisen alkuvaiheessa harjoittelija keskustelee itsekseen ja pyörittelee mielessään mitä hän yrittää tehdä miettiessään samalla toimivia strategioita. Oleellisinta tässä vaiheessa on hahmottaa toiminnan tavoite ja päättää mitä toimenpiteitä tavoitteen saavuttaminen vaatii. (Kauranen 2011, 356).

*Taitojen oppimisen alkuvaiheessa* uuden taidon oppiminen vaatii suuren osan ihmisen huomiokyvystä. Ympäristön huomioiminen ei välttämättä tässä vaiheessa onnistu. Alkuvaiheessa suoritettavat liikkeet ovat jäykkiä ja hitaita. Koko tehtävän suorittaminen kerralla voi olla liian vaikeaa, joten se on hyvä pilkkoa pienempiin osiin. Suoritusten välillä on suurta variaatiota, mutta edistyminen on nopeaa. Palautteesta on erittäin paljon hyötyä taitojen oppimisen alkuvaiheessa (Kauranen 2011, 356).

*Taitojen oppimisen toisessa vaiheessa*, eli harjoitteluvaiheessa harjoittelusta liikkeestä alkaa muodostua muistijälki keskushermostoon. Huomiokyky riittää jo muuhunkin kuin pelkkään suorituksen tekemiseen, joten ympäristön hahmot-

taminen ja muutosten huomiointi alkaa kehittyä. Liikkeen suorittaminen ei enää harjoitteluvaiheessa näytä niin jäykältä ja hitaalta. Suoritusvarmuus kasvaa toistojen ja taidon kehittymisen myötä. Harjoitteluvaiheessa taidon oppimisen edistyminen hidastuu verrattuna alkuvaiheeseen. (Kauranen 2011, 356).

*Lopullisessa taitojen oppimisvaiheessa* opeteltu liike automatisoituu. Liikkeen suorittaminen vaatii enää vähäistä huomiokykyä, jolloin ympäristön havainnointi helpottuu entisestään. Tässä vaiheessa liikkeet alkavat olla hyvin koor-dinoituja ja sulavan näköisiä, jolloin nivelten kaikki vapausasteet ovat käytös-sä. Suoritusvarmuus on korkea, mutta taidon edistyminen on erittäin hidasta. (Kauranen 2011, 356).

### 4.3 Oppimisteoriat

Oppimisteorioilla tarkoitetaan teoreettista mallia siitä, miten ihminen oppii ja omaksuu asioita ja taitoja. Oppimisteoriat voidaan jakaa behavioristiseen, humanistiseen, kognitiiviseen ja konstruktiiiviseen teoriaan. (Kauranen 2011, 306).

Behavioristisen oppimisteorian mukaan oppimisen perusmuotona on ärsyke-reaktio-assosiaatioiden ja yhteyksien muodostuminen, jota säätelee vahvistaminen, eli reaktion ja toiminnan seuraukset. Humanistisen teorian mukaan ihmisellä on luontainen itsensä toteuttamisen tarve, jossa ohjaajan rooli oppimisprosessissa on auttajan ja sivustaseuraajan rooli. Kognitiivinen oppimisteoria korostaa ajattelun ja ymmärtämisen keskeistä merkitystä oppimisessa. Konstruktiiivisessa teoriassa ihminen on toimija, joka muokkaa uutta tietoa aktiivisesti ja oma-aloitteisesti. (Kauranen 2011, 306).



Motoristen taitojen opettaminen on niin moniulotteista, että yhden ainoan teorian käyttö opetustoiminnassa tuskin on mahdollista. (Kauranen 2011, 295). Kognitiivinen oppimisteoria on tämän opinnäytetyön kannalta tärkein teoria, sillä asiakkaan on tärkeä ymmärtää ja olla aktiivinen oman kuntoutuksensa suhteen. Fysioterapeutti toimii ohjaajana ja antaa ulkoista palautetta, jotta oppiminen olisi mahdollisimman tehokasta.

#### **4.4 Motorisen oppimisen teorit**

Motorista oppimista käsittelevät teorit on sidottu yleensä johonkin motorii-kan säätelyteoriaan. Mikään motorisen oppimisen teorioista ei pysty yksin selittämään motorista oppimista kokonaisuudessaan. (Kauranen 2011, 316.) Opinnäytetyössä käsitellään kolmea eri teoriaa, jotka selittävät motorista oppimista hieman eri lailla. Jokaista teoriaa on arvosteltu ja kritisoitu, mutta ne ovat tällä hetkellä käyttökelpoisimpia selittämään motorista oppimista. Kyseiset kolme teoriaa on valittu opinnäytetyöhön siksi, että ne ovat eniten tutkittuja ja sopivat parhaiten yhteen opinnäytetyön sisällön kanssa. Uudempia teorioita on esitelty, mutta kyseisten teorioiden tutkimusnäyttö on vielä puutteellista.

##### **4.4.1 Suljetun ketjun teoria**

Suljetun ketjun teoria korostaa sisäisen proprioseptisen palautteen merkitystä ihmisen motorisessa oppimisessa. Teorian esitteli amerikkalainen liikuntatieteilijä Jack Adams vuonna 1971. Teorian mukaan henkilön suorittaessa liikettä, hän saa kehostaan lähes reaaliaikaista palautetta liikkeen onnistumisesta. Adamsin mukaan tästä jäi keskushermostoon havaintojälki, jonka avulla yksi-

lö pystyy ohjaamaan ja korjaamaan liikettä tarvittaessa. Kyseisen teorian mukaan havaintojälki vahvistuu liikettä riittävän usein toistettaessa oikean liikemallin mukaisesti ja väärin liikkeiden välittömällä korjaamisella. (Kauranen 2011, 308.)

Tätä oppimisteoriaa on kuitenkin arvosteltu siitä, että ihminen pystyy suorittamaan liikkeitä ja jopa oppimaan uutta ilman sensorista palautetta liikkeistä. Lisäksi teoria pystyy selittämään ainoastaan hitaiden liikkeiden ohjauksen sensorisen palautteen avulla, sillä nopeita liikkeitä tehdessä sensorinen järjestelmä ei ehdi antaa palautetta niin nopeasti, että sen avulla olisi mahdollista ohjata liikettä. (Schmidt & Lee 2005, 412-413).

#### **4.4.2 Skeemateoria**

Skeemateorian on esitellyt vuonna 1975 amerikkalainen liikkumisen tutkija Richard Schmidt. Skeemateorian perusteella ihminen organisoii toiminnasta saamia kokemuksia, jotka ohjaavat hänen toimintaansa jatkossa. Yksilö muodostaa motorisen oppimisen seurauksena liikkeestä puolivalmiin aihion muistiin. Aihiossa on liikkeen kannalta keskeisimmät pääpiirteet kuten tarvittava lihasvoima, lähtöasento ja liikenopeus. (Kauranen 2011, 310.)

Skeemateoriassa oppimisen kannalta tärkeintä on tieto lopputuloksesta. Mikäli henkilö ei saa palautetta, ei hänen muodostama skeemansaakaan voi vahvistua, eikä suoritus parantua. Skeemateorian mukaan ihmiset oppivat virheistään ja oppiminen vaatii paljon erilaisia kokeiluja. Esimerkiksi kuinka paljon tuolilla voi keikkua ennen kuin se kaatuu. Sehän selviää vain kokeilemalla. Loppupalaute on tärkeässä osassa skeeman vahvistumisen kannalta. Harjoittelun tulee myös olla vaihtelevaa ja harjoiteltuun taitoon liittyvää (Davis, Ros-

coe, Roscoe & Bull, 2005, 319). Skeemateoriaa on kritisoitu siitä, että teoria ei anna vastausta sille, kuinka skeema tai motorisesti ennalta ohjelmoitu kaava muodostetaan ensimmäisen kerran. Teoria ei myöskään selvennä kuinka tietty liike suoritetaan ensimmäisen kerran, jos taustalle ei ole vielä luotu skeemaa (Kauranen 2011, 311.)

#### **4.4.3 Yhdistymisteoria**

Yhdistymisteoria perustuu yksittäisten liikekomponenttien yhdistymiseen isommiksi yksiköiksi. Teorian kehittäjä vuonna 1980 motoriikan tutkija Donald Mackey. Teorian mukaan monimutkainen motorinen toiminto koostuu harjoittelun alkuvaiheessa useista pienistä erillisistä liikekomponenteista. (Kauranen 2011, 312). Harjoittelun edetessä jotkut näistä yksittäisistä liikekomponenteista alkavat yhdistyä ja sulautua toisiinsa. Harjoittelun yhä edetessä liikekombinaatioita muodostuu yhä enemmän ja lopulta ne sulautuvat yhteen yhdeksi yhteiseksi kombinaatioksi (Schmidt & Lee 2005, 422-423.)

Teoriaa on helppo selventää vertaamalla sitä auton vaihteiden vaihtamisen opetteluun, jossa motorinen suoritus on harjoittelun alkuvaiheessa pilkottu seitsemään vaiheeseen, joita ovat: kaasua ylös, kytkin alas, vaihde eteen, vaihde sivulle, vaihde eteen, kytkin ylös, kaasua alas. Harjoittelun keskivaiheella pienemmät komponentit sulautuvat kolmeksi isommaksi komponentiksi ja harjoittelun loppuvaiheessa komponentit sulautuvat yhdeksi komponentiksi, jolloin vaihteen vaihto on sulava yhtenäinen suoritus. (Schmidt & Lee 2005, 422-423).

## 4.5 Motorinen suorituskyky

Motorinen suorituskyky, motorisesti ja ergonomisesti oikein suoritettut työ- ja liikesuoritukset vaikuttavat kansantalouteen merkittävästi. Niillä on suuri merkitys ihmisen tuottavuuteen ja terveyteen. Tuki -ja liikuntaelinvammat voivat aiheutua työperäisistä yllärasituksista. Tuki -ja liikuntaelinvammat aiheuttavat paljon työkyvyttömyyttä ja poissaoloja työstä. Noin joka viides lääkärissäkäynti johtuu tuki -ja liikuntaelinvammoista. Myös työkyvyttömyyseläkkeistä noin joka neljäs johtuu näistä vaivoista. Kelan korvaamista lyhyistä päiväraha-kausista joka kolmas johtuu tuki -ja liikuntaelinvaivoista. Yli miljoonalla suomalaisella onkin pitkäaikainen tuki -ja liikuntaelinvamma väestötutkimuksen mukaan. (Kauranen 2011, 9-10.)

Kuntoutushenkilöstöä kiinnostaakin ihmisen motorinen suorituskyky, sillä motorisen suorituskyvyn häiriöt ovat lisääntyneet erilaisten tuki -ja liikuntaelinvaivojen raportoinnin yhteydessä. Motorisen suorituskyvyn häiriöillä arvellaan olevan merkitystä tuki -ja liikuntaelinvaivojen etiologiassa. On todettu, että matala motorinen suorituskyky lisää rasitusvammoja ja loukkaantumisia työssä ja liikunnassa. Matala motorinen suorituskyky voi aiheuttaa myös epätaloudellisia ja huonosti koordinoituja liikkeitä päivittäisissä toimissa. Epätaloudellisesti tai epäergonomisesti tehdyt työsuoritukset lisäävät työn kuormittavuutta, joka puolestaan vaikuttaa tuki -ja liikuntaelimestön kuormitukseen epäedullisesti kasvattamalla kuormitusta. Kuormituksen kasvaessa liian suureksi ja tuki -ja liikuntaelimestön kuormituskynnyksen ylittyessä aiheutuu mahdollisia tuki- ja liikuntaelimestön vammoja. Ennaltaehkäisevät toimet ja erilaiset motoriseen suorituskykyyn ja oppimiseen vaikuttavien tekijöiden tiedostaminen on tärkeää ylikuormituksesta aiheutuvien sairauksien välttämiseksi. Tarvitaan siis motorista oppimista ennen kuin aloittelijasta tu-

lee ammattilainen, joka osaa tehdä työsuoritukset nopeasti mutta ergonomisesti. (Kauranen 2011, 9.)

#### **4.6 Uuden motorisen taidon harjoittelu**

Kaurasen (2010) mukaan uuden motorisen taidon opettelu tulisi jakaa kolmeen osaan. Näitä osia ovat harjoitteluun valmistautuminen, itse harjoittelu oppimisvaiheen mukaan, sekä oppimisen arviointi. Harjoitteluun valmistautumisvaiheessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota harjoittelijan motivointiin. Motivoitunut harjoittelija orientoituu ja keskittyy paremmin harjoitteluun ja myös jaksaa kauemmin. Hyvä motivointikeino on tavoitteen asettaminen. Harjoittelijaa tulisi myös rohkaista asettamaan omia tavoitteita ja suorittamaan itsearviointia harjoitteluprosessin aikana. (Kauranen 2010, 172.)

Motivoinnin jälkeen harjoittelijalle kerrotaan yleiskuva harjoiteltavasta tehtävästä ja kuinka haluttu lopputulos saavutetaan. Seuraavaksi pureudutaan yksityiskohtaisemmin suorituksen eri vaiheisiin ja annetaan tarkat sanalliset ohjeet periaatteista tehtävän suorittamiseksi. Ohjeiden tulee olla selkeitä ja yksinkertaisia, jotta harjoittelijan on helppo sisäistää annetut ohjeet. Harjoittelun edetessä voidaan keskittyä yksityiskohtaisempiin ohjeisiin. (Kauranen 2010, 172-173).

Sanallisen ohjauksen jälkeen suoritus demonstroidaan ja havainnollistetaan. Tässä voidaan käyttää apuna muun muassa videoita ja muita visuaalisia keinoja, tai ohjaaja voi näyttää suorituksen itse. Mikäli on mahdollista, liikkeet voi suorittaa hitaammin kuin oikeassa suorituksessa ja samalla ohjataan sanallisesti kohdistamaan katse ja huomio oleellisiin kohtiin. (Kauranen 2010, 172-173).

Varsinaisen suorituksen harjoittelu tulee jakaa kolmeen eri vaiheeseen. Ohjaajan on tärkeä tiedostaa missä vaiheessa harjoittelija on ja valita harjoitteet, ohjeistus ja palaute sen mukaan. *Ensimmäisessä vaiheessa* harjoittelija ”puhelee” itsekseen ja miettii mitä hän yrittää tehdä, sekä muodostaa erilaisia strategioita, joilla tavoite voitaisiin saavuttaa. Tässä vaiheessa harjoittelua ohjeista, demonstraatiosta ja muusta verbaalisesta, sekä visuaalisesta ohjauksesta on erityisen paljon apua. Tässä vaiheessa edistyminen on yleensä nopeaa, mikä motivoi harjoittelijaa. Harjoittelussa kannattaa hyödyntää harjoittelijan aikaisempaa kokemusta samankaltaisista tehtävistä ja pyrkiä siirtämään taidot uuteen tehtävään. (Kauranen 2010, 172-173).

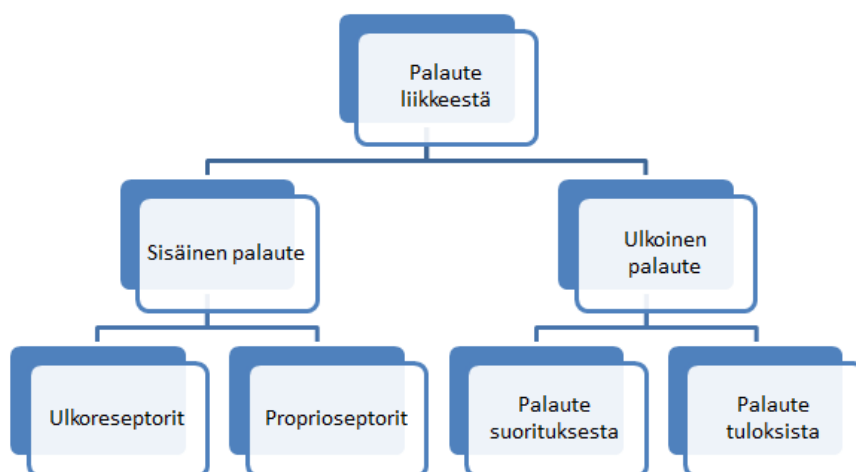
*Toisessa vaiheessa* harjoittelija alkaa olla jo itse tietoinen siitä kuinka tehtävä suoritetaan. Suoritukset alkavat varmentua ja vakiintua ja harjoittelija kiinnittää enemmän huomiota suorituksen pieniin yksityiskohtiin. Harjoittelija kokeilee uusia sovellutuksia ja muuntelee toimintastrategioitaan. Suorituskyvyn kasvu on edelleen nopeaa, mutta hitaampaa kuin ensimmäisessä vaiheessa. Tässä vaiheessa harjoittelija alkaa seurata omaa suoritustaan tarkemmin ja korjaa virheitään palautteen perusteella. (Kauranen 2010, 173-174).

*Kolmannessa vaiheessa* liikkeet ja sensorinen palaute toimivat hyvin pitkälle itsenäisesti ja automaattisesti, eivätkä ne vaadi erityistä huomiota. Koko suoritus alkaa automatisoitua ja sitä kautta suoritusvarmuus ja suoritusten tasaisuus ovat hyvällä tasolla. Tässä vaiheessa ollaan lähellä harjoittelijan suorituskyvyn ylärajaa ja suorituksen edistyminen, sekä parantuminen on hidasta verrattuna edellisiin vaiheisiin. (Kauranen 2010, 174).

#### 4.6.1 Palaute oppimisen tukena

Kaurasen (2010) mukaan palaute voi olla liikkeisiin ja suoritukseen liittyvää sensorista informaatiota elimistön omista sensorisista lähteistä tai kehon ulkopuolista toisen antamaa palautetta suorituksesta. Yksilö saa informaatiota liikkeistään ja asennoistaan useiden eri aistijärjestelmien avulla sekä kehon sisältä, että ulkoa. Lihasten sensoriset elimet aistivat lihaksen pituutta ja siinä tapahtuvia muutoksia. Golgin jänne-elin aistii lihaksen jänteeseen kohdistuvia voimia. Nivelreseptorit aistivat nivelen liikkeitä ja asentoja. Ihoreseptorit aistivat kosketusta liikkeitä ja ihoon kohdistuvaa painetta. Reseptoreiden lisäksi tärkeä informaation lähde on sisäkorvan tasapainoelin, joka lähettää tietoa pään asennoista ja on siten tasapainon tärkeä osatekijä. (Kauranen 2010, 169).

Schmidt & Lee (2005) ovat jakaneet palautteen tietoihin itse suorituksesta ja tietoihin suorituksen lopputuloksesta. Palautetta itse suorituksesta annetaan analysoimalla liikesuoritusta verraten oikeanlaisiin liikeratoihin, esimerkiksi sanomalla "polvesi oli hieman liian koukussa". Palautetta lopputuloksesta analysoitaessa pureudutaan siihen miten suoritus kokonaisuudessaan meni ja saavutettiin haluttu lopputulos. Palaute lopputuloksesta voi sisältää myös kannustavia kommentteja kuten "hyvin meni". (Schmidt & Lee 2005, 366-367.)



Kuvio 1. Ihmisen saama palaute liikkeestä

(mukailtu lähteestä Kauranen 2011, 382)

Palautetta suorituksesta pidetään tärkeimpänä yksittäisenä tekijänä varsinaisen harjoittelun jälkeen uusia motorisia taitoja opeteltaessa. Informaatio ja tiedot harjoittelijan liikkeistä ja niiden onnistumisesta annetaan yleensä sanallisesti, mutta erityisesti nopeita liikkeitä tehdessä kannattaa hyödyntää esimerkiksi videokuvausta, jolloin harjoittelija itse näkee oman suorituksensa ja pystyy havaitsemaan mihin kiinnittää seuraavalla kerralla huomiota. (Kauranen 2010, 177.)

Comerfordin ja Mottrammin (2013) mukaan palautteen antamiseen tulee käyttää monia erilaisia tapoja. Tapoja ovat visuaalinen palaute, kinesteettinen palaute, palpaatio, verbaalinen ohjeistus ja liikkeen tarkastelu apuvälineiden avulla. Visuaalinen palaute käsittää muun muassa videoidut liikesuoritukset, sekä mielikuvaharjoittelun. Kinesteettisellä palautteella tarkoitetaan esimerkiksi teipin käyttämistä palautteenantovälineenä. Palpaation avulla harjoittelija voi omin käsin tunnustella oikeanlaista lihasaktivaatiota. Liikkeen tarkastelun apuvälineenä voi käyttää esimerkiksi painemansettia. (Comerford & Mottram 2013, 67-69.)



Tärkeintä palautteessa on ilmaista virheen suunta ja vasta sitten virheen suuruus. Tärkeää on myös palautteen määrä, jonka harjoittelija pystyy ottamaan vastaan ja käsittelemään ennen seuraavaa suoritusta. Liika palaute voi vaikuttaa suoritukseen jopa heikentävällä tavalla. Harjoittelun alkuvaiheessa palautteessa tulee keskittyä vain pariin keskeisimpään asiaan suorituksen onnistumisen kannalta. Harjoittelun edetessä voidaan keskittyä pienempiin yksityiskohtiin. (Kauranen 2010, 177.)

Harjoittelun alkuvaiheessa palautetta voidaan antaa jokaisen suorituksen jälkeen, mutta melko pian tulisi siirtyä palautteeseen, joka sisältää yhteenvedon esimerkiksi viidestä viimeisimmästä suorituskerrasta. Ulkopuolisen palautteen on todettu edistävän oppimista kolmella eri tavalla. Se antaa informaatiota suorituksesta, toimii yhdistävänä tekijänä liikkeen kokonaissuorituksen kannalta ja sillä on motivoiva rooli oppimisen kannalta. (Kauranen 2010, 177.)

#### **4.6.2 Oppimistyyli**

Oppimistyyli on yksilön yleinen tiedostamaton taipumus hyödyntää ja käyttää tietynlaisia oppimistapoja uuden tiedon omaksumisessa. Aistikanavien käyttöön perustuvassa tarkastelussa oppimistyyliä jaetaan visuaaliseen, auditiiviseen ja kinesteettiseen tyyliin. Ihmisen oppimistyyli on suhteellisen pysyvä ominaisuus, joka muodostuu kokemusten kautta. Oman henkilökohtaisen tyylin tunteminen auttaa ja helpottaa käytännön harjoittelua. Myös ohjaajalle eri harjoittelijoiden oppimistyylien tunteminen mahdollistaa yksilöllisen opetuksen ja ohjauksen. (Kauranen 2011, 304-306.)

Kaurasen (2011) mukaan aistikanavien käyttöön perustuvassa tarkastelussa oppimistyyliä jaetaan visuaaliseen, auditiiviseen ja kinesteettiseen tyyliin. Visuaalisen tyylin omaksuneet harjoittelijat oppivat parhaiten näköaistin kautta vastaanotetusta informaatiosta. Harjoitustilanteessa kannattaa käyttää valokuvia, filmejä ja videoita. (Kauranen 2011. 304-306.)

Auditiivisen tyylin omaksunut yksilö oppii uusia asioita tehokkaimmin, kun informaatio esitetään hänelle kuuloaistin kautta ja äänen muodossa. Harjoitustilanteessa nämä yksilöt kuuntelevat mielellään ohjeita ja osallistuvat erilaisiin ryhmäharjoituksiin. Palautelleessaan asioita mieleen, he toistelevat niitä ääneen ja voivat mielessään kuulla heille selitetyn asian. Nämä yksilöt oppivat parhaiten ollessaan vuorovaikutuksessa muiden harjoittelijoiden kanssa kuunnellen ja keskustellen aktiivisesti. Ohjaajan verbaalinen ohjeistus on heille keskeistä oppimisen kannalta. (Kauranen 2011. 304-306.)

Kinesteettisen tyylin omaksuneet yksilöt oppivat parhaiten tuntoaistin kautta. Kyseiset henkilöt oppivat parhaiten, kun saavat tehdä jotakin omilla käsillään tai kehollaan. Oppimistilanteessa he oppivat uudet esineet, asiat ja materiaalit tehokkaimmin saadessaan kosketella ja kokeilla näitä. Kinesteettisen tyylin omaksuneiden harjoittelijoiden kanssa kannattaa suosia fyysisiä ja aktiivisia oppimistilanteita, sekä välttää istumista paikallaan. Kinesteettiselle oppijalle on olennaista, että teoria sidotaan käytäntöön ja että se harjoitellaan käytännössä. (Kauranen 2011, 304-306.)

### **4.6.3 Ohjaajan rooli**

Tutkimusten mukaan erityyppiset terapeuttiset harjoitteet sopivat monelle eri kohderyhmälle. Tutkimukset osoittavat myös, että erilaiset asiakkaat tarvitsevat erilaisia terapeuttisia harjoitteita saavuttaakseen heille asetetut tavoitteet.

On myös viitteitä siitä, että yksilöllisesti räätälöidystä harjoitusohjelmasta on enemmän hyötyä, kuin standardoidusta yleisestä harjoitusohjelmasta. (Comerford & Mottram 2013, 64.) Ohjaajan tulisi siis käsitellä jokaista harjoittelijaa yksilönä ja valita kuhunkin tilanteeseen sopivat harjoitteet.

Ohjaajan tulisi kyetä selittämään harjoittelijalle miksi juuri kyseisiä harjoitteita tehdään ja kuinka ne vaikuttavat esimerkiksi tuki- ja liikuntaelinten oireisiin. Ohjaajan on kyettävä tunnistamaan, missä vaiheessa harjoittelija on ja sen perusteella valita harjoituksen kesto, toistomäärät ja harjoituskerrat kullekin harjoittelijalle sopiviksi. Ohjaaja huolehtii myös harjoittelun progressiivisuudesta. (Comerford & Mottram 2013, 66.)

**Taulukko 1. Mitä harjoittelijalle tulisi selittää terapeutista harjoitussuunnitelmaa laadittaessa**  
(mukailtu lähteestä Comerford & Mottram 2013, 66)

- **Miksi kyseisiä harjoitteita tehdään?**
- **Ovatko kyseiset harjoitteet sopivia huomioiden oireet ja toiminnan häiriön?**
- **Tulisiko harjoittelu aloittaa heti, vai myöhemmin?**
- **Mikä olisi sopiva annos? (Kuinka pitkään? Toistomäärät? Kuinka usein?)**
- **Milloin harjoittelua voidaan alkaa tehostaa?**
- **Milloin harjoittelun voi lopettaa?**
- **Mistä tiedän, että harjoitukset toimivat? Millaisia muutoksia haetaan?**
- **Millä aikavälillä muutosta/tuloksia odotetaan? Liittyykö harjoitteluun riskiä? Voiko harjoitteet provosoida oireita? Mikäli oireet provosoituvat, mikä on hyväksyttävää ja mikä ei?**

Harjoittelun alkuvaiheessa terapiakertoja pitäisi olla useita, jotta ohjaaja voi varmistua siitä, että harjoittelija osaa harjoitteet oikein. Tämä menettely mahdollistaa tehokkaan ja tuloksellisen kotiharjoittelun. Mikäli liikkeet opitaan alkuvaiheessa väärin, voi liikkeen uudelleen opettelu oikeilla liikeradoilla olla erityisen vaikeaa. (Davis ym. 2005, 347).

Ohjaaja ohjeistaa ja antaa palautetta harjoittelijalle. Ohjausta ja palautetta tulisi antaa ennen suoritusta ja suorituksen jälkeen, mutta harvoin suorituksen aikana. Palautetta oppimisen tukena on käsitelty aiemmissa kappaleissa. Ohjaaja myös motivoi harjoittelijaa ja huolehtii, että harjoittelija on oikeanlaisessa vireystilassa. (Davis ym. 2005, 347).

## 5 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

Terapeuttinen harjoittelu on osa fysioterapeutin tarjoamaa terveydenhuolto-palvelua potilaille ja asiakkaille. Terapeuttinen harjoittelu on fysioterapeuttisen hoidon ydin. Terapeuttinen harjoittelu on systemaattista ja suunnittelua liikkeiden, asentojen tai aktiviteettien harjoittamista, jotka mahdollistavat asiakkaan tai potilaan vammojen kuntoutumisen ja ehkäisyn, parantavat toimintakykyä, vähentävät riskejä ja mahdollistavat optimaalisen terveyden sekä hyvinvoinnin. (Brody & Hall 2011, 2.) Kissnerin ja Colbyn (2004) mukaan terapeuttisella harjoittelulla tarkoitetaan systemaattisia ja suunniteltuja kehon liikkeitä, asentoja ja fyysistä aktiviteettia, jonka tarkoituksena on asiakkaan tai potilaan tarpeen mukaan parantaa tai ehkäistä vammoja tai vajaatoimintaa. Terapeuttisen harjoituksen tarkoituksena on myös parantaa, säilyttää ja tehostaa fyysistä toimintakykyä, ehkäistä ja vähentää terveyden riskitekijöitä ja optimoida yleinen terveydentila, kunto ja hyvinvointi. (Kissner & Colby 2002, 4.)

Fysioterapeutin laatimat terapeuttiset harjoitteluohjelmat on suunniteltu yksilöllisesti jokaisen potilaan tai asiakkaan tarpeita vastaaviksi. Potilas on yksilö, jolla on todettu jokin vamma tai toimintakykyä rajoittava toiminta fysiotera-

peutin toimesta ja potilas saa fysioterapiaa, jotta toimintakyky paranisi ja vammautumista ei syntyisi. Asiakas on yksilö, jolla ei ole todettu toimintahäiriötä ja haluaa fysioterapiapalveluja terveyden ja hyvinvoinnin parantamiseksi ja toimintahäiriöiden ehkäisemiseksi. (Kissner & Colby 2002, 4.)

Kehittääkseen tehokkaan ja toimivan terapeuttisen harjoittelun terapeutin tulee tietää miten eri harjoittelumuodot vaikuttavat kehoon ja millaisia vaikutuksia niillä on. Kehittääkseen positiivisesti ja merkityksellisesti vaikuttavan terapeuttisen harjoitteluohjelman terapeutin tulee tuntea fyysisen toiminnan ja vamman tai toimintahäiriön suhde. Terapeutin tulee asiakkaan ohjaajana tuntea myös motorisen oppimisen periaatteet harjoitteluprosessissa. (Kissner & Colby 2002, 3.)

Yksilöllisesti suunniteltu terapeuttisen harjoittelun ohjelma on yleensä oleellinen tekijä fysioterapian aikana. Tärkein terapeuttisen harjoittelun tavoite onkin optimaalinen, oireeton liike fyysisten aktiviteettien aikana. (Kissner & Colby 2002, 3.) Terapeuttinen harjoittelu voi sisältää kestävyysharjoittelua, tasapaino-, koordinaatio- ja ketteryysharjoittelua. Terapeuttinen harjoittelu voi myös sisältää vartalon hallintaan liittyviä harjoitteita, asentoharjoituksia ja liikkuvuusharjoittelua. Myös voimaharjoittelu ja oikeiden liikemallien harjoittelu kuuluu terapeuttiseen harjoitteluun. Terapeuttista harjoittelua voidaan käyttää sydän- ja verenkiertoelimistön, neurologisten sairauksien ja tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien hoitoon. (Brody & Hall 2011, 2.) Edellisten lisäksi terapeuttinen harjoittelu voi sisältää Kissnerin ja Colbyn (2004) mukaan rentoutusharjoituksia, hermo-lihaskontrollin harjoitteita, inhibointi ja fasilitaatiotekniikoita, hengitysharjoitteita, stabiloivia harjoituksia ja tehtäväkeskeisiä toiminnallisia harjoitteita. (Kissner & Colby 2004, 5.) Tässä opinnäytetyössä terapeuttisen harjoittelun alueelta keskitytään asennonhallintaharjoituksiin, hermo-lihaskontrolliin ja stabiloiviin harjoituksiin.

Houglumin (2001) mukaan kokonaisessa kuntoutusohjelmassa on olemassa kaksi elementtiä, jotka ovat terapeuttiset modaliteetit ja terapeuttinen harjoittelu. Terapeuttisen modaliteetin tarkoituksena on keskittyä vammasta aiheutuviin näkyviin muutoksiin, kuten kipuun ja turvotukseen. Modaliteetit ovat tärkeä osa kuntoutusta. Terapeuttinen harjoittelu on olennainen ja kriittinen osa kuntoutusta ja asiakkaan palautumista takaisin normaaleihin toimintoihin tai urheilun pariin. Terapeuttinen harjoittelu on tehokasta, kun tietyt osa-alueet palautetaan oikeassa järjestyksessä vähintäänkin ennen vammautumista olevalle tasolle, jolloin asiakkaan on turvallista palata takaisin urheiluun tai normaaleihin aktiviteetteihin. Terapeuttisen harjoittelussa osa-alueet tulee palauttaa oikeassa järjestyksessä, sillä aikaisemmat osa-alueet ovat perustana seuraavaksi harjoitettavalle osa-alueelle. Ensimmäiseksi tulee harjoittaa liikkuvuutta ja liikerataa. Seuraavaksi harjoitellaan voimaa ja lihaskestävyttä ja viimeiseksi proprioseptiikkaa, koordinaatiota ja ketteryyttä. (Houglum 2001, 21.)

Taylorin, Doddin, Shieldsin ja Bruderin (2007) kirjallisuuskatsauksessa terapeuttisen harjoittelun todetaan olevan tehokas hoitomuoto sub-akuutissa ja kroonisessa alaselkävun hoidossa, mutta ei kuitenkaan akuutin alaselkävun hoidossa. Terapeuttisen harjoittelun todetaan myös olevan hyödyllistä muissa tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien ja kiputilojen hoidossa, kuten polven nivelrikon hoidossa. (Taylor, Dodd, Shields & Bruder 2007.)



**Kuvio 2. Viitekehys terapeuttisen harjoittelun tavoitteista**

(mukailtu lähteestä Comerford & Mottram 2012, 65)

Comerfordin & Mottram (2013) mukaan yllä kuvattua viitekehystä voidaan käyttää yksilöllisen kuntoutusohjelman tukena terapeuttisessa harjoittelussa. Viitekehysten ei ole tarkoitus olla lineaarinen, vaan moniulotteinen, jolloin terapeuttisen harjoittelun tavoitteita voidaan saavuttaa yksi tai useampi kerrallaan. Terapeuttisen harjoittelun tavoitteiden ollessa samat, jokainen asiakas tarvitsee kuitenkin yksilöllisen harjoitusohjelman, sillä eri asiakkaat voivat saavuttaa samoja tavoitteita erilaisten terapeuttisten harjoitteiden avulla. Kinetic Control- teorian mukaisen systemaattisen testauksen ja arvioinnin pohjalta voidaan asiakkaalle suunnitella yksilöllinen harjoitusohjelma, jonka avulla asiakas voi saavuttaa terapeuttisen harjoittelun tavoitteet. (Comerford & Mottram 2013, 64-66.)

## 5.1 Kineettinen kontrolli

Kinetic control on Mark Comerfordin ja Sarah Mottrammin perustaman kansainvälisen fysioterapiayhteisön luokittelu- ja hoitojärjestelmä, jossa huomio keskittyy kineettiseen kontrolliin, eli asennon, sekä liikkeen hallintaan. Kinetic control systeemiin sisältyvät asennon, sekä liikkeen hallinnan arviointi ja harjoittelu määrättyä luokittelujärjestelmää ja liikevalikoimaa hyväksikäyttäen. (Appelqvist 2012).

Kineettisen kontrollin kappaleessa keskeisenä asiana ovat liikkeen toiminnanhäiriöt. Vääränlainen ja virheellisillä liikeradoilla tehty suoritus, tai liike voi aiheuttaa kudoksiin vääränlaista kuormitusta, josta voi aiheutua tuki- ja liikuntaelinvaivoja. Optimaalinen liike varmistaa sen, että toiminnalliset pystyasennossa tehtävät toiminnot suoritetaan mahdollisimman taloudellisesti minimoiden tuki- ja liikuntaelimistön vääränlainen kuormitus. Kineettisen kontrollin avulla pyritään minimoimaan vääränlaista tuki- ja liikuntaelimistön kuormitusta. (Comerford & Mottram. 2013, 3).

Comerfordin ja Mottrammin kehittämä liikkeiden analysointimalli on kehitetty muiden lähteiden ja teorioiden pohjalta, sen ei ole tarkoitus olla kattava tiivistelmä aikaisemmista teorioista vaan yhdistelmä eri lähentymistavoista. Mikään lähestymistapa ei yksin selitä kaikkea vaan on yksi osa palapeliä. Terapeutti, joka haluaa tarjota parasta mahdollista hoitoa asiakkaalle, hyötyy valtavasti eri lähestymistapojen yhdistelmästä, jolla pyritään muodostamaan kokonaiskuva. (Comerford & Mottram 2013, 7).

Optimaalinen liike vaatii laajaa neuromuskulaarista kontrollia, sisältäen asennon- ja kehon hahmotusta, keskushermoston prosessointia, sekä motorista



koordinaatiota. Liikejärjestelmä sisältää kehon nivelten, myofaskiaalisen-, neuraali-, sekä sidekudoksen vuorovaikutusta yhdessä keskushermoston toimintojen, fysiologisten ja psykososiaalisten vaikutteiden kanssa. Tietyn liikkeen toiminnan häiriön korjaaminen on tärkeä suorittaa jokaisella näistä osa-alueista. (Comerford & Mottram. 2013, 3).

Tieteellisessä kirjallisuudessa ja kliinisessä työssä liikkeen toiminnan häiriöiden sijainti ja suunta on linkitetty suhteessa oireisiin, vammaan, toimintahäiriöihin, uusiutuvuuteen, vammariskiin ja suorituskykyyn. Oireet ovat se asia, jonka asiakas tuntee ja josta hän valittaa. Oireet voivat olla kipua, kihelmöintiä, tunnottomuutta, heikkoutta, jäykkyyttä, instabiliteettia ja muita epämuksuvia tuntemuksia. Oireiden hoito on asiakkaalle yleensä prioriteetti numero yksi. (Comerford & Mottram. 2013, 3.)

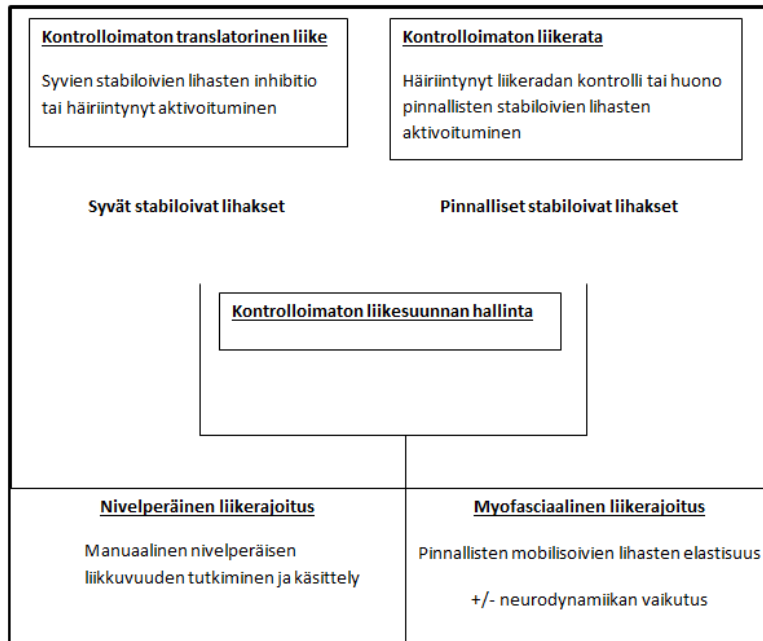
Vammasta aiheutuva haitta koetaan vaikeutena suoriutua toiminnoista millä tahansa elämän osa-alueella. Vammasta aiheutuvan haitan väheneminen on pitkän tähtäimen tavoite terapiassa ja kuntoutuksessa. Vammasta aiheutuva haitta on jokaisella yksilöllinen. Esimerkiksi huippu-urheilijan vammasta aiheutuva haitta voi huonontaa hänen suorituskykyään, mutta tavallisen ihmisen elämään sillä ei olisi mitään vaikutusta. Liikkeen toiminnan häiriö voi kuitenkin vaikuttaa henkilön kykyyn toimia itsenäisesti ja näin alentaa elämänlaatua (Comerford & Mottram. 2013, 6.)

Toimintahäiriöt voivat käsittää häiriötä, vikaa, tai epänormaalia toimintaa ihmisen tuki- ja liikuntaelimestössä. Näitä toimintahäiriöitä voidaan objektiivisesti mitata vertaamalla epänormaalia liikettä normaaliin liikkeeseen. Toiminnan häiriöiden mittaaminen sisältää nivelten liikkuvuuden-, lihasvoiman-, lihaskireyksen-, motorisen kontrollin-, kehon koostumuksen-, sekä liikehallinnan mittaamista. (Comerford & Mottram. 2013, 6).

Toiminnan häiriöiden korjaamisen, tai kuntouttamisen on osoitettu vähentävän kivun uudelleen esiintymistä. Tämä vahvistaa sen käsityksen, että terapia on kohdistettava toiminnan häiriöihin ihmisen tuki- ja liikuntaelimestössä, eikä vain oireiden lievittämiseen. (Comerford & Mottram. 2013, 6).

Tutkimusten mukaan aiempi vamma on altistava tekijä uusille vammoille ja näin ollen pelkästään normaali liikelaajuus ja lihasvoima eivät riitä estämään vamman uusiutumista (Comerford & Mottram. 2013, 6). Uusimmissa tutkimuksissa yhteyttä liikkeen toiminnan häiriöiden ja vammariskin välillä on korostettu. Esimerkiksi urheilijoilla, jotka omaavat huonon keskivartalon hallinnan on osoitettu esiintyvän enemmän vammoja alaraajoissa. (Comerford & Mottram. 2013, 7).

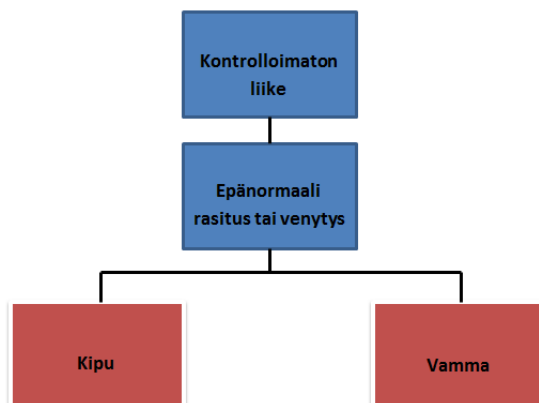
Suorituskyvyn ja liikkeen toiminnan häiriöiden välisestä yhteydestä on tällä hetkellä vähän julkaistuja tutkimuksia. Empiirisen tutkimustyön tulokset ovat kuitenkin osoittaneet, että liikkeen toiminnan häiriöiden korjaaminen parantaa suorituskykyä urheilijoilla. (Comerford & Mottram. 2013, 7)



Kuvio 3. Kinetic Control- systeemin yhteenveto

(mukailtu lähteestä Comerford & Mottram 2013, 14; Niemi 2010, 9)

Kinetic Control- systeemistä hyötyvät kaikki, joilla jossain tuki- ja liikuntaelimestön osassa on kivuliasta liikettä, joka haittaa päivittäisiä aktiviteetteja. Hallitsematon liike altistaa monentyyppisille tuki- ja liikuntaelimestön vaivoille.



Kuvio 4. Kontrolloimaton liike tuki- ja liikuntaelinvaivojen aiheuttajana

(mukailtu lähteestä Comerford & Mottram, 2013)

### 5.1.1 Liikkeen toiminnanhäiriöt

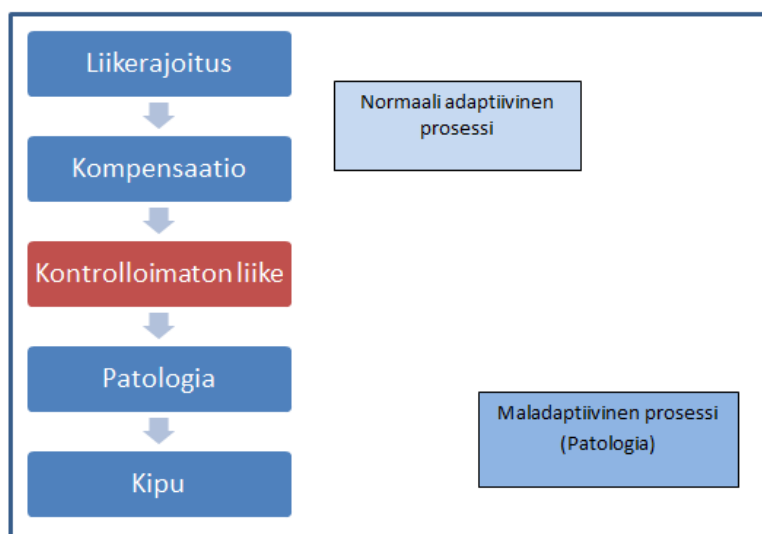
Virheellisistä ja häiriintyneistä strategioista on käytetty monia termejä kuvaamaan liikkeen toimintahäiriöitä, kuten korvausstrategiat, kompensoivat liikkeet, lihasepätasapaino, virheellinen liike, ko-konraktion jäykkyys, liikkeen kontrollihäiriö ja motorisen kontrollin häiriö. Kaikki termit kuvaavat näkökantoja liikkeen toimintahäiriöstä, joista monet liittyvät kontrolloimattomaan liikkeeseen. (Comerford & Mottram 2013, 3-4.) Tässä opinnäytetyössä käytetään selkeyden vuoksi käsitettä liikkeen toiminnanhäiriö.

Kontrolloimattoman liikkeen tunnistaminen tulisi aina tehdä sijainnin ja suunnan mukaan perustuen kykyyn tietoisesti hallita liikettä, ei vain muuttuneen liikeradan havainnointiin. Kontrolloimaton liike voidaan määritellä riittävän tehokkaan ja aktiivisen paikallisten ja globaalisten lihasten rekrytoinnin puutteeksi, jotta lihakset voisivat kontrolloida liikettä tietyssä segmentissä tiettyyn suuntaan. Esimerkiksi kontrolloimaton lannerangan flexio kertoo keskivartalon lihasten rekrytoinnin puutteesta, jolloin ne voisivat kontrolloida tai estää liikkeen lannerangassa. (Comerford & Mottram 2013, 49.)

Liike on tärkeää fyysisten, ekonomisten, sosiaalisten ja tunneperäisten syiden takia. Kun tietty liike aiheuttaa kipua ja vaarantaa toimintakykyä kivun lievittäminen korjaamalla liikkeen toimintahäiriön on erittäin tärkeää asiakkaan henkisen ja fyysisen terveyden kannalta. Toimintahäiriön korjaaminen vaikuttaa myös kudoksin vaikuttaneeseen mikrotraumaan. Kun asiakas ymmärtää, kuinka kontrolloida oireita aiheuttavia tekijöitä hänen oletetaan ottavan aktiivisen roolin hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Hänen ei oleteta olevan riippuvainen passiivisista hoidoista terveydenhoito järjestelmässä. Liikkeen toimintahäiriöön keskityttäessä saadaan aikaan täydellisempi ja kestävämpi korjaus kuin käytettäessä väliaikaisia keinoja lievittämään kipua, kuten fysikaalisia tai

kemiallisia hoitoja ja asiakas jäisi tiedottomaksi oireiden syystä ja kuinka ehkäistä niitä. (Sahrmann 2002, 7)

Jonkin tietyn liikkeen ylläpitäminen tai palauttaminen spesifissä segmentissä on avainasemassa tuki- ja liikuntaelimestön kipujen ehkäisyssä ja korjaamisessa. Kuormitus on tärkeää, jotta optimaalinen terveydentila saavutettaisiin ja asteittainen kuormitus jopa parantaa kudoksien kuormituksen kestoa. Kuormituksella on olemassa sekä ala ja yläraja, jotka määrittelevät kuormituksen aikaansaavan haitan tai hyödyn kudoksien terveydelle. Tietyn liikkeen toimintahäiriö voi käynnistää syklin tapahtumia, joka aiheuttaa muutoksia kudoksiin, jotka johtavat mikrotraumasta makrotraumaan. (Sahrmann 2002, 3.)



**Kuvio 5.** Rajoittunut liikesegmentti voi aiheuttaa kompensoivaa kontrolloimatonta liikettä (mukailtu lähteestä Comerford & Mottram 2012, 49)

Suurin osa selkärangan toimintahäiriöistä johtuu virheellisistä asentojen, stabilisoinnin ja liikemallien aiheuttamista kumulatiivisista mikrotraumoista selkärangassa. (Sahrmann 2002, 51.) Kontrolloimaton liike johtaa kuormituksen kasvuun ja kivun syntyyn (Comerford & Mottram 2013, 48.) Oikein toimivassa selkärangassa tasapainossa oleva vartalon lihasten tuottama tuki ja kontrol-

li estävät näitä virheitä. Kun toimintahäiriöitä esiintyy, tärkein tavoite on määrittää asennon suunta, rasiitus ja selkärangan liike, joka jatkuvasti tuo esiin tai lisää asiakkaan oireita. (Sahrman 2002, 51). Tehokkaan harjoitusohjelman luomiseksi on tiedostettava kontrolloimattomien liikkeiden alaryhmä. Kontrolloimattoman liikkeen suunnan ja sijainnin määrittämiseen on kehitetty testejä. (Comerford & Mottram 2013, 10.)

Kinetic Control- systeemissä ennen harjoitteiden aloittamista tehdään systemaattinen testaus, jonka perusteella suunnitellaan harjoitteet, niiden toteutuksen intensiteetti ja määrä. Kinetic Control- systeemissä on oma luokittelujärjestelmä, joka ohjaa harjoittelun suunnittelua, toteutusta ja helpottaa progression suunnittelua. Lyhyesti esitettynä ajatusmalli pohjautuu siihen pystyykö asiakas läpäisemään eri testit ja millä tavalla läpäiseminen tapahtuu ennalta määrättyjen kriteerien mukaan. Testauskategorioita ja harjoiteluokkia on neljä, jotka ovat liikesuunnan testaus, translaation kontrolli eli syvien stabiloivien lihasten testaus, koko liikeradan testaus ja hallittu elastisuuden testaus. Liikeradan testauksella tarkoitetaan pinnallisten stabiloivien lihasten testausta ja hallitulla elastisuuden testauksella pinnallisten mobilisoivien lihasten testausta. (Niemi 2010, 8.) Myös Hannu Luomajoki on kehittänyt liikkeen kontrollin häiriöiden tunnistamiseen kuuden testin testipatteriston, jonka on todettu olevan luotettava. (Luomajoki 2010, 46 & 52). Neljä Kinetic Control- systeemin harjoitteluluokkaa on kuvattu tarkemmin kappaleessa Kineettisen kontrollin harjoitteet. Luomajoen kehittämä testistö esitellään myöhemmin tekstissä.

Useimmat liikkeet sisältävät useiden segmenttien osallistumisen ja jokaisen segmentin suhteellinen osuus liikkeestä on segmenttien mekaanisten ominaisuuksien mukainen. Liike noudattaa mekaanisia periaatteita. Niiden periaatteiden joukossa ovat myös fysiikan lait, joiden mukaan liike tapahtuu liikeraata pitkin, jossa on vähiten vastustusta. Kun puhutaan ihmisestä eli moniseg-

menttisestä kokonaisuudesta, suurin osa liikkeestä tapahtuu joustavimmasta segmentistä. (Sahrmann, S 2002, 51.) Esimerkiksi eteentaivutuksessa hamstring-lihasten ollessa kireämmät kuin selän extensorit lonkan flexio on puutteellinen, jolloin lanneranka hyperflexoituu kompensoidakseen liikkeen. (Comerford & Mottram 2013, 46).

Siten suurin osa selkärangan toimintahäiriöistä johtuu suhteellisesti lisääntyneestä liikkuvuudesta spesifissä segmentissä eikä segmentissä, jonka liikkuvuus on rajoittunut. Rajoittunut liikkuvuus joissain segmenteissä poikkeuksetta aiheuttaa kompensatorisia liikkeitä liikkuvimmissa segmenteissä. Vaikka spesifi ongelma, kuten facetin liikakasvu, välilevyn rappeutuminen, spondylolisteesi, hermopuristus tai välilevyn pullistuma sijaitsee selkärangassa vartalon lihasten toimintahäiriöiden korjaaminen vähentää ongelmaan johtanutta epänormaalia kuormitusta. Kun oikeanlainen vartalon lihasten kontrolli ja alaraajojen liikkuvuus on saavutettu, selkäkipu yleensä häviää ilman kohdistettua hoitoa selkärankaan. Kun korjaus on tehty, selkäranka ei enää altistu traumaattiselle rasitukselle. (Sahrmann 2002, 51.)

Avaimet selkärangan toimintahäiriöiden ehkäisylle ja lievittämiselle ovat selkärangan ja lantion oikean asennon säilyttäminen vartalon lihasten avulla ja tarpeettomien liikkeiden välttäminen. Tällaisen tilanteen saavuttamiseksi vartalon lihasten pituus ja voima tulee olla oikea sekä niiden tulee pystyä suorittamaan liikkeet oikealla liikemallilla. Raajojen liikkeiden aikana optimaalinen isometrinen supistus vartalon lihaksissa on tarpeen raajojen proximaalisten kiinnityskohtien stabiloimiseksi. (Sahrmann 2002, 52.)

### 5.1.2 Epäspesifin alaselkävun luokittelu ja liikkeen toiminnanhäiriön tunnistaminen

Kuten aikaisemmin on todettu, alaselkäkipu on yksi terveydenhuollon suurimmista ongelmista ja siksi alaselkäkipujen alaryhmien tunnistaminen on tärkeää. Yksi mahdollinen alaryhmä on liikkeen toiminnanhäiriö, eli asiakkaan aktiivisten liikkeiden kontrolli on heikentynyt. (Luomajoki 2010, vii). O'Sullivanin (2005) mukaan 80 % ihmisistä kärsii selkävun elämänsä aikana. Usein selkäkipu paranee neljän viikon aikana eli normaalin kudoksen paranemisprosessin mukaan. Osa oireista ei kuitenkaan parane ja kipu kroonistuu. Näin tapahtuu O'Sullivanin mukaan 10-40% selkävunissa ja ne aiheuttavat huomattavia kuluja yhteiskunnalle. O'Sullivan luokittelee selkävun spesifeihin selkäkipuihin, joille on lääketieteellinen syy esimerkiksi murtuma, kasvaimet ja muut "red flag" oireet, myös esimerkiksi selkäydinkanavan ahtauma ja välilevyn pullistuma kuuluvat näihin. Toinen ryhmä on epäspesifinen selkäkipu (85%), jotka voidaan jakaa ei-mekaanisiin syihin ja mekaanisiin syihin. Ei-mekaanisilla syillä tarkoitetaan psykologisia ja sosiaalisia tekijöitä, jotka vaikuttavat kivun syntyyn. Mekaaniset selkävunit jaetaan liikehäiriöihin ja liikkeen toiminnanhäiriöihin. Liikehäiriöissä esiintyy kipua ja liikerajoitusta johonkin tiettyyn suuntaan. Liikkeen toiminnanhäiriöissä kyseessä on suuntaspesifinen häiriö, jossa ei esiinny liikerajoitusta. Kipu provosoituu staattisissa asennoissa. (O'Sullivan 2005). Mekaanisten selkäkipujen luokittelun on todettu olevan erittäin luotettava. (Dankaerts, O'Sullivan, Straker, Burnett & Skouen 2006.)

Liikkeen toiminnanhäiriöiden alaryhmän tunnistamiseen on kehitetty testipatteristo, joista kuusi testiä ovat luotettavia. (Luomajoki 2010, vii.) Epäspesifillä alaselkävunilla tarkoitetaan, että kivulle ei ole selvää lääketieteellistä syytä. Liikkeen toiminnanhäiriöiden tunnistamiseen kehitetty testistö on todettu luo-



tettavaksi ja se pystyy erottelemaan selvästi selkikipuiset terveistä. Kehitetty testistö perustuu aiemmin julkaistuihin ja käytännön työstä jo tuttuihin ja yksinkertaisiin liikkeen kontrollin harjoituksiin. Testit jaetaan liikesuunnan mukaisesti fleksio-, extensio ja rotaatiosuunnan testeihin. Jokainen testiliike arvioidaan oikein-väärin asteikolla, jolloin jokainen väärin tehty liike antaa yhden pisteen ja oikein tehty liike nolla pistettä. Huonoin mahdollinen tulos on kuusi ja paras mahdollinen nolla pistettä. (Luomajoki 2011.) Testistön suorittamiseen tarvitaan suurilta osin vain yksinkertaisia ja matalan teknologian laitteita joten testistön siirtäminen suoraan käytäntöön on mahdollista. (Luomajoki 2010, 35.)

Testistöön kuuluu siis kuusi testiä, jotka ovat "tarjoilijan kumarrus", lantion kippaus taaksepäin, yhden jalan seisonta, istuen polven ojennus, nelinkontin testi ja polven koukistus päinmakuulla. "Tarjoilijan kumarruksessa" eteen- taivutus tapahtuu lonkista (50-70 astetta) selän pysyessä suorana. Lantion kippauksessa taaksepäin testattava kippaa lantiota taaksepäin, lanneranka fleksoituu. Yhden jalan seisonnassa (jalkaterät kolmanneksen trokanterien leveydestä erillään) lantion sivuliike symmetrinen eikä yli 10cm. Istuen polven ojennuksessa polven ojennus ilman, että alaselkä liikkuu (polvi ojentuu noin 30-50 astetta). Nelinkontin testissä testattava vie lantiota eteen- ja taaksepäin (plusmiinus 30 astetta) ilman, että alaselkä liikkuu. Polven koukistus päinmakuulla, polvi koukistuu vähintään 90 astetta ilman, että alaselkä liikkuu. Testistö erottelee selvästi terveet selkikipuisista. Se ei kuitenkaan kerro mitään kausaliteetista eli aiheuttaako liikkeen toiminnanhäiriö selkikipua tai toisinpäin. (Luomajoki 2011.)

### 5.1.3 Kineettisen kontrollin harjoitteet

Kinetic Control-systeemissä lihasharjoittelu jaetaan neljään eri osa-alueeseen, jotka ovat syvien stabiloivien lihasten motorisen kontrollin harjoitteet, pinnallisten stabiloivien lihasten motorisen kontrollin harjoitteet, pinnallisten stabiloivien lihasten voimaharjoittelu/suurella syttymiskynnyksellä tehtäviin rotaatiosuuntaisiin harjoitteisiin ja niin sanotusti ”perinteiseen” sagittaalitasossa tehtävään voimaharjoitteluun. (Comerford & Mottram 2013, 77.)

Kinetic Control- systeemissä motorisen kontrollin harjoitteet ovat yksinkertaisia, kotona helposti toteutettavia harjoituksia. Liikkeet tehdään hyvin tarkasti, oman kehon ja raajan vastuksella, ilman kipua ja väsymystä. Harjoittelu toteutetaan normaalisti kaksi kertaa päivässä harjoituskerran kestäessä vain muutamia minutteja. (Appelqvist 2012). Mikäli harjoittelu halutaan kohdistaa motorisen kontrollin alueelle ja harjoittelussa halutaan aktivoida pääasiassa hitaat motoriset yksiköt, on harjoittelu tehtävä rauhallisella liikenopeudella. Tärkeää on myös normaali hengitys oikeanlaisen lihasaktivaation takaamiseksi. Harjoitteissa on mahdollista käyttää proprioseptisiä ärsykeitä, kuten peiliä, sanallista ohjausta, manuaalista ohjausta tai esimerkiksi teippiä. (Comerford & Mottram 2013, 70.)

Aikaisemmin kuvatun systemaattisen testauksen perusteella voidaan valita, minkälaisia harjoitteita tehdään ja kuinka paljon niitä tehdään. Liikesuunnan harjoitteissa pidetään kontrolloimaton ja hallitsematon liikealue keskiasennossa ja liike tapahtuu häiriintyneen alueen ylä- tai alapuolelta, yleensä samaan suuntaan kuin liikehäiriön kanssa. Esimerkkinä lannerangan flexiosuuntainen toiminnanhäiriö, jossa voidaan tehdä seisten eteenkallistusta pitämällä lanneranka neutraalissa asennossa lonkkanivelen flexoituessa. Tällainen liike vaatii sekä syvien, että pinnallisten stabiloivien lihasten aktivaatiota. Samalla ärty-

nyt alue saa aikaa parantua, kipu vähenee ja lihastoiminta normalisoituu. (Comerford & Mottram 2013, 67.)

*Syvien stabiloivien lihasten* eli translaation kontrollin harjoitteilla korjataan lihasten tooninen, aktivoitumiskyvyn toiminta. Sen tarkoituksena on parantaa lihaksen reflektorista jänteyttä kontrolloimaan nivelen translatorista liikettä nivelen keskialueella tai sieltä pois päin. (Comerford & Mottram 2013, 77.) Harjoitteet tehdään kivuttomassa asennossa ja harjoitteilla pyritään hallitsemaan nivelen neutraaliasento. Neutraaliasentoa pitäisi harjoitella, koska syvät stabiloivat lihakset kontrolloivat pääasiallisesti tätä asentoa. (Comerford & Mottram 2001.) Harjoitteet tehdään erilaisissa alkuasunnoissa, riippuen asiakkaan kyvystä hallita lihaksia. Tavoitteena on pystyä aktivoimaan lihasta makuuasennossa, joka on proprioseptisesti haastavampaa kuin seisten. Kontrolloinnin parantuessa, voidaan käyttää erilaisia välineitä esimerkiksi tasapainotyynyä, tekemään harjoitteista haastavampia. Näin haastetaan lihasten ja hermoston proprioseptisiä ominaisuuksia. (Niemi 2010, 8.)

*Pinnallisten stabiloivien lihasten* harjoitteissa lihakset halutaan saada toimimaan koko liikeradalla konsentrisella, eksentrisellä ja isometrisellä lihastyöllä. Lihasten tulee pysyä aktivoituaan koko liikeradalla, pitämään asento isometrisesti sekä kontrolloimaan nivelen liiallista ulkoradan liikettä. Tässä tehokas rotaatiosuuntainen työ on tärkeää, sillä siinä korostuu eksentrisen lihastyön. Ennen näihin harjoitteisiin siirtymistä on asiakkaalla oltava vähintään keskinkertainen liikesuunnan hallinta. (Comerford & Mottram 2013, 77.)

*Pinnallisten mobilisoivien* lihasten hallittu liikkuvuus koko liikeradalla on tärkeä, sillä kiputiloissa ja toiminnanhäiriöissä pinnalliset mobilisoivat lihakset ovat kireitä ja yliaktiivisia. Liikkeen täytyy siis kompensoitua muualta, jotta riittävä toimintakyky ylläpidetään. Näiden lihasten harjoitteilla tarkoitus

on inhiboida tai lisätä elastisuutta hallitusti, kompensaatioiden välttämiseksi. Nämä harjoitteet jätetään kuitenkin viimeiseksi, jotta ärsyyntynyt kudoks on saanut aikaa parantua. Ensin on myös tärkeää selvittää kireyden ja yliaktiivisuuden syy. Syy voi olla kontraktiili tai sidekudoksinen kireys tai neuraalikuoksesta johtuva kireys ja yliaktiivisuus. (Comerford & Mottram 2013, 77.)

## 6 TUTKIMUKSIA MOTORISEN KONTROLLIN HARJOITTEISTA

Motorisen kontrollin harjoitteilla pyritään parantamaan lihasten kykyä aktivoitua alhaisella lihasvoimatasolla ja kynnyksellä ja herätellä normaaleja proprioseptisiä vasteita lihasten hitaissa motorisissa yksiköissä. Lihakset voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri luokkaan, joita ovat syvät stabiloivat lihakset, pinnalliset stabiloivat lihakset ja pinnalliset mobilisoivat lihakset. Osalla lihaksilla on hyvin spesifi rooli, esimerkiksi transversus abdominis toimii syväänä stabiloivana lihaksena, obliques abdominis externus pinnallisena stabiloivana lihaksena ja rectus abdominis pinnallisena mobilisoivana lihaksena. Kivun ja patologian seurauksena ilmenevät toiminnanhäiriöt ovat näiden lihasten osalta hyvin spesifejä. Osalla lihaksista on kaikkia kolmeen luokkaan kuuluvia ominaisuuksia esimerkiksi gluteus maximus ja infraspinatus, näiden lihasten toiminnanhäiriöt voivat vaihdella paljon tilanteesta riippuen. Motorisen kontrollin harjoitteet ovat myös hyvin lihasspesifejä (syvät ja/tai pinnalliset stabiloivat lihakset), rekrytointispesifejä (hitaat motoriset yksiköt) ja keskushermoston kontrollissa olevaa. Voimaharjoittelu ei ole lihasspesifiä, sillä kaikki lihakset aktivoituvat (syvät ja pinnalliset stabiloivat ja pinnalliset mobilisoivat lihakset). (Niemi 2010, 5-6.)

Syvien stabiloivien lihasten tehtävä on kontrolloida ja ohjata nivelen translaatorisisia liikkeitä, aktivoitua ennen liikkeen alkamista feedforward palautesysteemin avulla ja olla aktiivisena jokaiseen liikesuunaan koko liikkeen ajan. Kipu, patologia, turvotus ja inflammaatio vaikuttavat näiden lihasten aktivoitumisen viivästymiseen. (Niemi 2010, 6.) Onkin osoitettu, että kipu häiritsee enemmän hitaiden motoristen yksiköiden kuin nopeiden motoristen yksiköiden toimintaa. Tutkimuksissa on osoitettu, että normaalista, ilman kipua ihmiset pystyvät käyttämään useita eri strategioita liikkueessaan ja toimiessaan. Kivusta johtuen eri strategioiden ja variaatioiden määrä näyttää kuitenkin vähenevän, joka nähdään pelkistettynä liiallisena pinnallisten suurien lihasten aktivoitumisena syvien stabiloivien lihasten kustannuksella. (Comerford & Mottram 2013, 36.)

Virheellisistä ja häiriintyneistä strategioista on käytetty monia termejä kuvaamaan liikkeen toimintahäiriöitä, kuten korvausstrategiat, kompensoivat liikkeet, lihasepätasapaino, virheellinen liike, ko-konraktion jäykkyys, liikkeen kontrollihäiriö ja motorisen kontrollin häiriö. Kaikki termit kuvaavat näkökantoja liikkeen toimintahäiriöstä, joista monet liittyvät kontrolloimattomaan liikkeeseen. (Comerford & Mottram 2013, 3-4.) Kroonisessa ja toistuvassa tuki- ja liikuntaelimestön kivussa ilmenevät toiminnanhäiriöt ovat korjattavissa motorisen kontrollin harjoitteilla. (Niemi 2010, 5).

Kinetic Control-systeemissä harjoittelu on jaettu neljään eri osa-alueeseen sen mukaan mihin harjoittelulla halutaan vaikuttaa. Motorisen kontrollin ja voimaharjoittelun vaikutukset lihaksistoon ovat erilaiset, sillä motorisen kontrollin harjoitteet vaikuttavat pääasiassa keskushermoston ja ääreishermoston kykyyn toimia yhdessä. Voimaharjoittelu puolestaan vaikuttaa pääasiassa pitkällä aikavälillä lihaksen rakenteeseen lihassolujen koko kasvattavasti. Tärkeää on muistaa, että molempien tekijöiden tulee toimia yhdessä, esimerkiksi

urheilusuorituksen maksimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi. (Niemi 2010, 5; Comerford & Mottram 2013, 77.) Tässä osiossa käsiteltävät tutkimukset on valittu opinnäytetyöhön, koska motorisen kontrollin harjoitteet ovat keskeisessä asemassa Kinetic Control- systeemissä.

Unsgaard-Tondelin, Fladmarkin, Salvesenin ja Vasseljen (2010) tutkimuksessa verrattiin motorisen kontrollin harjoitteita, hihnaharjoitteita ja yleisiä harjoitteita krooniseen epäspesifiin alaselkäkipuun. Tutkittavat jaettiin kolmeen ryhmään, joista jokainen ryhmä suoritti tiettyjä harjoitteita. Tutkittavat saivat fysioterapiaa kerran viikossa kahdeksan viikon ajan alkumittausten jälkeen. Seuraavat mittaukset suoritettiin kahden kuukauden kuluttua eli harjoittelujakson päätyttyä, sekä vuoden kuluttua. Mittareina käytettiin VAS-janaa, Oswestry Disability Indexiä, eteentaivutustestiä ja kyselyjä peloista töissä ja fyysisissä aktiviteeteissä (Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire for physical activity ja Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire for Work). Kaikissa ryhmissä tapahtui parannusta alaselkävun osalta, myös lääkkeiden käyttö ja terapian tarve vähenivät. Merkitsevää etua motorisen kontrollin harjoitteiden kohdalla verrattuna muihin harjoitusmuotoihin ei havaittu, vaikkakin pieniä eroja havaittiin. (Unsgaard-Tondel, Fladmark, Salvesen & Vasseljen 2010)

Ferreiran, Ferreiran, Latimerin, Herbertin, Hodgesin, Jenningsin, Maherin ja Refshaugen (2006) tutkimuksessa verrattiin yleisiä harjoitteita, motorisen kontrollin harjoitteita ja manipulointiterapiaa hoitomuotona krooniseen alaselkäkipuun. Yleiset harjoitteet pitivät sisällään aerobista harjoittelua, voimaharjoittelua ja venyttelyä. Motorisen kontrollin harjoitteet pitivät sisällään spesifien vartalon lihasten harjoittelua hyödyntäen ultraääntä palautteen annossa. Manipulointiterapialla sisälsi selkärangan mobilisointia ja manipulointia. Tutkittavat saivat fysioterapiaa 12 kertaa 8 viikon sisällä, jonka jälkeen suoritettiin uudet mittaukset. Mittaukset suoritettiin myös kuuden ja 12 kuu-

kauden kuluttua. Ensisijaisina mittareina käytettiin Patient Spesfic Function (PSFS) Global Perceived Effect (GPE) mittareita. Myös Vas-janaa ja Roland Morris Disability Indexiä käytettiin. Motorisen kontrollin harjoitteiden ja manipulointiterapian todettiin olevan tehokkaampia hoitomuotoja lyhyellä aikavälillä kuin yleisten harjoitteiden. Keskipitkän ja pitkän aikavälin vaikutukset eivät olleet parempia verrattuna toisiin missään kolmesta ryhmästä. Tutkijoiden mukaan harjoittelumuoto tulee valita yksilön mukaan eikä tutkimuksen tuloksia voida yleistää. (Ferreira, Ferreira, Latimer, Herbert, Hodges, Jennings, Maher & Refshauge 2006.)

Luomajoen, Koolin, De Bruinin ja Airaksisen tutkimuksessa (2010) tutkittiin onko alaselän aktiivisen liikekontrollin harjoitteilla vaikutusta toimintahäiriöihin ja työkyvyttömyyteen. Tutkimuksessa potilaita oli 38, joista 17 miestä ja 21 naisia, jotka kärsivät epäspesifistä alaselkävivusta ja liikkeen toimintahäiriötä hoidettiin. Potilaat tutkittiin ennen ja jälkeen hoidon. Hoidon tarkoituksena oli parantaa liikekontrollia lannerangassa. Potilaat saivat fysioterapiaa keskimäärin yhdeksän kertaa ja fysioterapian vaikuttavuutta arvioitiin "movement control tests (MCT)", "patient-specific functional pain scores (PSFS) ja "Roland and Morris disability questionnaire (RMQ)". (Luomajoki, Kool, De Bruin & Airaksinen 2010, 1)

MCT parani 59%, 3,2:sta 1,3:een (max 6), kipu (PSFS) laski 41% 5,9:stä 3,5:een (max 10) ja kyvyttömyys (RMQ) laski 43% 8,9:stä pisteestä 5,1 pisteeseen. (Luomajoki ym. 2010, 3)

Macedon, Latimerin, Maherin, Hodgesin, McAuleyn, Nicholasin, Tonkinin, Stantonin, Stantonin & Staffordin (2011) tutkimuksessa vertailtiin motorisen kontrollin harjoitteiden ja Graded Activity- harjoitteiden toimivuutta epäspesifin alaselkävivun hoidossa. Tutkittava joukko sisälsi 172 potilasta, joilla oli

krooninen, epäspesifi alaselkäkipu. Potilaat jaettiin satunnaisesti kahteen harjoitusryhmään joista toinen harjoitteli motorisen kontrollin harjoitusohjelman mukaisesti ja toinen Graded Activity- harjoitusohjelman mukaisesti. Jokainen potilas harjoitteli tutkimuksen aikana 14 kertaa yksilöllisen harjoitusohjelman mukaan valvotusti. Potilaat arvioivat kokemaansa kipua kyselylomakkeiden avulla tutkimuksen alussa, 2 kuukauden kohdalla, 6 kuukauden kohdalla ja 12 kuukautta harjoittelun aloittamisesta. Tutkimuksen perusteella motorisen kontrollin harjoitteilla ja Graded Activity harjoitteilla on hyvin samansuuntaisia helpottavia vaikutuksia epäspesifiin alaselkäkipuun.

Costa, Maher, Latimer, Hodges, Herbert, Refshauge, McAuley, Jennings (2009) tutkivat motorisen kontrollin harjoitteiden vaikutuksia krooniseen alaselkäkipuun, jossa kontrolliryhmänä oli placebo-ryhmä. Kaikki koehenkilöt saivat yhteensä 8 kertaa fysioterapiaa, joissa harjoitusryhmä suoritti motorisen kontrollin harjoitteita ja placebo-ryhmä sai ultraääntä, jota ei ollut kytketty päälle. Ensisijaiset mittausmenetelmät olivat kivun intensiteetti ja tutkittavan aktiivisuus, joita mitattiin Patient-Specific Functional Scalella (PSFS). Lisäksi mitattiin yleistä parantumista Global Perceived Effect Scalella (GPE). Nämä mittaukset tehtiin kahden kuukauden kohdalla. Toissijaiset mittaukset suoritettiin kuuden ja 12 kuukauden kohdalla. Mittauksissa käytettiin PSFS:ää ja GPE:tä. Myös Roland-Morris Disability Questionnairea (RMDQ) käytettiin mittaamaan aktiivisuuden rajoitteita kahden, kuuden ja 12 kuukauden kohdalla. Harjoitteluryhmä paransi aktiivisuutta ja yleistä parantumista, mutta kipu ei merkittävästi vähentynyt. Myös toissijaiset mittaukset suosivat harjoitteluryhmää. Johtopäätöksinä voidaan pitää sitä, että motorisen kontrollin harjoitteet tuottivat selvää lyhytaikaista parannusta aktiivisuudessa ja yleisessä parantumisessa, mutta eivät kivun suhteen. Samat vaikutukset olivat havaittavissa 6 ja 12 kuukauden seurannoissa. (Costa ym. 2009.)



Hanneyn, Kolberin & Clelandin (2010) kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin motorisen kontrollin harjoitusten vaikutuksia epäspesifiin niskakipuun. Kirjallisuuskatsauksessa käytiin läpi 684 artikkelia, joista 30 vastasi tutkimuksen kysymyksen asettelua. Lopulta neljä artikkelia valittiin kirjallisuuskatsaukseen.

Ensimmäisessä tutkimuksessa vertailtiin motorisen kontrollin harjoitteiden ja voima, sekä kestävyysharjoitteiden avulla saatuja tuloksia. Toisessa tutkimuksessa vertailtiin kevyellä vastuksella tehtyjen kaularangan syvien fleksoreiden hallintaharjoitteiden ja voima, sekä kestävyysharjoitteiden tuloksia keskenään. Kolmannessa tutkimuksessa vertailtiin motorisen kontrollin harjoitteiden ja yleisen neuvonnan, sekä harjoitteiden avulla saatuja tuloksia. Neljännessä tutkimuksessa vertailtiin motorisen kontrollin harjoitteiden ja infrapunan avulla annetun syvälämpöhoidon vaikutusta keskenään.

Johtopäätöksenä kirjallisuuskatsauksessa huomattiin, että motorisen kontrollin harjoitteet eivät yksin korvaa muita harjoitusmuotoja, mutta motorisen kontrollin harjoitteiden todettiin olevan tehokkaampia passiivisiin hoitoihin verrattuna. (Hanney, Colber & Cleland 2010.)

O'Learyn, Jullin, Kimin, Uthaikhupin ja Vicenzinon (2012) tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vaikuttavatko motorisen suorituskyvyn muutokset mekaaniseen niskakipuun. Mekaanisesta niskakivusta kärsivät potilaat jaettiin kolmeen ryhmään, joissa harjoittelua tehtiin eri tavoin. Yhdessä ryhmässä harjoittelu keskittyi kestävyysharjoitteluun, toisessa koordinaatioharjoitteluun ja kolmannessa aktiiviseen mobilisointiharjoitteluun. Tutkimuksessa mittarina käytettiin voimaa mittaavaa NeckMetrix-dynamometriä, koordinaatiota mitattiin pinta EMG:n ja Stabilizerin avulla, kipua ja siitä aiheutuvaa haittaa Neck Disability Indexillä (NDI) ja subjektiivista kipua mittaavalla VAS-mittarilla. Tutkittavilta mitattiin kaularangan liikkuvuus flexio, extensio ja

rotaatiosuuntiin. Mittaukset suoritettiin ennen harjoittelua, 10-viikon harjoittelun ja 26-viikon harjoittelun jälkeen. Tutkittavat kävivät tutkimuksen aikana yhteensä 8 kertaa fysioterapiassa. Fysioterapeutti huolehti siitä, että harjoittelulla saadaan aikaan oikeanlainen vaste, ilman harjoittelun aiheuttamaa liiallista lihaskipua. Fysioterapeutti huolehti harjoittelun oikeanlaisesta progressiivisuudesta. Tutkittavat saivat myös kirjalliset ohjeet harjoittelusta. Kolmen ryhmän välillä merkittäviä eroja syntyi kestävyysharjoitteluryhmän eduksi kestävyudessa, koordinaatioharjoitteluryhmän eduksi koordinaatiossa. Kaikilla kolmella ryhmällä parannusta oli kivun sekä kivusta aiheutuvan haitan suhteen. Johtopäätöksinä tutkimuksesta voidaan pitää sitä, että tietyn osa-alueen harjoittelu parantaa juuri kyseessä olevaa osa-aluetta eniten, mutta myös muissa osa-alueissa tapahtuu kehitystä. (O'Leary, Jull, Kim, Uthaikhup & Vincenzino 2012.)

**Taulukko 2. Tutkimusten yhteenveto**

<b>Tutkimuksen tekijät (vuosiluku)</b>	<b>Mitä tutkittiin?</b>	<b>Lopputulokset</b>	<b>Luotettavuus (/10)</b>
<b>Unsgaard-Tondel, Fladmark, Salvesen &amp; Vasseljen (2010)</b>	Tutkimuksessa verrattiin motorisen kontrollin harjoitteita, hihnaharjoitteita ja yleisiä harjoitteita krooniseen epäspesifiin alaselkäkipuun	Kaikissa ryhmissä tapahtui parannusta alaselkäkipun osalta, myös lääkkeiden käyttö ja terapian tarve vähenivät. Merkittävää etua motorisen kontrollin harjoitteiden kohdalla verrattuna muihin harjoitusmuotoihin ei havaittu	<b>7/10</b>
<b>Ferreira, Ferreira, Latimer, Herbert, Hodges, Jennings, Maher &amp; Refshauge (2006)</b>	Tutkimuksessa verrattiin yleisiä harjoitteita, motorisen kontrollin harjoitteita ja manipulointiterapiaa hoitomuotona krooniseen alaselkäkipuun	Motorisen kontrollin harjoitteiden ja manipulointiterapian todettiin olevan tehokkaampia hoitomuotoja lyhyellä aikavälillä kuin yleisten harjoitteiden. Keskipitkän ja pitkän aikavälin vaikutukset eivät olleet parempia verrattuna toisiin missään kolmesta ryhmästä. Harjoittelumuoto tulee valita yksilön mukaan eikä tutkimuksen tuloksia voida yleistää.	<b>8/10</b>

<b>Luomajoki, Kool, De Bruin &amp; Ayraksinen (2010)</b>	Tutkimuksessa tutkittiin parantuuko toimintahäiriö sekä työkyvyttömyys hoidon jälkeen, joka kohdistuu alaselän aktiiviseen liikekontrolliin	MCT parani 59%, 3,2:sta 1,3:een (max 6), kipu (PSFS) laski 41% 5,9:stä 3,5:een (max 10) ja kyvyttömyys (RMQ) laski 43% 8,9:stä pisteestä 5,1 pisteeseen	<b>N/A</b>
<b>Macedo, Latimer, Maher, Hodges, McAuley, Nicholas, Tonkin, Stanton, Stanton &amp; Stafford (2011)</b>	Tutkimuksessa vertailtiin motorisen kontrollin harjoitteiden ja Graded Activity-harjoitteiden toimivuutta epäspesifin alaselkävun hoidossa	Tutkimuksen perusteella motorisen kontrollin harjoitteilla ja Graded Activity harjoitteilla on hyvin samansuuntaisia helpottavia vaikutuksia epäspesifiin alaselkävun	<b>8/10</b>
<b>Costa, Maher, Latimer, Hodges, Herbert, Refshauge, McAuley, Jennings (2009)</b>	Tutkittiin motorisen kontrollin harjoitteiden vaikutuksia krooniseen alaselkävun, jossa kontrolliryhmänä oli placebo-ryhmä	Motorisen kontrollin harjoitteet tuottivat selvää lyhytaikaista parannusta aktiivisuudessa ja yleisessä parantumisessa, mutta eivät kivun suhteen	<b>9/10</b>
<b>Hanney, Kolber &amp; Cleland (2010)</b>	Kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin motorisen kontrollin harjoitusten vaikutuksia epäspesifiin niskakipuun	Motorisen kontrollin harjoitteet eivät yksin korvaa muita harjoitusmuotoja, mutta motorisen kontrollin harjoitteiden todettiin olevan tehokkaampia passiivisiin hoitoihin verrattuna	
<b>O'Leary, Jull, Kim, Uthaikhup &amp; Vincenzino (2012)</b>	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vaikuttavatko motorisen suorituskyvyn muutokset mekaaniseen niskakipuun	Tietyn osa-alueen harjoittelu parantaa juuri kyseessä olevaa osa-aluetta eniten, mutta myös muissa osa-alueissa tapahtuu kehitystä	<b>8/10</b>

## 6.1 Tutkimusten yhteisiä piirteitä

Motorisen kontrollin harjoitteilla tarkoitetaan alaselkää koskevissa tutkimuksissa spesifien eli syvien vartalon lihasten harjoitteita. Tarkoituksena tutkimuksissa oli oppia rekrytoimaan syvät stabiloivat lihakset alkuun ei toiminnallisissa asennoissa esimerkiksi selinmakuulla. Sen jälkeen siirryttiin toimin-

nallisempiin harjoitteisiin. Tutkimuksissa korostettiin normaalia hengitystä harjoitteiden aikana. Niskaa koskevissa tutkimuksissa motorisen kontrollin harjoitteilla tarkoitetaan syvien niskan lihasten harjoittelua. Alaselän motorista kontrollia käsittelevissä tutkimuksissa palautteenantovälineenä käytettiin ultraääntä. Oli kyseessä sitten alaselkään tai niskaan liittyvä tutkimus, harjoittelulla saavutettiin hyötyjä eikä harjoittelulla todettu olevan haittavaikutuksia missään tutkimuksessa. Tutkimustuloksissa korostettiin yksilöllisen harjoitusohjelman merkitystä. Motorisen kontrollin harjoitteita pyrittiin myös vertaamaan johonkin toiseen harjoittelumuotoon.

## **7 HARJOITEKUVASTON ANALYSOINTI**

Harjoitekuvastot on laadittu fysioterapian suoravastaanotto-koulutuksen aikana. Kuvastot on tehty yhteistyössä Jyväskylän ammattikorkeakoulun fysioterapian opiskelijoiden kanssa. Opinnäytetyössä keskitytään erityisesti selän harjoitekuvastoon, joka on yksi seitsemästä koulutuksen aikana laadituista kuvastoista. Tässä opinnäytetyössä perehdytään selän liikehallintaa koskeviin 33 harjoitteeseen ja ne analysoidaan teoriaosuudesta nousseiden kolmen kysymyksen avulla. Selän alueen harjoitekuvasto on valittu opinnäytetyöhön siksi, koska alaselkäkiput ovat yleisin tuki- ja liikuntaelimestön vaiva ja niistä kärsii elämänsä aikana noin 80 % ihmisistä. Myös opinnäytetyön tekijöiden kiinnostus ja omakohtainen kokemus alaselkäkipusta vaikutti kuvaston valintaan. Harjoitekuvastoa ei ole kokonaisuudessaan opinnäytetyön liitteenä, koska se on laadittu Keski-Suomen seututerveyskeskuksissa fysioterapian suoravastaanotossa työskenteleville fysioterapeuteille. Harjoitekuvaston kaikista

harjoitteista (33) kaksi harjoitetta on valittu tarkempaan analysointiin. Kaksi harjoitekuvaa löytyvät liitteenä opinnäytetyön lopusta.

Taulukko 3. Harjoitekuvaston analysoinnissa käytetyt kysymykset

<p><b>1. Ovatko kuvat ja ohjeet tarpeeksi selkeitä?</b> (Käykö kuvasta ja tekstistä ilmi harjoituksen alkuasento ja itse suoritus?)</p>
<p><b>2. Toteutuuko kineettisen kontrollin teoria harjoitteissa?</b> (Ovatko liikkeet yksinkertaisia ja helposti toteutettavia oman kehon, tai raajan vastuksella?)</p>
<p><b>3. Onko liikettä mahdollista tehostaa tai helpottaa harjoittelun aikana?</b> (Onko mahdollisuutta muokata liikettä harjoittelijan tason ja motorisen oppimisen mukaan helpommaksi, tai vaikeammaksi?)</p>

Harjoitekuvaston analysoinnissa pyrittiin vastaamaan teoriaosuudesta esiin nousseisiin kysymyksiin. Kuvaston 33 harjoitetta numeroitiin ja jokainen harjoite kuvineen ja ohjeineen analysoitiin erikseen vastaamalla yllä esitettyihin kysymyksiin. Harjoitteet arvosteltiin "+", mikäli kuvasta ja ohjeista oli löydettävissä kysymyksessä vaaditut kriteerit ja "-", mikäli kuvasta ja ohjeista ei ole löydettävissä kysymyksessä vaadittuja kriteerejä. Jokaisen harjoitteen osalta haettiin siis vastausta kolmeen kysymykseen.

Taulukko 4. Esimerkki harjoitekuvaston analysoinnista

	Kysymys 1	Kysymys 2	Kysymys 3
<b>Harjoite 1</b>	+	+	-
<b>Harjoite 2</b>	-	+	-
<b>Harjoite 3</b>	+	+	+

Kyseinen harjoitekuvasto valittiin analysoitavaksi, koska opinnäytetyö keskittyy alaselän liikkeen toiminnan häiriöihin ja niiden arviointiin, sekä kuntoutukseen. Harjoitekuvaston valinnan jälkeen harjoitteet numeroitiin. Harjoitteita kuvastossa oli yhteensä 33. Harjoitteet olivat kuvastossa satunnaisessa järjestyksessä, eikä harjoitteita ollut ryhmitelty harjoituksen tarkoituksen perusteella. Tarkempaa ryhmittelyä ei myöskään analyysivaiheessa lähdetty tekemään, sillä opinnäytetyön tekijöiden mukaan se ei olisi ollut kuvaston analyysin kannalta olennaista.

Harjoitteet analysoitiin +/- periaatteella vastaamalla kolmeen teoriaosuudesta nousseeseen kysymykseen. Harjoitteet arvosteltiin "+", mikäli kuvasta ja ohjeista oli löydettävissä kysymyksessä vaaditut kriteerit ja "-", mikäli kuvasta ja ohjeista ei ole löydettävissä kysymyksessä vaadittuja kriteerejä. Tulokset analyysistä on nähtävillä opinnäytetyön kappaleessa 8.

## **8 TULOKSET**

### **8.1 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto**

Kirjallisuuskatsaukseen oli valittu kuusi tutkimusta ja yksi monesta tutkimuksesta koostettu kirjallisuuskatsaus liittyen motorisen kontrollin harjoitteisiin. Neljä tutkimusta, sekä kirjallisuuskatsaus käsittelevät motorisen kontrollin harjoitteiden vaikutusta alaselkäkipuun. Kaksi muuta tutkimusta käsittelevät motorisen kontrollin harjoitteiden vaikutusta niskakipuun. Tutkimukset oli valittu opinnäytetyöhön kyseisten tutkimusten luotettavuuden takia, joten tästä syystä niitä voidaan hyödyntää käytännön työssä. Tässä tapauksessa

tutkimuksia voidaan hyödyntää alaselkäkipupotilaiden terapian suunnittelussa ja toteutuksessa.

Tutkimuksia läpikäydessä todettiin jokaisen tutkimuksen lopputulosten olevan samansuuntaisia toistensa kanssa. Tutkimuksissa ohjattiin tietyille ryhmille motorisen kontrollin harjoitteita. Ohjaajana toimi aina kokenut fysioterapeutti, joka on perehtynyt tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöihin.

## 8.2 Harjoitekuvaston analyysin tulokset

Harjoitekuvaston analyysissä pyrittiin löytämään vastaus kolmeen kysymykseen:

1. Ovatko kuvat ja ohjeet tarpeeksi selkeitä? (Käykö kuvasta ja tekstistä ilmi harjoituksen alkuasento ja itse suoritus?)
2. Toteutuuko kineettisen kontrollin teoria harjoitteissa? (Ovatko liikkeet yksinkertaisia ja helposti toteutettavia oman kehon, tai raajan vastuksella?)
3. Onko liikettä mahdollista tehostaa tai helpottaa harjoittelun aikana? (Onko mahdollisuutta muokata liikettä harjoittelijan tason ja motorisen oppimisen mukaan helpommaksi, tai vaikeammaksi?)

Haettaessa vastausta kysymykseen 1, kuvaston analysoinnissa todettiin, että harjoitteiden kuvista ja ohjeita 16/33 täyttivät kysymyksessä 1 vaaditut kriteerit. Harjoitteiden kuvista ja ohjeista 17/33 puolestaan eivät täyttäneet kysymyksessä 1 vaadittuja kriteereitä. Harjoitteissa, jotka eivät täyttäneet kysymyksessä vaadittuja kriteereitä ohjeistus ja kuvat liikkeestä ja alku- sekä loppuasennosta olivat vaillinaisia. Osassa kuvista ohjeistus saattoi olla selkeä,

mutta kuvasta löytyi parannettavaa, esimerkiksi kuvakulma olisi voinut olla toisenlainen.

Haettaessa vastausta kysymykseen 2, kuvaston analysoinnissa todettiin, että yhtä lukuun ottamatta kaikki kuvat ja ohjeet noudattivat kineettisen kontrollin periaatteita. Harjoitteet olivat siis tarpeeksi yksinkertaisia ja ne oli mahdollista suorittaa oman kehon tai raajan vastuksella.

Haettaessa vastausta kysymykseen 3, kuvaston analysoinnissa todettiin, että suurimmassa osassa (28/33) kuvissa ja ohjeissa esitetyissä harjoitteissa on mahdollisuus muokata suoritusta helpommaksi tai vaikeammaksi harjoittelijan tason mukaan. Helpommaksi harjoitteita voi muokata tekemällä harjoitetta alkuun pienemmällä liikeradalla, niin että liikkeen hallinta säilyy. Harjoitteita voi myös helpottaa teipin ohjaavaa vaikutusta, tai peiliä hyväksi käyttäen. Vaikeammaksi harjoitteita voi muokata vastaavasti tekemällä harjoitetta suuremmalla liikeradalla, kuitenkin niin että liikkeen hallinta säilyy. Harjoitteita on myös mahdollista vaikeuttaa erilaisten alustojen, kuten tasapainotyynyjen-, tai lautojen avulla. Myös vastusta lisäämällä saadaan harjoitteita vaikeutettua.

Taulukko 5. Harjoitekuvaston analyysin yhteenveto

	+ (/33)	- (/33)
Kysymys 1	16	17
Kysymys 2	32	1
Kysymys 3	28	5

Kokonaisuudessaan kuvasto on onnistunut ja sitä voidaan hyvin käyttää terapeutin harjoittelun apuvälineenä yhdessä terapeutin ohjauksen kanssa. Te-



rapeutin tulee varmistua siitä, että harjoittelija osaa liikkeet oikein kotiharjoitteluvaiheeseen siirryttäessä, jotta harjoitteista saataisiin harjoittelijalle paras mahdollinen hyöty. Terapeutin tulee tarkkaan miettiä, kuinka monta kotiharjoitetta asiakkaalle kannattaa antaa, harjoitteiden määrään voi vaikuttaa muun muassa harjoitteiden sisäistäminen ja motivaatio.

### **8.3 Ohjeita fysioterapeuteille terapeutin harjoittelun ohjauksen tueksi**

Asiakkaan tullessa ensimmäistä kertaa fysioterapeutin vastaanotolle fysioterapeutti pyrkii havainnoinnin, haastattelun ja tutkimisen avulla muodostamaan kokonaisvaltaisen käsityksen asiakkaan oireista ja niiden syystä. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin alaselän kiputiloja, joten lannerangan liikkeen toiminnanhäiriöiden perusteellinen tutkiminen on tärkeä lähtökohta terapeutin harjoittelun suunnittelulle ja toteutukselle.

Opinnäytetyössä käsiteltiin terapeutin harjoittelun ohjausta motorisen oppimisen ja kineettisen kontrollin näkökulmasta. Kineettinen kontrolli, eli liikkeen hallinta vaatii toteutuakseen motorista oppimista. Yhdistymisteorian mukaan ihminen oppii yhdistämällä eri liikekomponentteja toisiinsa. Harjoittelun alkuvaiheessa opitaan yksittäisiä liikekomponentteja ja sen jälkeen niitä pystytään yhdistämään suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Liikkeen hallinnan kannalta on tärkeää ensin oppia löytämään ja hallitsemaan nivelen keskiasento, jonka jälkeen harjoittelu voidaan muuttaa toiminnallisemmaksi. Nivelen keskiasennon hallinta muodostaa yhden liikekomponentin, joka myöhemmin pystytään yhdistämään toiseen liikekomponenttiin eli johonkin toimintaan. Motorisen oppimisen avulla pyritään parantamaan liikkeen kontrollia ja sitä kautta vähentämään vääränlaista tuki- ja liikuntaelimestön kuormitusta. Esi-

merkiksi lannerangan fleksion toiminnan häiriössä asiakkaan oppiessa kontrolloimaan liikettä oikeiden lihasryhmien rekrytoinnin avulla, lannerangan ja sitä tukevien rakenteiden vääränlainen kuormitus vähenee ja saadaan aikaan tuloksia esimerkiksi kivun lievittymisen muodossa.

Motorinen oppiminen vaatii paljon oikeanlaisia toistoja ja etenkin harjoittelun alussa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että harjoitteet suoritetaan oikein ja oikeanlaisilla liikeradoilla. Fysioterapeutti on tässä vaiheessa tärkeässä roolissa korjaamassa vääränlaisia liikemalleja, sekä antamassa palautetta suorituksista. Oikeanlaiset suoritukset ja riittävä määrä toistoja osaltaan takaavat sen, että harjoitteet opitaan suorittamaan oikein. Fysioterapeutin on siis kiinnitettävä erityistä huomiota liikkeen laatuun. Terapeuttisen harjoittelun alkuvaiheessa asiakkaan on hyvä käydä fysioterapeutin vastaanotolla useita kertoja lyhyen aikavälin sisällä, jotta kyetään varmistumaan siitä, että harjoitteet suoritetaan oikein ja suorituksista jää oikeanlainen muistijälki keskushermostoon. Oikeanlainen suoritustekniikka varmistaa sen, että harjoittelulla saadaan haluttuja vaikutuksia myös pidemmällä aikavälillä.

Käyntimäärät tulee suunnitella asiakkaan oppimisen mukaan. Käyntimääriin vaikuttavat myös muut asiat, esimerkiksi jos asiakkaalla on liikerajoitusta, on liikkuvuutta parannettava ennen muihin harjoitteisiin siirtymistä. Tällaisessa tapauksessa liikkuvuuden lisäämisellä varmistetaan, että liikkeet/harjoitteet suoritetaan oikeilla lihaksilla, ilman kompensatiota muualta. Terapeutin on tärkeä kyetä tunnistamaan onko asiakas sisäistänyt harjoitteet vaaditulla tavalla, jotta itsenäinen harjoittelu olisi tuloksellista. Varmistaakseen parhaan mahdollisen harjoittelun tuloksen, fysioterapeutin on tutkimisen ja spesifien harjoitteiden lisäksi

- pyrittävä aikaisessa vaiheessa tunnistamaan asiakkaan tyyli oppia ja omaksua uusia asioita. Toiset oppivat näkemällä, kun taas toiset kuulemalla tai tekemällä asioita. Esimerkiksi peilin käyttö voi auttaa visuaalista oppijaa omaksumaan oikeanlaiset liikkeet ja liikeradat.
- Kyettävä arvioimaan lähtötaso niin, että harjoittelua ei aloiteta liian vaikeista, tai vastaavasti liian helpoista harjoitteista, vaan harjoitteet valitaan vastamaan asiakkaan motorisia valmiuksia.
- Pystyttävä perustelemaan asiakkaalle miksi juuri kyseisiä harjoitteita tehdään ja mihin niillä pyritään vaikuttamaan. Tärkeää on myös tuoda esille millä aikavälillä tuloksia voidaan odottaa. Asiakkaan omat tavoitteet ja mielipiteet on erittäin tärkeä ottaa huomioon niin terapeutin harjoittelun suunnittelu, kuin toteutusvaiheessakin. Perustelu harjoittelun vaikuttavuudesta ja asiakkaan omien tavoitteiden huomioon ottaminen motivoivat asiakasta noudattamaan suunniteltua terapeutista harjoitusohjelmaa.
- Pystyttävä tekemään harjoittelusta progressiivista. Asiakkaan hallitessa tietyn motorisen taidon, harjoittelussa siirrytään eteenpäin. Opinnäytetyössä on aiemmin käsitelty syvien stabiloivien lihasten motorisen kontrollin harjoitteisiin liittyviä tutkimuksia. Mikäli asiakas pystyy tutkittaessa rekrytoimaan syvät stabiloivat lihakset, voidaan terapeutin harjoittelussa siirtyä suoraan haastavampiin harjoitteisiin. Syvien stabiloivien lihasten motorisen kontrollin harjoittaminen ei siis aina ole harjoittelun lähtökohta.
- Kiinnitettävä huomiota kivun syntymisen syytekijöihin. Mikäli eteen- tai sivutaivutuksessa lanneranka joutuu kompensoimaan liikettä, altistuu se liialliselle kuormitukselle, joka saattaa johtaa esimerkiksi välilevyn pulistumaan. Tällöin alkuperäinen syy on ollut liikkeen toiminnanhäiriö ja korjaamalla se, saadaan aikaan pidempiaikaisia vaikutuksia.

## 9 POHDINTA

Tämän kappaleen tarkoituksena on selvittää lukijalle opinnäytetyön prosessin etenemistä, mistä opinnäytetyö on saanut alkunsa ja kertoa sen vaiheista. Tarkoituksena on myös pohtia omaa oppimista opinnäytetyön tekemisen aikana ja lyhyesti tuoda esiin opinnäytetyöstä ilmi tulleet johtopäätökset.

### 9.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyö sai alkunsa syksyllä 2013, kun haimme aiheita opinnäytetyölle. Molempien opinnäytetyön tekijöiden kiinnostus tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapiaa kohtaan rajasi aihealueen tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapiaan liittyväksi. Molempien opinnäytetyön tekijöiden oli tarkoitus tehdä opinnäytetyö liittyen fysioterapian suoravastaanottoon. Alkujaan ajatuksemme oli tehdä opinnäytetyö itsenäisesti. Aiheen ollessa laaja ja molempia kiinnostava päätimme yhdistää voimamme. Aiheen valinnan, hyväksyttämisen ja toimeksiantajan löytymisen jälkeen oli vuorossa runsaasti suunnittelutyötä ja päätimme yhteistuumin rajata aiheen alaselän liikkeen toiminnanhäiriöihin, sillä alaselkäongelmat ovat yleisimpiä tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja, joita fysioterapeutti työssään kohtaa. Toimeksiantajana toimi Keski-Suomen seutu-terveyskeskus ja siellä erityisesti suoravastaanoton fysioterapeutit. Aiheen valintaan vaikutti nykyinen käsitys siitä, että epäspesifin alaselkävun syynä on monesti liikkeen toiminnanhäiriö. Toisella opinnäytetyön tekijöistä on myös omakohtaista kokemusta alaselkävaivoista ja niiden kuntoutuksesta.

**Tiedonhankintavaihe** lähti käyntiin tiedonhankinta seminaariin osallistumisella, jonka jälkeen hakusanojen ja tietokantojen käyttö sujui vaivattomasti. Tiedonhankinnassa käytimme hakusanoja ”motor control, therapeutic exercise, low back pain, kinetic control”. Pääasiallisena hakukoneena oli käytössä

PEdro, eli Physiotherapy Evidence Database. Tiedonhankinnassa hyödynsimme sekä JAMK:in, että Jyväskylän yliopiston Nelli-portaalia lehtiartikkelien haussa. Tiedonhankinnassa pyrimme käyttämään mahdollisimman uusia lähteitä ja tutkimustietoa. Pääasiassa lähteet olivat englanninkielisiä, joka osaltaan teki keskeisimpien käsitteiden käytöstä haastavampaa. Yhdelle englanninkieliselle käsitteelle saattoi löytyä monta suomenkielistä vastinetta tai päinvastoin. Englanninkielisiin lähteisiin tutustuminen oli huomattavasti hitaampaa kuin suomenkielisiin lähteisiin tutustuminen.

**Kirjoitusprosessi** alkoi tiedonhankintavaiheen jälkeen loppuvuodesta 2013. Kirjoitusprosessia pyrimme toteuttamaan muiden opintojen ohessa pääasiassa iltaisin ja viikonloppuisin. Kirjoitusprosessi oli yllättävän aikaa vievää ja haastavaa johtuen englanninkielisestä materiaalista ja runsaasta lähteiden määrästä. Tavoitteenamme oli mahdollisimman tiiviisti yhdistellä eri lähteistä löytyvää tietoa ja pohtia tiedon luotettavuutta. Kirjoitusprosessi sujui kuitenkin hyvin ja yhteistyöllä onnistuimme saattamaan kirjoitusprosessin loppuun asti.

## 9.2 Oppiminen

Opinnäytetyön tekemisen aikana pääsimme tarkastelemaan tuki- ja liikuntaelimistön fysioterapiaa eri näkökulmasta kuin aikaisemmin. Liikkeen toiminnanhäiriöt ja kineettinen kontrolli ovat kohtalaisen uusi lähestymistapa tuki- ja liikuntaelimistön fysioterapiassa, joten pääsimme tarkemmin tutustumaan tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen syntymiseen ja terapeuttiseen harjoitteluun niiden kuntoutuksessa. Opinnäytetyön tekemisen aikana ammattitaitomme syveni ja toivottavasti pääsemme hyödyntämään sitä työelämässä.

Motorisen oppimisen näkökulman kautta pääsimme syventymään tarkemmin myös ohjaajan rooliin terapeutin harjoittelun aikana. Opimme mitä kaikkea ohjaajan tulee ottaa huomioon terapeutin harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa. Asiakkaan yksilöllisyys nousi työtä tehdessä tärkeään asemaan, sillä eri asiakkaat tarvitsevat erilaista ohjausta ja motivointia terapeutin harjoitteluun.

Opinnäytetyöprosessi kehitti työn tekijöiden tiedonhakutaitoja huomattavasti. Muun muassa lähteiden löytäminen kävi helpommaksi tiedonhakutaitojen karttuessa. Opimme myös tarkastelemaan lähteitä kriittisemmin ja valitsemaan mielestämme luotettavimmat ja aiheen kannalta oleelliset lähteet. Opinnäytetyössä on pyritty käyttämään hyviä ja luotettavia lähteitä, jotta opinnäytetyöstä olisi tulevaisuudessa mahdollisesti hyötyä toimeksiantajalle sekä tuleville opinnäytteen tekijöille kyseisestä aiheesta.

Opinnäytetyön tekemisen aikana opimme paljon prosessityöskentelystä, huomasimme muun muassa suunnittelun olevan erittäin tärkeä osa prosessia. Opimme myös tekemään yhteistyötä sekä ohjaavan opettajan, että toistemme kanssa, vaikka olimme jo toisillemme tuttuja. Prosessin aikana ymmärsimme myös aikataulutuksen merkityksen opinnäytetyöprosessissa. Asetimme opinnäytetyön valmistumisen takarajaksi kesäkuun 2014, joten saimme tehdä työtä rauhassa ja se mahdollisti laadukkaan lopputuloksen.

Opinnäytetyötä tehdessä huomasimme aiheen olevan erittäin laaja, joten aiheita olisi mahdollisesti voitu vieläkin rajata tarkemmin. Haasteellista opinnäytetyön tekemisessä olikin valtavan tiedonmäärän käsittely ja tiivistäminen opinnäytetyöhön sopivaksi.

### 9.3 Luotettavuus

Pyrimme työssämme käyttämään mahdollisimman laadukkaita, luotettavia ja ajankohtaisia lähteitä. Käyttämämme tutkimukset ovat tutkimusasetelmiltaan ja luotettavuudeltaan hyviä, mutta kaikissa tutkimuksissa ei riittävän tarkkaan tuoda esiin millaisia harjoituksia tutkimusintervention aikana on tehty. Tutkimuksissa on käytetty monenlaisia mittareita mittaamaan harjoitteilla saatuja tuloksia, voidaankin miettiä ovatko mittarit käyttökelpoisia kyseisessä tutkimusinterventiossa. Ainoastaan Luomajoen ym. (2010) tutkimuksessa mitattiin, onko harjoitteilla vaikutusta liikekontrolliin. Manipulointiterapiaa ja motorisen kontrollin harjoitteita on verrattu eräissä tutkimuksissa. Vertailu on mahdollinen, mikäli verrataan vain terapioiden vaikutusta alaselkäkipuun, eikä esimerkiksi liikkeen hallintaan.

### 9.4 Johtopäätökset ja jatkokehitysideat

Opinnäytetyön tekeminen tarjosi uuden näkökulman tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapiaa kohtaan. Liikkeen toiminnan häiriöt ja kineettinen kontrolli, eli liikkeen hallinta ovat nouseva näkökulma tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapiassa. Kirjallisuuskatsauksesta käy ilmi että motorisen kontrollin harjoitteilla saatiin aikaan hyviä tuloksia alaselkävun hoidossa. Motorisen kontrollin harjoitteet eivät kuitenkaan yksin riitä parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseen, vaan niitä tulisi käyttää osana terapeutista harjoittelua yhdessä muiden harjoitteiden ja hoitomuotojen kanssa. Yhdessä muiden hoitomuotojen kanssa tulokset ovat vielä parempia. Voidaankin todeta, että alkuvaiheessa voidaan suosia motorisen kontrollin harjoitteita. Harjoittelu tulee olla yksilöllistä ja terapeutin tulee kuunnella asiakkaan mielipidettä asiasta.

Tärkeää on kuitenkin muistaa systemaattisen testauksen pohjalta määrittää asiakkaan lähtötaso ja siihen sopivat harjoitteet. Käsitellyissä tutkimuksissa on keskitytty syvien stabiloivien lihasten harjoittamiseen, mutta mikäli asiakkaalla on kyky rekrytoida syvät stabiloivat lihakset ja hallita nivelen keskiasento, voidaan harjoittelussa edetä seuraavaan vaiheeseen.

Jatkokehitysideana voidaan ajatella harjoitekuvaston muokkaamista esittämienne perusteiden mukaisesti. Työstämme olisi mahdollista kehittää tiivistetty opas suoravastaanoton fysioterapeuteille motoristen taitojen ohjaamisesta tai liikkeen toiminnanhäiriön diagnosoinnista. Jatkokehitysideana voisi myös olla työssä käytetyn analyysimenetelmän kehittäminen sekä muiden harjoitekuvastojen analysointi.



## LÄHTEET

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. 4.p. Tampere: Vastapaino.

Appelqvist, S. 2012. Kinetic Control. Kysymyksiä ja vastauksia Kinetic Control- konseptista. Viitattu 20.12.2013.

<http://kinesiopiste.fi/palvelut/fysioterapia/kinetic-control/>.

Brody, L. & Hall, C. 2011. Therapeutic exercise moving towards function. 3.p. Philadelphia: Wolters Kluwer business.

Comerford, M. Mottram, S. 2001. Functional Stability Re-training: Principles and Strategies for Managing Mechanical Dysfunction. *Manual Therapy* 6. 3-14. Viitattu 9.3.2014. <https://kirjasto.jyu.fi/>, Nelli-portaali, Elsevier.

Comeford, M. Mottram, S. 2013. Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement. Sydney: Elsevier.

Costa, L., Maher, C., Latimer, J., Hodges, P., Herbert, R., Refshauge, K., McAuley, J. & Jennings, M. 2009. Motor Control Exercise for Chronic Low Back Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Physical Therapy* 89. 1275-1286. Viitattu 21.11.2013. <Http://www.jamk.fi/kirjasto>, Nelli-portaali, EBSCO.

Dankaerts, W., O'Sullivan, P., Straker, L., Burnett, A. & Skouen, J. 2006. The inter-examiner reliability of a classification method for non-specific chronic low back pain patients with motor control impairment. *Manual Therapy* 11. 28-39. Viitattu 1.2.2014. <https://kirjasto.jyu.fi/>, Nelli-portaali, Elsevier.

Davis, B., Roscoe, J., Roscoe, D. & Bull, R. 2005. Physical education and the study of sport. London: Elsevier Mosby.

Ferreira, M., Ferreira, P., Latimer, J., Herbert, R., Hodges, P., Jennings, M., Maher, C. & Refshauge, K. 2006. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain* 131. 31-37. Viitattu 1.2.2014. <https://kirjasto.jyu.fi/>, Nelli-portaali, Elsevier.

Hanney, W. Kolber, M. Cleland, J. 2010. Motor control exercise for persistent nonspecific neck pain. *Physical Therapy Reviews* 15. 84-91. Viitattu 19.11.2013. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, EBSCO.

Helminen, E. 2014. Sähköpostiviesti 16.3.2014. Vastaanottaja A. Hämäläinen. Fysioterapian lehtorin haastattelu suoravastaanottokoulutuksen sisällöstä Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Hiironen, P. Sauranen, T. 2008. Saarijärven-Karstulan terveydenhuollon kuntayhtymä: Näin sujuu alaselkäpotilaan vastaanotto toiminnan tehtävänsiirto fysioterapeuteille. *Fysioterapia* 6. 10.

Houglum, P. 2001. *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. 2.p. Champaign: Human Kinetics.

Kauranen, K. 2011. *Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen*. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Kauranen, K. 2010. *Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille*. Tampere: Liikuntatieteellinen seura.

Kissner, C. & Colby, L-A. 2002. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 4.p. Philadelphia: F. A. Davis Company.

Luomajoki, H., Kool, J. de Bruin, E. & Airaksinen, O. 2010. Improvement in low back movement control, decreased pain and disability, resulting from specific exercise intervention. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 2:11. Viitattu 16.11.2013. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, BioMed Central Open Access Free.

Luomajoki, H. 2011. Testistö selkäpotilaiden liikekontrollin häiriöiden tunnistamiseksi. *Fysioterapia* 58:1. 4-8.)

Luomajoki, H. 2010. *Movement Control Impairment as a Sub-group of Nonspecific Low Back Pain. Evaluation of Movement Control Test Battery as a Practical Tool in the Diagnosis of Movement Control Impairment and Treatment of this Dysfunction*. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto. Viitattu 22.12.2013. [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_isbn\\_978-952-61-0192-7/urn\\_isbn\\_978-952-61-0192-7.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0192-7/urn_isbn_978-952-61-0192-7.pdf)

Macedo, L. Latimer, J. Maher, C. Hodges, P. McAuley, J. Nicholas, M. Tonkin, L. Stanton, C. Stanton, T. Stafford, R. 2011. Effect of Motor Control Exercises Versus Graded Activity in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain:

A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy* 92. 363-377. Viitattu 21.11.2013. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, EBSCO.

Niemi, K. 2010. Kinetic Control. Tutkittua tietoa ja klinisiä käytäntöjä. *Manuaali* 2-3. Viitattu 23.1.2014.  
[http://www.omt.org/documents/key20140123160558/tiedostot/Manuaali\\_2-3\\_2010.pdf](http://www.omt.org/documents/key20140123160558/tiedostot/Manuaali_2-3_2010.pdf).

O'Leary, S., Jull, G., Kim, M., Uthairkhum, S. & Vincenzino, B. 2012. Training Mode-Dependent Changes in Motor Performance in Neck Pain. (*Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 93. 1225-1233. Viitattu 19.11.2013. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, Elsevier.)

O'Sullivan, P. 2005. Diagnosis and classification of chronic low backpain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy* 10. 242-255. Viitattu 28.12.2013.  
<https://kirjasto.jyu.fi/>, Nelli-portaali, Elsevier.

PEDro. Physiotherapy Evidence Database. 2014. Viitattu 13.4.2014.  
<http://www.pedro.org.au/>

Ropponen, M. Troberg, A. 2010. Tehtävänsiirrot fysioterapeuteille: Kokemukset positiivisia alaselkäpotilaan vastaanottoiminnasta perusterveydenhuollossa. *Fysioterapia* 5. 8-11.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. *Opetusjulkaisuja* 62. *Julkisjohtaminen* 4. Vaasa.

Schmidt, R. & Lee, T. 2005. Motor control and learning: A behavioral emphasis. 4.p. Champaign: Human Kinetics.


Taylor, N., Dodd, K., Shields, N. & Bruder, A. 2007. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002–2005. *Australian Journal of Physiotherapy* 53. 7-16. Viitattu 22.12.2013. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, Free E-Journals.

Unsgaard-Tondel, M., Fladmark, A., Salvesen, O. & 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. *Physical Therapy* 90. 1426-1440. Viitattu 28.12.2013.  
[Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, EBSCO.

## LIITTEET

### Liite 1. Esimerkki kuvasta jossa harjoitteen ohjeistamisessa on kehitettävää

## Lantion lihasten aktivointi harjoitus



- Alkuasento: Seiso selkä seinää vasten, jalat hartialeveydellä, 8-10cm päässä seinästä.
- Suoritus: Kallista lantiota taaksepäin jännittämällä alavatsan lihakset. Pidä asento muutaman sekunnin ajan, palaa alkuasentoon.
- Huomiot: Pidä kädet suoliluiden päällä jotta tunnet helpommin lantion kallistuksen.
- Toistot:
- Sarjat:

#### Kehitettävää:

- Ohjeet ja kuva ovat ristiriidassa toistensa kanssa
- Samanlaisia harjoituksia on kuvastossa neljä kappaletta
- Ohje voisi olla kuvaavampi (mitä tarkoitetaan alavatsan jännittämisellä?)
- Muissakin harjoitekuvien ohjeissa välillä outoja sanavalintoja
- Ylipäätään harjoitekuvissa voisi jokaisessa olla alku ja loppuasento erikseen

## Liite 2. Esimerkki onnistuneesta harjoitekuvasta ja ohjeista

### Lantion nosto



- Alkuasento: Selinmakuulla jalat koukussa. Pyyhe tai pieni tynny pään alla.
- Suoritus: Vedä vatsa sisään ja jännitä kevyesti pakarat ”lukitaksesi” selän suoraksi ja pitääksesi lantion samassa tasossa. Pidä lanneselkä hallinnassa ja nosta lantio vain hieman irti alustasta. Siirrä paino toiselle jalalle ja ojenna toinen jalka hitaasti ilman lantion sivuttaissiirtymistä tai kiertymistä. Palaa alkuasentoon hallitusti. Toista sama toisella jalalla.
- Huomiot: Älä päästä selkää pyöristymään tai notkoa lisääntymään.
- Toistot:
- Sarjat:

+ Alkuasento ohjeistettu selkeästi ja kuvan kanssa yhtenäinen

+ Kuvat jokaisesta harjoitteen vaiheesta

+ Kuvat selkeitä

+ Ohjeet kuvaavia ja selkeitä