



samk

Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

NIILO AARNIO  
PIRKITTA MARJANEN

# **Juniorieurheilijan keskivartalon ja lantion hallinnan testaaminen ja testien reliabiliteetti**

FYSIOTERAPIAN TUTKINTO-OHJELMA  
2023

## TIIVISTELMÄ

Aarnio, Niilo; Marjanen, Pirkitta: Junioriurheilijan keskivartalon ja lantion hallinnan testaaminen ja testaamisen reliabiliteetti

Opinnäytetyö, AMK

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Marraskuu 2023

Sivumäärä: 53

Junioriurheilussa lapsilta vaaditaan liikkumiseen liittyviä perusvalmiuksia. Yhtenä perusvalmiutena pidetään motorisia taitoja. Motorisiin taitoihin kuuluu kehonhallinta. Hyvällä tasolla oleva kehonhallinta parantaa suorituskyykyä ja vähentää vammaherkkyttä.

Opinnäytetyön tilaajana toimii Satakunta Sports Academy. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa vammojen ennaltaehkäisyn tehokkuutta junioriurheilussa. Vammojen ennaltaehkäisyä käsiteltiin työssämme liikkeenkontrollin kautta. Opinnäytetyön tarkoitus on rakentaa testipatteristo junioriurheilijan keskivartalon ja lantion hallinnan tason mittaamiseen.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä ja opinnäytetyöhön sisältyvä tutkimus oli määrällinen tutkimus. Opinnäytetyössä kehitettiin testipatteristo mittaamaan keskivartalon ja lantion hallintaa. Testipatteristo sisältää neljä eri testiliikettä mittaamaan monipuolisesti keskivartalon ja lantion hallintaa. Testipatteristo kehitettiin mahdollisimman helposti ymmärrettäväksi, jotta sitä voivat käyttää luotettavasti henkilöt, joilla ei ole fysioterapia-alan koulusta. Testipatteristomme luotettavuutta tutkittiin määrällisenä tutkimuksena, jonka tuloksesta arvioitiin, onko testipatteristomme luotettava käytännössä.

Tutkimuksessa liikuntaneuvojaopiskelijat ja loppuvaiheen fysioterapiaopiskelijat analysoivat testipatteristomme ohjeiden mukaan kolmen junioriurheilijan keskivartalon ja lantion hallinnan tasoa. Tutkimus suoritettiin, jotta saatiin dataa testipatteriston luotettavuudesta ja toistettavuudesta. Lisäksi tutkimuksen tuloksesta arvioitiin, pystyykö testipatteriston toteuttamaan ilman testaamisen perehdyttävää koulutusta.

Tutkimuksen tuloksena todettiin, että ilman testaamiseen perehdyttävää koulutusta testipatteristomme luotettavuus ja toistettavuus -aste ei ole riittävän korkealla tasolla. Se, kuinka paljon koulutusta tai perehdytystä testipatteriston käyttö vaatii ei ilmene tutkimuksessamme.

Avainsanat: Kehonhallinta, reliabiliteetti, validiteetti, lantio, keskivartalo, junioriurheilu, testaaminen

## Abstract

Aarnio, Niilo; Marjanen, Pirkitta: Youth athletes movement control test and test's reliability

Bachelor's thesis, University of Applied Sciences

Physiotherapy degree

November 2023

Number of pages: 53

Junior sport requires children to have basic mobility skills. One of the basic skills is motor skills. Motor skills include body control. A good level of body control improves performance and reduces injury susceptibility.

The thesis was commissioned by the Satakunta Sports Academy. The aim of the thesis is to improve the effectiveness of injury prevention in junior sport. Injury prevention was dealt with in our work through movement control. The purpose of the thesis is to build a test battery to measure the level of control of the core and pelvis of a junior athlete.

The thesis was conducted as a functional thesis and the research included in the thesis was a quantitative study. The thesis developed a battery of tests to measure core and pelvic control. The test battery contains four different test movements to measure a wide range of core and pelvic control. The test battery was developed to be as easy to understand as possible so that it can be used reliably by people without a physiotherapy background. The reliability of our test battery was examined by a quantitative study, the results of which were used to assess whether our test battery was reliable in use.

In the study, student physical education and end-of-course physiotherapy students analyzed the level of core and pelvic control of three junior athletes according to our test battery. The study was conducted to provide data on the reliability and reproducibility of the test battery. In addition, the results of the study were used to assess whether the test battery could be implemented without the need for introductory training on the test.

The result of the study showed that without training on testing, the reliability and reproducibility of our test battery is not at a sufficiently high level. The level of training or familiarization required to use the test battery is not reflected in our study.

Key words: Body control, reliability, validity, pelvis, core, junior sports, testing.

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....	7
3 LANTION JA KESKIVARTALON ANATOMIA JA BIOMEKANIikka.....	8
3.1 Lantion ja keskivartalon toiminnallista anatomia.....	8
3.2 Biomekaniikan perusteita lantion hallinnassa .....	10
3.2.1 Rotaatiomekaniikka .....	11
3.2.2 Vipuvarsimekaniikka .....	13
3.2.3 Massakeskipiste .....	13
4 LIIKEKONTROLI JA ASENNON SÄÄTELY .....	14
4.1 Liikkeiden ja asennon säätely.....	14
4.2 Liikekontrolli.....	14
4.3 Liikekontrollinhäiriö .....	15
4.4 Kineettisen ketjun vaikutus liikkeenhallinnassa .....	16
5 LIIKKEEN HALLINNAN MERKITYS JUNIORIURHEILIJALLE.....	17
6 TESTAAMISEN PERUSTEET .....	19
7 OPINNÄYTEYÖN MENETELMÄT .....	20
7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö .....	20
7.2 Kehittämistoiminta .....	21
7.3 Testipatteristo.....	23
7.3.1 Testiliikkeiden valinta.....	24
7.3.2 Pilotointi .....	26
7.3.3 Valmis testipatteristo.....	26
7.4 Tutkimuksemme testipatteriston luotettavuudesta.....	27
7.5 Reliabiliteetti ja sen testaaminen .....	28
7.6 Testitilaisuus.....	29
7.7 Testitulosten analysointi .....	30
7.8 Tutkimusetiikka, aineistonhallinta ja tietosuojailmoitus .....	31
8 TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	32
8.1 Interrater tulokset .....	32
8.1.1 Pelvic tilt .....	33
8.1.2 Minikyky .....	36
8.1.3 Waiters bow+ rotaatio.....	38
8.2 Intrarater tulokset .....	39
9 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	40
10 POHDINTA .....	41

10.1 Opinnäytetyön tavoitteen saavuttaminen.....	41
10.2 Eettisyys ja luotettavuus .....	42
10.3 Pohdintaa tutkimuksesta .....	43
10.4 Opinnäytetyön ja oppimisprosessin arviointi.....	44
LÄHTEET .....	46
LIITE 1: TESTIPATTERISTON TULOSLOMAKE .....	52

.

## 1 JOHDANTO

Loukkaantumisilla on negatiivisia vaikutuksia urheilijalle niin urheilu-uran kuin myös urheilun ulkopuolisen elämän kannalta. Loukkaantumisen välitön, akuutti vaikutus on meneillään olevan harjoituksen keskeytyminen. Lisäksi siitä seuraa usein harjoitteluun tauko, jonka pituus riippuu vamman laadusta. Pitkäaikaisseurauksena saattaa olla kroonista kipua ja toimintakyvyn vähene- mistä. Vamman seuraamusten vuoksi urheiluun osallistuminen jatkossa saat- taa vähentyä. Kun urheilija on terveempi, tarkoittaa se myös enemmän terveitä harjoituspäiviä. Terveenä tehdyt, hyvin suunnitellut harjoitukset korreloivat nuoren urheilijan kehitykseen. (Leppänen, 2013, kohta: lopuksi.)

Yhtenä toimivan loukkaantumisten ennaltaehkäisyn välineenä toimii urheilijoi- den järjestelmällinen mittaaminen. Erilaiset testit kartoittavat urheilijaa moni- puolisesti. Yleisesti mitataan esimerkiksi voimantuotto- ja lajityypillisiä ominai- suuksia. Liikehallinnan testaamisen ottaminen mukaan mittauksiin on tärkeää urheilijan monipuolisuuden, harjoitettavuuden kartoittamisen sekä erityisesti loukkaantumisten ehkäisyn kannalta. Muita loukkaantumisriskiä vähentäviä te- kijöitä ovat muun muassa riittävä lepo, sopiva kuormituksen määrä, riittävät suojarusteet sekä vammojen ehkäisyyn tähtäävä säännöllinen harjoittelu. (Terve urheilija, n.d.)

Keskivartalon- ja lantionhallinnan testaaminen on tärkeää urheilussa, koska keskivartalo ja lantio ovat isossa osassa eri liikkeiden tuottamista (Sandström & Ahonen, 2011, s.225). Hallintaa on tärkeä testata, koska kehon monipuoli- nen hallinta lisää suorituskyvykkyyttä (Kalaja, 2022, s.17). Ongelmana on, että liikehallinnan testit kertovat urheilijan puutteista, mutta liian usein testien toteu- tus jää vain kuntoutuksen ammattihenkilöille. Aktiivisesti harrastavan nuoren loukkaantuminen tapahtuu tyypillisesti seuratoiminnassa (Terve urheilija, n.d.). Läheskään kaikissa nuorten urheiluseuroissa ei ole kuntoutuksen

ammattihenkilöä toteuttamassa testausta. Haluamme auttaa keräämällä testipatteriston, joka on suunnattu valmentajille ja urheilun parissa toimiville henkilöille, jotka eivät omaa fysioterapeuttista koulutusta. Haluamme lisäksi testata, ovatko testipatteristossa käytettyjen testien tulokset luotettavia myös kokemattomammilla, ei-terapeuttista koulutusta saaneilla testaajilla.

Opinnäytetyössä pyrimme keräämään luotettavan testipatteriston jokaisen urheilijoiden parissa toimivan henkilön käyttöön. Luotettavaksi todettuja testejä on käytössä fysioterapeuteilla muun muassa liikekontrollinhäiriötestit (Luomajoki ym., 2007). Olemme kiinnostuneita, saavatko ilman fysioterapiataustaa toimivat henkilöt saman suuntaisia tuloksia kuin fysioterapiataustan omaavat henkilöt. Tulokseksi tutkimuksestamme saamme suuntaa antavan tiedon, kuinka paljon koulutusta valitsemiemme liikehallinnan testien toteuttaminen vaatii ei-fysioterapiataustaisille henkilöille/toimijoille.

Opinnäytetyömme tilaajana toimii Satakunnan Urheiluakatemia. Tarve opinnäytetyö yhteistyöllemme syntyi SSA:n harjoitettavuuskartoituksessa. Siinä ilmeni, että ainakin Satakunnan alueella urheilijoilla on yllättävän paljon puutteita lantion ja keskivartalon hallinnassa.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on luoda 12–15 –vuotiaiden urheilijoiden keskivartalon- ja lantionhallinnan testaamiseen tarkoitettu testipatteristo. Testipatteristo rakennetaan siten, että sitä on jokaisen helppo ymmärtää ja luotettavaa käyttää. Testipatteristoon valitaan liikkeitä, jotka ovat ennalta valideiksi, terapeuteilla reliaabeleiksi todettuja ja fysioterapiassa käytettyjä liikekontrollin testejä. Näistä testeistä keräämme testipatteriston, jota on helppo käyttää urheilijoiden testaamiseen. Opinnäytetyössä toteutamme tutkimuksen, jossa selvitämme, säilyykö testipatteristoon valittujen testien reliabiliteetti, kun testaajana toimii henkilö, jolla ei ole fysioterapeutin taustaa.

Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa loukkaantumisten ennaltaehkäisyn tehokkuutta. Tavoitteeseen päästään, kun valmentajat ja urheiluryhmien ohjaajat alkavat painottamaan myös vartalon hallinnan testaamisen merkitystä osana kokonaisvaltaisesti suunniteltua harjoittelua. Testipatteriston tavoitteena on, että valmentajat ja urheilijoiden parissa toimivat mahdollisesti kokemattomammat testaajat pystyvät luotettavasti kartoittamaan yksilön tai joukkueen/ryhmän yleisen keskivartalon- ja lantionhallinnan tason. Testipatteristoa käyttämällä tavoite on pystyä tunnistamaan varhaisessa vaiheessa ne henkilöt, joilla keskivartalon ja lantion hallinta on puutteellinen. Kun hallinnan puute on löydetty, voidaan ohjata kohdennettuja harjoitteita sekä saatujen tulosten perusteella pystytään toteuttamaan laadukkaampaa fysiikkavalmennusta.

Opinnäytetyömme tutkimusosassa pyrimme selvittämään, millainen toistettavuus testeillä on, kun ne tekee ilman fysioterapeuttista koulutusta toimiva henkilö.

Tutkimuskysymyksemme ovat:

1. Mikä on mittauskertojen välinen vaihtelu tuloksissa samalla mittaajalla?
2. Mikä on mittaajien välinen vaihtelu tuloksissa?
3. Miten koulutus vaikuttaa saatuihin tuloksiin?

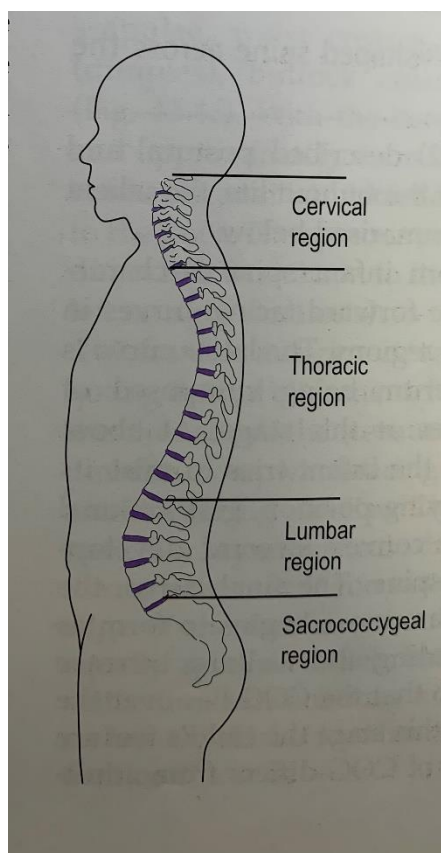
### 3 LANTION JA KESKIVARTALON ANATOMIA JA BIOMEKANIikka

#### 3.1 Lantion ja keskivartalon toiminnallista anatomiaa

Ihmisen selkäranka koostuu 24 erillisestä nikamasta. Ristiselässä viisi nikamaa on kasvanut yhteen. Selkärangan luinen rakenne jatkuu vielä neljällä hantaluun nikamalla. Selkärangan seitsemän ylintä nikamaa (C1-C7) muodostavat kaularangan, seuraavat 12 nikamaa muodostavat rintarangan (T1-T12), ja alimmat viisi nikamaa muodostavat lannerangan (L1-L5). (Agur & Dalley, 2021, s. 2–3.)



Kuvassa 1 on esitetty selkärangan luonnolliset kaaret. Ylhäältä alaspäin selkäranka katsottaessa ensimmäisenä on kaularanka. Kaularanka (C1-Th2) on lievässä lordoosissa. Rintaranka (Th 2-Th 12) on kyfoosissa. Lumbaalialue eli lanneranka (Th 12-L 5) on lordoosissa. Selkärangan alaosassa ristiselkä ja häntäluu ovat kyfoosissa. (Agur & Dalley, 2021, s.3.) Nämä selän kurvit ovat ihmiselle luonnollisia, kuitenkin niiden kaarevuuden suhteen muuttuminen vaikuttaa monialaisesti ruumiin toimintaan. Näitä vaikutuksia kuvaillaan kappaleessa biomekaniikka (3.2.).



Kuva 1: Rangan kaarevuus ja rangan eri osa-alueet: kaularanka, rintaranka, lanneranka sekä risti- ja häntäluun alue (Trew & Everett, 2005, s.233).

Lantiossa ja keskivartalossa on paljon vahvoja lihaksia, jotka tuottavat voimaa eri suuntiin ja toimivat tukevinä kappaleina (lihaksina). Niin sanottuja syviä keskivartalon lihaksia eli sentraalisia lihaksia ovat: m. transversus abdominis, m. diaphragma, m. psoas major, m. psoas minor, m. multifidus, quadratus lumborum, diaphragma pelvis ja rotatores. Sentraaliset lihakset osallistuvat

lannerangan tukemiseen. (Sandström & Ahonen, 2011, s.226.) Globaalit lihakset vaikuttavat lannerankaan lantion ja rintakehän liikkeiden kautta. Globaaleja lihaksia ovat m. rectus abdominis, m. oblique externus, m.oblique internus, m.semispinalis, m.erector spinae, sacrospinalis, latissimus dorsi, ilicostalis, iliocostalis lumborum ja longissimus dorsi. (Sandström & Ahonen, 2011, s.226.)

Lantion ja keskivartalon hallinnassa tärkeä lähtökohta on lantion neutraaliasento. Lantion katsotaan olevan neutraalissa asennossa, kun ASIS (anterior superior iliac spine) ja PSIS (Posterior superior iliac spine) ovat samalla tasolla. Lantion neutraaliasennon hallinta on myös lannerangan normaalin toiminnan perusta. (Sandström, 2011, s.225.)

Lantion hallinta luo perustuksen myös lannerangan hallinnalle. Muun muassa lihastasapainonhäiriöt voivat muuttaa lantion asentoa pois neutraalialueelta. (Sandström & Ahonen, 2011, s.225.) Panjabin (1993) rangan stabiloivan systeemin mallissa rangan tuki on jaettu kolmeen alaluokkaan: passiiviseen, aktiiviseen sekä neuraaliseen kontrolliin. Nämä alaluokat eivät toimi yksinään, vaan yhdessä. (Panjabi, 1993, s.384; Van Gelder ym., 2013, s. 484.) Passiiviseen muskuloskeletaaliseen alaluokkaan kuuluu nikamat, rangan ligamentit, välilevyt, nivelkapselit sekä lihasten passiiviset mekaaniset osat. Aktiiviseen muskuloskeletaaliseen alaluokkaan kuuluu rankaa ympäröivät lihakset ja jänteet. Neuraalinen alaluokka saa informaatiota useilta lihaksissa, jänteissä, ligamenteissa sijaitsevilta reseptoreilta. Näiden viestien mukaan neuraalisen kontrollin alaluokka ohjaa aktiivista alaluokkaa, miten toimia saavuttaakseen stabiliteetin. (Panjabi, 1993, s.384–385; Van Gelder ym., 2013, s. 485.)

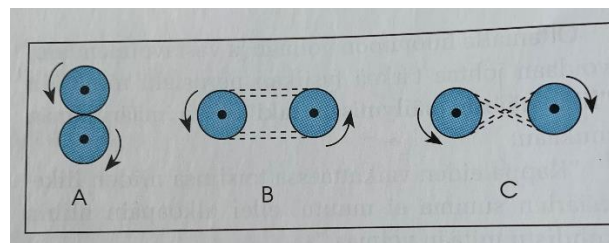
### 3.2 Biomekaniikan perusteita lantion hallinnassa

Biomekaniikka on tieteenala, joka soveltaa fysiikkaa, kemiaa, anatomiaa ja fysiologiaa. Biomekaniikan tärkeitä työkaluja ovat vipuvarsi, vääntömomentti ja painopiste. (Koskela ym., 2020, 2–3.) Sandström & Ahonen (2011, s.160)

painottavat myös rotaatiomekaniikkaa kehon kuvaamiseen biomekaniikassa. Työssämme mallinnetaan kehon toimintaa rotaatio- ja vipuvarsimekaniikan avulla. Näiden mallien avulla on helpompaa ymmärtää kehon toimintaa.

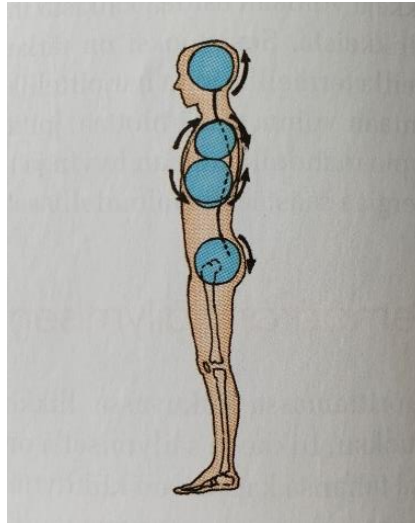
### 3.2.1 Rotaatiomekaniikka

Kehon toimintaa voidaan mallintaa rotaatiomekaniikan avulla. Rotaatiomekaniikka tarkoittaa kahden pyöreän kappaleen välistä liikettä, silloin kun ne ovat kiinni toisissaan. Kappaleet voivat olla kiinni toisissaan joko välillisesti tai suoraan. Silloin, kun rattaat ovat suoraan kiinni toisissaan, ne kääntyvät vastakkaisiin suuntiin (kuva 2). Ihmiskehossa näitä ilmiöitä esiintyy paljon. Koska ihmiskehossa liikkeet tapahtuvat suljetussa liikeketjussa, liikerattaassa tapahtuva liike vaikuttaa aina seuraavaan. Hyvänä esimerkkinä tästä voidaan esittää lantion posteriorisen kippaamisen aiheuttama vaikutus seuraaviin liikerattaisiin: rintakehässä tapahtuu vastakkainen kääntyminen, rintakehän liikuessa myös pään asento muuttuu, sama pätee myös lantiosta inferiorisesti katsoen alaraajoihin (kuva 3). (Sandström, 2011, 159–160.)



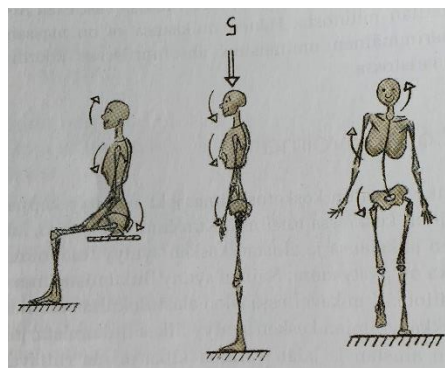
Kuva 2. Rotaatiomekaaninen kuvaus: Ratasten ollessa kontaktissa, ne kääntyvät toisiinsa nähden vastakkaisiin suuntiin

(Sandström & Ahonen, 2011, 160).



Kuva 3. Ryhti kuvattuna palloilla  
(Sandström & Ahonen, 2011, s.160).

Ratasten vastakkaiset liikkeet ovat kehon normaalia toimintaa. Lantio ja rinta-kehä ovat kaksi selkeää rataspalikkaa ihmiskehossa. Juuri näiden kahden välinen liike on tärkeä osa kehon tervettä biomekaniikkaa. Ratasten toiminnalla on myös suora linkki kehon terveyteen. Esimerkkinä selkärangassa fasettineivet ja välilevyt tarvitsevat liikettä aineenvaihdunnan tueksi. Toki kyseisten liikkeiden tarvitsee olla hallittuja, eikä liian suuria. Lihastuki auttaa hallitsemaan liikelaajuuden. Ihmisen liikkuessa rattaat liikkuvat myös frontaalitasolla (kuva 4). Istuessa samat lait pätevät. (Sandström, 2011, 160.) Edellä mainituista syistä kehon hallinta harjoituksissa tulee huomioida rotaatiomekaniikan vaikutukset.



Kuva 4. Rotaatiomekaniikan vaikutus liikkeessä. Ihmisen istuessa, rattaat kääntyvät vastakkaisiin suuntiin. Seistessä yhdellä jalalla, rattaat kääntyvät frontaalitasolla vastakkaisiin suuntiin.

(Sandström & Ahonen, 2011, s.160.)

### 3.2.2 Vipuvarsimekaniikka

Toinen ajatusmalli kehon ja sen liikkeen ymmärtämiseen on vipuvarsimekaniikka. Ihmisen luusto voidaan kuvata vipuvarsien kokonaisuutena. Kaikki ihmisen liike perustuu vipuvarsien hallintaan ja liikuttamiseen. Vipuvarrella on aina lähtökohta, joka on sen kiinnityskohta. Liikeakseli on se matka, jonka vipuvarsi pystyy suorittamaan suhteessa kiinnityskohtaansa. Kehon vipuvarsimalli auttaa ymmärtämään, miten voimaa ja momenttia voidaan hyödyntää eri tilanteissa. Mitä pidempi vipuvarsi on, sitä suurempi on voiman suuruus. (Sandström & Ahonen, 2011, s.161.)

ASLR-testissä (active straight leg raise) testattava henkilö makaa selin alustalla ja lähtee nostamaan testattavaa jalkaa suorana ilmaan. Tässä testissä on suuret vipuvarsivoimat. Kun jalkaa nostetaan suorana ilmaan, vaikuttaa koko jalan pituus testin suorittamiseen ja vartalon, erityisesti lantion ja keskivartalon hallintaan. (Mens, ym. 2010.)

### 3.2.3 Massakeskipiste

Yleisesti pystyasennon hallintaan vaikuttaa kehon paineen keskipiste ja kehon massakeskipiste. Paineen keskipiste tarkoittaa gravitaatiovoiman vaikutuksen muodostuminen tiettyyn pisteeseen. Massakeskipiste tarkoittaa pistettä, jonka ympärille kehon massa on jakautunut tasapuolisesti. Pystyasennon hallinta muodostuu paineen keskipisteen ja massakeskipisteen suhteesta. (Lafond ym., 2004.)

Massakeskipiste eli kehon painopiste sijaitsee tavallisella henkilöllä kehon keskilinjassa parin sentin etäisyydellä ristiluun päätelevyn etupuolella. Massakeskipisteen kohta muuttuu henkilön rakenteiden muuttuessa. Alaraajojen pituus ja suhde selkärangan pituuteen vaikuttavat massakeskipisteen sijaintiin. Ihmisen liikkeessä kehon massakeskipiste on myös liikkeessä. Massakeskipisteen muutos ja hallinta helpottaa myös liikkumista. Pikajuoksu on hyvä esimerkki massakeskipisteen toiminnasta optimaalisen urheilusuorituksen aikana: massakeskipiste pysyy vakaana kaikilla liikkeen tasoilla ja helpottaa

suoritusta. Lantion hallinnan näkökannalta on hyvä huomioida, että massakeskipiste voi siirtyä jopa kehon ulkopuolelle. Kun massakeskipiste on kehon ulkopuolella, liikkeenhallinnasta tulee haastavampaa. (Sandström & Ahonen, 2016, s. 165–166.)

## 4 LIIKEKONTROLLI JA ASENNON SÄÄTELY

### 4.1 Liikkeiden ja asennon säätely

Liikkeiden ja asennon säätelyyn eli kehonhallintaan vaikuttavaa moni järjestelmä. Kehonhallintaan vaikuttaa muun muassa neuraalinen rakenne ja aktiivinen järjestelmä eli lihakset. Kehonhallintaan vaikuttaa myös aistikanavat: näkö, vestibulaarijärjestelmä ja proprioseptinen järjestelmä. Kun keskushermosto säätelee kehon hallintaa, se vastaanottaa tietoa kehon sisäisestä asentoa aistivasta järjestelmästä. Keskushermosto järjestää tulevaan tietoon sopivan vasteen, jolloin kehon hallinta on mahdollista. (Kalaja, 2022, s.15.)

### 4.2 Liikekontrolli

Liikekontrolli on toteutettavan liikkeen aktiivista hallintaa. Liikekontrolli muodostuu proprioseptiikan eli liikeaistin ja tasapainoaistin työllä sekä aivojen, hermoston ja lihasten välisellä yhteydellä. Liikekontrolliin vaikuttaa muun muassa kehon eri osien liikkuvuus ja niiden suhde toisiinsa (ks. kohta 4.4. kineettisen ketjun vaikutus liikkeen hallinnassa). Liikkeenkontrolliin vaikuttaa myös lihasvoiman heikkous, puolierot voimassa ja liikkuvuudessa, koordinaatio tai virheellinen suoritustekniikka. Liikekontrollia voidaan kehittää harjoittelemalla eli liikekontrolliin vaikuttaa myös harjoituksen määrä eli motorinen oppiminen. Liikekontrollia tutkitaan toteuttamalla aktiivista liikettä ja arvioimalla sitä, kuinka henkilö hallitsee suoritettavaa liikettä. (Liikekontrollin arvioinnista lisää 6. kappaleessa) (Luomajoki ym. 2008; Kalaja ym., 2022, s. 17.)

Liike on kontrolloitua ja siinä on riittävää hallintaa, kun vartalo tuottaa samaan aikaan toisista paikoista tukevuutta ja on toisista paikoista liikkuvuutta (Koskela ym., 2020, s. 11). Hyvää liikkuvuutta tulee hallita riittävällä lihasvoimalla ja oikeanlaisella suoritustekniikalla. Hyvä lihasvoima vaatii riittävää liikkuvuutta. Urheilijan näkökulmasta lantion hallitseminen vaatii niin voimaa kuin liikkuvuutta. Oikeanlainen suhde liikkuvuuden ja lihasvoiman välillä helpottaa liikkeenhallintaa. Urheilijan on tärkeä oppia aistimaan ja huomiomaan kehoaan liikkeen aikana. Tällöin liikekontrollia on helpompi lähteä harjoittelemaan. Oikea suoritustekniikka ja liikenopeus kehittyvät, kun liikekontrolli on hyvällä tasolla. Vammaherkkyuden alentuminen tapahtuu hallitsemattomien liikkeiden vähenemisellä. (Kalaja, 2022, s. 17.)

#### 4.3 Liikekontrollinhäiriö

Liikekontrollinhäiriössä toteutettavan liikkeen laatu on huono. Merkkejä liikekontrollinhäiriöstä on esimerkiksi kykenemättömyys kontrolloida liikettä, kivun ilmentyminen liikkeen suorituksen aikana tai kipu voi olla asentoperäistä eli pitkä staattinen asento provosoi kivun. (Luomajoki, 2022, s.25–27.)

Usein liikekontrollinhäiriössä on kyseessä relatiivinen liikkuvuus tai liikehäiriö. Relatiivinen liikkuvuus tarkoittaa, että liikettä tulee "väärästä" paikasta liikaa, eikä halutusta paikasta tule tarpeeksi liikettä. Liikehäiriössä liike on rajoittunut ja tietty liikesuunta, jossa liikehäiriö ilmenee, tuottaa useasti kipua. On tärkeää huomioida, että liikekontrollinhäiriössä liike ei ole välttämättä rajoittunut vaan saattaa esiintyä jopa yliliikkuvuutta. (Luomajoki 2022, s.26.) Jos liikekontrollinhäiriölle ei tehdä mitään, häiriö ei myöskään katoa (Luomajoki 2022, s. 26). On todettu, että alaselkäkipuisilla potilailla on kohonneet pisteet liikekontrollinhäiriötesteissä (Luomajoki ym. 2008).

Alaselän hallintaan liittyvillä puutteilla on todettu olevan yhteys alaselän asentoperäiseen kipuun (Luomajoki, ym. 2008). Urheilijalla kipu saattaa ilmentyä joko rasituksen ja liikkeen seurauksena tai urheilussa syntyneen akuutin

vamman kautta. Liikekontrollin hallinnan hyvä taso voi auttaa ennaltaehkäisemään selkäkipuja urheilijalla (Terve Urheilija, n.d). Lantion ja keskivartalon hallinnan heikolla tasolla on myös yhteys muihinkin tuki- ja liikuntaelimestön ongelmiin. Lantion alueen puutteellisella liikekontrollilla on todettu olevan yhteys alaraajavammojen riskitekijäksi. Heikko liikekontrolli voi myös nuorilla johtaa ryhtimuutoksiin ja lisätä loukkaantumisriskiä (Leppänen ym, 2017; Leppänen ym, 2020; Kalaja, 2022, s.17.)

#### 4.4 Kineettisen ketjun vaikutus liikkeenhallinnassa

Kineettinen ketju kuvaa ihmiskehon liikettä. Ihmiskehossa jäykät segmentit, joista osa on lomittain, nivELYVÄT toisiinsa. Kineettinen ketju muodostuu, kun yhden osan liike vaikuttaa toisen osan liikkeeseen. (Langinkoski, 2021.) Liikkeenhallinta harjoitteita mietittäessä on hyvä huomioida kineettisen ketjun vaikutus.

Kineettisessä ketjussa toiset kappaleet ovat mobiileja, toiset stabiileja. Nivelten mobiliteetti tarkoittaa sitä astemäärää, jonka nivel voi liikkua ennen kuin sitä ympäröivät kudokset sen liikettä rajoittavat. Nivelen stabiliteetti taas tarkoittaa sitä, miten hyvin kyetään hallitsemaan nivelen asentoa tai nivelen liikkeen kontrollointia. Nivelen laadun määrittää sitä ympäröivät kudokset ja segmentit. Mobiliteettiin ja stabiliteettiin jakautumiseen vaikuttaa muun muassa ympäröivät kudokset ja hermo-lihasjärjestelmän yhteistyö. (Langinkoski, 2021; Koskela ym.,2020.)

Kun tarkastellaan kineettistä ketjua Boylen ja Cookin kehittämällä joint-by-joint (suom. nivel niveleltä) arvion avulla huomataan, että joka toinen nivel on stabiili ja joka toinen mobiili. Ketjun tarkastelu aloitetaan nilkkanivelestä, joka on mobiili. Nilkkaa seuraa polvinivel, joka vaatii stabiiliutta, lonkkanivel on taas mobiili ja niin edelleen. Kun jonkin nivelen toiminta muuttuu, esimerkiksi mobiilista nivelestä tulee immobiili, vaikuttaa se seuraaviin niveliin. Tällöin haitta siirtyy seuraavan segmenttiin ja vastassa oleva stabiili nivel pakotetaan liikkumaan kompensatioksi. (Boyle, 2010.)



Kineettinen ketju voi olla joko avoin tai suljettu. Suljetussa kineettisessä ketjussa ketjun distaaliosa kohtaa sellaisen vastaisen voiman, joka estää vapaan liikkeen. Avoimessa kineettisessä ketjussa kappaleet voivat liikkua vapaasti. (Physiopedia, n.d.)

## 5 LIIKKEEN HALLINNAN MERKITYS JUNIORIURHEILIJALLE

Alaselän neutraalialueen hallinta on tärkeää vammojen välttämiseksi. Kasvuikäisen nuoren harjoittelussa rasitusvammojen ehkäisyyn on kiinnitettävä erityistä huomiota. Nuorella saavutetaan lopullinen selän lujittuminen vasta noin kaksi vuotta kasvun päätyttyä. Lisäksi lantion alueelle kiinnittyy paljon vahvoja lihaksia ja lantion seutu onkin nuorella herkimmillään 13–18-vuotiaana. (Terveurheilija, n.d.)

Alaselän kipu on yleinen ongelma nuorilla urheilijoilla. Huomion kiinnittäminen selkävamman ehkäisyyn tulee aloittaa jo nuorena. Yli puolella nuorilla esiintyvissä selkävammoissa on syynä rasitusmurtuma tai -osteopatia. Rasitusmurtumaan sekä rasitusosteopatiaan, joka on rasitusmurtuman esiaste, pystytään ennaltaehkäisevästi vaikuttamaan todella hyvin. Kun tiedetään, että rasitusvammoille altistaa kuormituksen suuri määrä suhteessa palautumisasteeseen, voidaan harjoittelun rytmitystä suunnitella paremmin. Muita rasitusvammoille altistavia tekijöitä ovat levon ja ravitsemuksen heikko laatu sekä yksipuolinen harjoittelu. Nykypäivän teoksissa pohditaan myös liikehallinnan merkitystä rasitusvammoille. (Alaselkäkipu: Käypä hoito – suositus, 2017, kohta riskitekijät ja ehkäisy; Ahola ym. 2019.) Rasitusvammoille on harvemmin vain yhtä syytä, siksi tutkimusnäyttö liikehallinnan ja selän rasitusvammojen yhteydestä on puutteellista. Leppäsen ym. (2020) mukaan tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että puutteellisella liikkeen hallinnalla on yhteys osaan alaselkäkipusta.

Pasanen ym. (2016) tutkivat alaselän kivun yleisyyttä nuorilla koripallon sekä salibandyn pelaajilla. Tutkimuksessa oli 401 nuorta urheilijaa, naisia sekä miehiä. Keski-ikä osallistujilla oli 15.8 ( $\pm$  1.9) vuotta. Salibandyn pelaajista viimeisen 12 kuukauden aikana alaselän kipuja oli kokenut 62 %. Koripallon pelaajista taas 44 %. Tutkimuksessa todettiin, että lisäselvitystä alaseläkivun aiheuttajiin ja kivun ehkäisyyn vaaditaan.

Puutteellisella lantionhallinnalla on löydetty yhteys myös kohonneeseen polvivammojen esiintyvyyteen. Tutkimuksessa selvitettiin yhteyttä puutteellisen lonkan ja lantionhallinnan yhteydestä polvi- ja alaraajavammojen esiintyvyyteen nuorilla joukkueurheilijoilla. Testiliikkeenä toimi seisten polvennosto. Tutkimuksessa selvisi puutteellisella lantionhallinnalla olevan yhteys nuorten joukkueurheilijoiden kontaktittomiin polvivammoihin sekä naispuolisten urheilijoiden kontaktittomiin eturistisidevammoihin. (Leppänen ym, 2020.)

Vammat ovat yleisiä junioriurheilussa. Syitä on monia, mutta yksi syy voi olla, että yleensä lajin vaatimukset ja asetukset eivät kohtaa lapsen tai nuoren motorisia valmiuksia. ”Urheiluvammat teini-ikäisillä” tutkimuksen mukaan jalkapallo ja käsipallo olivat vammaherkimpiä lajeja. Juuri näissä lajeissa on käytössä väline, joka on samankokoinen niin aikuisilla kuin nuorillakin. Tutkituista lajeista vähiten vammoja oli aiheuttanut skeittaus ja paini. Skeittauksessa on hyvät suojarahusteet ja yleensä skeittaajalla on hyvä vartalon hallinta. Hyvällä tasolla oleva vartalonhallinta auttaa ehkäisemään vammoja kyseissä lajeissa, siten että yllättävät tilanteet ovat hallittuja eikä keho pääse ”vaarallisiin” asentoihin. Paini lajina on monipuolista. Painissa käytetään monipuolisesti kehon eri liikesuuntia ja urheilijan valmiudet kehon hallinnan osalta on erinomaisella tasolla. Painijalla myös voiman ja liikkuvuuden suhde on yleensä hyvä, mikä helpottaa laadukasta kehonhallintaa. Tutkituissa lajeissa polvi- ja nilkkavammoja oli ylivoimaisesti eniten niin tytöillä kuin pojillakin. Yleisesti pojat olivat vamma-alttiimpia kuin tytöt. (Habelt ym. 2011.)

Niin urheilusuoritus kuin urheilijakin on niin laajalti arvioitavissa olevia, monien ärsykkeiden ja muuttujien alaisia, että kaikkia vammoja ei mitenkään saada

ennaltaehkäistä. Voidaan kuitenkin olettaa että, mitä valmiimpi ja monipuolisempi urheilija on lajinsa vaatimuksiin nähden, sitä vähemmän hänellä on loukkaantumisia tai vammoja.

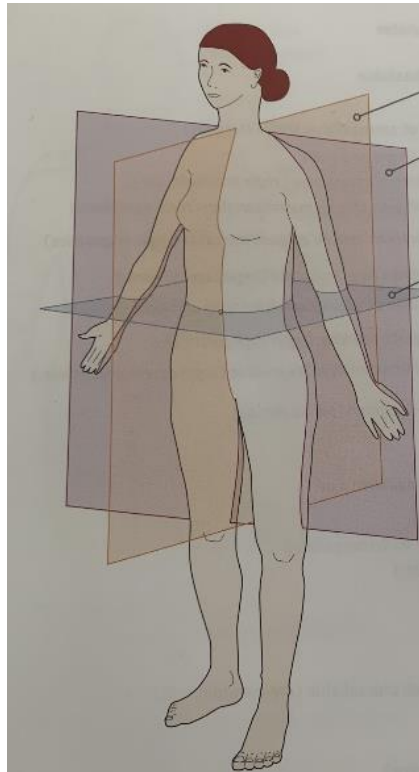
## 6 TESTAAMISEN PERUSTEET

Testaaminen yleisellä tasolla tarkoittaa jonkin tietyn asian mittaamista ja tuloksen selvittämistä. Testaamista voidaan käyttää esimerkiksi pidemmän aikavälin tuloksen seurantaan. Testaaminen sekä mittaaminen ovat fysioterapeutin tärkeimpiä työvälineitä. Testaaminen sopii niin kuntoutujan kuin urheilijan kehittymisen mittaamiseen. (Keskinen ym. 2004, s. 4–14.)

Jotta on kannattavaa testata, testaamisen tulee olla jatkuvaa ja testin tulee testata tutkittavaa asiaa. Testattaessa tulee huomioida reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetti kertoo testin toistettavuudesta. Toistettavuudessa huomioidaan, saako kaksi testaajaa yhtenevän tuloksen samalta testihenkilöltä, tai saako testaaja saman tuloksen testattavalta henkilöltä eri päivänä. Testin kannalta on elintärkeää, että testi on mietitty hyvin ja sillä pystytään pitkälläkin ajanjaksolla tutkimaan oikeaa asiaa. Validiteetti testauksessa kertoo, testaako käytössä oleva testi juuri haluttua asiaa. Laadukkaassa testauksessa molemmat kriteerit, validiteetti ja reliabiliteetti, kohtaavat. On olemassa tutkimuksia, jotka antavat hyviä tuloksia vain toisen kriteerin osalta. Tämänkaltaisessa tapauksessa testi ei ole hyvä urheilijan testaamiseen. (Gamble, 2009, s. 11–14.)

Liikekontrollia on hyvä lähteä arvioimaan juuri toteuttavan liikkeen laadun kautta. Liikettä tulee tarkastella ainakin kolmella tasolla. Kun suoritusta tarkastellaan niin sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitasoilla, voidaan olettaa, että suoritusta on arvioitu riittävän monipuolisesti. Sagittaalileikkaus jakaa kehon pituusleikkauksessa oikeaan ja vasempaan puoleen. Frontaalileikkaus jakaa kehon etu- ja takapuoleen. Horisonttaalitaso jakaa kehon poikkileikkauksella ylä- ja alapuoleen. (Leppäluoto ym., 2012, s. 13.) Kun tutkittavaa kohdetta on

arvioitu monipuolisesti eri suunnista, osataan tehdä oikea arvio liikekontrollista. Kuvassa 5 on esitelty eri liiketasot.



Kuva 5. Kehon leikkaustasot  
(Leppäluoto ym. 2012, s. 13)

## 7 OPINNÄYTEYÖN MENETELMÄT

### 7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on käytännönläheinen tapa toteuttaa opinnäytetyö projektiksi. Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii parantamaan jo olemassa olevia asioita. Toiminnallinen opinnäytetyö sisältääkin kohdeasian selkeyttämistä, ohjeistamista ja opastamista jne. Toiminnallisen opinnäytetyön yksi piirre on myös sen tuotos: jokin konkreettinen asia. (Vilka & Airaksinen, 2003, s. 9,

51). Tuotos voi olla esimerkiksi opas tai esitys. Työssämme tuotoksena on testipatteristo, ohjeistus sen käyttöön ja tutkimus testipatteriston käyttöön liittyen.

Toteutamme testipatteriston sosiaali- ja terveystieteen koulutuksen pohjalta opimillamme tiedoilla. Työmme kohderyhmänä on sosiaali- ja terveystieteen työntekijät, urheilun parissa toimivat henkilöt ja muut, jotka ovat kiinnostuneet fyysikkaharjoittelun kehittämisestä.

## 7.2 Kehittämistoiminta

Koko opinnäytetyöprojektissä käytimme Salosen (2017) kehittämistoiminnan mallia. Opinnäytetyömme tuotoksen kehittämisen apuna käytimme Jämsän & Mannisen (2000) "Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveystieteillä" -ohjekirjaa. Salonen kuvaa projektin lineaarisen mallin avulla seitsemään osaan: 1. tarve, 2. ideointi, 3. suunnittelu, 4. käytännön toteutus, 5. tuotos, 6. arviointi, 7. levittäminen. Jämsän & Mannisen (2000) ohjeistus tuotteen kehittämistyössä noudattelee melkein samaa kaavaa kuin Salosen malli, mutta sopii paremmin pelkästään tuotteen kehittämiseen. Opinnäytetyömme kokonaisuudessaan sisältää molempia edellä mainituista malleista.

Ensimmäinen osa kehittämistehtävälle lähtee tarpeesta. Meillä tarve lähti Satakunta Sports Academyn pohdinnasta paikallisten lasten ja nuorten heikosta tilanteesta kehon hallinnan suhteen. Toinen syy oli molempien kiinnostus keuhonhallinnan ymmärtämiseen ja parantamiseen. Me opinnäytetyöntekijät olemme molemmat toimineet junioriurheilun parissa. Junioreita ohjattaessa on monesti ilmentynyt puutteita keuhonhallinnassa ja -hahmotuksessa. Nämä kaksi syytä sopivat toisiinsa ja ovat tarve ja kehittämiskohde opinnäytetyömme takana. Toinen vaihe projektissa on ideointivaihe. Ideointivaiheessa on saatu varmuus jo tehtävästä työstä. Kehittämistarve on konkreettinen ja siihen aletaan suunnittelemaan ratkaisuja. Lähdimme ideoimaan ja pohtimaan, miltä kannalta projektia olisi hyvä lähteä suunnittelemaan ja toteuttamaan. (Salonen, 2017, s.52–54; Jämsä ym., 2000, s. 35.)

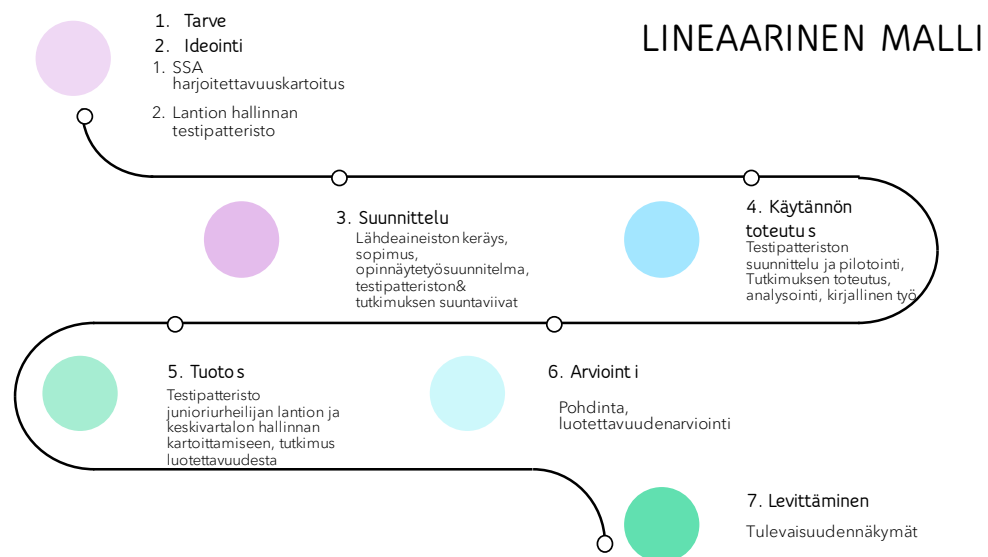
Kolmas vaihe Salosen mallinnoksessa on suunnittelu ja organisointi. Jämsän vastaava kohta on luonnosteluvaihe, jossa analysoidaan mitkä tekijät ohjaavat tuotteen kehittämistä. Suunnittelu ja luonnostelu -vaiheessa keräsimme lähdeaineistoa ja perehdyimme kehonhallintaan aiheena. (Jämsä ym., 2000, s. 43.)

Organisointi oli ensimmäinen askel kohti oikeaa opinnäytetyötä. Organisointi vaiheessa solmimme opinnäytetyösopimuksen, järjestelimme lähdeaineistoa ja lähdimme kaavoittamaan tutkimusprojektiamme sekä testipatteristoa lantion ja keskivartalon hallintaan. Neljäs vaihe on käytännön toteutusta, joka kattaa suurimman ajallisen osuuden koko työn tekemisestä. Testipatteriston suunnittelu ja toteutus oli ensimmäinen tehtävämme opinnäytetyöprojektissa. Testipatteristosta oma alalukunsa: 7.4. (Salonen ym., 2017, s.52–54.)

Testipatteriston valmistuttua siirryimme työmme toiseen osuuteen: tutkimukseen testipatteriston luotettavuudesta ja toistattavuudesta. Tutkimuksessa kolme junioriurheilijaa suorittivat liikkeet videolle. Videot kuvattiin kännykän kameralla ja liike kuvattiin joko sivulta tai sivulta, että edestä, riippuen liikkeestä. Urheilijoilta sekä heidän huoltajiltaan kerättiin kirjallinen suostumus videoiden esittämisestä ja tallentamisesta. Urheilijat anonymisoitiin ja heidät muutettiin numeroiksi. Anonymisointi suoritettiin, jotta henkilöiden nimet eivät olisi esillä. Videot esitettiin tämän jälkeen kolmessa testaustilaisuudessa. Kahdessa tilaisuudessa fysioterapeuttiopiskelijat analysoivat testattavat urheilijat. Liikunta-neuvojaopiskelijat analysoivat erikseen yhdessä tilaisuudessa urheilijat. Molemmat ryhmät saivat opinnäytetyöntekijöiltä samat ohjeet, mutta testaajaryhmillä on eri tausta ja kokemus liikkeiden analysoinnin taustalla. Tutkimmekin tuloksia suhteessa koulutustaustaan.

Kun ryhmien testaus oli saatu suoritettua, testaajien tulokset siirrettiin Excel-tiedostoon. Excel-tiedostona dataa oli tehokasta analysoida. Tuloksia siirrettäessä sähköiseen muotoon, testaajien henkilöllisyys anonymisoitiin ja heidät numeroitiin. Seuraavaksi analysoimme tuloksia. Tärkeintä tutkimuksemme kannalta oli vertailla henkilöiden välisiä tuloksia, kuten myös testaushetkien välisiä tuloksia. Näiden analyysi tulosten kautta saimme vastauksia tutkimuksemme. Käytännön osuuteen kuuluu myös kirjoittamista ja kirjallista

työskentelyä. Kirjallinen osuutemme voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan: teoria, käytännön osuus (testipatteristo ja tutkimus) ja arviointi/pohdinta. Projektin aikajanalla seuraa koko työn arviointi ja reflektointi sekä tuotoksen levittäminen. Salosen ym (2017), kuva 6, lineaarisen mallin mukaan projektityö nähdään selkeänä kokonaisuutena, jossa koko työ etenee loogisessa järjestyksessä. Viimeinen osuus Salosen lineaarisen mallin mukaan on työn levittäminen. Levittäminen ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä jää meistä riippumattomaksi. Kohta 7: levittäminen ei siis ole oleellinen osa työtämme. (Salonen ym., 2017, s.52–54.)



Kuva 6. Lineaarinen malli, mukailtu (Salonen ym., 2017, s.54).

### 7.3 Testipatteristo

Testipatteriston eli työmme tuotoksen suunnittelu ja toteutus oli ensimmäinen tehtävämme opinnäytetyöprojektissa. Tuotos esitetään kirjallisena tuotoksena ja sitä kutsutaan painotuotteeksi. Painotuote on kirjallinen tuotos, joka esitetään fyysisesti paperilla. Koska testipatteristomme on tarkoitettu fyysiseen paperiseen muotoon, valitsimme painotuote -toteutus tavan testipatteristolle. Painotuotetta tehtäessä etenimme tuotekehityksen vaiheiden mukaan. Tuotekehityksessä on tärkeintä huomioida työn kohderyhmä. Kohderyhmä -ajatus

tulee pitää mukana jokaisessa työn vaiheessa. Testipatteristomme kohde-ryhmä on junioriurheilun parissa toimivat henkilöt. Päämääränä on, että testipatteristo -painotuotteen yleisilme palvelee tuotoksen tavoitetta ja on kohde-ryhmälähtöinen. Yleisilmeessä tulee huomioida esimerkiksi kirjoitustyyppi ja sen ulkonäkö. Omassa testistössämme olemme huomioineet nämä siten, että testistön kuvat ovat selkeät ja riittävän yksityiskotaiset. Tekstit ja ohjeistukset ovat käyttäjälähtöisiä, eivätkä esimerkiksi sisällä ammattisanastoa. Yleisilme on pelkistetty ja selkeä. Ulkoasu on myös tärkeä osa tuotekehitystä ja käyttäjälähtöisyyttä. Ulkoasussa tärkeässä osassa ovat kuvat testiliikkeistä sekä yleinen asettelu sisällöllä. Kuvissa opinnäytetyöntekijät ovat malleina. Asettelu on tehty mahdollisimman siistiksi. (Vilkka & Airaksinen, 2003, 53; Jämsä & Manninen, 2000, s.54–57.)

Testipatteristo sisältää testiliikkeistä ”oikein” ja ”väärin” -kuvat, yhdestä tai kahdesta kuvakulmasta, riippuen testiliikkeestä. Testikuvista ilmenee liikkeen aloitusasento ja lopetusasento. Olemme kuvanneet myös yleisimmät virhesuoritukset, jotta kokemattomankin testaajan olisi helppo suorittaa testistö. Lisäksi testipatteristossa on ohjeistukset testien suorittajalle, suulliset ohjeet testattavalle sekä ohjeet testipaikan valmisteluun.

### 7.3.1 Testiliikkeiden valinta

Huolellisen kirjallisuuskatsauksen kautta valitsimme neljä liikettä. Testiliikkeiksi valikoituivat sellaiset liikkeet, jotka löytyivät luotettavista lähteistä. Valitut testit olivat ennalta reliaabeleiksi terapeuteilla todettuja testejä. Tutkimukset testeistä, joita kävimme läpi, oli toteutettu eri lajien urheilijoille. Lajeina oli suurimmaksi osin jalkapallo, koripallo ja salibandy. Ajatuksena oli olla sitomatta opinnäytetyötämme pelkästään yhteen tiettyyn lajiin, vaan olemme kiinnostuneita junioriurheilijoiden lantion ja keskivartalon hallinnasta yleisesti. Tästä syystä testit eivät ole lajispesifejä vaan mittaavat kehonhallintaa lajirajoista huolimatta. Poissuljimme testit, jotka eivät mielestämme olleet valideja kyseiselle kohderyhmälle. Kriteerit testipatteristoon valituille liikkeille olivat seuraavat: terapeuteilla luotettavaksi todettuja testejä, riittävä haastavuusaste



urheilijoille, ja että testi testaa tutkittavaa asiaa (lantion ja keskivartalon hallintaa). Kahta liikettä modifioimme, jotta testit olisivat riittävän haastavia kohde-ryhmälle. Waiters bow liikkeeseen lisäsimme rotaation ja yhden jalan nostoon lisäsimme minikykyyn. Syy waiters bow liikkeen modifioinnille oli kaikkien keskivartalon ja lantion liiketasojen testaaminen (kuva 5). Yhden jalan nosto yhdistettynä minikykyyn taas testaa tehokkaasti kehonhallintaa sekä tasapainoa. Testipatteristossamme on kuvattu radikaalit hylätyt suoritukset, mutta muuten hyväksytyt ja hylätyt testin arviointi jää testaajan ymmärryksen varaan. Tästä syystä eri mittajat voivat saada testeistä hieman poikkeavia tuloksia. Harjoitteiden ennalta todettu reliabiliteetti teoriassa pienentää mahdollisuutta eri tuloksiin mittaajien välillä ja siksi valitsimme reliaabeleiksi todettuja testejä.

Vaikka testipatteristo on yksinkertainen, validiteetti tulee säilyä, jotta sillä testataan tarkoituksenmukaisia asioita. Otammekin testipatteristoon testejä, joiden validiteetti on jo aikaisemmin todettu hyväksi, sillä emme tässä opinnäytetyössä tutki validiteettia.

Luomajoen ym. (2008) liikekontrollin testipatteristosta otimme työmme testipatteristoon pelvic tilt -testin, nelinkontin -testit sekä waiters bow -testin, joka tosin Luomajoen testipatteristossa on toteutettu ilman rotaatiota. Testipatteriston testien validiteettiä tukee Luomajoen ym (2008), tutkimus, jossa alaselkäkipuisilla potilailla huomattiin huomattava ero alaselän liikekontrollissa ei-alaselkäkipuisiin potilaisiin verrattuna. Alaselän liikekontrollintesteillä tutkitaan, pystyykö testattava henkilö pitämään selän neutraalialueella ja liikuttamaan joko lonkkaa tai rintakehää. Testit ovat positiivisia, jos selän neutraalialueen hallinta pettää ja selkä liikkuu. (Luomajoki, 2022, s. 93.)

Räisäsen ym, (2018) tutkimuksen mukaan aikaisemmin terveiden urheilijoiden, joilla oli yhden jalan kyykyssä testituloksena suuri frontaalitason polven kulma, akuutin alaraajavamman riski nousi 2,7-kertaiseksi. Samassa tutkimuksessa tultiin lisäksi tulokseen, että frontaalitason polven kulmien mittaaminen ei ole tarpeeksi spesifistä ja sensitiivistä, jotta yhden jalan kyykyä voisi käyttää seulontatestinä. Yhden jalan kyyky testiä on tutkittu kuitenkin myös

patellofemoraalisen oireyhtymän yhteydessä sekä yhden jalan kyykkytestin korrelointia lantion alueen lihasvoiman kanssa. Patellofemoraalisesta oireyhtymästä kärsivillä on todettu yhden jalan kyykkytestissä enemmän ipsilateraalista keskivartalon kippausta, lonkan lähennystä, polven loitonusta sekä kontralateraalista lantion putoamista. (Nakagawa ym, 2012). Tämän työn testipatteristoon yhden jalan kyykkytestiä on muokattu siten, että siihen on yhdistetty jalan nostotesti. Yhden jalan nostotestissä kontralateraalinen lantionnousu on yhdistetty kohonneeseen kontaktittomien eturistisidevammojen riskiin naisurheilijoilla, sekä kohonneeseen kontaktittomien polvivammojen riskiin nuorilla urheilijoilla sukupuolesta riippumatta (Leppänen ym, 2020).

### 7.3.2 Pilotointi

Tuotekehityksen portaiden mukaan tuotos tarvitsee kehitystä sekä ulkopuolista arviointia (Jämsä ym. 2000, s. 80–81). Tästä syystä suoritimme pilotoinnin testipatteristomme käyttöön. Pilotointi tapahtui tutkimusvaiheessa fysioterapeuttiopiskelijoiden toimesta. Fysioterapeuttiopiskelijat olivat neutraali osanottaja ryhmä työssämme, koska he eivät ole olleet mukana tuotteen kehittämisessä. Tällöin heillä ei ole mitään ennakkokäsityksiä asiasta, ja he pystyvät antamaan neutraalin käsityksen pohjalta arvion tuotteestamme. Ensimmäisen testausketken yhteydessä pyysimme heiltä palautteen testin toteuttamisesta, testin ulkoasusta ja muihin testipatteriston käyttöön liittyvissä asioissa. Saatujen kommenttien perusteella arvioimme tuotostamme uudelleen ja kehitelimme sitä.

### 7.3.3 Valmis testipatteristo

Testipatteristo koottiin Word-ohjelmalla, koska se on yleisesti tuttu ja helppokäyttöinen. Halutessaan testipatteristomme käyttäjä pystyy myös totutusti tulostamaan testipatteriston käyttöönsä. Testipatteristo rakennettiin Wordin omaan pohjaan, jossa sivut ovat A4 kokoisia ja pystysuuntaisia. Heti testipatteriston kansilehdessä tulee ilmi testipatteriston käyttötarkoitus. Kirjaisintyyppi

on leipätekstissä Calibri ja kirjaisinkoko on 11. Otsikko on niin ikään Calibri fontilla ja kirjasinkoko on 16.

Testipatteristomme sisältää kaikkiaan kuusi lukua (lisäksi lähdeluettelo). Patteristo alkaa johdannolla, jossa kerromme testaajalle liikekontrollista tiivistetysti. Ideana on, että liikekontrolli käsitteenä on selitetty hyvin, jotta se olisi helposti ymmärrettävissä. Perustelemme myös, miksi patteristoa tulisi käyttää. Tätä seuraa lyhyt johdanto testaamiseen sekä liikkeiden seuraamiseen ja arviointiin. Testipatteristo sisältää neljä liikettä. Lisäksi osassa liikkeissä on suoritukset sekä vasemmalla että oikealla puolella ja nelinkontin testissä on suoritukset niin eteen- kuin taaksepäin. Jokaisen liikkeen kohdalle olemme vielä kertoneet suoritusohjeet mahdollisimman selkeästi.

Testipatteristoon kuuluu lomake, johon testaaja voi arvioida miten suoritus tapahtui; oliko tulos negatiivinen vai positiivinen.

Testipatteriston kuvat on kuvattu SAMK:in opetustilassa. Kuvien malleina toimivat opinnäytetyöntekijät. Kuvat on kuvattu keväällä 2023, heti sen jälkeen, kun liikkeet oli valikoitu. Kuvaajana toimi toinen opinnäytetyöntekijöistä. Kuvia ei tarvinnut muokata. Testipatteriston ulkoasu on pelkistetty.

#### 7.4 Tutkimuksemme testipatteriston luotettavuudesta

Tutkimme testipatteristomme luotettavuutta ja toistettavuutta loppuvaiheen fysioterapeuttiopiskelijoilla sekä kokemattomammilla testaajilla (Winnovan liikuntaneuvojaopiskelijat). Toteutamme tutkimuksen osana opinnäytetyötämme ja selvitämme, ovatko testipatteriston liikkeistä saatavat tulokset samansuuntaisia riippumatta koulutustaustasta. Tutkimuksemme toteutetaan määrällisenä tutkimuksena. Määrällinen tutkimus sopii tutkimuksemme toteutusmuodoksi, koska määrällisessä tutkimuksessa tutkimuksen kohdetta kuvataan numeroiden ja tilastojen avulla. Tulokseksi tutkimuksestamme saamme paljon dataa, jota kuvaamme erilaisin diagrammeihin ja numeraalisin menetelmin. (Koppa JYU, 2015.)

Määrällinen eli kvantitatiivinen lähestymistapa tutkimukseen on teoriaan perustuva ja etäinen. Tutkittavaa asiaa tarkastellaan ”kovalla datalla”, joka tarkoittaa näyttöön perustuvuutta. (Saukkonen, n.d.)

Tutkimusaineisto/analysoitava aineisto kerätään testitilaisuudessa, jossa jokaiselle jaetaan kehittämämme testipatteristo (ks. erillinen tiedosto) ja siihen kehitetty testauslomake (LIITE 1) liikkeiden tuloksia varten. Testitilaisuuteen valikoituvat henkilöt, jotka siihen vapaaehtoisesti olivat halunneet lähteä mukaan.

Testitilaisuutta varten laadimme kutsun sitä varten suunnitellulla saatteella. Käytimme saatteen suunnitteluun aikaa, koska hyvä saate on motivointia osallistujille. Saatekirje on siis ikään kuin myyntipuhe tutkimuksen puolesta. (Vilkka, 2003, s. 59.)

Fysioterapeuteilla testaamme päivien välistä korrelointia saman testaaajan välillä. Liikuntaneuvojilla vain testaaajien välistä luotettavuutta. Testitilaisuuksien jälkeen analysoimme saadut tulokset kummaltakin ryhmältä ja vertailemme saatuja tuloksia keskenään. Tarkoituksena selvittää ovatko saadut tulokset samankaltaisia, riippumatta koulutustaustasta. Lisäksi selvitämme ovatko tulokset samanlaisia eri päivien välillä.

## 7.5 Reliabiliteetti ja sen testaaminen

Tarkoituksena luoda testistö, joka on luotettava eli reliabeli. Tämän toteutumisen astetta testaamme eri menetelmin. Valitsimme testit ovat todettu luotettaviksi reliabiliteetin osalta kokeneilla testaaajilla (Luomajoki ym., 2007; Ressman., ym, 2021) Reliabiliteetin testaaminen tässä työssä keskittyykin enemmän interrater -reliabiliteetin testaamiseen (fysioterapeutti ja liikuntaneuvojaopiskelija), sekä intrarater -reliabiliteetin testaamiseen (saako sama fysioterapeutti- ja liikuntaneuvojaopiskelija samansuuntaisia tuloksia eri päivinä).

Interrater- reliabiliteetti: Testaajien välisen luotettavuuden testaaminen. Kyseistä luotettavuutta arvioidessa analysoidaan saavatko eri testaajat samansuuntaisia tuloksia samaa testiä käyttämällä. Tutkimuksissa ja kliinisessä ympäristössä testaajien välinen luotettavuus on tärkeää. (American Psychological Association, 2010). Testaajien välisen luotettavuuden arviointi on opinnäytetyössämme tärkeää, sillä tavoitteenamme on luoda liikekontrollin hallinnan testipatteristo, jossa testaajien välinen (fysioterapeutti ja liikuntaneuvojaopiskelija) luotettavuus pysyy korkeana.

Intrarater reliabiliteetti: Saman testaajan eri testien välisten tuloksien samansuuntaisuus (Scheel ym, 2018). Intrarater reliabiliteetti on tärkeää kartoittaaksemme saako sama testaaja eri päivinä saman tuloksen.

Testaajat koostuvat yhdeksästä fysioterapiaopiskelijasta, sekä 11 liikuntaneuvojaopiskelijasta. Näin testaamme interrater luotettavuutta eli saavatko eri testaajat samalla koulutustautalla samat tulokset ja onko tulokset samansuuntaisia koulutustaustasta riippumatta.

## 7.6 Testitilaisuus

Testitilaisuus on järjestämämme tapahtuma, jossa kaksi erillistä testaajaryhmää, fysioterapeuttiopiskelijat (n=9) ja liikuntaneuvojaopiskelijat (n=11) analysoivat testattavien suorituksia. Testipatteriston reliabiliteetin testauksessa näytämme testattavien henkilöiden videoidut suoritukset testaajille luokkahuoneessa.

Testattaville jaetaan testipatteristot (ks. erillinen tiedosto), jossa on sisältönä ohjeet testien analysointiin, sekä vastausvaihtoehdot jokaisen testin osalta. Testaajat (fysioterapeuttiopiskelijat ja liikuntaneuvojaopiskelijat) täyttävät testauslomakkeeseen oman nimensä sekä videolla näkyvälle henkilölle annetun numeron 1-3. Testaajat analysoivat testit tekemämme testioppaan sekä oman osaamisen perusteella. Tulokset merkataan erilliselle vastauslomakkeelle (LIITE 1). Jokaisessa liikkeessä vaihtoehtona on positiivinen ja negatiivinen

suoritus. Jokaisen videoidun testiliikkeen suorituksen näytämme kolme kertaa peräkkäin. Näytämme aina kaikki yhden henkilön videoidut testit peräkkäin. Tämän toistamme kaikkien kolmen testattavan henkilön videoitujen suoritus-ten kohdalla. Testitilaisuuspäiviä on yhteensä kolme. Fysioterapeuttiopiskelijat toteuttavat testin kaksi kertaa. Ensimmäisestä kerrasta noin viikon kuluttua vi-deot katsotaan uudelleen. Liikuntaneuvojaopiskelijoille toteutamme yhden tes-titilaisuuspäivän. Videot ovat joka kerralla samat. Edellisellä kerralla saatuja analyyseja testattavat eivät enää näe. Täten pystymme testaamaan intrarater luotettavuutta eli saman testaajan eri päivän välistä luotettavuutta.

### 7.7 Testitulosten analysointi

Testisuoritusta arvioitaessa positiivinen tulos tarkoittaa testilöydöstä, eli toisin sanoen ei-halutun liikkeen havaitsemista. Negatiivinen tarkoittaa, että suoritus on hyväksytty. Joidenkin liikkeiden kohdalla on analysoitava useamman ke-honosan hallinta, esimerkiksi yhden jalan minikykyssä polven hallinta sekä lantion hallinta. Testauksen yksinkertaistamiseksi näitä ei ole testauslomak-keessa eritelty, joten positiivinen testitulok merkitään polven tai lantion hallin-nan pettäessä kriteerien mukaisesti, vaikka kyseessä olisi vain toisen osa-alu-een puutteellinen kontrolli.

Testitulosten analysoinnissa käytimme kolmea eri yhteneväisyyden laskenta-menetelmää, prosenttilaskentaa, Cohenin-kappaa sekä Fleissin kappaa. Intra-rater luotettavuutta eli kuinka yhtenäisiä tuloksia sama testaaja sai eri testi-päivinä, laskimme Cohenin kappan avulla. Cohenin kappaa voi käyttää intra-rater tai interrater luotettavuuden laskemiseen, silloin kuin vertaillaan kahta testaajaa tai saman testaajan kahta testikertaa keskenään. Cohenin kappa-arvo voi vaihdella välillä  $-1-1$ . Vastausten yhteneväisyyttä, jonka voisi olettaa syntyvän sattumalta kuvataan luvulla 0. Täydellistä yhteneväisyyttä vastaus-ten välillä kuvataan luvulla 1. (McHugh, 2012.) Tarkempi taulukko Cohenin kappa-arvojen tulkintaan löytyy kappaleesta 7.1. Kappa-arvo ottaa huomioon tuloksessa sattuman. Kappa-arvon ansiosta pystytään ymmärtämään

mittaajien välistä yksimielisyyttä. (Viera & Garrett, 2005.) Laskemiseen käytimme internetistä löytyvää laskuria (Idostatistics, 2022). Cohenin kappa-arvo laskettiin jokaisen testaajan kohdalla kaikkien testien tuloksista. Yksittäisten testien kohdalta ei siis laskettu kappa-arvoja.

Interrater yhteneväisyyttä kuvasimme prosenttilaskennalla. Prosentti yhteneväisyyden saimme, kun laskimme yhteen jokaisen testattavan kohdalta sen arvon (positiivinen tai negatiivinen), jonka enemmistö testaaajista oli saanut ja jaoimme sen vastausten kokonaismäärällä (27). Suurin rajoite prosentteina yhteneväisyyden esittämisessä on, että se ei ota huomioon mahdollisuutta arvasivatko testaajat vastauksensa. Edellä mainitusta syystä se saattaa yliarvioida testaajien vastauksien yhteneväisyyden. (McHugh, 2012.)

Fleissin kappa soveltuu interrater yhteneväisyyden laskemiseen tilanteessa, jossa arvioitavana on tuloksia kolmen tai useamman mittaajan toimesta. Fleissin kappasta tulee vastaukseksi 0–1. Fleissin kappan puute on se, että joissakin tapauksissa Fleissin kappa voi antaa matalia tuloksia, vaikka yhteneväisyys olisi oikeasti korkea. (Glen, n.d.). Tämä ”Fleissin kappan paradoxi” voi tapahtua, mikäli testaajien välillä vallitsee vahva yksimielisyys (Falotico & Quatto, 2014). Tällä tavoin kävi myös opinnäytetyömme tutkimuksen tuloksia analysoidessa, joten jätimme Fleissin kappan pois, sillä sen avulla lasketut tulokset eivät olleet luotettavia, niiden näyttäessä negatiivisia lukuja.

## 7.8 Tutkimusetiikka, aineistonhallinta ja tietosuojailmoitus

Aineistonhallintasuunnitelman suunnittelimme aivan projektimme aluksi. Projektin alkuviikkojen aikana selvisi, tarvitsimmeko eettistä ennakoarviointia. Meidän työssämme sitä ei tarvittu. Kaikki tutkimuksemme materiaalin keräsimme itse. Suunnittelimme tutkimusetiikkaa noudattaen myös tavan, jolla säilytämme aineistoa. Tarvittaessa tulisi myös muokata aineistonhallintasuunnitelmaa. Meille tarvetta ei ilmennyt. (Tietoarkisto, n.d, viitattu 20.10.2023)

Tutkimusetiikka on tutkijoiden ammattitaitoa. Eettistä tutkijuutta kuvataan luotettavaksi, avoimeksi ja rehelliseksi. Tutkimuksen perusedellytys on, ettei se loukkaa kenenkään tutkimukseen osallistujan yksityisyydensuojaa. Meidän työssämme tutkimusetiikka on huomioitu kaikkien tutkimukseen osallistuvien henkilöiden anonymisointina. (Fingerroos & Oikari, 2023.) Työhömmme osallistuneet henkilöt on muutettu numeroiksi. Ne asiakirjat ja videot, joista henkilöt olisivat tunnistettavissa, on säilytetty ensin vain asianomaisten pääsyn ulottuvissa. Jälkikäteen asiakirjat ja videot tuhottiin digitaalisilta laitteilta sekä asiaan liittyvät paperit silputtiin opinnäytetyöntekijöiden toimesta. Tietoturva on varmistettu siten, että asiakirjat eivät ole jääneet koskaan auki tietokoneelle. Opinnäytetyöntekijöiden tietokoneet on myös suojattu hyvin ulkoisia hyökkäyksiä vastaan. Tietosuojailmoitus on laadittu SAMK:in ohjeiden mukaan. Henkilöt ovat vapaaehtoisina osallistuneet tutkimuksiin. Alaikäisiltä osallistujilta on kerätty huoltajien suostumus.

## 8 TUTKIMUKSEN TULOKSET

### 8.1 Interrater tulokset

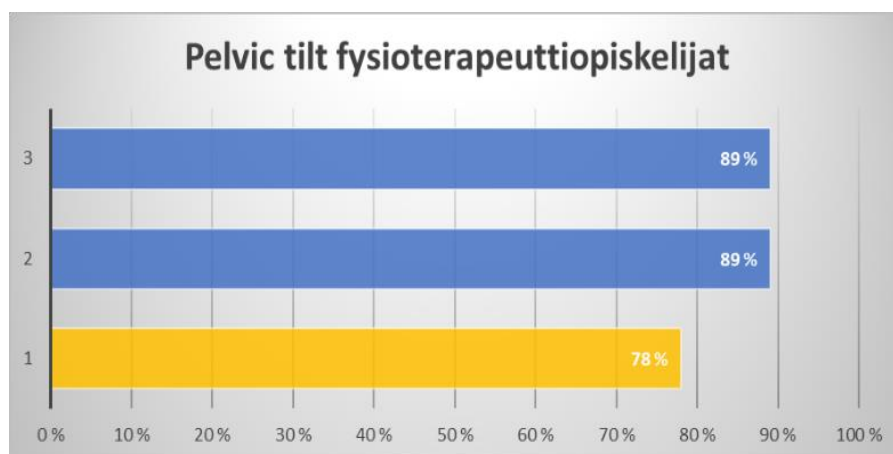
Tuloksia tulkitessamme otimme huomioon, kumpaa tulosta oli saatu tietyn testin kohdalla enemmän. Enemmistön mielipiteen perusteella rakensimme taulukon, josta näkyy värin perusteella, oliko enemmistö saanut testistä positiivisen (keltainen) vai negatiivisen (sininen) tuloksen. Joissakin kohdissa esimerkiksi liikuntaneuvojien osalta tulokset olivat vain yhden henkilön eroavaisuudella kallistuneet toiseen suuntaan. Tällöin taulukkoa lukiessa tulee huomioida myös ”piiloon jäävä” mielipide. Esimerkiksi pelvic tilt liikuntaneuvojaopiskelijat kohta 2 (kuva 7b): 55 % positiivinen tulos, 45 % negatiivinen tulos. Taulukoiden vasemmassa reunassa näkyy luvut 3–1 ylhäältä alaspäin luettuna. Niin sanotulla käänteisellä järjestyksellä ei ole merkitystä, koska luvut 1—3 määrittävät testattavia henkilöitä. Alareunassa näkyy prosenttiluvut kymmenyksien



välein. Lisäsimme myös prosenttiluvut palkkeihin helpottamaan taulukon lukua.

### 8.1.1 Pelvic tilt

Pelvic tilt testissä - kohdehenkilö 1 kohdalla enemmistö molemmista ryhmistä sai tulokseksi positiivinen (kuvat 7 a ja b). Kohteen 2 kohdalla enemmistö fysioterapeuttiopiskelijoista (89 %) sai vastaukseksi negatiivinen, kun taas liikuntaneuvoja opiskelijoiden vastaukset olivat kahtia jakautuneet 55 % puoltaen positiivista. Kohteen 3. kohdalla molempien ryhmien enemmistö puolsi positiivista tulosta.



Kuva 7 a.

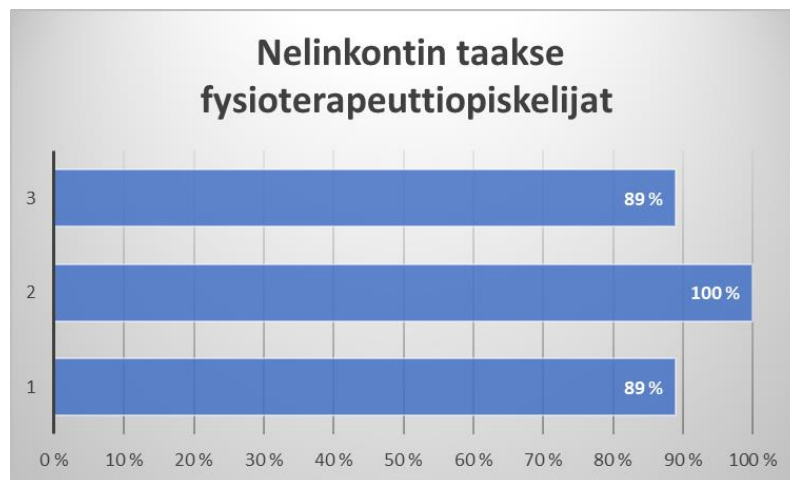


Kuva 7 b.

Kuvassa a) on esitetty fysioterapeuttiopiskelijaryhmän (n=9) tulos ja kuvassa b) on esitetty liikuntaneuvojaopiskelijoiden (n=11) tulos, jokaisen testihenkilön (1, 2, 3) kohdalla. Mikäli enemmistö on tulkinut testin tuloksen

positiiviseksi, palkki on keltainen. Mikäli enemmistö on tulkinut testin tuloksen negatiiviseksi, palkki on sininen. Prosentit kertovat kuinka iso prosentti ryhmästä oli samaa mieltä kyseisen tuloksen puolesta. Vähemmistön mielipiteen pystyy laskemaan  $100\%$  -enemmistön mielipide = vähemmistö.

Nelinkontin taakse - testissä molempien ryhmien enemmistöt saivat samat tulokset jokaisen kohdehenkilön kohdalla eli jokaisen kohteen kohdalla negatiivinen. Fysioterapeuttiopiskelijat olivat jokaisen kohteen kohdalla hyvin yksimielisiä. Liikuntaneuvojaopiskelijoilla oli kohteen 1 kohdalla hajontaa jonkin verran.



Kuva 8 a.

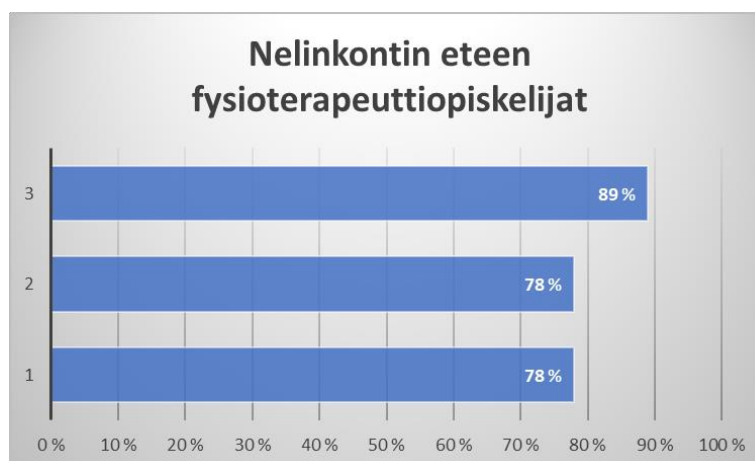


Kuva 8 b.

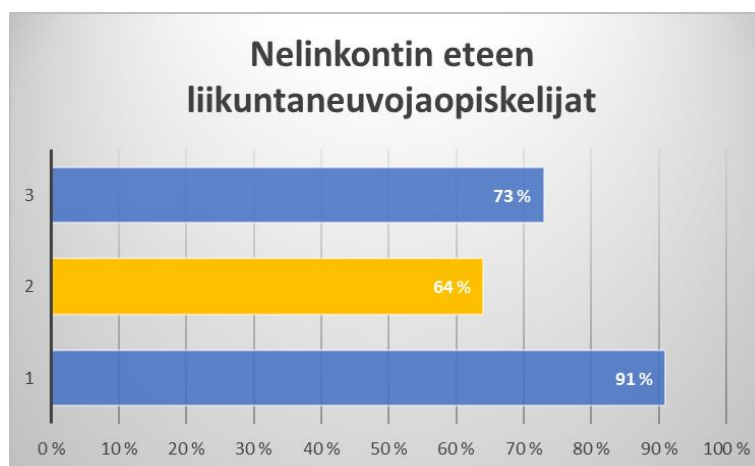
Kuvassa a) on esitetty fysioterapeuttiopiskelijaryhmän ( $n=9$ ) tulos ja kuvassa b) on esitetty liikuntaneuvojaopiskelijoiden ( $n=11$ ) tulos, jokaisen testihenkilön (1, 2, 3) kohdalla. Mikäli enemmistö on tulkinut testin tuloksen positiiviseksi, palkki on keltainen. Mikäli enemmistö on tulkinut testin tuloksen negatiiviseksi, palkki on sininen. Prosentit kertovat kuinka iso prosentti ryhmästä oli samaa

mieltä kyseisen tuloksen puolesta. Vähemmistön mielipiteen pystyy laskemaan 100 % -enemmistön mielipide = vähemmistö.

Nelinkontin eteen - testissä kohteiden 1 ja 3 kohdalla ryhmien välillä oli yhteneväinen mielipide puoltaen negatiivista. Kohteen 2 kohdalla fysioterapeuttiopiskelijoista enemmistö (78 %) sai negatiivisen tuloksen, kun taas liikuntaneuvojista enemmistö (64 %) sai positiivisen.



Kuva 9 a.



Kuva 9 b.

Kuvassa a) on esitetty fysioterapeuttiopiskelijaryhmän (n=9) tulos ja kuvassa b) on esitetty liikuntaneuvojaopiskelijoiden (n=11) tulos, jokaisen testihenkilön (1, 2, 3) kohdalla. Mikäli enemmistö on tulkinnut testin tuloksen positiiviseksi, palkki on keltainen. Mikäli enemmistö on tulkinnut testin tuloksen negatiiviseksi, palkki on sininen. Prosentit kertovat kuinka iso prosentti ryhmästä oli samaa mieltä kyseisen tuloksen puolesta. Vähemmistön mielipiteen pystyy laskemaan 100 % -enemmistön mielipide = vähemmistö.

### 8.1.2 Minikyykky

Minikyykky oikea - testissä kohteen 2 kohdalla on hyvä yhteneväisyys molemmilla ryhmillä puoltaen positiivista. Kohteen 3 kohdalla enemmistö fysioterapeuttiopiskelijoista on saanut vastaukseksi negatiivinen, kun taas liikuntaneuvojien enemmistö positiivinen. Kohteen 1 kohdalla molemmissa ryhmissä on suuri hajonta ja vastaukset hyvin jakautuneita, 56 % fysioterapeuttiopiskelijoista puoltaen positiivista ja 55 % liikuntaneuvojaopiskelijoista puoltaen negatiivista.



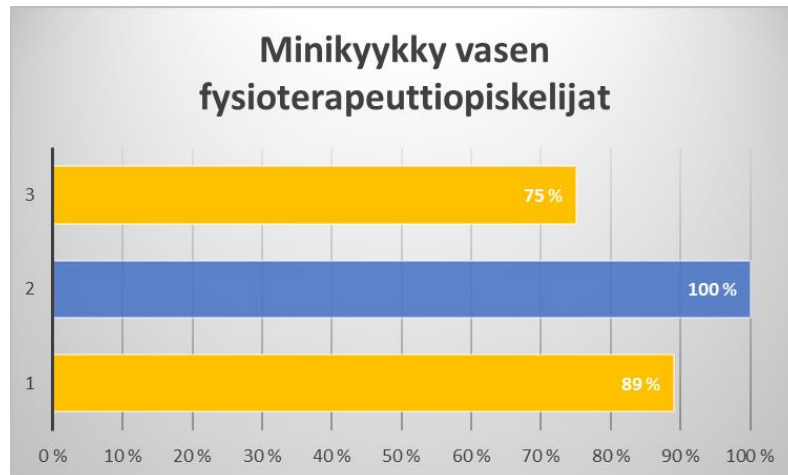
Kuva 10 a.



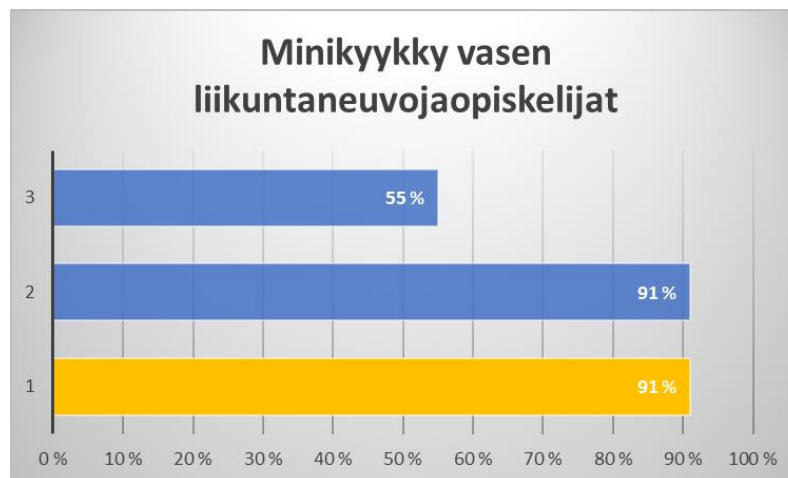
Kuva 10 b.

Kuvassa a) on esitetty fysioterapeuttiopiskelijaryhmän (n=9) tulos ja kuvassa b) on esitetty liikuntaneuvojaopiskelijoiden (n=11) tulos, jokaisen testihenkilön (1, 2, 3) kohdalla. Mikäli enemmistö on tulkinnut testin tuloksen positiiviseksi, palkki on keltainen. Mikäli enemmistö on tulkinnut testin tuloksen negatiiviseksi, palkki on sininen. Prosentit kertovat kuinka iso prosentti ryhmästä oli samaa mieltä kyseisen tuloksen puolesta. Vähemmistön mielipiteen pystyy laskemaan 100 % -enemmistön mielipide = vähemmistö.

Minikyky vasen - testissä kohteiden 1 ja 2 kohdalla tulokset eri ryhmissä ovat hyvin samankaltaiset, kohteen 1 kohdalla enemmistön puoltaen positiivista ja kohteen 2 kohdalla puoltaen negatiivista. Kohteen 3 kohdalla hajonta molemmissa ryhmissä on suurta fysioterapeuttiopiskelijoiden enemmistön (75 %) vastatessa positiivinen ja liikuntaneuvojaopiskelijoista (55 %) vastatessa negatiivinen.



Kuva 11 a.

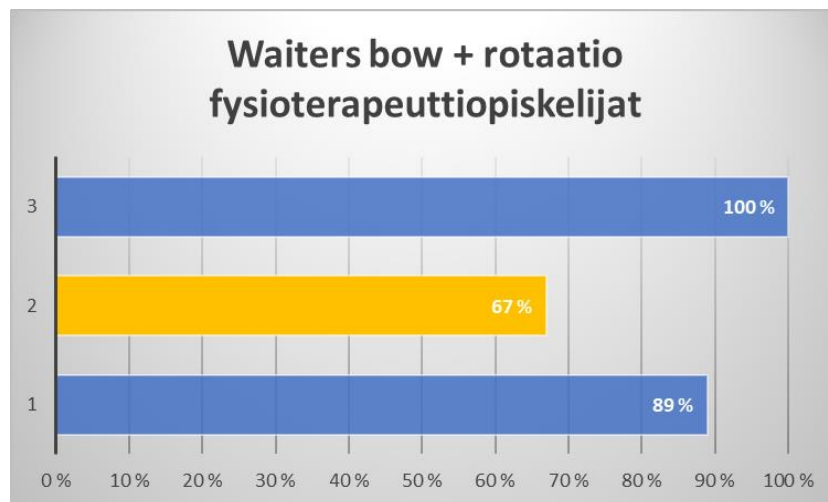


Kuva 11 b.

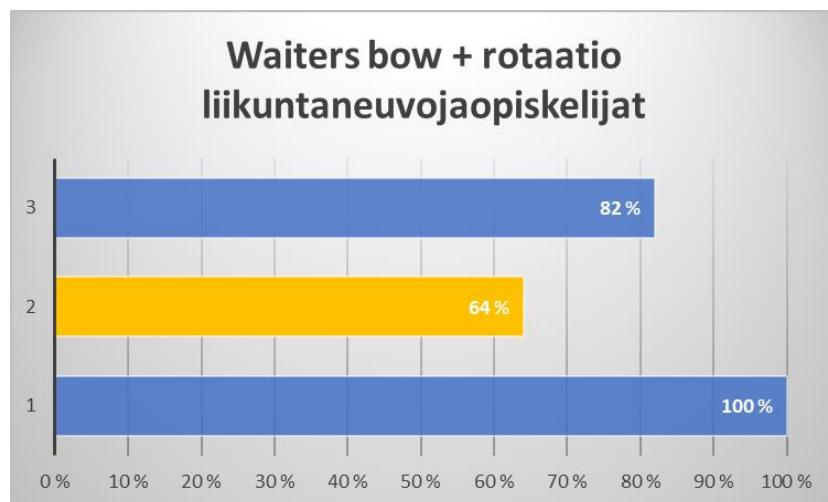
Kuvassa a) on esitetty fysioterapeuttiopiskelijaryhmän (n=9) tulos ja kuvassa b) on esitetty liikuntaneuvojaopiskelijoiden (n=11) tulos, jokaisen testihenkilön (1, 2, 3) kohdalla. Mikäli enemmistö on tulkinut testin tuloksen positiiviseksi, palkki on keltainen. Mikäli enemmistö on tulkinut testin tuloksen negatiiviseksi, palkki on sininen. Prosentit kertovat kuinka iso prosentti ryhmästä oli samaa mieltä kyseisen tuloksen puolesta. Vähemmistön mielipiteen pystyy laskemaan 100 % -enemmistön mielipide = vähemmistö.

### 8.1.3 Waiters bow+ rotaatio

Waiters bow + rotaatio- testissä yhteneväisyys ryhmien välillä kohteiden 1 ja 3 kohdalla on hyvä. Kohteen 2 kohdalla enemmistö molemmissa ryhmissä vastannut positiivinen, mutta molemmissa ryhmissä yhteneväisyys prosentti oli vain alle 70 %.



Kuva 12 a.



Kuva 12 b.

Kuvassa a) on esitetty fysioterapeuttiopiskelijaryhmän (n=9) tulos ja kuvassa b) on esitetty liikuntaneuvojaopiskelijoiden (n=11) tulos, jokaisen testihenkilön (1, 2, 3) kohdalla. Mikäli enemmistö on tulkinnut testin tuloksen positiiviseksi, palkki on keltainen. Mikäli enemmistö on tulkinnut testin tuloksen negatiiviseksi, palkki on sininen. Prosentit kertovat kuinka iso prosentti ryhmästä oli samaa mieltä kyseisen tuloksen puolesta. Vähemmistön mielipiteen pystyy laskemaan 100 % -enemmistön mielipide = vähemmistö.

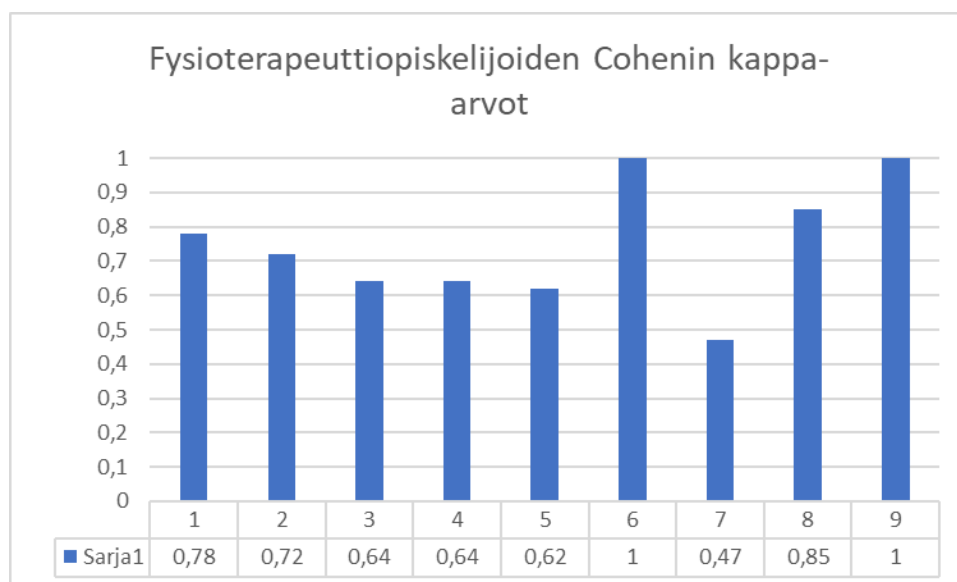
## 8.2 Intrarater tulokset

Laskimme jokaisen fysioterapiaopiskelijan testipäivien välisten tulosten yhteneväisyyden. Laskennassa otimme huomioon kaikki yhden henkilön testitulokset.

Cohenin kappa-arvojen tulkinta:

Kappa-arvo	Yhteneväisyys
0-.20	Ei yhtään
.21-.39	Minimaalinen
.40-.59	Heikko
.60-.79	Kohtuullinen
.80-.90	Vahva
Above .90	Lähes täydellinen

McHugh, 2012.



Kuva 13: Pystysarakkeessa kuvattu Cohenin-arvo 0–1. Vaakasarakkeessa taulukossa yllä testaajien numero 1-9. Ja alla tarkat Cappa-arvot kahden desimaalin tarkkuudella. Kappa-arvossa on jokaisen testaajan kohdalla otettu huomioon kaikki testien tulokset.

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössämme keräsimme liikekontrollin testeistä testipatteriston ja selvitimme testien luotettavuutta eri koulutustaustan omaavilla henkilöillä. Tutkimme, mikä on mittauskertojen välinen vaihtelu samalla mittaajalla, mitä tuloksia eri mittaajat saavat ja miten tulokset vaihtelevat mittaajien välillä. Olemme myös kiinnostuneita koulutuksen vaikutuksesta mittauksen toistettavuuteen. Johtopäätöksenä tutkimuksemme tuloksiin, vastaamme asettamiimme tutkimuskysymyksiin.

Yhteensä analysoitavia kohdehenkilöitä oli 3, joista jokainen suoritti 6 testiä. Yhteensä testivideoita oli siis 18. Fysioterapeuttiopiskelija - ja liikuntaneuvojaopiskelijaryhmien enemmistö sai yhtenäisen vastauksen 13 kohdassa. Viidessä kohdassa ryhmien enemmistö sai eri vastaukset. Minikyky vasen kohteen 3 ja minikyky oikea kohteen 1 kohdalla molempien ryhmien vastaukset olivat hyvin hajautuneet.

Pelvic tilt kohteen 2 kohdalla fysioterapeuttiopiskelijat saivat hyvin yhtenäisen vastauksen negatiivisen puolesta, kun taas liikuntaneuvojaopiskelijoilla vastauksissa oli enemmän hajontaa puoltaen positiivista. Samankaltainen tulos saatiin myös nelinkontin eteen kohteen 2 kohdalla. Minikyky kohteen 3 kohdalla enemmistön vastaukset erosivat fysioterapeuttiopiskelijoiden enemmistön saadessa negatiivisen ja liikuntaneuvojaopiskelijoiden saadessa positiivisen.

Näytimme videot fysioterapiaopiskelijatestiryhmälle kahteen kertaan, selvittääksemme ovatko vastaukset yhteneväiset eri päivinä. Cohenin kappa-arvot puolsivat yhteneväisyyttä testipäivien välillä. Mittauskertojen välinen vaihtelu samalla mittaajalla on esitetty luvussa 8.2 kuvassa 13. Ainoastaan yhden testaajan kohdalla kappa-arvo oli tasolla heikko. Mittaajista viisi yhdeksästä sai yhteneväisyyden arvoksi yli 0,6 eli intrarater arvo oli kohtalainen. Vahvan kappa-arvon sai yksi mittaajista ja kaksi mittaajista sai täydellisen kappa-arvon, eli he eivät muuttaneet vastauksiaan ollenkaan testipäivien välillä.



Mittaajien välillä tulokset vaihtelivat siis hieman, mutta kahdeksan testaajaa yhdeksästä saavuttivat vähintään kohtalaisen yhteneväisyyden testipäivien välillä.

Vastaukset vaihtelivat testaajien välillä koulutustaustasta riippumatta. Nelinkontin-testeissä vastaukset olivat hyvin saman suuntaisia. Nelinkontin testit ovat helposti ymmärrettävissä ja analysoitavissa. Minikykykytesteissä tulokset vaihtelivat toisaalta hyvin paljon. Voidaan ajatella, että joissakin tapauksissa, kun tulos on hyvin räikeä tai kun suoritus on hyvin onnistunut, testi suoritusta on helpompi arvioida.

## 10 POHDINTA

Pohdinta on toiminnallisen opinnäytetyön viimeinen ja tärkein osuus. Pohdintavaiheessa kerrotaan lyhyesti vielä analysoitavan aineiston tulokset, perustellaan vielä viimeisen kerran omat näkemykset sekä tulokulmat aiheeseen. Luotettavuuden perustelua unohtamatta. Kaikki tähtää siihen, että lukija varmistuu työn validiteetista ja tulosten hyväksyttävyydestä. (Vilkka, 2003, 80–81.)

### 10.1 Opinnäytetyön tavoitteen saavuttaminen

Opinnäytetyömme tavoite oli rakentaa testipatteristo lantion ja keskivartalon hallinnan testaamiseen ja tutkia testipatteriston luotettavuutta ja toistettavuutta. Testipatteristomme vastaa lantion ja keskivartalon hallinnan kaikkien liikesuuntien testaamiseen ja kyseisten alueiden hallinnan arviointiin. Testipatteristossa kokonaisuudessaan on huomioitu kattavasti lantion liikesuunnat: fleksio, ekstensio ja rotaatio. Testipatteristossa huomioidaan sekä liikkeen tuottamisen onnistuminen että liikkeen hallinnan onnistuminen.

Testipatteriston luotettavuutta ja toistettavuutta arvioimme tutkimuksemme avulla. Tutkimus onnistui ja sopi hyvin luotettavuuden ja toistettavuuden arviointiin. Tutkimuksen avulla saimme vastauksen opinnäytetyömme tutkimuskysymyksiin. Voisikin siis sanoa, että pääsimme päätavoitteeseemme.

Toinen tavoitteemme on helpottaa urheiluvammojen ennaltaehkäisyä. Tämän tavoitteen täytyminen vaatii testipatteriston käyttöä toiminnassa. Testipatteriston käyttäminen tulevaisuudessa on Salosen (2017) lineaarisen mallin seitsemäs kohta: levitys. Me opinnäytetyöntekijät aiomme kokeilla käytännön työelämässä testipatteristoamme valmistumisemme jälkeen. Aiomme myös levittää tietoutta liikkeenhallinnan merkityksestä urheiluseuroissa.

## 10.2 Eettisyys ja luotettavuus

Kuten kaikissa tutkimuksissa niin opinnäytetyössämmekin pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Validiteetin arvioinnilla pystytään varmistamaan, että tutkittava asia, mittaa juuri sitä mitä halutaan. Testipatteristoomme valitsimme ennalta validoituja testejä. Kun tutkittavassa kohteessa on kyse ihmisestä on otettava huomioon inhimillinen virhe. Mikäli henkilö on ymmärtänyt kohdan väärin tai hän arvailee tuloksia ei tulosta voida pitää pätevänä. (Hirsjärvi ym., 2007, s.232) Tämän vuoksi toteutimme tutkimuksen, jotta voimme hahmottaa tulosten yhteneväisyyden tasoa. Lisäksi käytimme intrarater yhteneväisyyden laskennassa Cohenin kappa, joka on suunniteltu ottamaan huomioon laskussa sattuman tai arvailun (Viera & Garrett, 2005).

Koska osallistujamäärä tutkimuksessamme oli pieni  $n=20$  (9 fysioterapeuttiopiskelijaa/ 11 liikuntaneuvojaopiskelijaa), vaikuttaa se tuloksien prosenttimäärissä joissakin kohdissa suurena vaihteluna. Pienen osallistujamäärän takia yhden henkilön mielipide vaikuttaa paljon koko tutkimukseen. Luotettavaman tiedon saamiseksi tulisi osallistujamäärän olla korkeampi.

Intrarater luotettavuutta emme voineet laskea liikuntaneuvojaopiskelijoilla, sillä heille järjestettiin vain yksi testipäivä. Tarkoituksenamme oli järjestää kaksi testipäivää. Aikataulullisten haasteitten takia tämä ei kuitenkaan toteutunut. Intrarater arviointi on tärkeä työkalu saman henkilön yhteneväisyyden arviointiin. Olisikin ollut hyvä tutkia intrarater arvoa myös liikuntaneuvojaopiskelijoilta.

### 10.3 Pohdintaa tutkimuksesta

Tuloksia analysoitaessa täytyy ottaa huomioon, että opinnäytetyössämme ei oteta kantaa, saivatko testaajat oikean vai väärän vastauksen. Analysoinnissa huomioidaan ainoastaan vastausten yhteneväisyyttä.

Yleisesti ottaen, analysoitavat testit, joissa tulos oli selkeästi positiivinen tai negatiivinen, ryhmien enemmistö sai samansuuntaiset vastaukset. Osa testeistä, joissa ryhmät saivat eriäviä tuloksia, vaikuttivat olleen hankalia kummankin ryhmän puolesta. Voidaan epäillä, että testitulosten ääripäävät ovat helpoja analysoida, mutta tulokset, jotka ovat rajatapauksia, ovat vaikeita analysoida. Rajatapauksissa kokemus testeistä mahdollisesti korostuu.

Koulutustaustalla vaikuttaa tämän otoksen perusteella olevan vaikutusta tuloksiin. Viidessä kohdassa fysioterapeuttiopiskelija enemmistö ja liikuntaneuvojaopiskelija enemmistö saivat eriävän tuloksen. Ryhmien enemmistöt saivat eri vastaukset kolmessa testissä kuudesta. Testeissä erityisesti minikykyyn tulokinta tuotti haasteita. Minikyky testissä arvioitavana onkin sekä polvi, että lantio ja tämä saattaa vaikeuttaa testin arviointia. Minikyky-testissä oli opinnäytetyöntekijöillä ajatuksena, että arvioidaan koko liikeketjun hallintaa, eli vaikka lantion hallinta pysyisi hyvällä tasolla, mutta polvi pettää, niin testistä tuli positiivinen arvio.

Tutkimuksemme tutki ainoastaan tuloksia, eikä ottanut huomioon testien uudelleen järjestämistä. Testaajat katsoivat testit luokassa videolta, joten testiympäristö ei vaihtunut. Onnistuneen testin kannalta oleellista onkin

kontrolloitu ja samanlainen ympäristö testipäivien välillä. Luomajoki ym. (2007), mukaan vaikuttaa siltä, että kliinisessä ympäristössä eri testikerroilla tulisi testaajan olla sama, sillä kyseisen tutkimuksen mukaan intrarater luotettavuus on korkeampi, kuin interrater luotettavuus. Opinnäytetyön tulokset muikailevat tätä näkemystä. Tulosten mukaan saman testaajan, eri testipäivien välinen yhteneväisyys vastauksissa oli suurempi, kuin testaajien välinen yhteneväisyys. Tämän tutkimuksen perusteella intrarater luotettavuus testien osalta on hyväksyttävällä tasolla fysioterapiaopiskelijoilla.

Tutkimuksen tulos ei kuitenkaan ollut hypoteesimme mukainen. Hypoteesimme oli, että testipatteriston voi toteuttaa kuka vain, ilman testaukseen tarvittavaa koulutusta. Tutustuminen testaamiseen tapahtuisi vain testipatteristomme ohjeistuksen kautta. Tutkimuksemme mukaan näyttää kuitenkin siltä, että testipatteriston toteuttaminen vaatii jonkin verran perehtymistä aiheeseen.

Tutkimuksen perusteella opinnäytetyöntekijät suosittelivat huolellista perehtymistä testipatteriston ohjeistuksiin. Perehtyminen sisältää testipatteriston ohjeiden tarkan lukemisen, kuvien huolellisen ymmärtämisen ja tarvittaessa harjoitustestauksen suorittamisen joltakin testattavalta henkilöltä. Testipatteristo on suunniteltu huolellisesti, joten uskomme, että testipatteristosta löytyy riittävän selkeät ohjeistukset testipatteriston luotettavaan toteuttamiseen.

Jatkokehittämissideana voi tutkia, kuinka paljon perehtymistä testipatteriston luotettava toteuttamiseen vaaditaan. Toinen jatkokehitysidea on lähteä rakentamaan ohjeistusta mittauksen jälkeiselle ajalle; miten liikkeenhallintaa kehitetään?

#### 10.4 Opinnäytetyön ja oppimisprosessin arviointi

Opinnäytetyöntekeminen oli meille opinnäytetyöntekijöille opettavainen prosessi. Opimme muun muassa tuotekehityksestä ja sen vaiheista, tutkimuksen organisoinnista, luotettavan aineiston keräämisestä.

Alussa kirjallinen työskentely haastoi meitä melko paljon. Kirjalliseen työskentelyyn sisältyy kirjallinen tuottaminen, lähdelukutaito ja tiedonhankinta. Prosessin aikana kirjallinen työskentely parantui ja nopeutui. Yhdessä opinnäytetyön tekeminen oli opettavaista ja vuorovaikutustaitoja kehittävää. Prosessi oli kuitenkin sujuvaa. Kokonaisuudessaan opinnäytetyö valmistui resurssien suomalla tavalla. Kirjallisessa tuotoksessa näkyy hyvin kehitys aloituspisteestä opinnäytetyön palautukseen. Tunnistamme työstä kohtia, joissa olisimme voineet tuottaa laadukkaampaa jälkeä. Kriittisen tarkastelun äärellä on kuitenkin hienoa huomata ”matka”, jonka olemme kulkeneet

Tutkimusta tehdessä huomasimme, kuinka aikaa vievää se on ja kuinka paljon asioita tulee ottaa huomioon, jotta tutkimus on eettinen ja luotettava. Tutkimuksemme oli hyvin pieni ja yksinkertainen, mutta opinnäytetyön resurssien rajoissa mielestämme sopiva. Tutkimuksen tekeminen oli mielenkiitoista ja jatkossa jos tutkimusta päädyimme tekemään, osaamme varmasti työskennellä paremmin ja tehokkaammin tutkimuksen parissa.

Opinnäytetyön anatomia -osuus on tarkoituksella lyhyt ja ytimekäs. Jos miettään lantion ja keskivartalon hallinnan testaamista, on hyvä tietää juuri liikkeessä käytettävät lihakset sekä luiset rakenteet. Testaamisen kannalta on myös hyvä ymmärtää kehon toimintaa. Nämä edellä mainitut asiat on käyty läpi anatomian osuudessa. Tilanteessa, jossa hallintaa lähdettäisiin harjoittamaan lantion ja keskivartalon osalta, tulisi lukijallekin tuoda syvempää anatomian tietämystä.

## LÄHTEET

Agur, A.M.R & Dalley, A.F. (2021). Grant´s atlas of anatomy (15. Painos). Wolters Kluwer.

Ahola, J-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M., Haara, M. (2019). Kasvuikäisten rasitusvammat. Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>

Alaselkäkipu: Käypä hoito- suositus. (2017). Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Fysioteriayhdistyksen asettama työryhmä. <https://www.kaypahoito.fi/hoi20001>

Boyle, M. (2010). OTP. ADVANCES IN FUNCTIONAL TRAINING EXCERPT. Haettu 20.8.2023 osoitteesta: <https://www.otpbooks.com/advances-in-functional-training-excerpt/>

Falotico, R. & Quatto, P. (2014). Fleiss´ kappa statistic without paradox. Quality & Quantity 49, 463–470. <https://doi.org/10.1007/s11135-014-0003-1>

Fingerroos, O., Oikari, R. (18.10.2023) Aineistonhallinnan eettiset kysymykset yleisesti. [luentomateriaalit] Jyväskylän yliopisto.

Frisch, A., Croisier, J.L., Urhausen, A., Seil, A. & Theisen, D. (2009). Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. British Medical Bulletin, Volume 92, Issue 1, 95-121. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp034>

Gamble, P. (2009) Strength and Conditioning for Team Sports : Sport-Specific Physical Preparation for High Performance, Second Edition. Proquest. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/samk/reader.action?docID=1122851>

Glen, S. (n.d.) Fleiss' Kappa. Haettu osoitteesta: <https://www.statisticshowto.com/fleiss-kappa/> viitattu: 15.9.2023

Habelt, S., Hasler, C., Steinbruck, H., Majewski M. (2011). Sport injuries in adolescents. PubMed:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257427/>

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. (2007). Tutki ja kirjoita. Otavan kirjapaino Oy.

Idostatistics. (2022). Cohen's kappa free calculator. Haettu 3.11.2023 osoitteesta: <https://idostatistics.com/cohen-kappa-free-calculator/>

Jämsä, K., Manninen, E. (2000). Osaamisen tuoteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Tammi.

Kalaja, S., Kalaja, T. (2022) Kehonhallinta- liikuntataitojen oppiminen ja harjoittelu. VK-kustannus.

Keskinen, K., Häkkinen, K., Kallinen, M. (2004). Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntatieteellinen seura

Koppa. (2015) Määrällinen tutkimus. Jyväskylän Yliopisto.  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>

Koskela, J., Pasanen, K., Rinne, M., Suni, J., Taulaniemi, A. (2020). Biomekaniikan perusteet. UKK-instituutti. Haettu: 25.8.2023.  
<https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/12/TULE-ABC-biomekaniikan-perusteet-UKKi.pdf>

Lafond, D., Duarte, M., Prince, F., (2004). Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929003002513>

Langinkoski, A. (2021) Mikä ihmeen kineettinen ketju? [video] Youtube  
<https://nha.fi/blogi/mika-ihmeen-kineettinen-ketju/>

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H., Lätti, S. (2012). Anatomia + Fysiologia. Sanoma Pro Oy

Leppänen, M. (2013). Urheiluvammojen ennaltaehkäisy – tiivistelmä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tuloksista. Terveurheilija.nd; [https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Leppanen\\_Urheiluvammojen\\_ennaltaehkaisy.pdf](https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/10/Leppanen_Urheiluvammojen_ennaltaehkaisy.pdf)

Leppänen, M., Pasanen, K., Krosshaug, T., Kannus, P., Vasankari, M., Kujala, U., Roald, B., Perttunen, J., Parkkari, J. (2017). Sagittal Plane Hip, Knee, and Ankle Biomechanics and the Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury: A Prospective Study. Sage Journals: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2325967117745487>

Leppänen, M., Rossi, M., Parkkari, J., Heinonen, A., Äyrämö, S., Krosshaug, T., Vasankari, T., Kannus, P. & Pasanen, K. (2020). Altered hip control during a standing knee-lift test is associated with increased risk of knee injuries. <https://doi.org/10.1111/sms.13626>

Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, E.D. & Airaksinen, O. (2007). Reliability of movement control tests in lumbar spine. BCM Musculoskeletal Disorders, 8, 90. <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-8-90>

Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, E.D. & Airaksinen, O. (2008). Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. BMC Musculoskeletal Disorders, 9, 170. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-170>



McHugh, Mary L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med.*22(3).S.276-282. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900052/>

Mens, J., Pool-Goudzwaard, A., Beekmans, R., Tjihuis, M. (2010). Relation Between Subjective and Objective Scores on the Active Straight Leg Raising Test. *Spine Journal.* [https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2010/02010/relation\\_between\\_subjective\\_and\\_objective\\_scores.14.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2010/02010/relation_between_subjective_and_objective_scores.14.aspx)

Nakagawa, T., Moriya, E., Maciel, C. & Serrao, F. (2012). Trunk, pelvis, hip and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 42(6). S. 486-575. [10.2519/jospt.2012.3987](https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3987)

Panjabi, M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders* 5(4), 384-385. [https://www.researchgate.net/publication/21665755\\_The\\_Stabilizing\\_System\\_of\\_the\\_Spine\\_Part\\_I\\_Function\\_Dysfunction\\_Adaptation\\_and\\_Enhancement](https://www.researchgate.net/publication/21665755_The_Stabilizing_System_of_the_Spine_Part_I_Function_Dysfunction_Adaptation_and_Enhancement)

Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P., Parkkari, J. (2021) Urheiluvammojen ehkäisy, kuntoutus ja hoito. VK-kustannus

Pasanen, K., Rossi, M., Parkkari, J., Kannus, P., Heinonen, A., Tokola, K. & Myklebust G. (2016) Low Back Pain in Young Basketball and Floorball Players. *Clinical Journal of Sports Medicine* 26(5) s.376-380. [https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2016/09000/Low\\_Back\\_Pain\\_in\\_Young\\_Basketball\\_and\\_Floorball.4.aspx](https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2016/09000/Low_Back_Pain_in_Young_Basketball_and_Floorball.4.aspx)

Physiopedia. (n.d). Kinetic Chain. Haettu 20.8.2023 osoitteesta: [https://www.physio-pedia.com/Kinetic\\_Chain](https://www.physio-pedia.com/Kinetic_Chain)

Ressman, J., Grooten, W. & Rasmussen-Barr, E. (2021). Visual assesment of movement quality: a study on intra- and interrater reliability of a multi segmental single leg squat. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation 13(66). [10.1186/s13102-021-00289-x](https://doi.org/10.1186/s13102-021-00289-x)

Räisänen, A., Pasanen, K., Krosshaug, T., Vasankari, T., Kannus, P., Heino-  
nen, A., Kujala, U., Avela, J., Perttunen, J. & Parkkari, J. (2018). Association  
between frontal plane knee control and lower extremity injuries: a prospective  
study on young team sport athletes. BMJ Open Sport Exerc Med 4(1).  
[10.1136/bmjsem-2017-000311](https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000311)

Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T., Kinos, S. (2017). Kehittämistoiminta ja  
kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. [Salonen ym  
\(2017\) Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkea-  
koulutuksessa.pdf](#)

Saukkonen, P. (n.d.). Tutkimusasetelma. Helsingin Yliopisto.  
<https://www.mv.helsinki.fi/home/psaukkon/tutkielma/Tutkimusasetelma.html>

Tietoarkisto. (n.d.) Aineistonhallinnan suunnittelu. Haettu 20.10.2023 osoit-  
teesta: [https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/aineistonhallinta/aineistonhallinnan-  
suunnittelu/](https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/aineistonhallinta/aineistonhallinnan-suunnittelu/)

Terveurheilija. (n.d.). Lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyn suosituk-  
set. Haettu 27.10.2023 osoitteesta: [https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-  
ennaltaehkaisy/lasten-ja-nuorten-liikuntavammojen-ehkaisy-suositukset/](https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/lasten-ja-nuorten-liikuntavammojen-ehkaisy-suositukset/)

Terveurheilija. (n.d.). Nuoren kasvu ja kehitys. Haettu 3.2.2023 osoitteesta:  
<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>

Trew, M. & Everett, T. (2005). Human Movement (Fifth Edition). Elsevier.

Van Gelder, L., Hoogenboom, B. & Vaughn, D. (2013). A phased rehabilitation protocol for athletes with lumbar intervertebral disc herniation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4), 484-485. [https://www.researchgate.net/publication/256007082\\_A\\_Phased\\_Rehabilitation\\_Protocol\\_For\\_Athletes\\_With\\_Lumbar\\_Intervertebral\\_Disc\\_Herniation](https://www.researchgate.net/publication/256007082_A_Phased_Rehabilitation_Protocol_For_Athletes_With_Lumbar_Intervertebral_Disc_Herniation)

Viera, M., Garrett A. (2005). Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15883903/>

Vilka, H., Airaksinen, T. (2003). *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Tammi.

## LIITE 1: TESTIPATTERISTON TULOSLOMAKE

Tuloslomake**1.) Pelvic tilt:**

Positiivinen:  Negatiivinen:  *Huomioitavaa:*

**2 a.) Nelinkontin taakse:**

Positiivinen:  Negatiivinen:  *Huomioitavaa:*

**2 b.) Nelinkontin eteen:**

Positiivinen:  Negatiivinen:  *Huomioitavaa:*

**3. a) Yhden jalan minikyky oikea:**

Positiivinen:  Negatiivinen:  *Huomioitavaa:*

**3 b.) Yhden jalan minikyky vasen:**

Positiivinen:  Negatiivinen:  *Huomioitavaa:*

**4.) Waiters bow + rotaatio:**

Positiivinen:  Negatiivinen:  *Huomioitavaa:*

## Tuloslomakkeen täyttö ohje:

Positiivinen testi tulos tarkoittaa, että testi provosoi positiivisen, eli virheellisen, tuloksen. Negatiivinen testi on taas ”hyväksytty” eli testi ei provosoinut virheellistä liikettä. Täytä jokaisen liikkeen kohdalle oliko suoritus positiivinen vai negatiivinen.

Jos testissä jonkun kehonosan liikekontrolli pettää testi on positiivinen. Huomioitavaa -kohtaan voit halutessasi laittaa muistiin, missä kehonosassa/kehonosissa näit virheellisen liikesuorituksen.